



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Reaprovechamiento de residuos de llantas y discos de embrague  
en la flota vehicular de la empresa Serlog en el marco de una  
economía circular, Arequipa

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Ambiental

**AUTORA:**

Ramos Zegarra, Daniela Omayra (ORCID: 0000-0002-2197-6884)

**ASESORA:**

Ing. Suarez Alvites, Haydee (ORCID: 0000-0003-2750-0980)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Ambiental

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

La realización de este proyecto se lo dedico a mis padres, a mis hermanos, a mi novio, quienes son el pilar fundamental en mi vida porque sin ellos no hubiera podido llegar hasta donde estoy, siempre me apoyaron y confiaron para lograr este proyecto, y no solo será este si no muchos más.

## **Agradecimiento**

Primero empezare por agradecer a Dios por bendecirme y por haberme permitido llegar hasta donde ahora me encuentro, a la Universidad Cesar Vallejo por formar y reforzar mis conocimientos, a mi asesora, por la asesoría en todo el momento del desarrollo de la tesis. A la empresa SERLOG S.A.C. por proporcionarme toda la información que necesite durante todo el desarrollo de la investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización de variables	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	35
3.7. Aspectos éticos	36
IV. RESULTADOS	36
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	51

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Composición de la llanta .....	11
<b>Tabla 2:</b> Técnica e instrumentos para la recolección de datos .....	19
<b>Tabla 3:</b> Validación de los instrumentos de recojo de datos .....	21
<b>Tabla 4:</b> Coordenadas UTM.....	22
<b>Tabla 5:</b> Volumen de residuos de llantas de aro 15.....	36
<b>Tabla 6:</b> Volumen de residuos de llantas de aro 16.....	36
<b>Tabla 7:</b> Volumen de residuos de llantas de aro 17.....	37
<b>Tabla 8:</b> Cantidad de discos de embrague generados como residuos .....	38
<b>Tabla 9:</b> Llantas utilizadas para belleza escénica.....	38
<b>Tabla 10:</b> Discos de embrague utilizadas para belleza escénica.....	39
<b>Tabla 11:</b> Almacenamiento de residuos.....	39
<b>Tabla 12:</b> Costos anuales sin manejo.....	39
<b>Tabla 13:</b> Descripción de costos sin manejo.....	40
<b>Tabla 14:</b> Costos sin manejo .....	40
<b>Tabla 15:</b> Costos anuales con manejo.....	40
<b>Tabla 16:</b> Descripción de costos con manejo .....	40
<b>Tabla 17:</b> Costos con manejo .....	43
<b>Tabla 18:</b> Matriz de Consistencia.....	51
<b>Tabla 19:</b> Operacionalización de Variables .....	53

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Economía Circular en Toyota .....	8
<b>Figura 2:</b> Segregación de residuos.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 3:</b> Almacenamiento de residuos reciclados	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 4:</b> Planta de valorización de residuos solidos.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 5:</b> Partes de una llanta .....	9
<b>Figura 6:</b> Partes del disco de embrague.....	14
<b>Figura 7:</b> Flujograma de ejecución del proyecto.....	23
<b>Figura 8:</b> Inspección visual .....	24
<b>Figura 9:</b> Medición de cocadas.....	25
<b>Figura 10:</b> Caracterización por dimensiones .....	25
<b>Figura 11:</b> Llantas que regresan al proceso .....	26
<b>Figura 12:</b> (A) Llanta reencauchada, (B) cocada de llanta reencauchada.....	26
<b>Figura 13:</b> Llantas para belleza escénica .....	27
<b>Figura 14:</b> Llantas para desecho .....	27
<b>Figura 15:</b> (A)Disco para reciclaje, (B)disco para reutilización, (C)discos para desecho.....	28
<b>Figura 16:</b> Almacén antes del reaprovechamiento .....	29
<b>Figura 17:</b> Almacén después del reaprovechamiento .....	29
<b>Figura 18:</b> (A)Llanta antes del reencauche, (B) llanta después del reencauche	31
<b>Figura 19:</b> (A) Disco antes del proceso, (B) disco después del proceso .....	32
<b>Figura 20:</b> Masetero de llantas .....	33
<b>Figura 21:</b> Sillón de llantas .....	34
<b>Figura 22:</b> Lampara de disco de embrague.....	34

## **Resumen**

Para vivir en un ambiente saludable es muy indispensable reducir las emisiones contaminantes del ambiente, en el cual una de ellas es la mala disposición final de residuos. El presente proyecto tiene como objetivo; determinar las ventajas ambientales y económicas que se obtienen por el reaprovechamiento de llantas y discos de embrague, en el marco de una economía circular; la caracterización, reciclaje y reutilización de las llantas y discos de embrague hicieron que alguno de estos elementos sirvan para el reingreso al proceso, y otros formen parte de la belleza escénica de Serlog, la metodología empleada en el proyecto fue aplicada ya que se busca usar conocimientos obtenidos y obtener más para después llevarlos a la práctica y dar solución a los problemas actuales, como los que fueron la contaminación por la mala disposición de los residuos de la flota de Serlog S.A.C. Los resultados obtenidos en los procesos de reencauche, revestimiento, y reciclaje de los residuos de llantas y discos de embrague, son procesos ventajosos económica y ambientalmente para la empresa, ahorrando en costos en la compra de nuevos recursos, disminuyendo el área de almacenamientos. Por lo que se recomienda que las empresas que se dedican a este rubro participen y trabajen en base a economía circular.

**Palabras Clave:** Economía circular, caracterización, reutilización, reciclaje, reencauche, revestimiento, ventajas económicas, ventajas ambientales.

## **Abstract**

To live in a healthy environment, it is very essential to reduce the polluting emissions of the environment, in which one of them is the poor final disposal of waste. The present project aims to; determine the environmental and economic advantages obtained by the reuse of tires and clutch discs, within the framework of a circular economy; The characterization, recycling and reuse of the tires and clutch discs made some of the elements serve for re-entry to the process, and others form part of the scenic beauty of Serlog, the methodology used in the project was applied since it seeks to use knowledge obtained and obtain more to later put them into practice and solve current problems, such as those that were pollution due to the poor disposal of waste from the Serlog SAC fleet. The results obtained in the retreading, coating, and recycling processes of the waste from tires and clutch discs, it was concluded that they are economically and environmentally advantageous processes for the company, saving on costs in the purchase of new resources, reducing the storage area, the polluting emissions of CO<sub>2</sub>. Therefore, it is recommended that companies that are dedicated to this area participate and work based on a circular economy.

**Key Words:** Circular economy, characterization, reuse, recycling, retreading, coating, economic advantages, environmental advantages.



## I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la producción de residuos sólidos en la actualidad es de gran preocupación para el medio ambiente, ya que ha tenido un impacto significativo en el cambio climático y la salud humana; El déficit ecológico que genera el crecimiento en el consumo de sus materiales también puede verse como un problema grave, por lo que se están creando estrategias en todo el mundo para reducir los residuos sólidos a través del reciclaje, a través de la gestión integral de residuos (GIRS), que en su centro de economía circular está formando una de las estrategias más influyentes e importantes para mejorar la calidad del medio ambiente.

Las llantas de los vehículos pueden tener un ciclo de vida de más de mil años. Hasta ahora no se ha comprobado que pueda existir elementos físicos, químicos o biológicos que los puedan eliminarlos de manera rápida sin causar contaminación. Puesto que cuando son desechadas, su presencia en la superficie es por largas temporadas, hasta que por efecto de la radiación se degradan y desaparecen, teniendo en cuenta que por los mismos efectos de la radiación están presentando gran riesgo de incendio. Por ende, podemos decir y afirmar que el reciclaje de llantas es de gran importancia y alto potencial en la economía circular. [\(Rosas Baños & Gamez Anaya, 2019\)](#)

Si se hace una mala gestión del reciclaje de llantas puede ocasionar que se deje de lado las materias primas que contiene en su composición, como el acero o el caucho, los cuales pueden reaprovecharse. [\(Aquaefundación, 2018\)](#)

Los componentes principales para la composición de las llantas son: caucho (48%), negro humo (22%), óxido de zinc (1.2%), materia textil (5%), acero (15%), azufre (1%) y otros (7.8%), por la cantidad y el porcentaje de sus materiales que algunos son tóxicos, puede que al no ser reciclados de la manera correcta generaría un problema abismal para el medio ambiente. [\(Castro, 2008\)](#)

Los discos de embrague generan impacto en la contaminación del ambiente ya que la disposición final de ellos en algunas ocasiones es regalados o vendidos a los

chatarreros, colocados en depósitos municipales, cualquiera de los mencionados genera impacto negativo al ambiente.

El agotamiento de los recursos naturales y de los combustibles fósiles es producto del sistema de la economía lineal basada en la extracción, fabricación, utilización y eliminación. En el mundo existe gran cantidad de demanda de materia prima para la fabricación de llantas por eso que cada año en algunos países se acumulan aproximado de 1000 millones de llantas en desuso, por ello estas llantas podrían ser recicladas y aprovecharlas al máximo tanto sean enteras o los componentes de ellas al ser trituradas. Así mismo los componentes del disco de embrague como el metal y las fibras de asbesto que son de origen mineral, son muy usado durante décadas no solo para la industria de fabricación de discos de embrague si no para distintas industrias ya que sus componentes hechos de fibras largas resistentes y flexibles, se pueden juntar y entrelazar para así formar diferentes materiales.

Por lo tanto, es muy importante que sea implementado un sistema circular donde se tenga como prioridad y optimización el flujo de materiales de energía y de residuos con el uso eficiente de los recursos. Como es de conocimiento la economía circular tiene como materia prima el uso de los residuos disminuyendo los desechos generados y minimizando el impacto ambiental. Puesto que el uso de las nuevas tecnologías en el manejo de residuos representa un gran paso en la mitigación al cambio climático, se considera más aun por que se utiliza como estrategia fundamental la economía circular la cual nos permite dar valor al residuo como un recurso. ([Graziani, 2018](#))

Se presenta la necesidad de contar con información relacionada a economía circular, segregación, reuso de residuos sólidos concerniente al área de transportes, se plantea el problema general: ¿Qué ventajas ambientales y económicas se obtiene en la flota de la empresa SERLOG al reaprovechar las llantas y discos de embrague en el marco de una economía circular? y los problemas específicos: ¿Cuánto de residuos de llantas, discos de embrague se generan anualmente en la flota vehicular de la empresa SERLOG?; ¿Qué ventajas ambientales se obtienen en la empresa SERLOG al reaprovechar llantas y discos de embrague en el marco de una económica circular?; ¿Qué ventajas económicas

se obtienen en la empresa SERLOG al reaprovechar llantas y discos de embrague en el marco de una económica circular?

El enfoque del presente estudio se centra en la reutilización llantas y discos de embrague; dado que, estos residuos se depositan en los vertederos municipales, y lugares públicos, incrementando los volúmenes y saturando los rellenos sanitarios; además de ser fuentes generados de gases de efecto invernadero, ya que las personas acostumbran a quemarlas. En ese sentido, el reutilizarlas permitirá la reducción de emisiones de dióxido de carbono y el incremento de consumo de materias primas.

Con la presente investigación se justifica que se genera productividad y competitividad para la empresa, generando nuevos servicios empresariales y nos beneficia a tener de mayor interacción con nuestros clientes y así demostrar que será una empresa que reúsa sus residuos y apoya al medio ambiente manejándolos a través de la economía circular. Este proyecto basado en economía circular es un nuevo concepto que propone el desarrollo de modelos de negocios sostenibles, basados en procesos productivos innovadores que logren reducir los desechos de los procesos a los cuales la flota vehicular de SERLOG están expuestos. SERLOG que realizara este proyecto en base a economía circular hará de beneficiarios, a la empresa, al personal que formara parte de este proyecto y al público en general ya que mediante este proyecto se lograra reducir la contaminación por residuos de llantas y discos de embrague y así evitar que estos lleguen a vertederos municipales o a lugares donde no hay una buena disposición final.

