

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO



**EFICIENCIA DEL EQUIPO HIDRÁULICO EN LA REDUCCIÓN
DE VOLÚMENES DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN
LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE LA SELVA
CENTRAL ARSECEPE - PERENE - CHANCHAMAYO, 2021**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: MEDIO AMBIENTE

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN MEDIO
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TESISTA: JOSE LUIS QUISPE COLLAZOS

ASESOR: DR. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis amados padres: JOSE Y ADELAIDA, quienes con inmenso amor y apoyo moral ayudaron en mi formación profesional, estimulando en todo momento la culminación de este anhelo, al igual que a mis hermanos.

A todas aquellas personas interesadas en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, conscientes de que esto es parte de un proyecto colectivo, de responsabilidad compartida entre generadores, gobierno y productores.

A mis recordados hermanos: MERY, BETTY, SANTOS, SEGUNDO, BUSO, MELCHORITA, VICTOR Y CESAR;

AGRADECIMIENTO

- A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán y en especial a la Unidad de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- A los miembros del jurado: Dr. Pedro David Córdova Trujillo, presidente; Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado, secretario; Dr. Santos Severino Jacobo Salinas, vocal; Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona, accesitario; por sus aportes profesionales al presente trabajo de investigación.
- Al Dr. Casiano Aguirre Escalante, asesor, quién por su gran aporte y exigencia, permitió consolidar el presente trabajo de investigación.
- A la presidenta de la asociación de recicladores de selva central, Sra. Natali Vanessa Coris Salcedo; y a todos sus asociados quienes brindaron una parte de su tiempo, comprensión por su gran apoyo incondicional para la ejecución de la investigación.
- A todos los catedráticos - doctores que formaron parte de mi formación durante mi formación doctoral, a ellos mi profundo agradecimiento y gratitud.
- A la Municipalidad Distrital de Perene, Pichanaqui quiénes vieron conveniente la utilización de partes de maquinaria que no son usadas en sesión de uso para la fabricación de los equipos hidráulicos para la presente investigación.
- A las personas: Celia Rosa Penedo Onari, por su paciencia en el transcurso del desarrollo de la investigación.

RESUMEN

Los residuos sólidos inorgánicos son un problema mundial que aqueja a la salud del planeta, su deficiente manejo en países en desarrollo, ha ocasionado la acumulación de grandes bastiones de basura, el cual está trayendo consecuencias en diferentes aspectos ambientales. En vista de ello, se ha planteado el presente estudio, donde tuvo el objetivo de determinar la eficiencia de los equipos hidráulicos para reducir los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos (RSI). Se realizó el estudio en la Asociación de Recicladores de Perene, ubicado en la provincia de Chanchamayo y región Junín; quienes procesan 70 t de RSI durante el mes con un total de 840 t anuales. Se utilizó las partes importantes de algunas maquinarias abandonadas de las Municipalidades de Perené y Pichanaqui de partes hidráulicas de los vehículos en desuso para la fabricación de la prensa y picadora hidráulica. Luego del ensamblado de las máquinas, se procedió a recolectar-procesar los RSI (latas, chatarras, botellas plásticas, cartones, jebes, plásticos duros, metales de bronce, aluminio y cobre, etc.) de los ambientes de la misma Asociación. Producto de ello se tuvo los resultados, donde se evidenció que ambos equipos hidráulicos tuvieron el mismo efecto en cuanto a la eficiencia, reducción del volumen final de RSI, ingreso económico, disminución de la mano de obra y del tiempo mensual de procesamiento de los RSI; asimismo demostró mayor resultado que el método tradicional. Se concluye que los equipos hidráulicos brindan mayor eficiencia en el tratamiento y manejo de los RSI y que por lo tanto son necesarios en cualquier planta de tratamiento destinada a realizar dichas labores.

Palabras clave: eficiencia, equipos hidráulicos, prensa, picadora, residuos sólidos inorgánicos.

ABSTRACT

Inorganic solid waste is a global problem that affects the health of the planet, its poor management in developing countries has caused the accumulation of large bastions of garbage, which is bringing consequences in different environmental aspects. In view of this, the objective of this study was to determine the efficiency of hydraulic equipment to reduce the volume of inorganic solid waste (ISW). The study was carried out in the Perene Recyclers Association, located in the province of Chanchamayo and Junin region; the donation of important parts was requested to the Municipalities of Perene and Pichanaki of their disused hydraulic vehicles for the manufacture of the hydraulic press and grinder. After the assembly of the machines, we proceeded to collect the RSI (cans, scrap metal, plastic bottles, plastic bottles, hard plastics, bronze, aluminum and copper metals, etc.) from the Association's facilities. The results showed that both hydraulic equipment had the same effect in terms of efficiency, reduction of the final volume of ISW, economic income, reduction of labor and monthly processing time of ISW; it also showed better results than the traditional method. It is concluded that hydraulic equipment provides greater efficiency in the treatment and handling of ISW and is therefore necessary in any treatment plant designed to carry out such tasks.

Keywords: efficiency, hydraulic equipment, press, grinder, inorganic solid waste.

RESUMO

Os resíduos sólidos inorgânicos são um problema global que afeta a saúde do planeta, sua má gestão nos países em desenvolvimento tem causado o acúmulo de grandes bastiões de lixo, o que está trazendo conseqüências em diferentes aspectos ambientais. Em vista disso, o presente estudo foi realizado para determinar a eficiência do equipamento hidráulico na redução do volume de resíduos sólidos inorgânicos (RSI). O estudo foi realizado na Associação de Recicladores de Perene, localizada na província de Chanchamayo e região de Junín; que processam 70 t de RSI durante o mês com um total de 840 t por ano. A doação de peças importantes foi solicitada aos Municípios de Perene e Pichanaki de seus veículos hidráulicos fora de uso para a fabricação da prensa hidráulica e do moedor. Após a montagem das máquinas, procedemos à coleta da RSI (latas, sucatas metálicas, garrafas plásticas, garrafas plásticas, plásticos duros, bronze, alumínio e metais de cobre, etc.) nas salas da própria Associação. Os resultados mostraram que ambos os equipamentos hidráulicos tiveram o mesmo efeito em termos de eficiência, redução do volume final de RSI, renda econômica, redução da mão-de-obra e tempo mensal de processamento de RSI; também mostraram resultados melhores do que o método tradicional. Conclui-se que o equipamento hidráulico proporciona maior eficiência no tratamento e manuseio de RSI e, portanto, é necessário em qualquer estação de tratamento projetada para realizar tais tarefas.

Palavras-chave: eficiência, equipamento hidráulico, prensa, moedor, resíduos sólidos inorgânicos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
RESUMO	vi
ÍNDICE	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. Fundamentación del problema	10
1.2. Justificación e importancia de la investigación.....	12
1.3. Viabilidad de la investigación	13
1.4. Formulación del problema	13
1.4.1. Problema general	13
1.4.2. Problemas específicos.....	14
1.5. Formulación de objetivos	14
1.5.1. Objetivo general	14
1.5.2. Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de investigación	16
2.2. Bases teóricas	17
2.3. Bases conceptuales	29
2.4. Bases filosóficas.....	29
2.5. Bases epistemológicas.....	30
2.6. Bases antropológicas	31

CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	32
3.1. Formulación de las hipótesis (considerar hipótesis nulas, hipótesis de investigación.....	32
3.1.1. Hipótesis general	32
3.1.2. Hipótesis específicas.....	32
3.2. Operacionalización de variables.....	32
3.3. Definición operacional de las variables.....	34
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	35
4.1. Ámbito de estudio	35
4.2. Tipo y nivel de investigación	36
4.3. Población y muestra	36
4.4. Diseño de Investigación	37
4.5. Técnicas e instrumentos	38
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	39
4.7. Actividades del desarrollo de la investigación.....	39
4.8. Aspectos éticos.....	45
CAPÍTULO V. RESULTADOS	46
5.1. Análisis descriptivo	46
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	57
5.3. Discusión de resultados.....	69
5.4. Aporte científico de la investigación.....	70
CONCLUSIONES	72
SUGERENCIAS.....	73
REFERENCIAS.....	74
ANEXOS.....	76

INTRODUCCIÓN

La destrucción indiscriminada del medio ambiente expresado por la consunción de los recursos naturales renovables y no renovables, surgió producto de los procesos que tuvieron origen, con la revolución industrial con efectos perjudiciales para el medio ambiente, motivando así la preocupación global que incentivo la creación de propuestas para el mejoramiento de la calidad de vida.

El manejo, y tratamiento de los residuos sólidos inorgánicos sin contar con sistema de gestión presentan uno de los problemas de prioridad en la contaminación en el País. Los procesos experimentados a la fecha son de importancia en especial al tratamiento, selección de los residuos sólidos inorgánicos, tequiándose invertir mucho a nivel nacional.

En las últimas décadas la generación de residuos sólidos inorgánicos ha venido incrementándose a mayores volúmenes, por los que genera desafíos a los gobiernos locales e instituciones comprometidas y preocupadas en el establecimiento de nuevas formas y tecnologías en el manejo de los residuos sólidos para mantener un desarrollo sostenible de las ciudades.

Uno de los problemas principales en el Perú es la contaminación ambiental ocasionado por el manejo, tratamiento, selección inadecuada de los residuos sólidos inorgánicos ya sea estos domiciliarios, industriales.

Esta realidad descrita me permite formular el problema de la siguiente manera: ¿La eficiencia de los equipos hidráulicos en la asociación de recicladores en el distrito de Perene en la provincia de Chanchamayo en el periodo 2021 influyó significativamente en la reducción de volúmenes de residuos sólidos

De acuerdo a este contexto la hipótesis planteada pretende demostrar: La eficiencia de los equipos hidráulicos en la asociación de recicladores de la selva central Perene en la provincia de Chanchamayo en el periodo 2021 reduce significativamente los volúmenes de residuos sólidos.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

Los residuos sólidos desechados producen repulsión inmediata, producto de los malos olores y aspecto repugnante, pero es parte de la convivencia en las casas, calles, carreteras, parques, centros comerciales, etc. Como resultado de las actividades del hombre que han resultado en un exceso de desechos, que se convierte en un inconveniente cuando se trata de almacenarlo, desecharlo o eliminarlo. (Páucar y Argote, 2018; Palacin Luis, 2020). El problema ambiental ocasionado por la inadecuada gestión de los residuos de un solo uso, que se presenta a diario y especialmente en los días de venta de productos agrícolas, genera una gran cantidad de residuos de un solo uso, los cuales no reciben un tratamiento adecuado en cuanto a su generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento, lo que resulta en contaminación ambiental (López Rivera, 2007; Carlos Cajo y Tineo Flores, 2017; Santiago Quintero, 2017).

Muchas ciudades del mundo generan residuos sólidos, los cuales en su gran mayoría no realizan una gestión óptima, en consecuencia ocurre un incremento del volumen de los residuos sólidos, convirtiéndose en un problema actual, que es preocupante, debido a la baja capacidad de descomposición de estos residuos por la naturaleza, esta complejidad agrava la situación; por otro lado, los datos de la generación de volúmenes de residuos sólidos corresponden de fuentes externas a países desarrollados y existe descoordinación con la verificación de las fuentes, pese a ello la información disponible indica que el problema de los residuos sólidos urbanos es de gran magnitud (Aragón Cruz, 2016).

La generación mundial de residuos sólidos urbanos al 2050 crecerá en 70%, los países que mantienen ingresos altos (16% de la población del mundo) genera 34% del desecho del mundo, siendo las regiones de Asia y el Pacífico los que generan el 23 % y se espera que el Sur de África y Asia meridional tripliquen y dupliquen

respectivamente el volumen total de residuos sólidos urbanos, frente a ello, los países de ingreso bajo generan como desecho al plástico que representa el 12% del desecho mundial y solo reciclan el 4%, el cual indica que carecen de estrategias del manejo de residuos (Reyes-Millán *et al*, 2022).

En el Perú se ha estimado que a diario se generan 22 390,37 toneladas de residuos sólidos, la disposición final de los residuos en mayor grado se efectúa al botadero (63,9 %) y relleno sanitario (22,3 %), sin embargo, solo se dispone para reciclaje del 6 %, para quema del 5% y para compostaje del 0,5%. En Junín, las municipalidades cogen diariamente 5,60 t y gastan más de 17 mil soles en el recojo de los residuos, en cuanto a su destino final, existe mayor preferencia de derivarlos al botadero en 42,10 %, para el relleno sanitario del 35,8 % y para reciclaje del 9,4 % (Orihuela Paredes, 2018).