Para la solución del problema de tiene como objetivo general: Determinar las ventajas ambientales y económicas que se obtienen por el reaprovechamiento de llantas y discos de embrague, en el marco de una economía circular; y como objetivos específicos: Evaluar el volumen de residuos de llantas, discos de embrague se generan anualmente en la flota vehicular de la empresa SERLOG; analizar las ventajas ambientales se obtienen en la empresa SERLOG reaprovechar las llantas y discos de embrague, en el marco de una económica circular; evaluar las ventajas económicas se obtienen en la empresa SERLOG reaprovechar las llantas y discos de embrague, en el marco de una económica circular; además, se pretende confirmar la hipótesis general: El reaprovechamiento

de las llantas y discos de embrague en des uso de la flota de Serlog provee ventajas ambientales y económicas a la empresa

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes que se relacionan con esta investigación de ámbito internacional:

En el proyecto de [\(Quiroga Delgado & CelisVargas, 2019\)](#) La planificación financiera 2020-2024 de un proyecto de economía circular en la empresa Huella Urbana Ambiental SAS, ubicada en la Provincia de Sabana Centro, nos informa que desde abril de 2018, esta empresa participa en el proyecto de investigación “La implementación de la economía circular en la industria sector ubicado en la provincia de Sabana Centro y sus alrededores” el cual tiene como objetivos proponer la economía circular, en la literatura se encuentran diferentes modelos de negocios alternos a aquellos que culminan en la entrega del producto al consumidor, los cuales responden a la creación de valor económico a través de la eliminación de desperdicios en el ciclo de vida del producto, ya sea porque se transfieren a otras empresas o porque se crean nuevos procesos. De esta manera, se captura una reducción de costos por la reutilización de materiales, gracias a que estos tienen diferentes fases de producción y uso con un flujo continuo sostenible.

Según la investigación de [\(Arroyo Morocho, 2018\)](#) “La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo” nos da a conocer que economía circular no tiene fecha o autor. Los procesos industriales modernos, los usos prácticos en los sistemas económicos han causado interés ya que se han ido desarrollando hasta ahora y continuara en el futuro. En 1976, el arquitecto y economista Walter Stahel y Geneviève Reday, nos informaron en su informe de investigación para la Comisión Europea, la visión de una economía de bucle (o economía circular) y cómo influirá en el ahorro de recursos y disminución de desechos, competencia económica y generación de empleo. Por ende, se le reconoce por ser el que invento la expresión “Cradle to Cradle” (de la cuna a la

cuna). Stahel hace más de 25 años en Ginebra fundó el Product Life Institute y también desarrolló un enfoque de bucle cerrado para los procesos de producción.

Un economista y promotor de la economía circular como lo es Ken Webster, quien brindó una entrevista hecha por [\(Alcubilla, 2015\)](#) para el periódico global El País, nos dice que las características fundamentales de la economía circular deben abarcar los siguientes puntos:

- **Diseñar sin residuos:** Los residuos no existen cuando los materiales de un producto se diseñan con para readaptarse y a un nuevo ciclo. Por ende el reciclaje nos ayuda a la reducción de residuos y mejora la calidad y retorna al proceso como materia prima bruta.
- **Aumentar la resiliencia por medio de la diversidad:** La eficiencia y el rendimiento de los sistemas simples no son como los sistemas diversos que tienen muchas conexiones y escalas ya que esos son los más resilientes.
- **Uso de energía de fuentes renovables:** La economía circular restaurativa hace posible que la energía renovable sea fundamental para el uso de los sistemas.
- **Pensar en sistemas:** Con esto nos referimos a la mayoría de los sistemas del mundo real ya que no son lineales, tienen una gran retroalimentación y son interdependientes. Por ello debemos de saber cómo influye entre sí las partes de un todo y la relación que hay entre el todo con las partes claramente esto resulta fundamental.
- **Pensar en cascada:** Esto quiere que a través de otras aplicaciones podemos extraer el valor adicional de productos y materiales lo que resulta que los materiales biológicos serían la esencia de la creación de valor.}

[\(Rosas Baños & Gamez Anaya, 2019\)](#) Nos da a conocer que en un enfoque de prevención de residuos (PR) como el de gestión integral de residuos sólidos (GIRS) están integrados en el programa “Basura cero”, estas han sido guía de políticas en materia de residuos a nivel mundial desde su surgimiento en 1995.

Pues también se dio mayor importancia al reciclaje promovido tanto por la economía ambiental (EA) como por la economía circular (EC), dejando a la PR de lado en cuanto a su contenido y soporte teórico. Ésta se consideró únicamente un mecanismo complementario a la GIRS, cuyo fin es principalmente incrementar la cantidad de materiales reciclados.

Según el [Decreto Legislativo N°1278, 2016](#)) La economía circular considera que a lo largo del ciclo de vida, busca de manera eficiente la regeneración y puesta en valor de los recursos dentro del ciclo al que pertenecen, ya que la creación de valor no se limita al consumo final de recursos.

Según [Arroyo Morocho, 2018](#)) nos habla en su investigación que la economía circular no pertenece al modelo lineal de economía que es "tomar-hacer disponer". Lo primordial de la economía circular es conservar el valor de todos los productos, recursos y partes de ello con el fin de formar un sistema que le dé larga vida útil, compartición, digitalización y recuperación de recursos.

La economía circular no se puede dar un fecha o autor exacto de su originalidad, ya que desde fines de los años setenta se aplicó de manera practica en los sistemas económicos y procesos industriales modernos, de los cuales han sido tan importantes que se ha aplicado a lo lardo del tiempo y seguirá en el futuro.

La falta de conocimiento, el aumento de población y el consumo excesivo de recursos piden a gritos un cambio en el modelo de economía línea actual de "extraer, producir y desechar", para así dejar de lado el crecimiento económico de extracción y el consumo masivo de nuevos recursos. Esto sería posible sin nos informamos y trabajamos más en base a la reutilización, reciclaje reducción y eliminación de residuos. Si nos acostumbramos a lo mismo, pronto seremos partícipes del incremento de los precios e inflación de productos básicos pues también podría haber un déficit en la disponibilidad de insumos críticos para cualquier economía actual.

Las organizaciones ofrecen sus productos como servicios, ya que una vez que cumplen con la función para las cuales fueron creados son retirados por la organización para volver al un nuevo proceso de producción. No obstante, las

nuevas tecnologías de información y participación de la redes proporcionan sitios a modelos de uso cooperativo.

Por otro lado [\(Porcelli & Martínez, 2018\)](#). Los productos arrendados, alquilados o compartidos son diferentes a la economía actual que se dicta en “comprar y consumir”. El informe Intelligent Assets: Unlocking the Circular Economy Potential realizado por Ellen MacArthur Foundation en unión con World Economic Forum, resalta de la manera en que las nuevas creaciones tienen la posibilidad de contribuir y escalar a una economía circular.

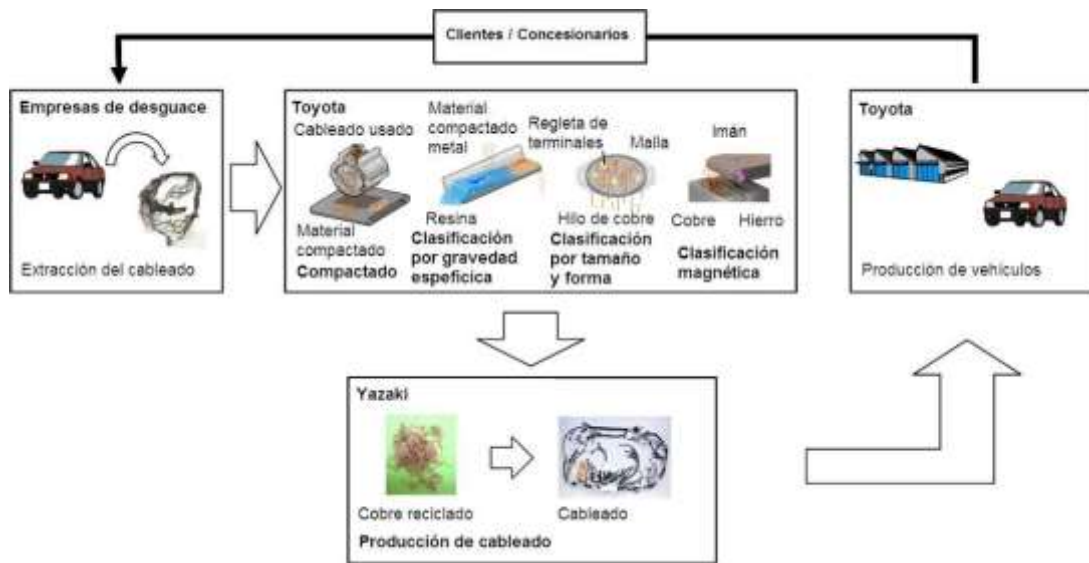
Especialmente, Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things) juega un papel importante en la implementación de la economía circular. se está implementando nuevos dispositivos y sensores para hacer un seguimiento real de los bienes para saber su estado y así saber el costo de la materia prima y su utilidad a parte de la vida útil del producto destruido. Este impulso a la IoT. a parte de cerrar el círculo industrial y beneficioso hace que la economía circular nos brinde un nuevo modelo de sociedad más sustentable capaz de optimizar stocks y flujos de materiales en cada una de las ocupaciones.

En el blog hacia un mundo sostenible que fue publicado por [\(Espaliat, 2018\)](#)\_nos habla que en la aplicación de la economía circular basándonos en sus principios y fundamentos tiene consecuencias directas o indirectas sobre el medio ambiente, que favorece las principales opciones preventivas y correctoras que nos lleva a la sostenibilidad. Entre las principales ventajas que genera la economía circular, Hice hincapié en las siguientes:

- Prevención de riesgos y gestión equilibrada de los recursos naturales.
- Reducción de emisiones de dióxido de carbono.
- Consumo de materias primas.
- Productividad y calidad del suelo.
- Reducción de externalidades negativas.

Según [\(Quiroga Delgado & CelisVargas, 2019\)](#) La economía circular propone la innovación de crear negocios sostenibles ya que los procesos de sus productos puedan retroalimentarse entre sí, puesto que también se pueden crear o diseñar

sin residuos, con buenas prácticas y de buena calidad contribuyendo beneficiosamente a la industria, el medio ambiente y la sociedad.



**Fuente:** Protomastro, (2014)

**Figura 1:** Economía Circular en Toyota

Si hablamos sobre el Medio ambiente y reciclaje (Llanos Pomaleque, Luján Salas, & Ponce Zubillaga, 2016) nos dice que con el transcurso del tiempo el medio ambiente ha sido dañado por el hombre, claro ejemplo que se tiene en el año 1945 cuando la segunda guerra mundial azotó las dos grandes regiones Hiroshima y Nagasaki (Japón) donde se usaron bombas nucleares para destruirlas lo que generó un gran impacto negativo al ambiente. Después de setenta años los efectos se han agravado producto de otros factores. Por ello en 1971 se crea Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED) siendo fundadora Barbara Ward. Una de las principales razones para crear este instituto fue velar por el cuidado del medio ambiente, los impactos que generaba la presión de los bienes comunes, la contaminación por residuos, la desertificación y los problemas de la seguridad alimentaria.

Uno de los factores a nivel mundial de la contaminación al ambiente es por la emisión de CO<sub>2</sub> y esto es producto de la quema de llantas, como se sabe que para su fabricación se usa medio barril de petróleo crudo y ese al desaparecer contamina la atmósfera.

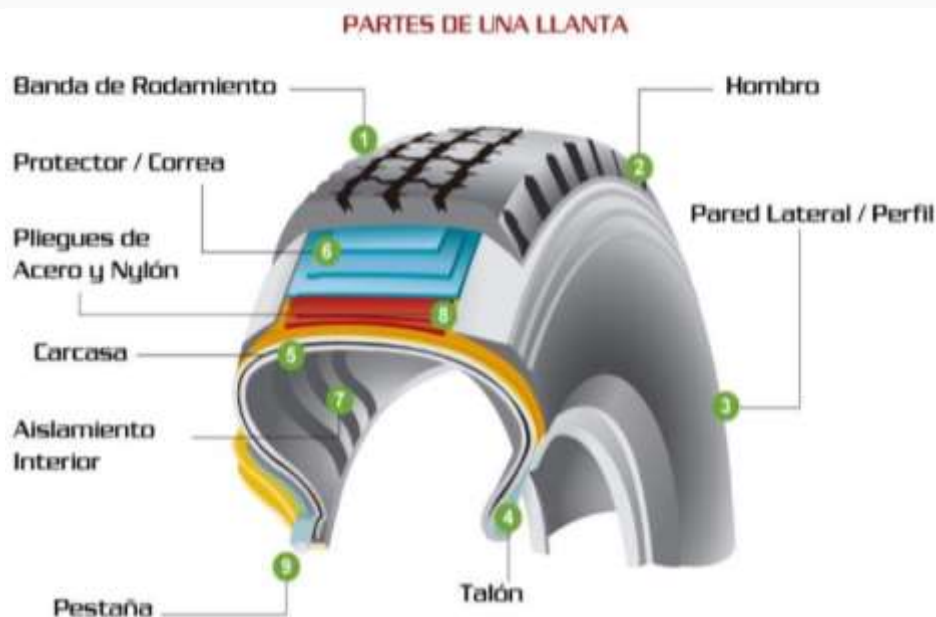


Según el banco mundial nos dice que en el Perú se genera 1.9 toneladas métricas per cápita de emisiones de CO2.