En el distrito de Perené (provincia de Chanchamayo), es uno de los distritos de mayor densidad poblacional, aproximadamente de 52,874 (2017) habitantes el cual influye en la generación de residuos sólidos, que se estima en 40 t/día, cuyo principal centro de destino final es el botadero del Cerro Gavilán (Rojas Vilcahuamán, 2019), en dicho lugar son depositados las 40 t de residuos, carece de diseño de red de lixiviados, el 70% de la superficie del botadero se encuentra sin cobertura con olores desagradables y presencia de moscas, roedores y zancudos, generando malestar en la población aledaña (Fleisman Díaz, 2017).

Por esas razones descritas, muchos países han desarrollado equipos que contribuyan al empacado de los residuos sólidos, como el equipo hidráulico que es una mejor forma, óptima presentación, en su almacenamiento, economía, recurso humano, espacios y transporte sea el más ideal de los residuos sólidos inorgánicos. Logrando así tener un mejor control para evitar contaminación, incomodidad a cierta población, accidentes en la planta de tratamiento de la asociación.

El equipo como tal si es económico, el consumo bajo de energía eléctrica si justificó su funcionamiento, las autopartes que forman parte de la máquina no son costosos cuando se trata de alguna falla, como roturas de mangueras, retenes rotos,

liquido hidráulico y los repuestos se consigue fácilmente de tal forma que se obtiene trabajos seguros y económicos. Si es viable su implementación.

La investigación contribuyó al mejoramiento del ambiente y la salud de la población para abordar el tratamiento de los residuos sólidos inorgánicos hasta la disposición final, reindustrialización y aspectos institucionales, económicos, políticos, sociales, y legales para lograr su sostenibilidad.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

Relevancia teórica

La hidráulica ha contribuido al avance científico tecnológico del diseño y construcción de maquinarias o equipos en la mitad del siglo XIX, donde revolucionó su funcionamiento y facilitó las distintas actividades industriales y manufactureras. Una maquinaria o equipo construido con los principios de la hidráulica ha permitido que las actividades industriales se desarrollen con menor gasto de energía y monetario, ya que los equipos mecánicos tienden a desgastarse rápidamente y por la complejidad en su construcción. Las máquinas hidráulicas cumplen con la Ley del movimiento y la acción de fuerza, que son indispensable para un menor trabajo, al obtener mayor potencia por la facilidad en convertir la energía del fluido a mecánica.

Relevancia práctica

La Asociación de Recicladores de la Selva Central (ARSECEPE) empleaba el método tradicional para el procesamiento de los residuos sólidos inorgánicos recogidos, el cual generó mayor demanda de recursos humanos, tiempo de procesamiento, poca eficiencia y menor ingreso económico. Por ello, el estudio aportó de un equipo hidráulico óptimo construido con partes de máquinas hidráulicas en desuso, el cual se obtuvo mayores ingresos, optimizando los procesos para conseguir menor tiempo de procesado y recurso humano lo que significó incremento de la eficiencia, asimismo se contribuyó al reúso de partes de maquinarias, con el fin de abaratar los costos de producción del equipo hidráulico.

Relevancia metodológica

Para alcanzar los objetivos del estudio, se utilizó un proceso metodológicamente organizado y sistematizado, así como técnicas de investigación cuantitativa dirigidas a analizar y predecir el efecto de los equipos hidráulicos en la reducción del volumen de residuos sólidos inorgánicos de la Asociación, determinando en ambas variables los procedimientos de jerarquización de los factores descriptivos y explicativos. Los procedimientos empleados para la implementación de la prensa y picadora hidráulica provenientes de partes de maquinarias en desuso constituyeron una fuente metodológica para futuros estudios en el tema.

1.3. Viabilidad de la investigación

Económicamente no se encuentra limitada la aplicación de estos equipos fue factible implementar a la asociación de tal forma que puedan optimizar mejor su área de operaciones.

Organizacionalmente fue viable al contar con registro en la SUNARP como asociación bien constituida vigente y reconocida por las organizaciones de control ambiental como la OEFA, MINAM, municipalidades de la zona de influencia.

Accesibilidad, permitió que pueda desempeñarme eficazmente en el ejercicio de ejecutar el trabajo de investigación e implementar estos equipos.

La participación de toda la asociación de recicladores por turnos ordenados por su presidenta me permitió poder lograr resultados significativos en el desempeño de mi labor como investigador en dicha planta de reciclaje (ARSECEPE).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cuál es la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?

1.4.2. Problemas específicos

- a) ¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la disminución en volumen y peso de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?
- b) ¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la reducción de los recursos humanos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?
- c) ¿El equipo hidráulico tendrá efecto diferente al tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?
- d) ¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la disminución del tiempo de procesado de los sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores del distrito de Perene - Chanchamayo.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto generado del equipo hidráulico sobre el tradicional en la disminución en volumen y peso de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.
- b) Determinar el efecto producido del equipo hidráulico sobre el tradicional en la reducción de los recursos humanos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.

- c) Comparar el efecto del equipo hidráulico y el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.
- d) Comparar el efecto del equipo hidráulico y el tradicional en la disminución del tiempo de procesado de los residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. *Internacional*

Haro, (2016), estudió el tema “Diseño y construcción de un compactador de latas y envases de PET”. Se desarrolló para demostrar que se puede crear un compactador de envases con elementos de máquinas en desuso, el cual influye en abaratar los costos de la implementación. Los resultados de operación del compactador son satisfactorios, pues cumplieron las expectativas de trabajo esperado. Se concluye que el uso de otros componentes de máquinas que ya no se utilizan tiene un gran potencial para la producción de máquinas con estos componentes, como demuestra el uso de elementos reutilizables en el proceso de reciclaje.

(Fonseca, (2017), en la investigación “Diseño de una trituradora de residuos sólidos tipo PET para la Fundación Alianza Forestal de Colombia E.S.P.”. la maquina diseñada demostró gran capacidad de trituración similar a las maquinas convencionales que son más robustas y costosas, el cual influye en el diseño mecánico-eléctrico. Por otro lado, los resultados muestran que las nuevas tecnologías pueden ayudar a reducir el impacto ambiental de los residuos plásticos, y que un factor llamado reciclabilidad influye en la creación de un proceso de eliminación y reciclaje de residuos plásticos para generar productos útiles para la empresa.

Reyes, “Diseño y construcción de una prensa hidráulica automática de 10 toneladas”. (2018). La empresa también auspiciará el desarrollo de la máquina que cuenta con un HMI, controlador lógico programable, central oleo hidráulica y chasis. La hidráulica automática dispone de modos de funcionamiento automático y semiautomático. El modo automático de la máquina es para producción continua, donde el operador controla la presión, el recorrido del vástago y el número de repeticiones a prensar. Estas variables son

controladas por el operador a partir de una HMI, que está conectada al PLC, donde determina las acciones a realizar con los actuadores de la central oleo hidráulica.

2.1.2. Nacional

Cusi, (2018), “Diseño de una compactadora oleo hidráulica estacionaria de residuos sólidos de 9 m³ para un proyecto piloto municipal”, concluye que se logró el diseño de una compactadora de residuos sólidos estacionaria, oleo hidráulica de bajo costo y confiable para un proyecto piloto municipal y la aplicación de esta tecnología innovadora en la región mejorará las condiciones de trabajo del personal de la municipalidad que actualmente hacen el trabajo de forma manual, estando expuestos a enfermedades por las malas condiciones sanitarias, tecnología hecha acorde con la realidad regional y la innovación tecnológica depende de nosotros, que hemos sido formado para dar soluciones técnicas de máquinas y equipos, hagamos que estas sean confiables, eficientes y así desarrollar el diseño y fabricación en el Perú, y dejar poco a poco la dependencia tecnológica en este sector.

2.1.3. Locales

En las bases de datos de diversos repositorios a nivel nacional no se encontrado investigaciones similares al estudio realizado, lo que representa al estudio la originalidad y la trascendencia para futuras investigaciones que hayan diseñado e implementado equipos hidráulicos como la prensa y picadora con el fin de disminuir los residuos sólidos de las ciudades.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Eficiencia de equipos hidráulicos en los residuos sólidos

Presencia de mecanismos adecuados para manejo de conflictos grupales, cuidado del medio ambiente a la par que atender a las necesidades de la población, capacidad de trabajar en equipo por el bien común y actitud de

autonomía para mejorar los servicios sociales de la comunidad Saldaña & Chandin, (2007)

2.2.2. Equipo hidráulico

Una máquina hidráulica es una variedad de máquina de fluidos que para su funcionamiento se vale de las propiedades de un fluido incompresible o que se comporta como tal, debido a que su densidad en el interior del sistema no sufre variaciones importantes. La hidráulica y neumática tienen aplicaciones tan variadas, que pueden ser empleadas incluso en el teatro, la cinematografía, parques, puentes levadizos, plataformas de perforación submarina, ascensores, mesas de levante de automóviles, etc.

Página sin autor: (Hidráulica, procesos y aplicaciones, 2018) reporta que las aplicaciones de la oleo hidráulica y neumática son muy diversas, amplitud que es debida principalmente al diseño y fabricación de elementos de mayor precisión y con materiales de mejor calidad, además de estudios más especializados de las materias y principios de la hidráulica y neumática. Este avance se ha visto reflejado en equipos que permiten trabajos cada vez más precisos y con mayores niveles de energía, lo que ha permitido un creciente desarrollo industrial. Se pueden distinguir dos tipos dentro de las aplicaciones de la hidráulica, móviles e industriales:

- a)** Las aplicaciones móviles: En esta se emplea la energía proporcionada por el aire y aceite a presión pudiendo cumplir las funciones de transporte, excavación, levantamiento, perforación, manipulación de materiales, control e impulso vehículos móviles tales como tractores, grúas, retro excavadoras, camiones recolectores de basura, cargadores frontales, frenos y suspensión de camiones, etc.
- b)** Industriales: En el sector industrial es de gran importancia disponer de maquinaria especializada para controlar, impulsar, posicionar y mecanizar elementos o materiales propios de la línea de producción, para obtener

estas funciones se usa con regularidad la energía proporcionada por fluidos comprimidos.

- c)* Componentes básicos: Muchos de los sistemas hidráulicos se estructuran de cinco componentes mecánicos básicamente: bomba, válvulas, depósitos, cilindros o botellas, y filtros, sin dejar de lado las tuberías y el fluido.
- d)* No importa que tan sofisticado se vuelva el sistema, el fluido hidráulico lleva a cabo en él cuatro funciones simples: transmitir potencia, lubricar bomba, válvulas y sellos, proteger el sistema removiendo contaminantes (Humedad, suciedad, calor, aire) y sellar con los componentes internos.
- e)* Bombas hidráulicas: son los órganos que generan la potencia hidráulica en el circuito la cual se transmite dentro del mismo a través del fluido que por el circula (ver fig. 01). Muchos creen que estos mecanismos generan presión, pero no es así, es importante entender que el único propósito de la bomba es crear caudal con el fin de originar un flujo necesario para el desarrollo de la misma.

La presión es la fuerza en una determinada área, creada por la resistencia a la circulación del fluido, cuyo tránsito por el sistema hidráulico, debe ser dirigido convenientemente a los diversos cilindros, y actuadores, de acuerdo a las exigencias y secuencias del trabajo a realizar. Existen tres tipos de bombas que son los más utilizados en maquinarias que cuentan con sistema hidráulicos:

- a) De engranaje:** Son bombas rotatorias, de desplazamiento positivo, adecuadas para la transmisión de potencia, generalmente se les considera como bombas para líquidos viscosos (ver fig. 01- 02), y tienen una eficiencia (rendimiento) volumétrico aproximado de 85 a 96%.