Según la RAE nos dice que el reciclaje nos dice que se debe someter un producto o material usado para volverlo a utilizar. Puesto que el reciclaje es primordial para el cuidado del medio ambiente a nivel mundial.

Por otro lado (Llanos Pomaleque, Luján Salas, & Ponce Zubillaga, 2016) Nos habla sobre la composición de una llanta consta de 3 productos principales: El encordado de acero, fibra textil por y el más importante caucho (natural y sintético). Se sabe que el caucho que se utiliza Está formado por un grupo de polímeros (compuestos químicos de alto peso molecular) que incluyen poliisopreno sintético, polibutadieno y estireno butadieno.

Pues (costoxkilometro, 2016) Nos dice que debemos tener en cuenta que las llantas tienen partes fundamentales que se detallan a continuación:



**Fuente:** costoxkilometro, (2016)

**Figura 2:** Partes de una llanta

- **Banda de rodamiento o pisada:** Es la parte expuesta que está en contacto con el suelo, lo que permite un balanceo final del vehículo, dependiendo de

si es un patrón direccional o de tracción, para ellos el tipo de patrón es muy importante debido a un diseño mal aplicado. conduce a la pérdida de tracción, desgaste prematuro.

- **Hombro:** parte lateral donde termina la pisada.
- **Pared lateral:** Este es el lado de la llanta, comienza donde termina la banda de rodadura, es la parte más delgada de la llanta
- **Talón:** Parte de la llanta que garantiza la fijación ya que está en contacto con el aro.
- **Carcasa:** Es el esqueleto de la llanta la cual tiene como función de cargar todo el peso como tal del vehículo, es la que nos define si es llanta radial o convencional.
- **Protector, cinturones de protección y/o correa:** Protege la banda de rodamiento y van entre la carcasa y la banda, que protege las capas y cinturones de trabajo.
- **Aislamiento interior:** Llamado también liner, protege la parte interna de la llanta y que es el responsable de la retención del aire dentro de la llanta
- **Pliegues de acero y/ nylon:** Parte externa de la estructura de la llanta la cual tiene como función estabilizar la llanta.
- **Pestaña:** Es la que ancla la llanta al aro y permite el sello del neumático con este.

También ([Llanos Pomaleque, Luján Salas, & Ponce Zubillaga, 2016](#)) nos habla que el promedio de vida de una llanta es entre 2 a 5 años o hasta que estén sus cocadas estén desgastadas. Posterior a la ello dependiendo la zona y el uso que se le dé pasa a ser desechada o reencauchada (alargar la vida útil de la llanta).

Ciertamente si la llanta se reencaucha tiene que cumplir características técnicas, tales como:

- Los laterales y las bandas de rodamiento no tienen que estar golpeadas ni tampoco presentar impactos pronunciados.
- La banda de rodamiento debe tener cierta cocada y no debe estar muy desgastada.

- El casco no debe de tener daños.
- Que no tenga oxidaciones internas por malas reparaciones o filtración.
- Que no tenga muchas reparaciones ya que ello implica en la debilidad del casco.
- Que por el exceso de frenado las pestañas no estén dañadas, vulcanizadas o cristalizadas.

Si no se cumple con las características mencionadas las llantas serian desechadas.

Según ([Camara de comercio de Bogota, 2006](#))\_nos habla sobre la composición de una llanta, El porcentaje en sus materiales y sus características especiales como resistencias a la carga, posibilidad de manejar alta presión, características de adherencia, etc. dependerá del uso al que se destine la llanta.

**Tabla 1:** Composición de la llanta

<b>Materiales Composición (%)</b>		
	<b>Automóviles</b>	<b>Camiones</b>
Caucho natural	14	27
Caucho sintético	27	14
Negro de humo	28	28
Acero	14	15
Antioxidantes y rellenos	17	16

**Fuente:** Camara de comercio de Bogota, (2006)

Según la ([Camara de comercio de Bogota, 2006](#))\_El reencauche se usa para alargar la vida útil de una llanta, por lo general se hace en llantas de tamaño mediano como para camiones, buses, por lo que no es un procedimiento rentable para llantas de automóviles y camionetas.

Por lo que, para mejorar los costos de movilización, la alternativa de rencauche suele ser rentable renovando solo la banda de rodamiento, pero esto es siempre y cuando la carcasa de la llanta se encuentre en buen estado, a tal fin de permitir su uso en aplicaciones normales como máximo por dos o tres vece.

Para el presente proyecto de reutilización de llantas en base a economía circular, el reencauche de las llantas será utilizadas únicamente para unidades que hagan transporte en ciudad o utilizadas para llantas de repuesto.

Las operaciones que se llevan a cabo son:

- Inspección inicial.
- Pelado de la carcasa o Raspado.
- Preparación de carcasa.
- Reparación de carcasa.
- Relleno de carcasa.
- Corte y cementado de banda.
- Cementado de carcasa.
- Embandado.
- Vulcanización.
- Inspección final y terminado.

Puesto que también la [\(Camara de comercio de Bogota, 2006\)](#) nos habla sobre los beneficios del reencauche de las llantas:

- En cuanto al kilometraje de recorrido de llantas nuevas es similar
- El costo por kilómetro recorrido es menor.
- Una llanta reencauchada su costo es entre 30 y 50% menos que la nueva.
- El diseño de la llanta reencauchada puede ser diferente al original
- Se ahorra casi en un 70% el consumo del petróleo, de manera anual, puesto que también se disminuye residuos líquidos y sólidos

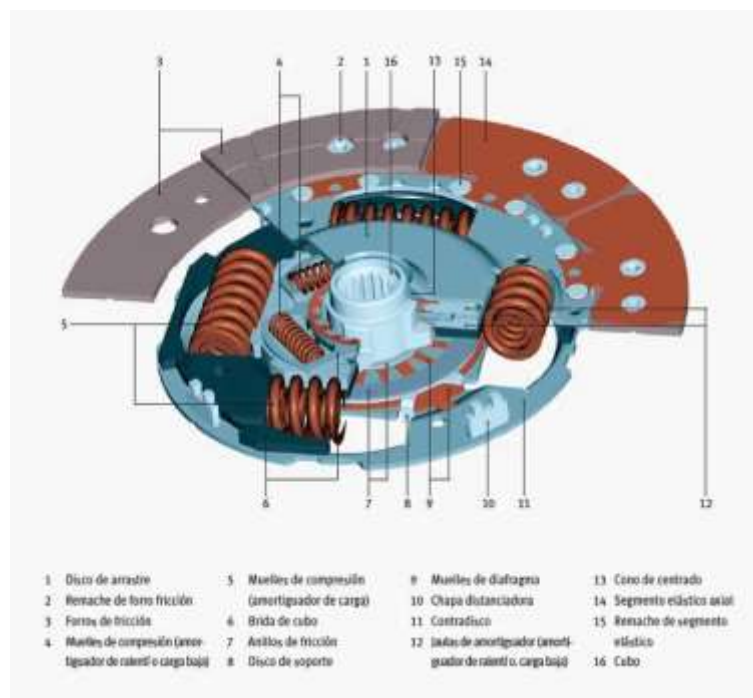
Con el mantenimiento adecuado del vehículo, el reencauchado extiende la vida útil de la llanta, de modo que el 70% del costo de una llanta nueva está en la carrocería de la llanta (Carcasa).

Algunas empresas que fabrican llantas reencauchadas o apoyan tecnológicamente a empresas dedicadas a esta actividad, para que las llantas reencauchadas ofrezcan un servicio similar a las llantas nuevos.

Ahora ([El blog del taller mecanico, 2019](#)), Nos habla sobre el disco de embrague que es un componente que permite la transmisión gradual del movimiento de rotación, soporta la fricción contra el volante bimasa. Por ende, es una pieza que por su uso se va desgastando.

Como parte del sistema primordial del embrague, está el disco, ya que el rendimiento y el confort de la caja de cambio depende del diseño y capacidad de transmisión de par.

El disco es el responsable de transmitir el par motor al árbol de entrada de la caja de cambio puesto que también sirve superficie de fricción entre el volante y el plato de presión. El disco de embrague tiene unos forros de fricción que ayuda a compensar el diferencial de revoluciones del motor, transmitir el par motor y de la caja de cambio. Estos forros nos ofrecen un desgaste muy bajo, una formación de par suave y un coeficiente de fricción constante. La vida útil del disco esta determinada por la calidad de los forros.



*Fuente: El blog del taller mecanico, (2019)*

**Figura 3:** Partes del disco de embrague

Si hablamos de reutilización (Llanos Pomaleque, Luján Salas, & Ponce Zubillaga, 2016) nos habla sobre la empresa Green Peace, esta ha promocionado en su mayoría de veces la ecología, promueve el reciclaje y el uso de las “3R”. el uso de ello pretende cambiar los hábitos de consumo siendo mas responsables y sostenibles, dicho concepto de las “3R” implica: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

- **Reducir:** Nos referimos a eliminar materiales que se usan una sola vez, con ello se disminuye la intoxicación de animales, especies vegetales por la emisión de gases contaminantes, tóxicos y nocivos; por lo que se reduce la problemática de la contaminación ambiental.
- **Reutilizar:** Es volverle dar uso a un material u objeto que pudo ser desechado, esto se puede alargar a en dos o tres vidas útiles viendo el caso.
- **Reciclar:** Por lo general se usan en un proceso de transformación a materiales usados o desperdicio y esos son nuevamente utilizados, actualmente los principales elementos que se reciclan son: metales, papel, plástico y vidrios no siendo los únicos.

Para que se pueda cumplir el principio anterior (reciclar) primero se hace una separación anticipada de los componentes, según MINAM esto se puede presentar mediante 2 métodos:

- **Sistemas mecanizados:** En este sistema todos los desechos pasan por un proceso de trituración y cribado ya que acá los residuos sólidos no pasan por una clasificación por ende se usa los desechos en bruto. Este proceso requiere de una fuerte inversión porque usa diferentes técnicas variadas del proceso de reciclaje, como lo es el compostaje; es un proceso que está basado en la descomposición de los residuos orgánicos de la basura urbana en condiciones aeróbicas estableciendo ciertos controles.

- **Recolección selectiva:** Es necesario la participación de la comunidad, ya que de ellos deberían de segregar sus residuos en los contenedores que corresponde, por ello esto partiría desde la selección en casa.

Según su composición estos residuos deberían ser depositados en los contenedores específicos a los que corresponda: orgánicos e inorgánicos (vidrio, papel, metal, plástico, etc.). (Llanos Pomaleque, Luján Salas, & Ponce Zubillaga, 2016).

Según la (Camara de comercio de Bogota, 2006) El reaprovechamiento es la transformación o cambio de procesos que permite hacer o fabricar nuevos productos o similares.

El material que este destinado para desecho que pueda usarse en la misma actividad económicas, investigación y desarrollo u otras puede ser trasladado desde la parte generadora hasta la parte que lo aprovechara sin que se le apliquen las normas que respeten a residuos sólidos. (Decreto Legislativo N°1278, 2016)

Rieznik & Hernández, 2005. El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) que con el propósito de evaluar y tener buenas estrategias de mejora ambiental se determina el impacto de ese uso de recursos y emisiones generadas identificando y cuantificando el uso de materia y energía como emisiones al entorno teniendo como objetivo principal evaluar las cargas ambientales asociadas de recursos a un producto, proceso o actividad.