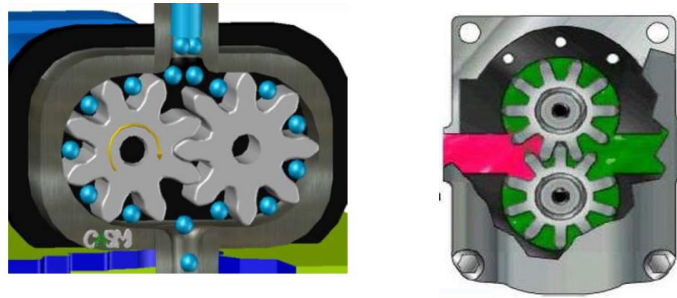


Gráfico 1- 2 Bomba de engranaje externo

- b) **De pistones:** Son bombas de desplazamiento positivo, aplicadas cuando se requieren altas presiones hidráulicas y grandes esfuerzos (ver fig. 03), funcionan según el principio de un cilindro hidráulico, donde un pistón es movido alternativamente dentro de un orificio, aspirando el fluido al retraerse y expulsándolo en su carrera hacia adelante. Son eficientes para trabajar con líquidos viscosos, y tienen un rendimiento volumétrico aproximado de 95 a 98%.

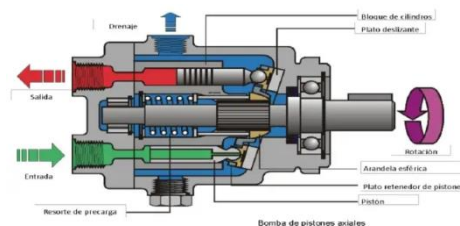


Gráfico 03 Bomba de pistón axial

- c) **De paletas:** Son bombas centrífugas, de desplazamiento no positivo, poco utilizadas para trabajar con líquidos viscosos, en su mayoría son empleadas como bombas de agua en vehículos, máquinas para lavar vajilla o lavadoras, y cuentan con un rendimiento volumétrico aproximado de 85 a 93% (ver fig. 04-05).

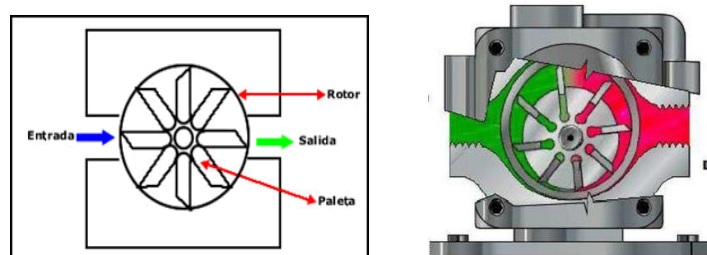


Gráfico 04-05 Bomba de paletas equilibradas

- d) **Válvulas:** Son elementos fundamentales en los circuitos hidráulicos, se encargan de controlar los flujos de aceite para dirigirlos hacia el lugar conveniente en cada momento, y su velocidad estándar para aplicaciones generales es de 4 m/se. En el caso del cilindro de doble efecto el control del accionamiento se lo hace a través de una válvula de cuatro vías y tres posiciones. Como su nombre; Como su nombre; lo indica, hay cuatro bocas de conexión o “puertas”, la primera por donde entra la presión desde la bomba, la segunda que se comunica con el cilindro por un extremo, la tercera que se comunica con el cilindro por el otro extremo y la cuarta es la conexión hacia el tanque de retorno.
- e) **Cilindros o botellas:** Los cilindros son actuadores lineales, utilizados para convertir la fuerza hidráulica en fuerza o movimiento mecánico lineal, en ocasiones son llamados “motores lineales” y son posiblemente la forma más habitual de uso de energía en instalaciones hidráulicas, el principio de funcionamiento es simple: el fluido bajo presión enviado por una de las conexiones del cilindro, actúa contra el área del pistón, éste unido al vástago es desplazado linealmente en su longitud con una fuerza que es usada para mover o cargar (ver fig. 06), la distancia recorrida por el pistón se llama carrera. La presión del fluido determina la fuerza del empuje de un cilindro, el caudal del fluido es quien establece la velocidad de desplazamiento del mismo, y la combinación de fuerza y recorrido produce trabajo. Cuando este trabajo es realizado en un determinado tiempo da como resultado la potencia.



Gráfico 06 Cilindro Hidráulico

- f) **Cilindro hidráulico de doble efecto**, se utiliza la presión hidráulica para el movimiento en ambos sentidos. (Ver fig. 06).
- g) **Selección del tipo de sistema hidráulico**: La selección es realizada apoyándose en los parámetros de funcionamiento a los que va estar sujeto dicho sistema en condiciones normales de trabajo, así como también en el costo de adquisición, y el mantenimiento.
- h) **Fuente de energía**, de accionamiento manual.
- i) **Instalación**, el sistema irá colocado externamente tanto el cilindro como la bomba, y el émbolo debe trabajar en posición vertical hacia abajo.
- j) **Tipo de bomba**, al ser el sistema de accionamiento manual, dentro del grupo analizado es la bomba de pistón la opción más adecuada, ya que se operan manualmente, soporta elevadas presiones de trabajo, su rendimiento volumétrico es de 95 a 98% y son de fácil mantenimiento.
- k) **Tipo de cilindro**, la prensa ejecuta las operaciones de montaje y desmontaje solo en la carrera de salida del pistón, por esta razón, según lo indicado, lo más recomendable es emplear un cilindro de simple efecto con émbolo buzo. En cuanto a la fuerza de trabajo requerida, se realiza el cálculo para tres rodamientos, con diámetros interiores y valores de interferencia diferentes, mediante la ecuación, el promedio total de los resultados más altos es de 6.2 Tm, pero con el fin de darle una mayor seguridad a la máquina, la fuerza es sobredimensionada en un 100% dando como resultado una carga de 12 toneladas.
- l) **Montaje**, con el objetivo de facilitar el montaje del sistema hidráulico en la estructura metálica, este se ha de ensamblar mediante soldadura y con pernos.
Seguridad de operación, el sistema debe brindar el más alto índice de seguridad para el operador, siguiendo una regla básica “ la seguridad está por encima de la calidad y calidad antes que la producción.
- m) **Costo**, al ser un costo directo, su monto no debe ser muy elevado puesto que ello aumentará el valor final de la máquina notablemente.
- n) **Presión**, Es la relación entre una fuerza (F) que actúa sobre una determinada superficie (A), se mide en unidades de fuerzas por unidades

de área. Esta carga se puede aplicar a un punto de la superficie o distribuirse sobre ella, y cada vez que esta es ejercida se produce una flexión, y un cambio de volumen o dimensión.

- ñ) **Planos de construcción:** Los planos del taller y montaje son necesarios para la construcción y el montaje de cualquier tipo de máquina, en estos se proporciona la información necesaria para el buen funcionamiento de todos los sistemas que forman parte de dicha máquina. En los anexos se reporta el modelo guía para calcular el diseño de la prensa hidráulica y picadora.
- o) **Sistema de pruebas de la máquina:** Toda clase de máquinas al término de su construcción deben ser sometidas a diferentes tipos de pruebas, la finalidad es asegurar un óptimo funcionamiento de la misma, verificar que cumpla con todas las especificaciones del diseño, y controlar que tenga un buen acabado estético. A continuación, en la tabla 01 se describe las pruebas a realizarse en la prensa hidráulica.

2.2.3. Prensa hidráulica

Velocidad de desempeño: 1 fardo de 40 kg. cada 15 minutos, 4 fardos de 40 kilos

/hora 17 fardos cada 10 horas, Dimensión de los fardos 0.864 m^3

Ventajas de la prensa hidráulica vertical

- a) Económicas: al ser maquinaria de ocasión su precio es mucho menor.
- b) Mayor Rentabilidad.
- c) Reducción de los costes: Reducción de operarios, mano de obra.
- d) Ocupan poco espacio. Las prensas hidráulicas verticales tienen un tamaño menor a una prensa mecánica.
- e) Bajo coste de mantenimiento: este tipo de máquinas no suele averiarse, aun así, su reparación es muy económica dado que su equipamiento es sencillo.

- f) Reducción de los tiempos: el tiempo dedicado a la compactación de los residuos es muy bajo.
- g) Higiene y seguridad.
- h) Bajo nivel de contaminación sonora: emiten muy poco ruido y pueden usarse sin protección auditiva.
- i) Menor impacto medioambiental.

Características métricas de la prensa hidráulica vertical

- a) Largo : 1.20 M
- b) Ancho : 0.60
- c) Alto : 1.20 M.
- d) Generador eléctrico : 25HP
- e) Corriente : Trifásico
- f) Cilindro o pistón hidráulico : 1.50 M
- g) Diámetro de botella : 7.0 inch
- h) Capacidad de prensado : 0.864 m³
- i) Presión : 2 t
- j) Compacta balas o cubos : 40 hasta 600 Kg.

Tabla 01

Régimen de prueba para la prensa hidráulica

PRUEBA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO DE CONTROL
Control Dimensional	Verificar que la máquina cumpla con las medidas nominales establecidas en los planos.	Flexómetro, escuadra y nivel
	Inspeccionar paralelismo entre las comunas, de las tapas superiores y la mesa de prensado como referencia el piso.	
	Controlar perpendicularidad de las columnas con las tapas	

	superiores, mesa de prensado y el piso.	
Funcionamiento en vacío	Accionar el sistema hidráulico y constatar que no exista fugas de aceite en las adecuaciones realizadas, que el pistón este centrado y perpendicular a la mesa de prensado, revisar cualquier falla de ensamblaje, y verificar la estabilidad de la máquina.	Escuadra y flexómetro, inspección manual, visual y auditiva
Funcionamiento con carga	Accionar el sistema hidráulico oprimiendo algún material hasta que el manómetro marque 400 Psi, constatar que no exista fugas de aceite en las adecuaciones realizadas, así como también revisar cualquier falla en los elementos de sujeción y de apoyo, y examinar la estabilidad de la máquina.	Inspección visual, manual y auditiva
Retorno de Pistón	Comprobar que una vez abierta la llave de descarga del gato hidráulico, el pistón regrese a su posición inicial, y analizar cualquier anomalía en los resortes y la placa de retorno.	Inspección visual, manual
Movilidad de la mesa de prensado	Situar la mesa de prensado en sus diferentes posiciones, para asegurar su fácil desplazamiento sobre las columnas.	Inspección manual
Calidad superficial	Constatar el acabado superficial de la máquina, dando prioridad a la adherencia de la pintura.	Inspección visual

2.2.4. Picadora hidráulica

Velocidad de desempeño: 1 saco de 40 kg. cada 15 minutos, 4 sacos de 40 kilos /hora, 17 sacos cada 10 horas, dimensión de los fardos 0.864 m³.

Ventajas de la Picadora hidráulica vertical

- a) Económicas: al ser maquinaria de ocasión su precio es mucho menor.
- b) Mayor Rentabilidad.
- c) Reducción de los costes: Reducción de operarios, mano de obra.
- d) Ocupan poco espacio. Las prensas hidráulicas verticales tienen un tamaño menor a una prensa mecánica.
- e) Bajo coste de mantenimiento: este tipo de máquinas no suele averiarse, aun así, su reparación es muy económica dado que su equipamiento es sencillo.
- f) Reducción de los tiempos: el tiempo dedicado a la compactación de los residuos es muy bajo.
- g) Higiene y seguridad.
- h) Bajo nivel de contaminación sonora: emiten muy poco ruido y pueden usarse sin protección auditiva.
- i) Menor impacto medioambiental.

Desventajas de la Picadora hidráulica vertical

- a) Hay que estar afilando constantemente las cuchillas trozadoras

Características métricas de la picadora hidráulica vertical

- | | |
|------------------------|------------------------|
| a) Largo | : 1.20 M |
| b) Ancho | : 0.60 |
| c) Alto | : 1.80 M. |
| d) Generador eléctrico | : 10 HP |
| e) Corriente | : Trifásico |
| f) Capacidad | : 0.864 m ³ |

2.3.3 Principios de la hidráulica:

a) Principio De Bernoulli

También denominado ecuación de Bernoulli o Trinomio de Bernoulli, describe el comportamiento de un fluido moviéndose a lo largo de una línea de corriente. Fue expuesto por Daniel Bernoulli en su obra Hidrodinámica expresa que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) Bernoulli, (1738) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido. La energía de un fluido en cualquier momento consta de tres componentes: **a)** Cinética: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido. **b)** Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea. **c)** Energía de flujo: es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

b) El Principio de Pascal

Es una presión aplicada en cualquier punto de una masa líquida se transmitirá a todas las direcciones posibles. Por lo tanto, si aplicamos este concepto en la prensa hidráulica la presión sobre el émbolo menor deberá ser igual a la presión que se recibe en el émbolo mayor.

En el siglo XVII, en Francia, el matemático y filósofo Blaise Pascal comenzó una investigación referente al principio mediante el cual la presión aplicada a un líquido contenido en un recipiente se transmite con la misma intensidad en todas direcciones. Gracias a este principio se pueden obtener fuerzas muy grandes utilizando otras relativamente pequeñas. Uno de los aparatos más comunes para alcanzar lo anteriormente mencionado es la prensa hidráulica, la cual está basada en el principio de Pascal.

El rendimiento de la prensa hidráulica guarda similitudes con el de la palanca, pues se obtienen presiones mayores que las ejercidas, pero se aminora la velocidad y la longitud de desplazamiento, en similar

proporción. Una prensa hidráulica es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Son dispositivos que constan de dos émbolos. En uno (el menor), se aplica una fuerza determinada y el otro (el mayor) recibe esa fuerza multiplicada. Esto sirve para elevar cuerpos de elevado peso aplicando fuerzas menores. Como el caso de los elevadores de autos o el sillón del odontólogo. Generalmente vistos de arriba tienen forma circular como los que veremos aquí.

Una prensa hidráulica sirve para multiplicar fuerzas. Nos permite que al aplicar fuerzas pequeñas, obtengamos fuerzas grandes. Se utiliza tanto para prensar como para levantar objetos pesados. Este sistema es utilizado en los frenos hidráulicos. Su mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área. Los pistones son llamados pistones de agua, ya que son hidráulicos.

Las prensas hidráulicas no difieren unas de otras más que en el accionamiento del cabezal pueden ser de puente o cuello de cisne llevando bastidor de fundición o de acero soldado. El cabezal es presionado y movido por un pistón que se desplaza bajo la acción de un fluido en un cilindro. Los accesorios para estas prensas son: la bomba, las conducciones y las válvulas de mando para el aceite. La ventaja de estas prensas estriba en la facilidad de ajuste de la presión de aceite que permite utilizar solamente el esfuerzo necesario y controlarlo. Estas máquinas deben reunir las ventajas de la prensa mecánica es decir altas velocidades de trabajo y autonomía y otras adicionales conferidas por el uso de la hidráulica que son: regulación de la carrera de la presión y de la velocidad. Antiguamente las prensas hidráulicas eran lentas e incontrolables en su velocidad y en la presión; sus instalaciones de tuberías a la larga se estropeaban. En la actualidad las prensas hidráulicas son autónomas y funcionan por medio de una bomba acoplada

directamente y por este motivo son totalmente independientes. (López, 1988).

2.3. Bases conceptuales

La prensa y la picadora hidráulica de residuos sólidos

Presenta en su mayoría una estructura de acero, y para su confección se utilizan planchas, barras, perfiles y columnas que luego se juntan y forman una estructura solida ligados entre sí que nos transmiten movimiento. Estos elementos son preparados para su posterior montaje, mediante diferentes procesos como: soldado, punzonado, enderezado.

Componentes equipos hidráulicos

Al poner a interactuar estos componentes se busca dar vigor al sistema para soportar cargas considerables y para asistir diversos tipos de esfuerzos, debe ser capaz de recibir cargas extremas, resistirlas internamente y transmitir las a los apoyos.

El cuerpo de la máquina

Es una de las partes más grandes y fundamentales de la prensa enfardadora y picadora, su objetivo principal es el de tolerar capacidades resultantes de su uso y de su masa propio y darle forma a un cuerpo, de la máquina, de forma tal que su funcionamiento sea optimo y permita un rendimiento de la máquina.

2.4. Bases filosóficas

La filosofía del ambiente como rama de la filosofía, estudia los fundamentos filosóficos que explican la concepción sobre el ambiente se tiene y la aplicación de las teorías y la normatividad ambiental, que sirve como reflexión filosófica al tema del estudio. Entonces la filosofía de la investigación sobre eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la asociación de recicladores de la selva central ARSECEPE - Perene - Chanchamayo se enmarca en la corriente filosófica positivista, por cuanto los hechos o fenómenos serán medidos y observados en un determinado contexto, asimismo se encuentra en las ciencias fácticas

naturales. Las grandes cuestiones de la filosofía del medio ambiente y desarrollo sostenible y del tema de investigación en particular son, la epistemología, la ontología y la axiología ambiental.

2.5. Bases epistemológicas

Las teorías científicas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible están expresadas a través de tratados, conferencias internacionales y nacionales, etc. que, a diferencia de otras disciplinas y ciencias, en una discusión que va del positivismo a la fenomenología, de lo cuantitativo a lo cualitativo, pasando por todas las variantes de ambas teorías.

- a) Conocimiento teórico científico del ambiente. Es la descripción y explicación a través de las teorías del ambiente como ciencia fáctica natural, social.
- b) Conocimiento del ambiente por aplicación operativa o práctica. Que tiene como función llevar a cabo la aplicación de los principios, teorías y las normas legales, que le corresponde exclusivamente a los operadores que laboran en las instituciones relacionadas con el medio ambiente.
- c) Conocimiento del ambiente y desarrollo sostenible por vivencia ordinaria. Se deriva de la percepción que tienen los miembros de la sociedad sobre el medio ambiente, como un orden que se les impone y en el que están inmersos, es percibido como una parte fundamental de la vida humana.

Respecto al problema de investigación propuesto, corresponde indagar sobre los siguientes tipos de conocimiento:

- a) El conocimiento científico sobre medio ambiente y desarrollo sostenible, vale decir, la descripción y explicación eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos.
- b) La aplicación de la legislación ambiental y las políticas de gestión preventivas por parte de los responsables de las autoridades competentes

para el tratamiento de los residuos sólidos inorgánicos que puedan ocurrir y causar daños irreparables en la ciudad de Perene – Chanchamayo.

- c) El conocimiento del tratamiento de las medidas de prevención por las autoridades; vale decir, cuál es la posición que tienen ellos frente a posibles peligros geo ambientales y la prevención ante los mismos.

2.6. Bases antropológicas

La ontología ambiental se encarga de fijar el ser, la naturaleza, el objeto de estudio del medio ambiente y desarrollo sostenible, es decir, reflexionar filosóficamente de los problemas ontológicos que tienen continuidad con los problemas científicos. En cuanto al problema de investigación, corresponde conceptualizar sobre eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos, siendo su naturaleza fáctica natural ambiental ya que son objetos reales que será materia de una reflexión filosófica.

La axiología ambiental aborda el problema de los principios éticos de justicia, autonomía y benevolencia, en vista que la investigación involucró indirectamente seres humanos que esperan una solución del problema ambiental, es decir, aplicar los valores y principios éticos.

Respecto al problema de investigación, corresponderá aplicar los principios éticos respecto al derecho de los involucrados donde se ejecutó la investigación a estar informado del propósito de la investigación, asimismo se solicitó a los miembros de la organización su colaboración voluntaria en la investigación, sin criterios de exclusión arbitraria con el fin de obtener informar sin presiones para posteriormente efectuar una crítica fundada y objetiva de los resultados y de ser el caso, proponer cambios sustanciales.

CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Formulación de las hipótesis (considerar hipótesis nulas, hipótesis de investigación)

3.1.1. *Hipótesis general*

La eficiencia del equipo hidráulico en la asociación de recicladores de la selva central redujo significativamente los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos.

3.1.2. *Hipótesis específicas*

- a) Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en la disminución del volumen y peso final de residuos sólidos inorgánicos.
- b) Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en la reducción de los recursos humanos.
- c) Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos.
- d) Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en el tiempo mensual de procesado de los residuos sólidos inorgánicos.

3.2. Operacionalización de variables

Variable independiente

Eficiencia del equipo hidráulico

Variable dependiente

Reducción de volúmenes

Tabla 2

Matriz de operacionalización de las variables, definición conceptual, dimensiones e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE Eficiencia del equipo hidráulico	Presencia de mecanismos adecuados para manejo de conflictos grupales, cuidado del medio ambiente a la par que atender a las necesidades de la población, capacidad de trabajar en equipo por el bien común y actitud de autonomía para mejorar los servicios sociales de la comunidad (Cuevas y Saldaña, 2007; Roman y Chandin, 2008).	Tradicional	T1: Achatado de residuos T2: Picadora hidráulica
		Equipos hidráulicos	T3: Prensa hidráulica
DEPENDIENTE Reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos	Selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes (Llicahua Cusi, 2018)	Volumen y peso	Volumen final en M3 Peso final en Kg
		Recursos humanos	Mano de obra
		Ingreso económico	Venta de residuos sólidos inorgánicos
		Tiempo	Tiempo días de procesado de residuos sólidos inorgánicos

3.3. Definición operacional de las variables

Eficiencia del equipo hidráulico

Refiere a la demostración de la eficiencia de los equipos hidráulicos respecto a la prensa y picadora vertical frente a la metodología tradicional para la reducción del volumen de residuos inorgánicos.

Reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos

Corresponde al volumen, peso, recursos humanos, ingresos económicos y al tiempo de procesado de residuos sólidos inorgánicos.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ámbito de estudio

El estudio se llevó a cabo en el distrito Perene, provincia de Chanchamayo - Región Junín. en la Asociación de Recicladores de la Selva Central -ARSECEPE, ubicado Geográficamente en las coordenadas UTM: 18 L, 511640 m ESTE 8793881 m NORTE, Elevación: 508.19 m.s.n.m, Precisión: 4.3 m.

Con una población aproximada de 52,874 habitantes según último censo del 2017 la población generaba en promedio 1 kg de residuo/día, debido a la pandemia covid 19 esto se incrementó a 5 kg/día. La cantidad de residuos sólidos dispuestos diariamente al botadero Cerro Gavilán es 40 t/día, incluidos los residuos generados por los sectores de Sangani y Satélite. De las 40 t/día producidas el 54 t son residuos orgánicos y el 46 t son en su naturaleza residuos inorgánicos de los cuales solo el 30% se pueden reciclar debido a que la población por falta de educación en segregación en la fuente, mezclan los residuos sólidos en su totalidad en los que destacan plásticos fierros, latas, cartones, chatarra, cobre, aluminio, bronce y botellas de vidrio.

La asociación conformada por 16 recicladores legalmente constituidos e inscritos en los registros públicos procesa diariamente 70 t/mes de residuos sólidos haciendo un total de 840 t/año. De las 70 t/mes, 48 t son plásticos de todo tipo, 10 t de chatarra incluidos latas de todo tipo, 5 t de botellas de vidrio de todo tipo, 4.4 t de cartón, 1.7 t de Al, 600 kg de cobre, 300 kg de bronce en promedio.

En el Cerro Gavilán (botadero) no cuenta con; un cerco perimétrico, señalizaciones de seguridad, ni un diseño de red de lixiviados. Los residuos sólidos son recubiertos mediante fumigado, cal, tierra cada 30 cm, y aproximadamente el 70% de ello están expuestos sin cobertura por lo cual se observa la presencia de lixiviados y olores desagradables, sumado a ello la presencia de vectores como moscas, roedores, zancudos, perros. Observándose cada cierto tiempo el proceso de cubierta. Sanz, (2017),

Los recicladores que forman parte de la asociación desempeñaron un rol muy importante en esta etapa de manejo de residuos sólidos recolectando en varios distritos de las provincias de Chanchamayo y Satipo.

4.2. Tipo y nivel de investigación

4.2.1. Tipo

Es Tecnológica, que según Ñaupas *et al* (2018), “surge de la necesidad de mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, normas, reglas tecnológicas actuales a la luz de los avances de la ciencia y la tecnología” (p.138). Razón de ello, se pretendió determinar la eficiencia del equipo hidráulico en la disminución de volumen de los residuos sólidos

4.2.2. Nivel

Explicativa, porque “están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales (...) su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables”. (Hernández *et al*, 2014, p. 95).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Descripción de la población

La población consistió en la cantidad de residuos sólidos inorgánicos recolectados por la Asociación de Recicladores de la Selva Central ARSECEPE - Perene, Chanchamayo.

4.3.2 Muestra y métodos de muestreo

Conformado por los residuos de chatarra, plásticos de todo tipo, cartones, latas de todo tipo, cobre, bronce, aluminio que se generó durante un periodo de tiempo, los cuales fueron sometidos al equipo hidráulico y tradicional en la

reducción de volúmenes de residuos sólidos que la la Asociación de Recicladores de la Selva Central (ARSECEPE) haya recolectado.