Instituto Superior del Medio Ambiente, s.f. El Análisis de Ciclo de Vida incluye desde la disposición final , uso, mantenimiento y reutilización, transporte y distribución, producción, procesado de materias primas todos esto mencionado en base a las etapas de la extracción siendo este el ciclo completo del producto, proceso o actividad.

La economía circular puede llegar a ser económicamente ventajosa tanto al trabajador como al empleador, administrando de manera correcta y colocando

los porcentajes reales de conformidad con cada caso en particular, esto quiere decir que ambas partes salen ganadoras ya que en el caso del empleador reduce costos de compras en nuevos productos, reduce la generación de residuos y genera más empleo, en el caso del trabajador aumenta ingresos económicos y hay más disponibilidad de plaza laboral.

- Ahorros netos de costes de materias primas
- Creación de empleo.
- Innovación.

(FISSAC, 2019). Nos habla sobre la simbiosis industrial es encontrar una manera de usar los residuos de un producto como materia prima de otro, siendo este una forma innovadora para reunir a las empresas en colaboraciones para realizar este tipo de proceso.

Al intercambio de energía, materiales e información de dos o más especies en donde ambas se benefician esto en relación con la naturaleza se le llama simbiosis.

Una de las características de la economía circular está basada en la simbiosis industrial ya que se cierra el circuito del uso del material debido a reducción de la necesidad de materias primas vírgenes y el depósito de los residuos puesto que también crea nuevos flujos de ingresos al reducir emisiones y energía.

Es importante gestionar el flujo de materiales de desecho de diferentes sectores industriales para que así en un corto tiempo la simbiosis industrial sea una realidad comercial, por ende, se debería de comprender bien lo siguiente:

- impactos ambientales y sociales
- armonización de tecnologías, procesos, políticas
- información sobre recursos de residuos
- tecnologías de tratamiento de residuos
- modelos de negocio y coordinación entre actores de la cadena de valor.



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada ya que según [\(Murillo 2008\)](#) nos dice que la investigación aplicada busca usar o aplicar conocimientos obtenidos y obtener más para así después llevarlos a la práctica y dar solución a los problemas actuales.

Es de nivel descriptivo por que busca obtener información independiente o conjuntamente sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.

Es de diseño no experimental, específicamente transeccional descriptivo porque estudia el concepto y el valor de ello de una o más variables para brindar su información de lo que se estudia que puede ser un grupo de personas, objetos o situaciones, contextos o fenómenos [\(Hernández, Fernández y Baptista, 2014\)](#).

#### 3.2. Variables y operacionalización de variables

##### - Variables

##### **Variable independiente (VI):**

Reaprovechar las llantas y discos de Embrague

##### **Variable dependiente (VD):**

Ventajas económicas y ambientales

##### - **Operacionalización de variables:** (ver anexo1)

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### - Población:

Se considera como el conjunto de elementos, individuos u objetos que tienen una determinada característica en común y cuyas propiedades se analizan y se representa por la letra (N) ([Hernández, Fernández y Baptista, 2014](#)). La población considerada en el presente trabajo como población a todas las llantas y discos de embrague para desecho de manera anual, en la empresa SERLOG

#### - Muestra:

Es el subconjunto representativo de la población, existen tres importantes procedimientos para determinar una muestra: por su tamaño, su representatividad y su error, el tamaño de la muestra se determina teniendo en cuenta los parámetros de la población, si la muestra es muy pequeña no es muy representativa por lo tanto mientras mayor sea la muestra el rango de error será menor ([Gallardo, 2017](#)). La muestra considerada para el presente trabajo es la cantidad de llantas y discos de embrague en para desecho de manera mensual generados en la empresa SERLOG.

#### - Muestreo:

Para el proyecto se utilizó como muestreo la cantidad de 56 llantas y 10 discos de embrague del total que estaban almacenados.

#### - Unidad de análisis:

Corresponde al elemento de interés en una investigación de haber definido la unidad de análisis ([Hernández, Mirabal y Uzcátegui, 2014](#)). La unidad de análisis del presente estudio está considerada por una llanta y un disco de embrague

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

## Técnica

Se utilizó la técnica de la observación directa para el recojo de datos, ya que consistió en “recolectar datos en relación con el problema que motivo la investigación de forma cuidadosa y resultados respectivos “(Campos y Lule, 2012).

En la tabla 2 se muestra la técnica realizada en la investigación, las mismas que se desarrolló con cada fase y su respectivo instrumento.

**Tabla 2:** Técnica e instrumentos para la recolección de datos

<b>Fase</b>	<b>Fuente</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Resultado</b>
1. Identificación del lugar de trabajo	Lugar donde se almacena las llantas y discos de embrague	Observación	Ficha N°1 Ubicación del área de estudio	Mapa de ubicación de la empresa SERLOG
Identificación de zona de generación de residuos	Lugar donde se hace la caracterización de los residuos	Observación	Ficha 2 Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague	Cantidad de residuos generados en 7 días
Análisis de la gestión de residuos sólidos en enfoque de economía circular	Clasificación de residuos por los que se van a desechar y los que se van a reutilizar	Observación	Ficha 3 Clasificación de Residuos	56 llantas de, 4 de ellas de aro 15 y 52 de aro 17
Reciclaje de llantas y discos de embrague	Identificar los residuos que entran al proceso y los que generan belleza escénica	Observación	Ficha 4 Identificación de ventajas ambientales	14 llantas para sillones y maceteros y 1 disco de embrague para lampara
Análisis de las ventajas	Identificar los residuos que	Observación	Ficha 5	La diferencia entre

ambientales y económicas	entran al proceso y genera ahorro		Identificación de Ventajas económicas	ambos costos es de 11766
Análisis de la gestión de residuos sólidos convencionales	Costos de proceso de reutilización	Observación	Ficha 6 Con manejo	Se tiene un costo de 23760
	Costos antes del proceso de reutilización	Observación	Ficha 7 Sin manejo	Se tiene un costo de 11994

#### - Instrumentos para la recolección de datos

Para la recolección de datos de dicha investigación se usaron 7 fichas:

- **Ficha 1:** Ubicación del área de estudio, en esta ficha se registraron los datos del lugar de estudio.
- **Ficha 2:** Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague, en esta ficha se registraron los datos de la cantidad de llantas por tipo(tamaño) que reingresaran y la cantidad de disco de embrague usados en un periodo de tiempo de 7 días.
- **Ficha 3:** Clasificación de Residuos, en esta ficha se registraron los datos de las llantas que ingresan al proceso y las que serán desechadas, al igual que los discos de embrague que regresan al proceso (reaprovechados) y los que serán para disposición final o belleza escénica.
- **Ficha 4:** Identificación de ventajas ambientales, en esta ficha se registraron los datos de la cantidad y/ o volumen ocupado de los residuos antes del reaprovechamiento y después del reaprovechamiento.
- **Ficha 5:** Identificación de Ventajas económicas, en esta ficha se registraron los datos de los ingresos económicos y ahorro generados antes del reaprovechamiento y después del reaprovechamiento
- **Ficha 6:** Con manejo, en esta ficha se registraron los costos que se genera cuando se hace el reaprovechamiento
- **Ficha 7:** Sin manejo, en esta ficha se registraron los costos que se tuvo antes del reaprovechamiento

**- Validez del instrumento**

La validez de los instrumentos de recojo de datos se ve reflejada cuando el instrumento se ajusta a los objetivos de la investigación ([Hurtado, 2012](#)). La validez que se les dio a las 7 fichas y el contenido de estos se aprobó por 3 expertos en la materia.

**Tabla 3:** Validación de los instrumentos de recojo de datos

Apellido s y Nombres	N° de CIP	FN° 1	FN° 2	FN° 3	FN° 4	FN° 5	FN° 6	FN° 7	% de validez	Promedi o de Validez
Benites Alfaro Elmer	71998	80	80	80	80	80	80	80	80%	80%
Palma Maldonado Erick Rodrigo	20363 1	80	80	80	80	80	80	80	80%	
Monzón Martínez Lalo Jose	20881 2	80	80	80	80	80	80	80	80%	

**- Confiabilidad del instrumento de recojo de datos**

Se ve reflejado cuando el uso repetitivo del instrumento levanta la misma información ([Hernández, Fernández y Baptista, 2014](#)). Algunos de los instrumentos para recoger datos que por su naturaleza no ameritan el cálculo de la confiabilidad son: Entrevistas. Hojas de registro, escalas de estimación, listas de cortejo, guías de observación entre otros; su validez debe ser comprobados mediante el juicio de expertos, para determinar si el contenido que lo integra a la ficha de datos se encuentra bien redactados y miden lo que pretenden medir” [Corral \(2009\)](#). Los instrumentos de recojo de datos, permitieron recoger todos los datos de manera eficiente logrando una confiabilidad para su empleo, además fueron validados por 03 expertos en la materia.

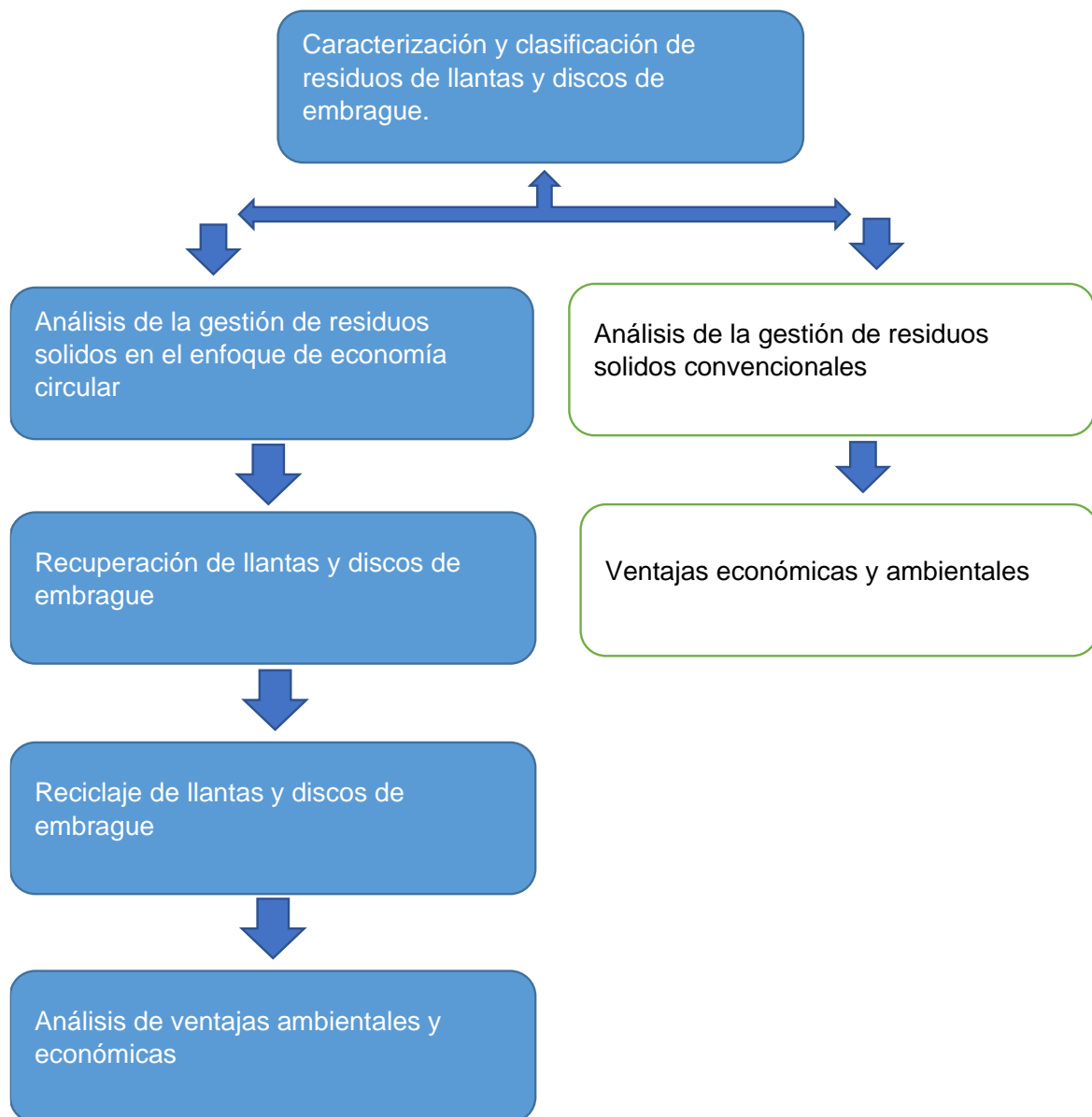
**3.5. Procedimientos**

El tiempo de ejecución del desarrollo del proyecto fue un aproximado de unos 3 meses desde el periodo de investigación hasta el periodo del trabajo de campo de consideraron las siguientes fases:

**Ubicación del área de estudio:** En esta fase se determinó el lugar en donde se hizo la caracterización y clasificación de residuos, en la tabla N°4 se muestra las coordenadas UTM y el mapa de la ubicación se muestra en el anexo 4

**Tabla 4: Coordenadas UTM**

Coordenadas UTM	
Zona 18 GWS 84	
Este	Norte
228897.4	8187028.7



**Figura 4:** *Flujograma de ejecución del proyecto*

Fase 1: Caracterización y clasificación de residuos. En esta fase se seleccionaron todas las llantas desechadas, se caracterizó por dimensión, número de cocada, por nivel de deterioro, se determinó cuáles entraron al proceso de reencauche, cuáles fueron nuevamente reutilizadas y cuáles fueron para belleza escénica; al igual que los discos de embrague se seleccionaron y se caracterizaron cuáles sirvieron para darles mantenimiento, cuáles fueron para uso de belleza escénica y cuáles fueron desechados; para ello se usó la Ficha 2: Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague y Ficha 3: Clasificación de Residuos.