El método de muestreo fue No Probabilístico de tipo por Muestras por Conveniencia (MC), según Hernández *et al* (2014) estas muestras “son válidas en cuanto a que un determinado diseño de investigación así las requiere; sin embargo, los resultados se aplican nada más a la muestra en sí o a muestras similares en tiempo y lugar (transferencia de resultados), pero esto último con suma precaución. No son generalizables a una población ni interesa esta extrapolación” (p. 390).

4.3.2. *Criterios de Inclusión y exclusión*

- a) **Criterios de inclusión:** Residuos sólidos inorgánicos como botellas de plástico, latas, cartones, papeles, envases metálicos, utensilios descartables, entre otros materiales de naturaleza plástica.
- b) **Criterios de exclusión:** Residuos sólidos de origen orgánico, asimismo residuos sólidos inorgánicos de naturaleza peligrosa como vidrio, punzocortantes, residuos hospitalarios, entre otros.

4.4. Diseño de Investigación

El estudio tuvo como diseño de investigación al Experimental de tipo Experimento puro, del que se usó el diseño con posprueba únicamente y grupo de control, este diseño según Hernández *et al* (2014), “incluye varios grupos: unos reciben el tratamiento experimental y el otro no (grupo de control), es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza sólo dos niveles” (p. 142).

El diseño elegido se diagramó de la siguiente manera:

RG1	X	O1
RG2	---	O2
RG3	---	O3

Donde: RG₁ = grupo control; RG₂ y RG₃ = grupos experimentales; O₁-O₂-O₃ = observaciones del efecto de los grupos

4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnicas:

a) Técnicas bibliográficas

a₁) Análisis de contenido: permitió analizar el contenido de las referencias bibliográficas leídas sobre el tema en estudio, para redactar las bases teóricas.

a₂) Fichaje: permitió obtener los elementos de la información bibliográfica y hemerográfica para la elaboración de las referencias bibliográficas.

b) Técnicas de campo

b₁) **Observación:** estuvo dirigida a observar la eficiencia del sistema hidráulico en la reducción de los residuos sólidos.

4.5.2. Instrumentos.

Se utilizó el instrumento Ficha de observación

4.5.2.1. Validación de los instrumentos para la recolección de datos

El instrumento del presente trabajo de tesis corresponde a la ficha de registro de datos, donde se registró el costo por la recolección y selección de residuos, el tiempo que se emplea para procesar los residuos y los recursos humanos que se necesitan para realizar las actividades para ambos métodos. Este instrumento según Arispe *et al* (2020) no requiere de validación, ya que, la procedencia de los datos es de origen cuantitativa producto de la observación.

4.5.2.2. Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos permitieron realizar un control y recolección eficaz de datos en el desarrollo de la investigación, de tal forma que fue factible su procesamiento de datos posteriores.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante software libre utilizando el programa R Project vs 3.4.2 y presentados en cuadros y figuras y el análisis fue estadísticamente. Se realizó la codificación, tabulación, clasificación y ordenación de la información para el análisis estadístico. Se utilizaron las técnicas estadísticas, para la prueba de hipótesis se utilizó el Anova de un solo factor con contrastes ortogonales y la prueba de Duncan para comparar la media de los tratamientos al 5% de margen de error.

Tabla 3

Fuentes de variabilidad, grados de libertad y cuadrados medios esperados del ANOVA de un solo factor.

FV	gl	CME
Tratamientos	2	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error exp	18	$\alpha^2 e$
Total	20	

4.7. Actividades del desarrollo de la investigación

4.7.1. Obtención de partes hidráulicas

En el marco del reúso de materiales de maquinaria en desuso, se solicitó a los Gerentes de Infraestructura y Desarrollo Urbano de las Municipalidades distritales de Perené y Pichanaqui, con la finalidad de proporcionar en conjunto 21 partes de volquetes, compactadores de basura en desuso en calidad de sesión de uso para la fabricación de una prensa y picadoras hidráulicas. Las partes solicitadas fueron las siguientes:

Tabla 4

Partes hidráulicas de vehículos en desuso solicitadas a las Municipalidades distritales de Pichanaqui y Perené para la fabricación de la prensa hidráulica.

Partes	Cantidad	Especificación	Municipalidad
Botella/cilindro hidráulico	1	7" diámetro x 1,5 m largo	Pichanaqui
Motor eléctrico	1	Trifásico 25 HP	Pichanaqui
Bomba mecánica	1	Empuje de hidrolina	Pichanaqui
Manguera hidráulica	5	18" x 2" x 0.75"	Perené
Palanca de control de aceite hidrolina	1	3000 PSI de presión y 100 LPM de caudal	Perené
Tanque para depósito de aceite/hidrolina	1	De retrocabinas 25 micras de filtro	Pichanaqui
Compuertas de volquetes	4	De acero de 10 m ³	Perené
Planchas metálicas para la tolva de recepción	2	--	Perené
Filtro de aceite para hidrolina	1	--	Pichanaqui
Ángulos galvanizados	4	--	Perené

Por otro lado, se adquirieron con recursos de la Asociación las siguientes partes para iniciar el ensamblado de las partes y fabricar los equipos hidráulicos, como llaves de paso, cintas teflones, pegamentos, tanque de oxígeno (1), electrodos de soldadura (6 kg), carburo (10 kg), codos de ½ de bronce (6), tablero de control de energía (1), pintura antioxidante (½ galón), pintura para fierro (½ galón) y conductores eléctricos N°12 (10 unidades).

En el caso de la picadora, algunas de las partes fueron solicitadas a la Municipalidad distrital de Pichanaqui. Solo se adquirió los siguientes materiales: electrodos de soldadura (5 kg), carburo (10 kg), pintura antioxidante (½ galón), pintura para fierro (½ galón), ángulos galvanizados (4 unidades), conductores eléctricos N°12 (10 unidades), fajas en V (3 unidades), jebes de 6 cm de espesor (6 unidades). Estos equipos fueron ensamblados en el local de la ARSECEPE durante los meses de abril – mayo con el apoyo de un soldador y un técnico mecánico.

Tabla 5

Partes de vehículos en desuso solicitados a las Municipalidades distritales de Pichanaki y Perené para la fabricación de la picadora.

Partes	Cantidad	Especificación	Municipalidad
Rodillos/tambores de acero fundido	2	20 cm porta cuchillas	Pichanaqui
Cuchillas de corte	26	--	Pichanaqui
Planchas metálicas para tolva de recepción	2	2 mm de espesor	Pichanaqui
Compuertas de volquetes	2	--	Perené
Generador eléctrico	1	10 HP	Perené
Polea de aluminio	1	Con tres carriles	Perené
Tablero de control de energía eléctrica	1	--	Pichanaqui
Esmeril	1	--	Pichanaqui

4.7.2. Ensamblaje de partes de los equipos hidráulicos

Para el ensamblado de la prensa hidráulica se efectuó uniendo las partes conforme a las indicaciones del técnico mecánico de la ARSECEPE, considerando partes importantes. Luego se hizo un funcionamiento de prueba para calibrar el equipo y observar algún desperfecto.

4.7.3. Recolección de residuos sólidos inorgánicos

Esta actividad se realizó con la ayuda del personal disponible de la ARSECEPE en los ambientes de la asociación, parques y espacios deportivos. La recolección se hizo en función a los residuos inorgánicos: plásticos, latas, chatarra, metales (aluminio, cobre, bronce) y cartones. El ensamblado de las piezas hidráulicas y otros materiales para la prensa y picadora se siguió la metodología de ensamblaje de López Cascante y Bajaña Haro (2016).

4.7.4. *Procesamiento de residuos sólidos inorgánicos.*

El procesamiento consistió en introducir el volumen permisible en cada equipo y al cabo de unos minutos, se efectuó el enfardado de los residuos, para poner la venta de los mismos, en la ciudad de Lima.

Tabla 6

Dimensiones y características de la prensa hidráulica.

Dimensiones de la prensa hidráulica	Valor
Largo	1,20
Ancho	0,60
Alto	1,20
Capacidad prensada	0,864
Presión	2 t
Compacta cubos / bloques	40 – 45 - 50 – 100 Kg
Tiempo de producción cada 15 min	1 bloque de 40 kg
Tiempo de producción/hora	4 bloques
Número de cubos/bloques/ día	32 bloques

Tabla 7

Dimensiones y características de la picadora.

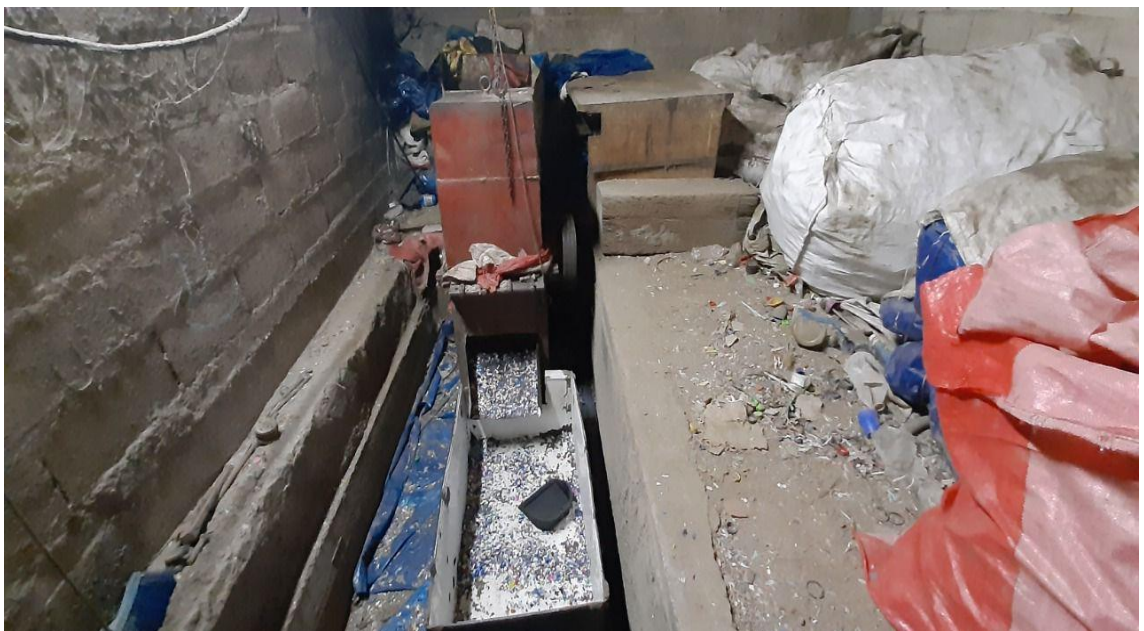
Dimensiones de la picadora	Valor
Largo	1,20 m
Ancho	0,60 m
Alto total	1,80 m
Capacidad de tolva	1,296 m ³
Número de rodillos porta cuchillas	2
Diámetro de Tambor porta cuchillas	20 cm
Número de cuchillas por tambor	13
Total de cuchillas	26
Capacidad de Picado/triturado/saco	60 kg.
Número de producción sacos /hora	3,5
Número de sacos producidos/día	28

Figura 3

Detalle del sistema de alimentación de la picadora.

**Figura 4**

Detalle de las bandejas de recolección de los residuos sólido inorgánico picado.



4.8. Aspectos éticos

Primeramente, se recurrió a las autoridades del pueblo a quienes se les explicó los objetivos de la investigación y solicitar el permiso correspondiente. Una vez obtenido el permiso se recurrió a la preparación de los equipos hidráulico y tradicional con el consentimiento para tener acceso a la aplicación de los equipos, teniendo en cuenta el principio ético de la autonomía y su colaboración guardando la privacidad del caso.

Para la ejecución del estudio se tuvo en cuenta los principios éticos expresados en lo siguiente:

- a) Principio de la justicia que significa que todos los pobladores que generan los residuos sólidos inorgánicos tienen igualdad de trato reconociendo en los interlocutores reales y los potenciales que han de ser tenidos en cuenta a la hora de decidir, sin perder de vista nunca el reconocimiento de valores inherentes al respecto de la dignidad de la persona humana y a los derechos humanos tales como libertad, igualdad, tolerancia y pluralismo.
- b) El principio de la autonomía, donde se contó con la autorización de las autoridades y fue equitativo respetando su autonomía. Se tuvo en cuenta sus decisiones emanadas de sus valores y condiciones personales de participar o no participar en la aplicación del equipo hidráulico, reconociendo su libertad individual de dar o no su consentimiento en el proceso de la toma de decisiones y su incidencia en la decisión final, en cumplimiento del derecho a informarse sobre la finalidad de la investigación.
- c) Principio de beneficencia y no mal eficiencia, explicando que no se expuso a daños o riesgos físicos ni psicológicos a ningún integrante de la muestra que participe en el proceso de comparar el equipo hidráulico con el tradicional y está dirigida a obtener información sobre el comportamiento ético para tomar decisiones para procurar el mayor bien para todos, el bien común para todos.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo

5.1.1. De la eficiencia para la disminución del volumen de los RSI

La eficiencia de los tratamientos para la disminución del volumen de los RSI se contempla en la Tabla 8, donde el T1: Tradicional tuvo una pésima eficiencia, en comparación con los equipos hidráulicos T2: Picadora y T3: Prensa durante periodo de estudio de junio a diciembre. La variabilidad de los datos fue mayor en el T1: tradicional, en cotejo con la variabilidad de los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, ya que en estos hubo menor volumen final y tiempo para los 21 procesamiento que se hicieron de los RSI durante el experimento. En cuanto a la distribución de los datos, el tratamiento T1: Tradicional ostenta una asimetría positiva y los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa revelaron asimetría negativa, asimismo la curtosis reveló que los tratamientos estudiados tuvieron una curva platicúrtica al tener menor concentración de los datos cercanos a la media.

Tabla 8

Estadígrafos descriptivos de la eficiencia de los equipos hidráulicos y el tradicional en la disminución del volumen de los RSI.

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	23,40	2,19	2,16
Máximo	32,22	3,21	3,58
Rango	8,82	1,02	1,42
Media	27,18	2,77	2,86
Mediana	27,00	2,93	2,91
Desviación estándar	3,35	0,47	0,58
Varianza	11,24	0,22	0,33
Coefficiente de variación (%)	12,33	16,93	20,12
Error estándar	1,27	0,18	0,22
Cuartil 1 (Q1)	24,30	2,25	2,26
Cuartil 3 (Q3)	31,11	3,20	3,42
Rango intercuartil	6,81	0,95	1,16
Asimetría	0,64	-0,30	-0,03
Curtosis	-1,06	-2,46	-2,07

El comportamiento de la eficiencia de los tratamientos evidenció que se evidencia mayor eficiencia de los equipos hidráulicos en los meses evaluados, en comparación del método tradicional que empleaba la Asociación (Figura 5).

Figura 5

Comportamiento del tiempo mensual empleado para el procesamiento de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021.



Elaborado por el autor

5.1.2. Del volumen y peso final de residuos sólidos inorgánicos (RSI)

Los datos obtenidos presentaron un amplio margen del volumen final, el T1: Tradicional reportó mayores volúmenes de RSI durante los meses de evaluación (junio a diciembre), en comparación de los equipos hidráulicos T2: Picadora y T3: Prensa el volumen final de RSI fue similar. La variabilidad de los tratamientos fue menor en el T1: tradicional, debido a que obtuvo volúmenes elevados de RSI, en comparación con los tratamientos T2 y T3, evidenciando entre ellos, una variación homogénea. En cuanto a la distribución de los datos, los tratamientos tuvieron una ligera simetría positiva en el tratamiento T1: Tradicional, pero asimetría negativa en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa; asimismo la curtosis indicó que los datos se encontraron muy poco concentrados en la media por que tuvo una forma platicúrtica (Tabla 9).

Tabla 9

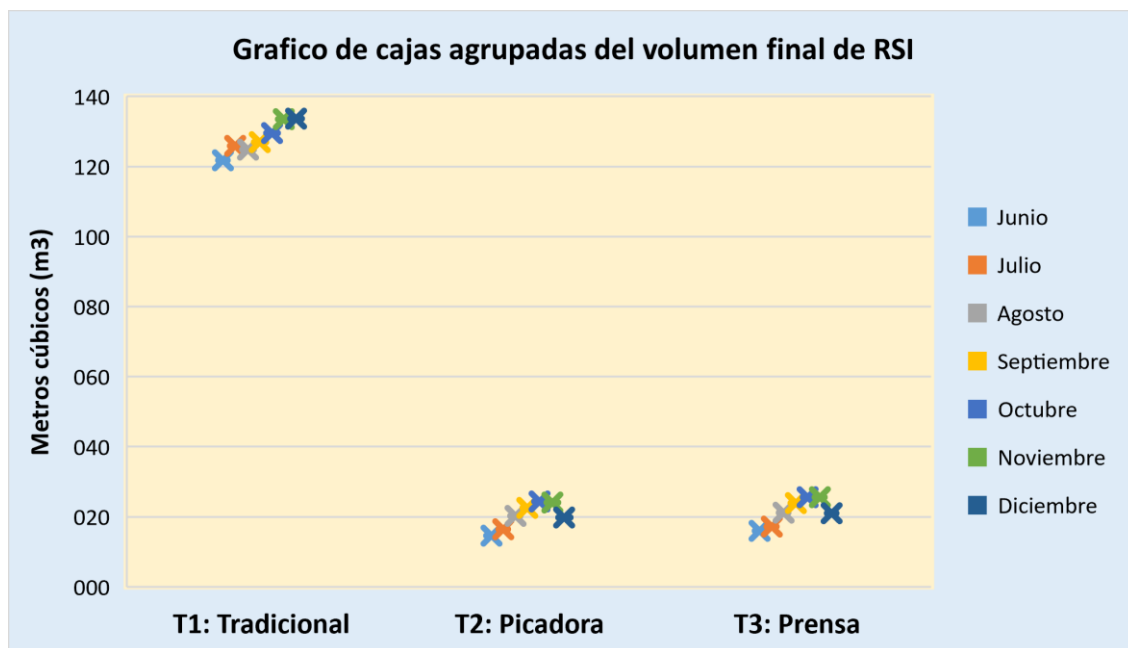
Estadígrafos descriptivos del volumen final en metros cúbicos (m³) de RSI de los equipos hidráulicos y el tradicional.

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	121,80	14,66	15,99
Máximo	133,70	24,30	25,65
Rango	11,90	9,64	9,66
Media	128,02	20,29	21,48
Mediana	126,99	20,31	21,20
Desviación estándar	4,47	3,68	3,86
Varianza	19,96	13,56	14,87
Coefficiente de variación (%)	3,49	18,15	17,95
Error estándar	1,69	1,39	1,46
Cuartil 1 (Q1)	124,75	16,49	17,15
Cuartil 3 (Q3)	133,47	24,00	25,60
Rango intercuartil	8,72	7,51	8,45
Asimetría	0,16	-0,50	-0,37
Curtosis	-1,22	-1,11	-1,43

El comportamiento del volumen final de los RSI mostró que en el tratamiento T1: Tradicional, el volumen se incrementó al mes de diciembre, pero en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa se consiguieron menores volúmenes finales de RSI e inclusive a partir del mes de octubre el volumen final disminuyó hasta el mes de diciembre por debajo de 20 m³ para ambos tratamientos (Figura 06).

Figura 6.

Comportamiento del volumen final de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021.



Los datos obtenidos por el T1: Tradicional presentaron un amplio margen del peso final, sobre los demás tratamientos (equipos hidráulicos) T2: Picadora y T3: Prensa durante los meses de evaluación de junio a diciembre, entre estos últimos el peso final de RSI fue similar. La variabilidad de los tratamientos fue mayor en el T1: tradicional, debido a que obtuvo altos y bajos pesos de RSI, en comparación con los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, comprobándose entre ellos, una variación homogénea. En cuanto a la distribución de los datos, los tratamientos tuvieron una ligera asimetría positiva en el que los pesos finales de RSI se alejan de la media; asimismo la curtosis expresó una forma platicúrtica donde los pesos finales de RSI se encontraron muy poco concentrados en la media por tener (Tabla 10).

Tabla 10

Estadígrafos descriptivos del peso final de RSI de los equipos hidráulicos y el tradicional.

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	2094,00	396,20	397,50
Máximo	3354,00	415,70	412,00
Rango	1260,00	19,50	14,50
Media	2622,00	403,44	404,03
Mediana	2443,00	399,60	403,90
Desviación estándar	454,00	7,45	5,27
Varianza	206077,00	55,56	27,75
Coefficiente de variación (%)	17,31	1,85	1,30
Error estándar	172,00	2,82	1,99
Cuartil 1 (Q1)	2215,00	398,40	400,00
Cuartil 3 (Q3)	3003,00	411,80	409,00
Rango intercuartil	788,00	13,40	9,00
Asimetría	0,57	1,00	0,36
Curtosis	-0,81	-0,64	-1,16

El comportamiento del peso final de los RSI reveló que en el tratamiento T1: Tradicional, el peso se disminuyó en octubre y aumentó al mes de diciembre por debajo de los 3000 kg, pero en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa se consiguieron menores pesos finales de RSI y mantuvo un peso final de RSI homogéneo inferior a 500 kg para ambos tratamientos (Figura 7).

Figura 7

Comportamiento del peso final de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021.



Elaborado por el autor

5.1.3. De los recursos humanos empleados en los RSI

Los datos registrados para recursos humanos empleados en los RSI se observan en la Tabla 11, donde el T1: Tradicional presentaron un amplio número de mano de obra utilizada para el procesamiento de los RSI, en cotejo con los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa durante los meses de evaluación de junio a diciembre. La variabilidad de los datos fue menor en el T1: tradicional, debido a que se empleó el mismo número de mano de obra durante el periodo de junio a diciembre, en comparación con los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, comprobándose en ellos, una variación homogénea, pero a la vez elevada, porque el número de mano de obra disminuyó para el mes de diciembre.

En cuanto a la distribución de los datos, el tratamiento T1: Tradicional tuvo simetría positiva, pero asimetría negativa en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa; asimismo la curtosis indicó que los datos del tratamiento T1: Tradicional tuvieron una curva mesocúrtica y los tratamientos T2: Picadora y

T3: Prensa adquirieron forma platicúrtica ya que tuvo mayor concentración de los datos cercanos a la media.

El comportamiento de los recursos humanos empleados para el procesamiento de los RSI expresaron que en el tratamiento T1: Tradicional requirió del mismo número de mano de obra durante el periodo de junio a diciembre (40), pero en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa se observó que el número máximo de mano de obra fue de 15 y para el mes de diciembre el número de mano de obra bajó hasta 3, también se visualiza que del mes de agosto a octubre hubo una disminución considerable de la mano de obra los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, esto indicó que el personal de la Asociación tuvo más pericia en cuanto al uso de los equipos hidráulicos. (Figura 08).

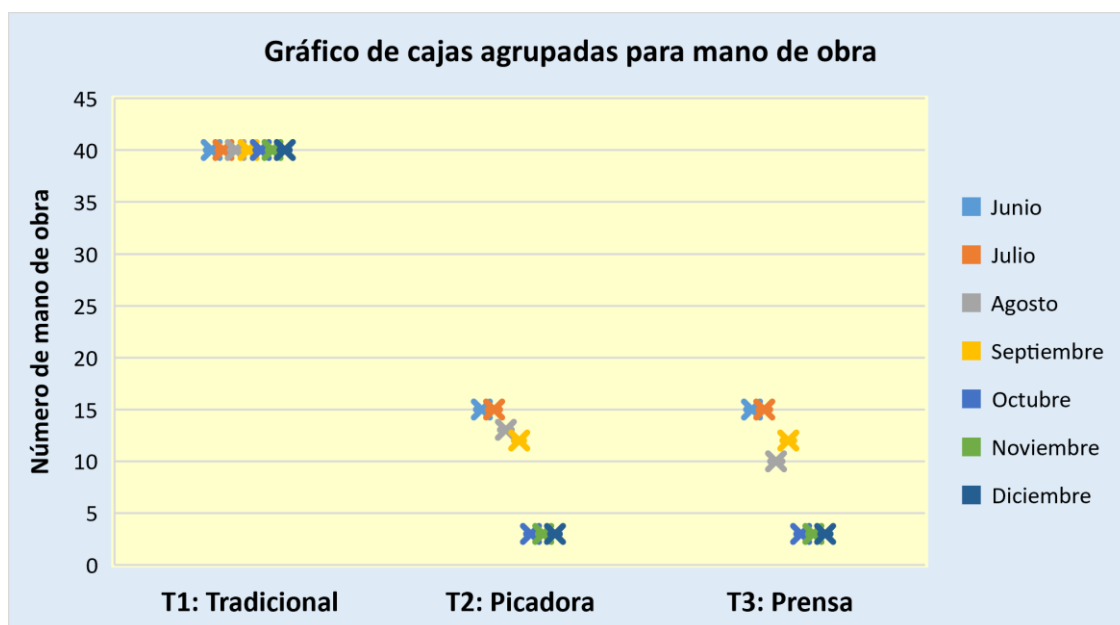
Tabla 11

Estadígrafos descriptivos de recursos humanos para los equipos hidráulicos y el tradicional.