- Inspección visual de toda la llanta: En esta etapa se inspeccionó, cada llanta revisando que no se encuentre parchada, no tenga daños internos y externos en los laterales, daños en la banda de rodamiento, que las cocadas no estén agrietadas, que el talón y la pestaña no tengan daños que afecten la fijación al aro, en el caso se encuentren esos daños la llanta solo servirá para reciclaje, de este proceso de inspección cual se seleccionaron 12 llantas para el proceso de reciclaje ( Belleza escénica).



**Figura 5:** *Inspección visual*

- Caracterización de llantas por número de cocadas: Para que una llanta retirada de un vehículo regrese al proceso y pueda ser nuevamente reutilizada y en otro vehículo se mide el nivel de cocada (banda de rodamiento), esta cocada tiene



que estar en 6 mm como mínimo; si esta cocada presenta 5mm se utiliza como llanta de repuesto.



**Figura 6:** Medición de cocadas

- Caracterización de llantas por sus dimensiones: En esta etapa se caracterizó las llantas por su dimensión (265/70/R17) donde **265** es el ancho de llanta en milímetros **70** perfil de la llanta (% del ancho), **R** construcción de la llanta, **17** diámetros del aro.



**Figura 7:** Caracterización por dimensiones



**Figura 8:** Llantas que regresan al proceso



**Figura 9:** (A) Llanta reencauchada, (B) cocada de llanta reencauchada



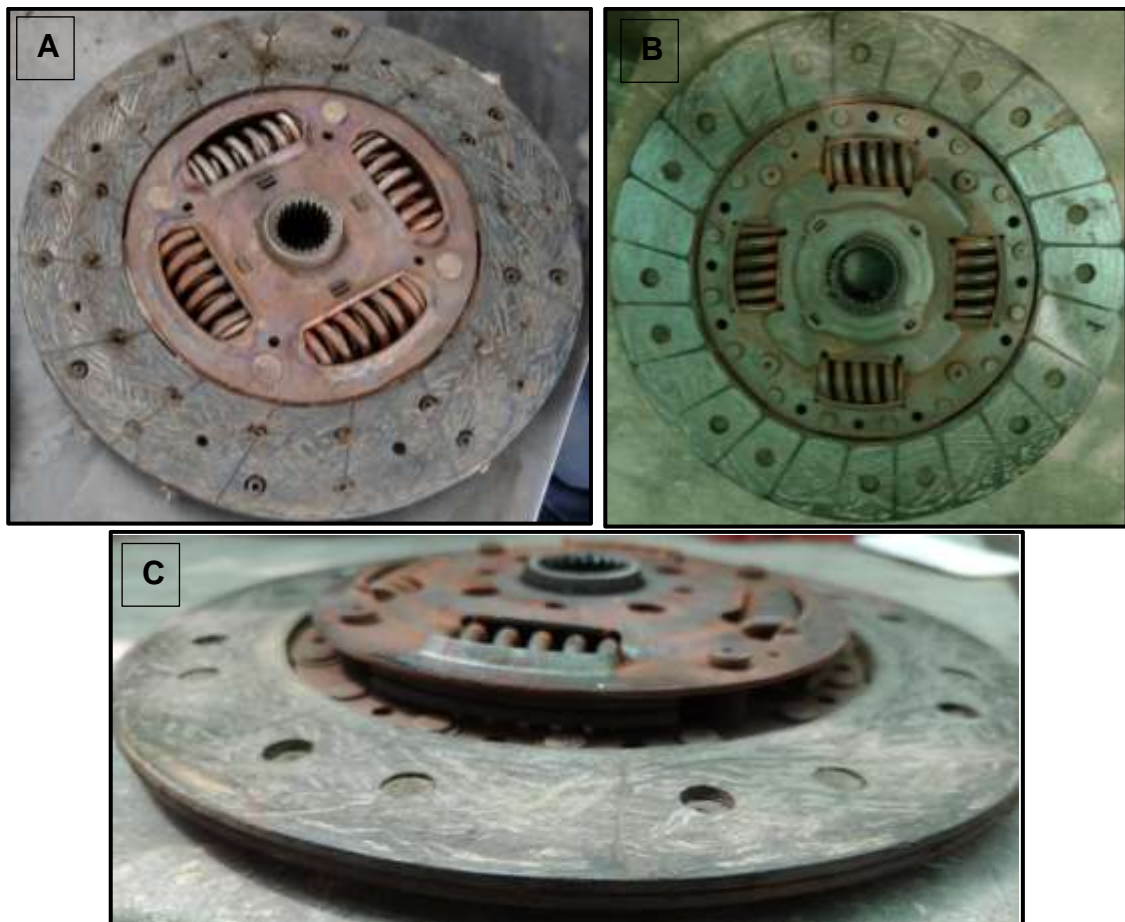
**Figura 10:** Llantas para belleza escénica



**Figura 11:** Llantas para desecho



- Caracterización de discos de embrague: En esta etapa se inspecciono si los discos retirados de los vehículos se pueden volver a utilizar o solo servirá para reciclaje, la inspección realizada fue verificar el revestimiento de asbesto de la cubierta de fricción no esté muy desgastado, que los remaches no estén deteriorados al momento de unir la parte metálica con la cubierta, que los resortes del cubo central no estén deteriorados, ya que estos solo tienen 1 vida. De los 5 discos de embrague desmontados 1 se hizo el revestimiento, 2 utilizados para belleza escénica y 2 desechados.



**Figura 12:** (A) Disco para reciclaje, (B) disco para reutilización, (C) discos para desecho.

Fase 2: Análisis de la gestión de residuos sólidos en el enfoque de economía circular: En esta etapa se hizo un análisis de cómo se contribuyó con el medio ambiente en el enfoque de economía circular, por lo que se estableció que se

reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, producto de descomposición de la llanta, se aumentó la belleza escénica y cuidado de la fauna, se redujo el espacio de almacenamiento de residuos.



**Figura 13:** Almacén antes del reaprovechamiento



**Figura 14:** Almacén después del reaprovechamiento

Fase 3: Reutilización de llantas y discos de embrague: En esta fase se detalla cómo se trabajó para la reutilización de las llantas y la reutilización del disco de embrague:

- Para la reutilización de llantas (Reencauche):
  - Inspección inicial: Es el primer paso, donde se verifico 4 partes indispensables, aros, costado, banda de rodamiento e interior de la llanta, que no tuvieran ningún tipo de daño para que puedan cumplir con los estándares de calidad.
  - Pelado de la carcasa o Raspado: En esta etapa se eliminó toda la parte sobrante de la banda de rodamiento original de la llanta (piedras, clavos, suciedad), también se proporcionó la textura adecuada para que nos ayude a adherir bien la nueva banda de rodamiento.
  - Preparación de carcaza. En esta etapa se hermetizo la llanta para evitar que al estar expuesta se contamine después de haber sido raspada, en esta etapa se eliminaron alambres oxidados tanto convencionales como radiales que puedan afectar el proceso.
  - Reparación de carcaza: En esta etapa se restauró la llanta para que la fuerza y flexibilidad de ella este de acuerdo con los estándares de calidad, aquí también se realizó el curado de la llanta de algunos huecos, cortes laterales, de poca profundidad.
  - Cementado de carcaza: En esta etapa se aplicó cemento líquido para esterilizar la banda de rodamiento de la llanta y así prepararla para el proceso de relleno y aplicación de parches.
  - Relleno de carcaza: Relleno de caucho crudo con la finalidad de uniformizar la superficie de la corona de la llanta antes de la colocación de la nueva banda de rodamiento.
  - Parchado de carcaza: En esta etapa se verifico si se adhiere algún parche, el cual no se tuvo ninguno
  - Embandado: En esta etapa se colocó un material llamado cojín, este permite la adhesión entre el casco y la nueva banda de rodamiento, después de colocar el cojín se procedió a colocar la nueva banda de rodamiento.
  - Cubierto y enllantado: En esta etapa se cubrió con una envoltura de jebe la llanta y se enllanto, este proceso hizo la preparación para la vulcanización

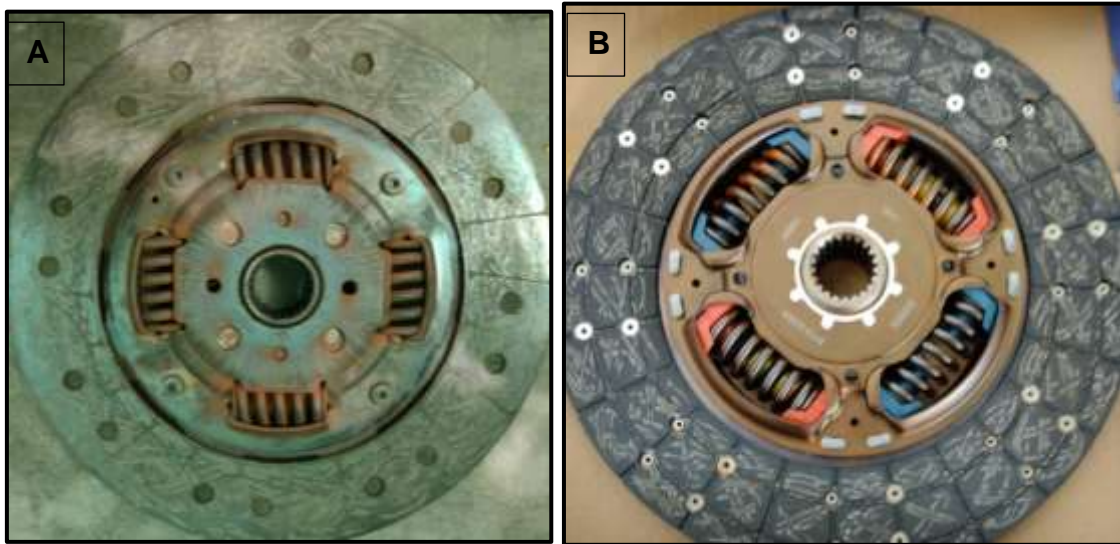
- Vulcanización: En esta penúltima las llantas entran a una maquina especial donde se vulcanizo la nueva banda de rodamiento con la carcasa a 110°C este proceso duro un aproximado de 4 horas.
- Inspección final y terminado. Se realizó una inspección minuciosa después del vulcanizado, donde también se le hizo el ultimo acabado de llanta, pintura e identificación



**Figura 15:** (A) Llanta antes del reencauche, (B) llanta después del reencauche

- Para la reutilización de discos de embrague(revestimiento):
  - Desarmado de piezas: Se desarmo las piezas que contiene el disco de fricción desde los remaches hasta los resortes
  - Lavado y secado de piezas: se lavó y limpio las piezas con gasolina para limpiar la grasa de las piezas, luego se secaron y pasamos al proceso de armado y revestimiento.
  - Armado de piezas: se van uniendo la estructura de acero circular al disco de soporte, anillos de fricción, muelles del diafragma, resortes o amortiguadores y jaula de amortiguadores.