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	40	3	3
Máximo	40	15	15
Rango	0	12	12
Media	40	9,14	8,71
Mediana	40	12	10
Desviación estándar	0	5,84	5,62
Varianza	0	34,14	31,57
Coefficiente de variación (%)	0	63,91	64,48
Error estándar	0	2,21	2,12
Cuartil 1 (Q1)	40	3	3
Cuartil 3 (Q3)	40	15	15
Rango intercuartil	0	12	12
Asimetría	0	-0,25	-0,03
Curtosis	0	-2,63	-2,38

Figura 8

Comportamiento de los recursos humanos para el procesamiento de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021



Elaborado por el autor

5.1.4. Del ingreso económico de las ventas de los RSI

Los datos registrados para el ingreso económico por la venta de los RSI se contemplan en la Tabla 12, donde el T1: Tradicional presentó menor ingreso económico, en relación a los tratamientos (equipos hidráulicos) T2: Picadora y T3: Prensa durante periodo de evaluación de junio a diciembre. La variabilidad de los datos fue mayor en el T1: tradicional, en comparación con los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, ya que en ellos la variabilidad es menor y homogénea, ya que se generaron ingresos más estables en los meses de evaluación. En cuanto a la distribución de los datos, el tratamiento T1: Tradicional tuvo asimetría negativa, pero asimetría positiva en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa; asimismo la curtosis indicó que los datos de los tratamientos estudiados tuvieron una curva platicúrtica al tener menor concentración de los datos cercanos a la media.

Tabla 12

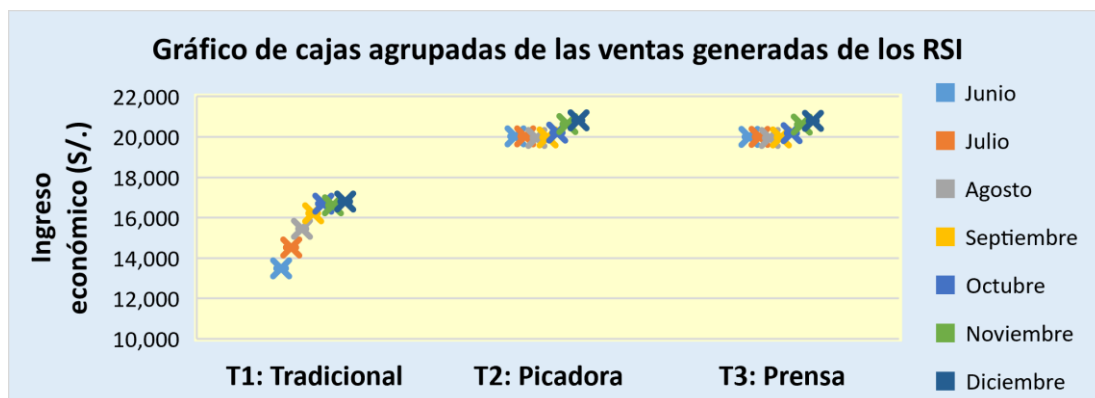
Estadígrafos descriptivos del ingreso económico por la venta de los RSI por los equipos hidráulicos y el tradicional.

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	13498,00	19957,00	19936,00
Máximo	16801,00	20820,00	20799,00
Rango	3303,00	863,00	863,00
Media	15685,00	20232,00	20212,00
Mediana	16205,00	20015,00	20000,00
Desviación estándar	1261,00	350,00	349,00
Varianza	1590734,00	122788,00	122141,00
Coefficiente de variación (%)	8,04	1,73	1,73
Error estándar	477,00	132,00	132,00
Cuartil 1 (Q1)	14532,00	19981,00	19960,00
Cuartil 3 (Q3)	16683,00	20628,00	20607,00
Rango intercuartil	2151,00	647,00	647,00
Asimetría	-1,01	1,13	1,13
Curtosis	-0,23	-0,49	-0,49

El comportamiento del ingreso económico por la venta de los RSI reveló que en el tratamiento T1: Tradicional generó subida de ventas de junio a agosto y luego se mantiene hasta diciembre por debajo de los 20 mil soles, pero en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa se observó que el ingreso económico generado siempre fue más elevado con el uso de los equipos hidráulicos, logrando mayor ingreso a partir del mes de noviembre hasta diciembre por encima de los 20 mil soles (Figura 9).

Figura 9

Comportamiento del ingreso económico de la venta de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021.



5.1.5. Del tiempo empleado en el procesamiento de los RSI

El tiempo empleado para el procesamiento de los RSI se contemplan en la Tabla 6, donde el T1: Tradicional demandó de un mayor número de días al mes para procesar los RSI, en cotejo con los equipos hidráulicos T2: Picadora y T3: Prensa durante periodo de estudio de junio a diciembre. La variabilidad de los datos fue mayor en el T1: tradicional, en comparación con los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa, ya que en estos se requirieron de menor tiempo para procesar los RSI. En cuanto a la distribución de los datos, los tratamientos tuvieron asimetría negativa, asimismo la curtosis reveló que de los datos T1: Tradicional y T2: Picadora tuvieron una curva platicúrtica al tener menor concentración de los datos cercanos a la media, pero en el tratamiento T3: Prensa la curva tuvo forma mesocúrtica lo que indica que los datos se acercan a la media.

El comportamiento del tiempo mensual para el procesamiento de los RSI expresó que en el tratamiento T1: Tradicional demandó de mayor tiempo entre 26 a 30 días, siendo más bajo en el mes de noviembre y los más altos los meses de octubre y diciembre, pero en los tratamientos T2: Picadora y T3: Prensa se observó una disminución del tiempo mensual para el procesamiento de los RSI, siendo en el tratamiento T3 el que logró optimizar el tiempo alcanzando requerir en el mes de diciembre el menor tiempo con solo 18 días (Figura 10).

Tabla 13

Estadígrafos descriptivos del tiempo empleado para el procesamiento de los RSI por los equipos hidráulicos y el tradicional

Estadísticos descriptivos	T1: Tradicional	T2: Picadora	T3: Prensa
Mínimo	26,00	19,00	18,00
Máximo	30,00	21,00	21,00
Rango	4,00	2,00	3,00
Media	28,43	20,14	19,57
Mediana	29,00	20,00	20,00
Desviación estándar	1,51	0,90	0,98
Varianza	2,29	0,81	0,95
Coefficiente de variación (%)	5,32	4,47	4,99
Error estándar	0,57	0,34	0,37
Cuartil 1 (Q1)	27,00	19,00	19,00
Cuartil 3 (Q3)	30,00	21,00	20,00
Rango intercuartil	3,00	2,00	1,00
Asimetría	-0,62	-0,35	-0,28
Curtosis	-0,81	-1,82	0,04

Figura 10

Comportamiento del tiempo mensual empleado para el procesamiento de los RSI durante los meses de junio a diciembre, 2021.



Elaborado por el autor

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

5.2.1. Supuesto de homocedasticidad y normalidad

Tabla 14

Prueba de Levene (homocedasticidad) y Shapiro Wilks (normalidad) al 5% de margen de error.

Variables	Levene		Shapiro Wilks	
	F	Sig.	W	Sig.
Eficiencia	2,997	0,926	0,96	0,7960
Volumen final	2,951	0,111	0,91	0,1470
Peso final	0,061	0,823	0,96	0,7414
Mano de obra	3,109	0,103	0,89	0,0532
Ingreso económico	2,462	0,624	0,92	0,2481
Tiempo	0,074	0,791	0,94	0,5169

Interpretación: la prueba de Levene ($p = 0,05$) se evidenció el resultado significativo en las variables ($p = 0,926$; $p = 0,111$; $p = 0,823$; $p = 0,103$; $p = 0,624$ y $p = 0,791$), y el resultado en la prueba de Shapiro Wilks ($p = 0,05$) fue estadísticamente no significativo para todas las variables ($p = 0,7960$; $p = 0,1470$; $p = 0,7414$; $p = 0,0532$; $p = 0,2481$ y $p = 0,5169$).

Conclusión: Las varianzas fueron homogéneas. es decir, cumple el supuesto de homocedasticidad, asimismo son normales y se verificó el supuesto de normalidad. Por lo tanto, las variables Eficiencia, Volumen final, Peso final, Mano de obra, Ingreso económico y Tiempo

5.2.2. *Contraste de la hipótesis general*

Planteamiento de la hipótesis general

H₀: La eficiencia del equipo hidráulico en la asociación de recicladores de la Selva Central no redujo significativamente los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos.

H₁: La eficiencia del equipo hidráulico en la asociación de recicladores de la Selva Central redujo significativamente los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos

Prueba estadística: Anova de contrastes ortogonales al 5%

Tabla 15

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para gasto eficiencia de los tratamientos en la disminución del volumen de los RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	20,82	3,47	0,83	0,566
Tratamientos	2	2769,76	1384,88	333,05	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	2769,73	2769,73	666,09	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	0,03	0,03	0,01	0,9315
Error exp.	12	49,9	4,16		
Total	20	2840,48			

CV = 18,65%

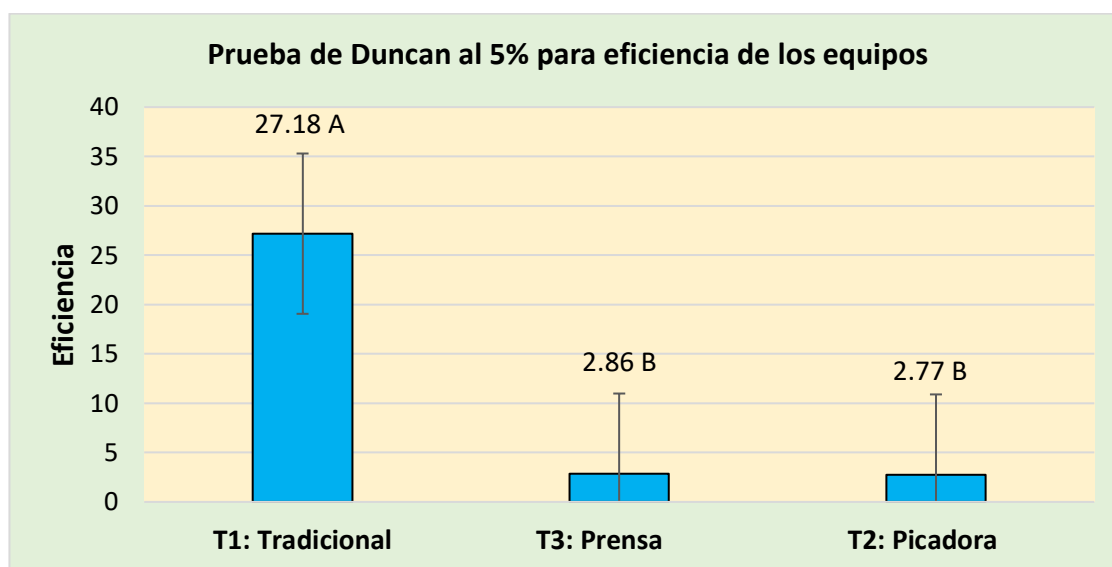
Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional es diferente al promedio de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) y en el C2 los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron semejantes. El coeficiente de variabilidad de la prueba reflejó un valor de 18,65% que es aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos disminuyeron significativamente el volumen de los RSI.

Como el resultado del ANOVA fue significativo al 5% se procedió a realizar el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5%, donde el promedio de los equipos hidráulicos fue diferente al método tradicional, a la vez evidenció que los equipos hidráulicos obtuvieron eficiencia favorable al disminuir los volúmenes de RSI frente al promedio del método tradicional que la Asociación de recicladores de la Selva Central usaban (Fig. 11).