- Revestimiento del disco: Al segmento elástico axial se revistió con placas de asbesto o plaquetas de metal, esto se le considera como forros de fricción, una vez revestidos se colocan a la estructura del disco.
- Unión de estructura con forros: Se unieron los forros de fricción con la estructura, una vez unida, se colocaron los remaches y se hizo el remachado final.



**Figura 16:** (A) Disco antes del proceso, (B) disco después del proceso

Fase 4: Reciclaje de llantas y discos de embrague: En esta etapa se dispusieron de las 14 llantas y 9 discos de embrague que no ingresaron al proceso de recuperación y se utilizaron para la belleza escénica, de los cuales las llantas se utilizaron para hacer maceteros y sillones y los discos de embrague para hacer lámparas.

- Para la realización de macetero:

Se limpiaron y lavaron las llantas verificando también que no haya ningún alambre expuesto o algún material que pueda causar daño a la persona, luego se hizo secar exponiéndolas a los rayos solares, se cortó el lateral de la llanta dejando espacio para poder plantar, las coloque en mi jardín, le colocamos tierra y plantamos unas plantas.





**Figura 17:** Masetero de llantas

- Para la realización de sillón

Se limpiaron y lavaron las llantas verificando también que no haya ningún alambre expuesto o algún material que pueda causar daño a la persona, luego se hizo secar exponiéndolas a los rayos solares, después con una compresora de aire se procedió a pintarlas del color azul , de la misma manera se hizo secar hasta el día siguiente, para la base se utilizó un plancha de madera de forma redonda, se colocaron 4 llantas giratorias de 360° a la madera, de ahí se unió la primera llanta a la madera con los pernos, luego se coloca la segunda llanta encima de la primera, se perfora y se une con pernos a la primera llanta. Para el asiento se colocó un asiento de esponja.



**Figura 18:** Sillón de llantas

- Para las lámparas de disco de embrague

En esta fase de reciclaje de disco, se utilizó el disco para hacer lámparas, se limpió el disco con combustible, dejando todas sus piezas libres de grasa para poder trabajar, se pegó tela en los foros de fricción del disco ya que por desgaste estaban puro metal, en la parte central se pegó soquete simple con cable, de este cable también se utilizó para el tomacorriente que se pegó al costado del resorte o amortiguador, verificando que ambos están bien adheridos de procedió a probar.



**Figura 19:** Lampara de disco de embrague

Fase 5: Análisis de ventajas ambientales y económicas: En esta etapa se determinó que economía circular aplicada en el proyecto tiene ventajas ambientales y económica, En este proceso se utilizaron las siguientes fichas; Ficha 4: Identificación de ventajas ambientales y Ficha 5: Identificación de Ventajas económicas.

- Ficha 4: Identificación de ventajas ambientales: En esta eta se identificó que los residuos de las llantas y los discos de embrague generaban impactos en la contaminación al medio ambiente, ya que no se le daba una adecuadas disposición final o reutilización de este, también pudo observar que el espacio que ocupaban estos residuos disminuyó en gran porcentaje, y el momento de

reciclar los residuos se pudo apreciar belleza escénica que estos pudieron generar

- Ficha 5: Identificación de Ventajas económicas, en esta etapa se contribuyó con ahorro de costos en la compra de nuevos productos, creación de un nuevo puesto de trabajo y una actividad laboral más a la empresa, se hizo un cruce de información financiera teniendo cierto porcentaje de ahorro en la compra de productos, el aumento de clientes, ya que se hizo la difusión que es una empresa eco amigable con el ambiente, al reutilizar sus residuos.

#### Fase 6: Análisis de la gestión de residuos sólidos convencionales

En esta etapa se determinó que, al no reutilizar nuestros residuos, estos al ser desechados generaban impacto en los componentes ambientales, ya que, al ser desechados, se convierten en residuos sólidos convencionales, donde estos son desechados en los rellenos sanitarios o pueden ser utilizados para otros fines que genere contaminación al medio ambiente.

#### Fase 7: Ventajas económicas y ambientales de residuos sólidos convencionales

En esta etapa de análisis que estos residuos al no ser tratados o reutilizados no generaban ninguna ventaja económica a la empresa, por se seguía comprando más productos y egresando más dinero, ocupaba espacio que podía ser usado para otros fines, en cuanto ambientalmente, generaban impactos al medio ya que al estar expuestos a los rayos solares contaminaba la atmosfera con emisiones de CO<sub>2</sub>, la grasa de alguno de ellos contaminaba los suelos por ende la flora y la fauna a la q estaba en contacto.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Con respecto al método de análisis de datos para la determinación de los costos antes y después del reaprovechamiento de los residuos sólidos los datos fueron procesados mediante la estadística descriptiva usando el programa Microsoft Excel.

### 3.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación se desarrolló con honestidad y transparencia ya que se tomaron datos de la empresa en la cual trabajo, puesto que también se basó en los lineamientos del código de ética de la Universidad Cesar Vallejo (UCV), ya que la información financiera obtenida solo se utilizó para fines académicos, así mismo la información de textos para el desarrollo del trabajo se obtuvo de fuentes confiables y por cada información tomada fue citada, por otro lado el trabajo de tesis será sometido al software Turniting para constatar el porcentaje similitud.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Volumen de residuos de llantas y de discos de embrague

#### - Caracterización de llantas

*Tabla 5: Volumen de residuos de llantas de aro 15*

Volumen de residuos de llantas de aros 15										
Unidad de Medida	Cantidad	Días								Total
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
Muy deteriorado	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Medianamente deteriorado	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Deteriorado	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Reencauche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reutilizar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Tabla 6: Volumen de residuos de llantas de aro 16*

<b>Volumen de residuos de llantas de aros 16</b>										
<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Días</b>								<b>Total</b>
		<b>D0</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	
<b>Muy deteriorado</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Medianamente deteriorado</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Deteriorado</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Reencauche</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Reutilizar</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Tabla 7: Volumen de residuos de llantas de aro 17*

<b>Volumen de residuos de llantas de aros 17</b>										
<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Días</b>								<b>Total</b>
		<b>D0</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	
<b>Muy deteriorado</b>	8	2	0	3	0	1	1	0	1	8
<b>Medianamente deteriorado</b>	5	1	0	2	0	0	0	2	0	5
<b>Deteriorado</b>	6	1	2	0	0	2	0	0	1	6
<b>Reencauche</b>	15	1	3	2	0	3	3	2	1	15
<b>Reutilizar</b>	18	1	2	0	3	2	5	3	2	18

La caracterización de los residuos de llantas se realizó en los días hábiles entre las fechas del 8 al 16 de febrero del 2021

- **Caracterización de discos de embrague**

**Tabla 8:** Cantidad de discos de embrague generados como residuos

caracterización de discos de embrague									
	Cantidad	días							
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
<b>NO APROVECHABLE</b>	9	1	2	2	1	1	0	1	1
<b>APROVECHABLE</b>	1	0	0	1	0	0	0	0	0

La caracterización de los residuos de discos de embrague se realizó en los días hábiles entre las fechas del 8 al 16 de febrero del 2021

**4.2. Ventajas ambientales por reaprovechamiento**

- **Llantas para belleza escénica**

**Tabla 9:** Llantas utilizadas para belleza escénica

Cantidad de llantas utilizadas con fines de belleza escénica			Superficie (m <sup>2</sup> ) de área de belleza escénica
¿Llantas a reusarse?	Aro 15	Aro 17	
	3	11	5
Maseteros	0	9	3.40
Sillón	3	2	1.6

**Tabla 10:** Discos de embrague utilizadas para belleza escénica

Discos de embrague	semanal		mensual		anual	
	N°	Superficie que ocupa $m^2$	N°	Superficie que ocupa $m^2$	N°	Superficie que ocupa $m^2$
	01	0.062	09	0.56	48	2.98

**Tabla 11:** Almacenamiento de residuos

<b>Almacenamiento / superficie <math>m^2</math></b>		
Con llantas y discos de embrague de residuo	Reutilización de llantas y discos de embrague	diferencia
20.96	6.9	14.06

#### 4.3. Ventajas económicas por reaprovechamiento

**Tabla 12:** Costos anuales sin manejo

Tipo de llantas		N°	
		Mes	Años
Llantas recuperadas	Aro 15	4	48
Llantas recuperadas	Aro 17	33	396
Llantas recicladas	Aro 15	3	36
Llantas recicladas	Aro 17	11	132
Llantas a relleno sanitario	Aro 15	1	12

Llantas a relleno sanitario	Aro 17	8	96
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>720</b>

**Tabla 13:** Descripción de costos sin manejo

DESCRIPCION DE INSUMO/BIEN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>RECURSOS HUMANOS</b>				<b>20400</b>
Operarios (1 persona)	Días	48	50	2400
Supervisor	Días	12	1500	18000
<b>VEHICULOS</b>				<b>3360</b>
Camión	Días	48	70	3360
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>23760</b>

**Tabla 14:** Costos sin manejo

	Costo (S/.)	Ingresos (S/.)	Ganancia (S/.)
Eliminación de llantas	23760	0	-23760

**Tabla 15:** Costos anuales con manejo

Tipo de llantas		N°	
		Mes	Años
Llantas recuperadas	Aro 15	4	48
Llantas recuperadas	Aro 17	33	396
Llantas recicladas	Aro 15	3	36
Llantas recicladas	Aro 17	12	144
Llantas a relleno sanitario	Aro 15	1	12
Llantas a relleno sanitario	Aro 17	7	84
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>720</b>

**Tabla 16:** Descripción de costos con manejo



<b>DESCRIPCION DE INSUMO/BIEN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PARCIAL</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>				<b>5070</b>
Caracterización	Día	39	50	1950
Transporte a zona reencauche	Día	10.4	50	520
Transporte a zona de trabajo	Día	2.6	50	130
Lavado	Día	5.2	50	260
Pintado	Día	23.4	50	1170
Perforado	Día	5.2	50	260
Esmaltado	Día	15.6	50	780
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>				<b>166.8</b>
1. Caracterización				0
2. Transporte				0
3. Lavado				0
Manguera	Día	5.2	0	0
Detergente	Unidad	1	3	3
4. Pintado				0
Pintura látex	1/4 de galón	1	15	15
5. Perforado				0
Pernos 3"	Unidad	16	0.7	11.2
Pernos de 2"	Unidad	56	0.5	28
Volandas de presión	Unidad	72	0.3	21.6
Llantas giratorias de 360°	Pares	2	7.5	15
6. Esmaltado				0
Madera	Unidad	2	27	54
Barniz	1/4 galón	1	19	19
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>0</b>
1. Caracterización				0

2. Transporte				0
3. Lavado				0
4. Pintado				0
5. Perforado				0
Llaves mixtas	Unidad	2	0	0
Alicate	Unidad	2	0	0
Destornillador	Unidad	2	0	0
Extensión	Unidad	1	0	0
6. Esmaltado				0
<b>EQUIPOS</b>				<b>0</b>
1. Caracterización				0
2. Transporte				0
3. Lavado				0
4. Pintado				0
Compresora	Días	23.4	0	0
5. Perforado				0
Taladro	Días	5.2	0	0
6. Esmaltado				0
Compresora	Días	15.6	0	0
<b>VEHICULOS</b>				<b>650</b>
1. Caracterización				0
2. Transporte				0
Camión	Días	13	50	650
3. Lavado				0
4. Pintado				0
5. Perforado				0
6. Esmaltado				0
<b>SERVICIOS</b>				<b>0</b>
1. Caracterización				0
2. Transporte				0
3. Lavado				0
4. Pintado				0

5. Perforado				0
6. Esmaltado				0
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>5886.8</b>

**Tabla 17: Costos con manejo**

	<b>Costo (S/.)</b>	<b>Ingresos (S/.)</b>	<b>Ganancia (S/.)</b>
Eliminación de llantas	0	0	0
Venta de sillón	5886	9000	3114
Venta de maceteros	5886	8880	2994
<b>TOTAL, COSTO</b>	<b>5886</b>	<b>17880</b>	<b>11994</b>

## V. DISCUSIÓN

Para el volumen de residuos de llantas y de discos de embrague donde se hizo la caracterización alineado a la prevención de residuos como el de gestión integral de residuos sólidos que nos da a conocer en el estudio de [\(Rosas Baños & Gamez Anaya, 2019\)](#) donde se trabaja con el programa alineado a basura cero, obtuvimos que de 56 llantas almacenadas solo 9 fueron dispuestas para relleno sanitario, por lo que la caracterización en base a economía circular trabajada en el presente proyecto se tornó en base a los 5 puntos importantes que nos habla Ken Webster, cuando brindo su entrevista hecha por [\(Alcubilla, 2015\)](#).

Con respecto a las ventajas ambientales por reaprovechamiento como se trabaja en el presente proyecto utilizando los residuos para belleza escénica, [\(Arroyo Morocho, 2018\)](#) Nos habla en su investigación sobre la economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo; al reutilizar las llantas y

discos de embrague de la flota SERLOG se vio cómo influyo en el ahorro de recursos y disminución de desechos, la competencia económica y generación de empleo ya que en base a su investigación sobre la economía circular que no sigue el modelo tradicional de "tomar-hacer disponer" podemos afirmar que las actividades realizada cumplen con el modelo circular.

En el caso ventajas económicas por reaprovechamiento se tuvo que los costos sin manejo de residuos demandan una gran cantidad de presupuesto, ya que, en las 720 llantas para disposición en el año, se tiene un gasto de S/. 23 760.00 por lo que en la investigación de (Quiroga Delgado & CelisVargas, 2019) Planeación financiera 2020-2024 de un proyecto de economía circular, los costos estarías siendo muy elevados del presupuesto asignado, por lo que aplicando economía circular como nos habla (Quiroga Delgado & CelisVargas, 2019). Se tendría ingresos por la venta de la generación de nuevos productos lo que no haría tener una ganancia de S/. 11 994.00;la economía circular como se basa el presente proyecto propone la innovación de crear negocios sostenibles, puesto que también se pueden crear o diseñar sin residuos, con buenas prácticas y de buena calidad contribuyendo beneficiosamente a la industria, el medio ambiente y la sociedad.

## **VI. CONCLUSIONES**

El nivel de reducción de residuos de llantas en la flota de SERLOG mediante la economía circular nos denota un resultado prometedor ya que sin manejo de residuos los costos superaban en gran parte lo presupuestados, puesto que también el almacenamiento de residuos disminuía la capacidad de transitabilidad peatonal por la zona.

El nivel de reducción de residuos y reaprovechamiento de ellos para crear belleza escénica es visible en los costos manejados, la reducción de los rellenos, la belleza escénica, la reducción de emisiones contaminantes por la descomposición de los

residuos formaron parte de las ventajas de trabajar en base a economía circular, por lo que estos resultados permiten la economía circular sea una nueva alternativa sustentable y sostenible considerando ser normado por el MINAM.

La comparación para la reducción de costos con manejo y sin manejo de residuos es importante en la recuperación materias primas, reducción de uso de recursos y económicamente hablando reducción de costos por disposición final, puesto que también se añade los ingresos extra por el ingreso de nuevos productos hechos a base de residuos, la reutilización de algunos residuos dándole 2 vidas útiles y así contribuir con la disminución de las emisiones contaminantes del medio ambiente

Se podrá decir que es muy aprovechable y beneficioso para la empresa trabajar en base a economía circular ya que estos nos generan beneficios al negociar con el cliente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Evaluar el nivel de reducción de residuos de llantas y disco de embrague de manera mensual para poder evitar la acumulación en la zona de almacenamiento con el fin de alcanzar transitabilidad peatonal en la zona

Con la intención de que se cumpla con lo establecido en la ley de la gestión integral de residuos sólidos con respecto a la economía circular, se debe proveer que el trabajo sea continuo para así ayudar a reducción de costos y espacio de almacenamiento.

El trabajar en base a economía circular para disminuir residuos de los procesos.

Aplicar la metodología utilizada en la investigación para conocer la capacidad de reducción de costos en cuando se trabaja con economía y cuando no se trabaja con economía circular.

El tiempo de caracterización de los residuos debe ser de acuerdo con la acumulación de ellos, siempre tomando como prioridad de manera mensual para evitar que la zona de almacenamiento se acumule residuos.

## REFERENCIAS

Alcubilla, Laura. De la economía lineal a circular: un cambio necesario. *El Pais*. 2015. Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2015/10/30/alterconsumismo/1446190260\\_144619.html](https://elpais.com/elpais/2015/10/30/alterconsumismo/1446190260_144619.html)

Aquae fundacion. El reciclaje de neumáticos potencia la economía circular. (2018). Madrid, España. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/reciclaje-neumaticos-potencia-economia-circular/>

Arroyo Morocho, Flavio Roberto. La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector. (2018). *INNOVA Research Journal*. Disponible en: <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.786>

Camara de comercio de Bogota. Un sector transporte con operacion mas limpia. (2006). *Camara de comercio de Bogota*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11520/14583>

Castro, Guillermo. *Reutilizacion , reciclado y disposicion final de neumaticos* . (2007). Disponible en:

[https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material\\_Complementario/Reutilizacion\\_Reciclado\\_y\\_Disposicion\\_final\\_de\\_Neumatico.pdf](https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Reutilizacion_Reciclado_y_Disposicion_final_de_Neumatico.pdf)

Castro, Guillermo. *Materiales y compuestos para la industria del neumático*. (2008). Disponible en:

[https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material\\_Complementario/Materiales\\_y\\_Compuestos\\_para\\_la\\_Industria\\_del\\_Neumatico.pdf](https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Materiales_y_Compuestos_para_la_Industria_del_Neumatico.pdf)

costoxkilometro. Como esta compuesto un neumático. (2016). *Costo por kilómetro (CPK), de llantas o neumáticos y gomas*. Disponible en:

<https://costoporkilometro.blogspot.com/2016/04/conozcamos-algo-de-las-llantas-imagen.html>

Decreto Legislativo N°1278. (23 de Diciembre de 2016). DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. *El Peruano*.

El blog del taller mecanico. (28 de agosto de 2019). *REXP*. Disponible en:

<https://el-blog-del-taller-mecanico.rexpert.es/disco-de-embrague-conoce-sus-fundamentos/>

Espaliat, Mauricio. Ventajas y beneficios de la economía circular: ventajas ambientales.(Diciembre de 2018). *Blog hacia un mundo sostenible*.

Disponible en: <https://www.prevencionintegral.com/comunidad/blog/hacia-mundo-sostenible/2018/11/26/ventajas-beneficios-economia-circular>

FISSAC. (2019). ¿Que es simbiosis Industrial?. Europa. Disponible en:

<https://fissacproject.eu/es/que-es-la-simbiosis-industrial/#:~:text=La%20simbiosis%20industrial%20es%20una,como%20materia%20prima%20para%20otro>

Graziani, Pietro. *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos*: (2018). *Oportunidades en América Latina*. Buenos Aires: Corporación Andina de Fomento. Disponible en:

<http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1247>

Llanos Pomaleque, Julissa Esfani., Luján Salas, Susan Mayte, & Ponce Zubillaga, Melissa Nataly. *Viabilidad de la creación de una empresa recicladora y trituradora de llantas en desuso para su comercialización en el mercado peruano*. (2016). Lima. Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621510/Tema%2023%20-%20Llanos%20-%20Luj%C3%A1n%20-%20Ponce.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Porcelli, Adriana Margarita, & Martínez, Adriana Norma. Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. (2018). *Direito GV*. Disponible en:

<https://doi.org/10.1590/2317-6172201840>

Protomastro. Toyota y el reciclaje del cobre de sus automóviles. *Economía Circular y Minería Urbana*. (2014). Disponible en:

<https://mineriaurbana.org/2014/05/29/toyota-y-el-reciclaje-del-cobre-de-sus-automoviles/>

Quiroga Delgado, Diana Fernanda, & CelisVargas, Jose Santiago. *Planeación financiera 2020-2024 de un proyecto de economía circular en la empresa Huella Urbana Ambiental S.A.S, ubicada en la Provincia de Sabana Centro. Chia- Colombia* (2019). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10818/39496>

Rosas Baños, Mara, & Gamez Anaya, Alma Lilia. Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México. *El colegio de la frontera sur*. (2019). Disponible en: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i21.2036>



## ANEXOS

### Anexo 1

**Tabla 18:** Matriz de Consistencia

Reaprovechamiento de residuos de llantas y discos de embrague en la flota vehicular de la empresa Serlog en el marco de una economía circular					
Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Dimensiones	Metodología
<p><b>Problema General:</b> ¿Qué ventajas ambientales y económicas se obtiene en la flota de la empresa SERLOG al reaprovechar las llantas y discos de embrague en el marco de una economía circular?</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> El reaprovechamiento de las llantas y discos de embrague en des uso de la flota de Serlog provee ventajas ambientales y económicas a la empresa</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar las ventajas ambientales y económicas que se obtienen por el reaprovechamiento de llantas y discos de embrague, en el marco de una economía circular.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Reaprovechar las llantas y discos de Embrague</p> <p><b>Variable dependiente:</b> Ventajas económicas y ambientales</p>	<p>Llantas</p> <p>Discos de embrague</p> <p>Ambientales</p> <p>Económicas</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada</p> <p><b>DISEÑO:</b> no experimental-transeccional descriptivo</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> Cantidad de llantas y discos de embrague en desuso anualmente</p> <p><b>MUESTRA:</b> Cantidad de llantas y discos de embrague mensual</p> <p><b>TÉCNICA:</b></p> <p><b>INSTRUMENTOS:</b> Ficha 1: Ubicación del área de estudio</p>
<p><b>Problema Especifico:</b> ¿Cuánto de residuos de llantas, discos de embrague se generan anualmente en la flota vehicular de la empresa SERLOG?</p>		<p><b>Objetivos Específicos:</b> Evaluar el volumen de residuos de llantas, discos de embrague se generan anualmente en la flota vehicular de la empresa SERLOG.</p>			
<p>¿Qué ventajas ambientales se</p>		<p>Analizar las ventajas</p>			

<p>obtienen en la empresa SERLOG al reaprovechar llantas y discos de embrague en el marco de una económica circular?</p>		<p>ambientales se obtienen en la empresa SERLOG reaprovechar las llantas y discos de embrague, en el marco de una económica circular</p>			<p>Ficha 2: Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague  Ficha 3: Clasificación de Residuos  Ficha 4: Identificación de ventajas ambientales  Ficha 5: Identificación de Ventajas económicas  Ficha 6: costos con manejo  Ficha 7: costos sin manejo</p>
<p>¿Qué ventajas económicas se obtienen en la empresa SERLOG al reaprovechar llantas y discos de embrague en el marco de una económica circular?</p>		<p>Evaluar las ventajas económicas se obtienen en la empresa SERLOG reaprovechar las llantas y discos de embrague, en el marco de una económica circular</p>			

Anexo 2

**Tabla 19:** Operacionalización de Variables

<b>Reaprovechamiento de residuos de llantas y discos de embrague en la flota vehicular de la empresa Serlog en el marco de una economía circular</b>						
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>
<b>INDEPENDIENTE</b>						
Reaprovechar las llantas y discos de Embrague	Reaprovechar: Según la (Camara de comercio de Bogota, 2006) El reaprovechamiento es la transformación o cambio de procesos que permite hacer o fabricar nuevos productos o similares.	El reaprovechamiento, se medirá a través de la cantidad de llantas que se reusarán en la planta y de la cantidad de venta de las partes de los discos de embragues.	Llantas	Cantidad	Unidades	Cuantitativa
				Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy deteriorado</li> <li>• Medianamente deteriorado</li> <li>• Deteriorado</li> </ul>	Cualitativa
				Tipo	Aro15 Aro 16 Aro 17	cualitativa
			Discos embrague	Cantidad	Unidades	Cuantitativa
				Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechables</li> <li>• Desechable</li> </ul>	Cualitativa
			<b>DEPENDIENTE</b>			
Ventajas económicas y ambientales	Ventajas ambientales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de riesgos y gestión equilibrada de</li> </ul>	Las ventajas ambientales para la empresa se medirán a través de la reducción del	Ambientales	Reducir el volumen de residuos solidos	$m^2$	Cuantitativa

	los recursos naturales. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de emisiones de Dióxido de Carbono.</li> <li>• Consumo de materias primas.</li> <li>• Productividad y calidad de suelo.</li> <li>• Reducción de externalidades negativas.</li> </ul>	volumen de residuos y la emisión de GEI.		Belleza escénica	$m^2$	Cuantitativa
				Área de almacenamiento	$m^2$	Cuantitativa
	Ventajas Económicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorros netos de costes de materias primas</li> <li>• Creación de empleo.</li> <li>• Innovación</li> </ul>	Las ventajas económicas se obtendrán al ahorrar en la compra de llantas y por la venta de parte de los embragues	Económicos	Ahorros	S/.	Cuantitativa
				Ingresos adicionales por otros productos	S/.	Cuantitativa


Anexo 3

Ficha N°1

Ubicación del área de estudio

Ubicación del área de estudio			
	Distrito	Provincia	Departamento
Fecha			
Nombre del responsable			
Coordenadas (GS84)			
	Norte	Este	Altitud
Ubicación del área de tratamiento			
Observación			

  
**OSCAR GONZALES BENITES ALFARO**  
INGENIERO QUIMICO  
Reg. CIP N° 71990

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
DNI: 45826913  
N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Ertok Rodrigo**  
DNI: 71636401  
N° de CIP: 203631  
N° de Teléfono: 920219796

## Ficha N° 2

### Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague

Ubicación del área de estudio									
		Distrito			Provincia			Departamento	
Fecha									
Nombre del responsable									
Tipo de residuo	Unidad de medida	Días							Total
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Llantas									
Aro 15									
Aro 16									
Aro 17									
Discos de embrague									

  
**ROBERT GONZALES BENITES ALVARO**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. CIP N° 71990

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812


  
**Ing. Palma Maldonado Erlak Rodrigo**  
 DNI: 71835401  
 N° de CIP: 203831  
 N° de Teléfono: 820218788

### Ficha N°3

#### Clasificación de Residuos

Ubicación del área de estudio			
	Distrito	Provincia	Departamento
Fecha			
Nombre del responsable			
N° de llantas desechadas			
N° de llantas que se va a reusar			
Tipo de Aro	15	16	17
Discos de embrague aptos para aprovechamiento			
Discos de embrague para disposición final			

  
**CÉSAR GONZÁLEZ BENÍTEZ ALVARO**  
 INGENIERO QUÍMICO  
 Reg. CIP N° 71990

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Ertok Rodrigo**  
 DNI: 71636401  
 N° de CIP: 203631  
 N° de Teléfono: 920218786

### Ficha N°4

#### Identificación de ventajas ambientales

Ubicación del área de estudio				
Distrito		Distrito	Provincia	Departamento
Fecha				
Nombre del responsable				
Item	Unidad de medida	Cantidad		Observaciones
		Antes del Reaprovechamiento	Después del reaprovechamiento	
Cantidad de Residuos				
Área de almacenamiento				
Belleza escénica				

  
**CESAR GONZALEZ BENITES ALVARO**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. CIP N° 71896

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Ertok Rodrigo**  
 DNI: 71626401  
 N° de CIP: 203821  
 N° de Teléfono: 920218788




### Ficha N°5

#### Identificación de Ventajas económicas

Ubicación del área de estudio									
		Distrito		Provincia		Departamento			
Fecha									
Nombre del responsable									
Item	Unidad de medida	Tipo	Cantidad	Ventajas económicas					
				Antes de			Después de		
				Antes del manejo	Ingreso económico S/.	Ahorro S/.	Después del manejo	Ingreso económico S/.	Ahorro S/.
Llantas		Reutilizable (nutriente en el sistema)							
		Reciclable (Belleza escénica)							
		Disposición final							
Discos de Embrague		Reutilizable							
		Disposición final							

  
**ROGER GONZALES BENITES ALVARO**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. CIP N° 71886

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Eriok Rodrigo**  
 DNI: 71636401  
 N° de CIP: 208831  
 N° de Teléfono: 920218788

**Ficha N° 6**

**Costos con manejo**

Ubicación del área de estudio					
	Distrito	Provincia	Departamento		
Fecha					
Nombre del responsable					
<b>COSTOS CON MANEJO</b>					
DESCRIPCION DE INSUMO/BIEN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	
<b>1. Lantas reutilizadas</b>					
RECURSOS HUMANOS					
MATERIALES E INSUMOS					
VEHICULOS					
SERVICIOS					
COSTO DIRECTO					
<b>2. Lantas recicladas</b>					
RECURSOS HUMANOS					
MATERIALES E INSUMOS					
VEHICULOS					
SERVICIOS					
COSTO DIRECTO					
<b>3. Lantas a disposición final</b>					
RECURSOS HUMANOS					
MATERIALES E INSUMOS					

VEHICULOS				
SERVICIOS				
COSTO DIRECTO				
4. Disco de embrague reutilizable				
RECURSOS HUMANOS				
MATERIALES E INSUMOS				
VEHICULOS				
SERVICIOS				
COSTO DIRECTO				
5. Disco de embrague disposición final				
RECURSOS HUMANOS				
MATERIALES E INSUMOS				
VEHICULOS				
SERVICIOS				
COSTO DIRECTO				

  
**ROGER GONZALEZ SENTES ALVARO**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. CIP N° 71990

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Erlak Rodrigo**  
 DNI: 71636401  
 N° de CIP: 203821  
 N° de Teléfono: 920219766

Ficha N° 7

Costos sin manejo

Ubicación del área de estudio			
	Distrito	Provincia	Departamento
Fecha			
Nombre del responsable			
<b>COSTOS SIN MANEJO</b>			
DESCRIPCION DE INSUMO/BIEN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
1. Llantas y discos de embrague a disposicion final			
RECURSOS HUMANOS			
MATERIALES E INSUMOS			
VEHICULOS			
SERVICIOS			
COSTO DIRECTO			

  
**EDER GONZALES BENITES ALFARO**  
 INGENIERO QUIMICO  
 Reg. CIP N° 71990

  
**Ing. Lalo José Monzón Martínez**  
 DNI: 45826913  
 N° de CIP: 208812

  
**Ing. Palma Maldonado Eriok Rodrigo**  
 DNI: 71536401  
 N° de CIP: 205831  
 N° de Teléfono: 920219788



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 2

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Benites Alfaro Elmer**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **DTC - UCV**  
 4.1. Especialidad o línea de investigación del experto: **Ingeniería Química/Gestión ambiental/Ing. Ambiental**  
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Caracterización de residuos: Llantas y discos de embrague**  
 1.4. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									80	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									80	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									80	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									80	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									80	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									80	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									80	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									80	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 29 de enero del 2021













### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Benites Alfaro Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DTC – UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: Ingeniería Química/Gestión ambiental/Ing. Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Costos con manejo
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ramos Zegarra, Daniela Omayra

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					80
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					80
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					80
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					80
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					80
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					80
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					80
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					80
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					80
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					80

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 29 de enero del 2021



**BENITES ALFARO ELMER**  
Ingeniero Químico  
Reg. COP N° 71880

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 7

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Benites Alfaro Elmer**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **DTC – UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Ingeniería Química/Gestión ambiental/Ing. Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Costos sin manejo**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%	81% - 100%				
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.								80		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.								80		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.								80		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.								80		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales								80		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								80		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.								80		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								80		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								80		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								80		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

SI

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 29 de enero del 2021



**ELMER GONZALEZ BENITES ALFARO**  
INGENIERO QUÍMICO  
Reg. CP N° 71996

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Mg. Monzón Martínez Lalo José**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente / Universidad Alas Peruanas**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Sostenibilidad Ambiental**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ubicación del área de estudio**  
 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.				80	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.				80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales				80	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.				80	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				80	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.				80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.				80	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.				80	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 27 de enero del 2021



Nombres y apellidos: **Lalo José Monzón Martínez**

DNI: **45826913**

N° de CIP: **208812**





### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Mg. Monzón Martínez Lalo José**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente / Universidad Alas Peruanas**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Sostenibilidad Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Clasificación de Residuos**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									80	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									80	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									80	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									80	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									80	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									80	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									80	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									80	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 27 de enero del 2021



Nombres y apellidos: **Lalo José Monzón Martínez**

DNI: **45826913**

N° de CIP: **208812**

N° de Teléfono: **923828564**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 5

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Mg. Monzón Martínez Lalo José**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente / Universidad Alas Peruanas**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Sostenibilidad Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Identificación de ventajas económicas**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									80	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									80	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									80	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									80	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									80	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									80	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									80	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									80	

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 27 de enero del 2021



Nombres y apellidos: **Lalo José Monzón Martínez**

DNI: **45826913**

N° de CIP: **208812**

N° de Teléfono: **923828564**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Mg. Monzón Martínez Lalo José**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente / Universidad Alas Peruanas**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Sostenibilidad Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Costos con manejo**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente		
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%						
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									80		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									80		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									80		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									80		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									80		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									80		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									80		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									80		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									80		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									80		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

50%
-----

Arequipa, 27 de enero del 2021



Nombres y apellidos: **Lalo José Monzón Martínez**

DNI: **45826913**

N° de CIP: **208812**

N° de Teléfono: **923828564**





### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 1

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Ing. Palma Maldonado Erick Rodrigo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Supervisor de Operaciones en CORESVIC E.I.R.L.
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: Ingeniero Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ubicación del área de estudio
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Ramos Zegarra, Daniela Omayra

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.								80		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.								80		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.								80		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.								80		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales								80		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								80		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.								80		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								80		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								80		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								80		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 2 de febrero del 2021



Nombres y apellidos: Palma Maldonado Erick Rodrigo  
 DNI: 71535401  
 N° de CIP: 203631  
 N° de Teléfono: 920219766



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 3

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Ing. Palma Maldonado Erick Rodrigo**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Supervisor de Operaciones en CORESVIC E.I.R.L.**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Ingeniero Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Clasificación de Residuos**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente				
		0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%	0	1	2	3	4			
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									80				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									80				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									80				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									80				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									80				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									80				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									80				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									80				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									80				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									80				

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si
No

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 2 de febrero del 2021



Nombres y apellidos: **Palma Maldonado Erick Rodrigo**  
 DNI: **71535401**  
 N° de CIP: **203631**  
 N° de Teléfono: **920219766**





## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 5

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Ing. Palma Maldonado Erick Rodrigo**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Supervisor de Operaciones en CORESVIC E.I.R.L.**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Ingeniero Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Identificación de ventajas economicas**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										80
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										80
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										80
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										80
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										80
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										80
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										80
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										80
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										80
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										80

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 2 de febrero del 2021



Nombres y apellidos: **Palma Maldonado Erick Rodrigo**  
 DNI: **71535401**  
 N° de CIP: **203631**  
 N° de Teléfono: **920219766**

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 6

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: **Ing. Palma Maldonado Erick Rodrigo**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Supervisor de Operaciones en CORESVIC E.I.R.L.**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: **Ingeniero Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Costos con manejo**
- 1.5. Autor(A) de instrumento: **Ramos Zegarra, Daniela Omayra**

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%	81% - 100%				
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.								80		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.								80		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.								80		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.								80		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales								80		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.								80		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.								80		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.								80		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.								80		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.								80		

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si
No

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 2 de febrero del 2021



Nombres y apellidos: **Palma Maldonado Erick Rodrigo**  
 DNI: **71535401**  
 N° de CIP: **203631**  
 N° de Teléfono: **920219766**

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 7

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Ing. Palma Maldonado Erick Rodrigo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Supervisor de Operaciones en CORESVIC E.I.R.L.
- 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: Ingeniero Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Costos sin manejo
- 1.5. Autor(A) de instrumento: Ramos Zegarra, Daniela Omayra

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.				80	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.				80	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.				80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales				80	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.				80	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.				80	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.				80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.				80	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.				80	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 2 de febrero del 2021



Nombres y apellidos: Palma Maldonado Erick Rodrigo  
 DNI: 71535401  
 N° de CIP: 203631  
 N° de Teléfono: 920219766



Anexo 4