Figura 11.

Agrupamiento estadístico del tratamiento por la prueba de Duncan al 5% de error para la eficiencia.



Elaborado por el autor

5.2.3. Contraste de la hipótesis específica 1

Planteamiento de la hipótesis específica 1

H_0 : Los equipos hidráulicos de ARSECEPE no tuvo efecto significativo sobre el tradicional en la disminución del volumen y peso final de residuos sólidos inorgánicos.

H₁: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tuvo efecto significativo sobre el tradicional en la disminución del volumen y peso final de residuos sólidos inorgánicos.

Prueba estadística: Anova de contrastes ortogonales al 5%

Tabla 16

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para volumen final de RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	20,82	3,47	0,83	0,566
Tratamientos	2	2769,76	1384,88	333,05	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	2769,73	2769,73	666,09	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	0,03	0,03	0,01	0,9315
Error exp.	12	49,9	4,16		
Total	20	2840,48			

CV = 3,55%

Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional fue similar al promedio de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) y en el C2 los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron diferentes.

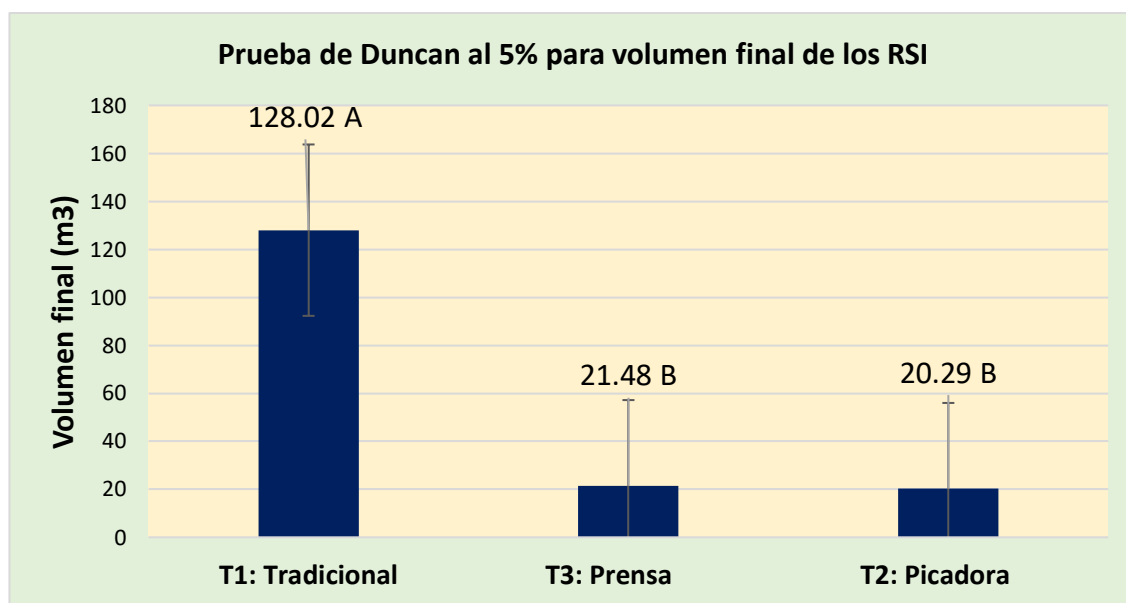
El coeficiente de variabilidad de la prueba expresó un resultado de 3,55% que es aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos disminuyeron significativamente el volumen final de los RSI.

Como el resultado del ANOVA fue significativo al 5% se procedió a realizar el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5%, donde el promedio de los equipos hidráulicos fue diferente estadísticamente al método tradicional en la reducción del volumen final de los RSI. Aritméticamente, la picadora logró reducir el volumen final en 20,29 m³ y la prensa hidráulica en 21,48 m³ (Figura 12).

Figura 12

Agrupamiento estadístico del tratamiento por la prueba de Duncan al 5% de error para volumen final de RSI.



Elaborado por el autor

Tabla 17

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para peso final de RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	241,86	40,31	9,97	0,0004
Tratamientos	2	53563,52	26781,76	6626,03	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	53558,57	4,94	1,22	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	4,94	26781,76	6626,03	0,2904
Error exp.	12	48,5	4,04		
Total	20	53853,88			

CV = 22,94%

Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional fue diferente al promedio de los equipos hidráulicos (T2:

Picadora y T3: Prensa) y en el C2 los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron semejantes.

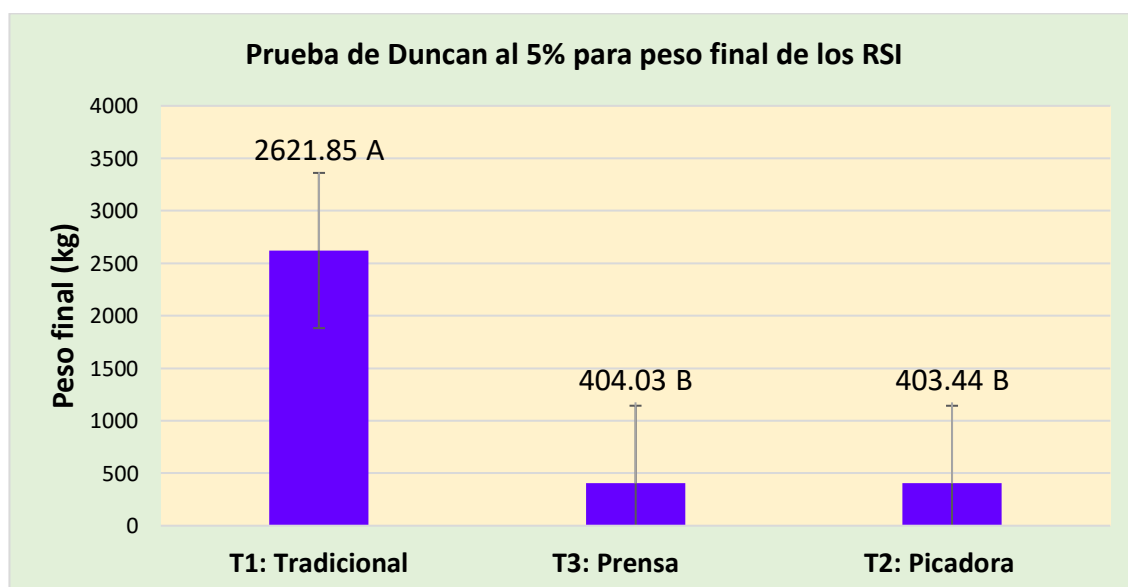
El coeficiente de variabilidad de la prueba expresó un resultado de 22,94% que es aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos disminuyeron significativamente el peso final de los RSI.

Como el resultado del ANOVA fue significativo al 5% ($p < 0,0001$) se procedió a realizar el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5% de error, donde el promedio de los equipos hidráulicos fue diferente estadísticamente al método tradicional en la reducción del peso final de los RSI. Aritméricamente, la picadora hidráulica logró reducir el peso final en 403,44 kg y la prensa hidráulica en 404,03 kg (Figura 13).

Figura 13

Agrupamiento estadístico de los tratamientos por la prueba de Duncan al 5% de error para peso final de RSI.



Elaborado por el autor

5.2.4. Contraste de la hipótesis específica 2

a) Planteamiento de la hipótesis específica 2

H₀: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE no tuvo efecto significativo sobre el tradicional en la reducción de los recursos humanos.

H₁: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tuvo efecto significativo sobre el tradicional en la reducción de los recursos humanos.

b) Prueba estadística: Anova de contrastes ortogonales al 5%

Tabla 18

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para los recursos humanos de RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	260,29	43,38	3,88	0,0217
Tratamientos	2	4506,00	2253,00	201,76	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	4505,36	4505,36	403,46	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	0,64	0,64	0,06	0,8144
Error exp.	12	134	11,17		
Total	20	4900,29			

CV = 17,33%

Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional fue diferente al promedio de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) y en el C2 fueron semejantes estadísticamente, es decir que los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron iguales en el recurso humano.

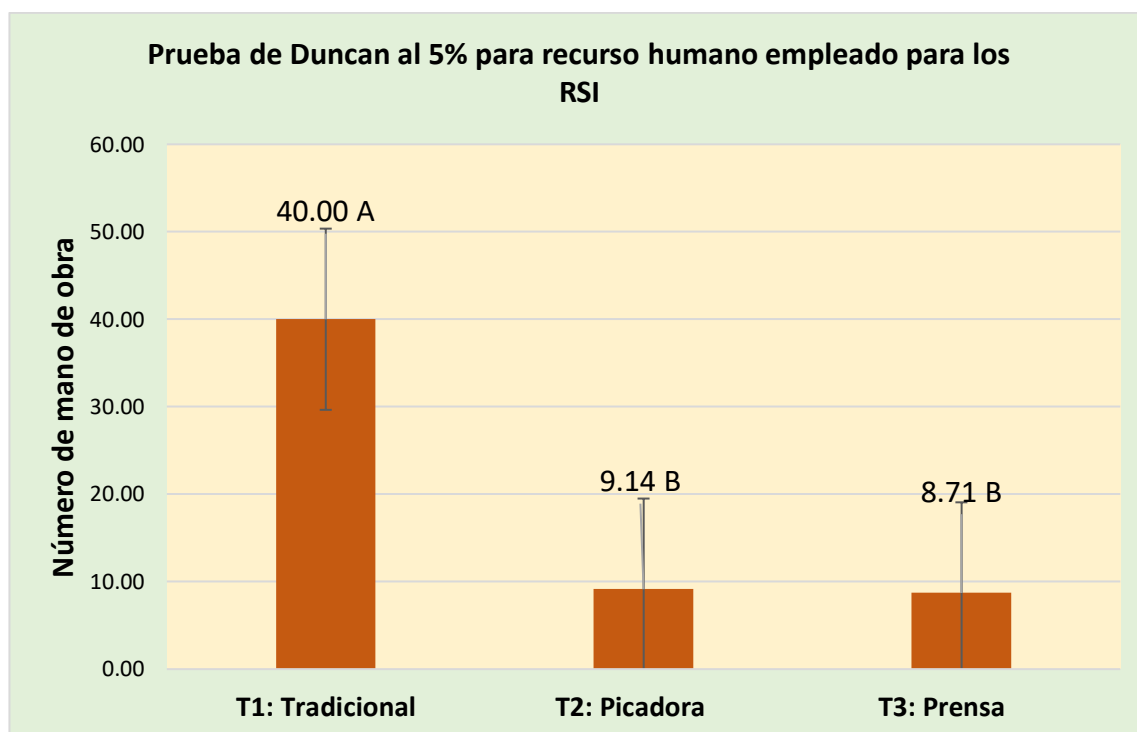
El coeficiente de variabilidad de la prueba expresó un resultado de 17,33 % que representó un valor aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos disminuyeron significativamente el recurso humano empleado para reducir los RSI.

El resultado del ANOVA fue significativo al 5% ($p < 0,0001$) se efectuó el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5% de error. El promedio de los equipos hidráulicos fue diferente estadísticamente al método tradicional en el recurso humano empleado en el procesamiento de los RSI. Aritméticamente, la prensa hidráulica logró reducir el peso final en 8,71 y la picadora hidráulica en 9,14 (Figura 14).

Figura 14

Agrupamiento estadístico de los tratamientos por la prueba de Duncan al 5% de error para recurso humano empleado en el procesamiento de los RSI.



Elaborado por el autor

5.2.5. Contraste de la hipótesis específica 3

a) Planteamiento de la hipótesis específica 3

H₀: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE no tuvo efecto significativo sobre el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos.

H₁: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tuvo efecto significativo sobre el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos.

b) Prueba estadística: Anova de contrastes ortogonales al 5%

Tabla 19

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para ingreso económico generado por la venta de los RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	6363410,47	1060568,41	2,74	0,065
Tratamientos	2	96079171,82	48039585,91	123,96	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	96077811,54	96077811,54	247,91	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	1360,29	1360,29	3,50E-03	0,9537
Error exp.	12	4650566,33	387547,19		
Total	20	107093148,63			

CV = 3,33%

Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional fue diferente al promedio de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) y en el C2 fueron semejantes estadísticamente, es decir que los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron iguales en el ingreso económico generado.

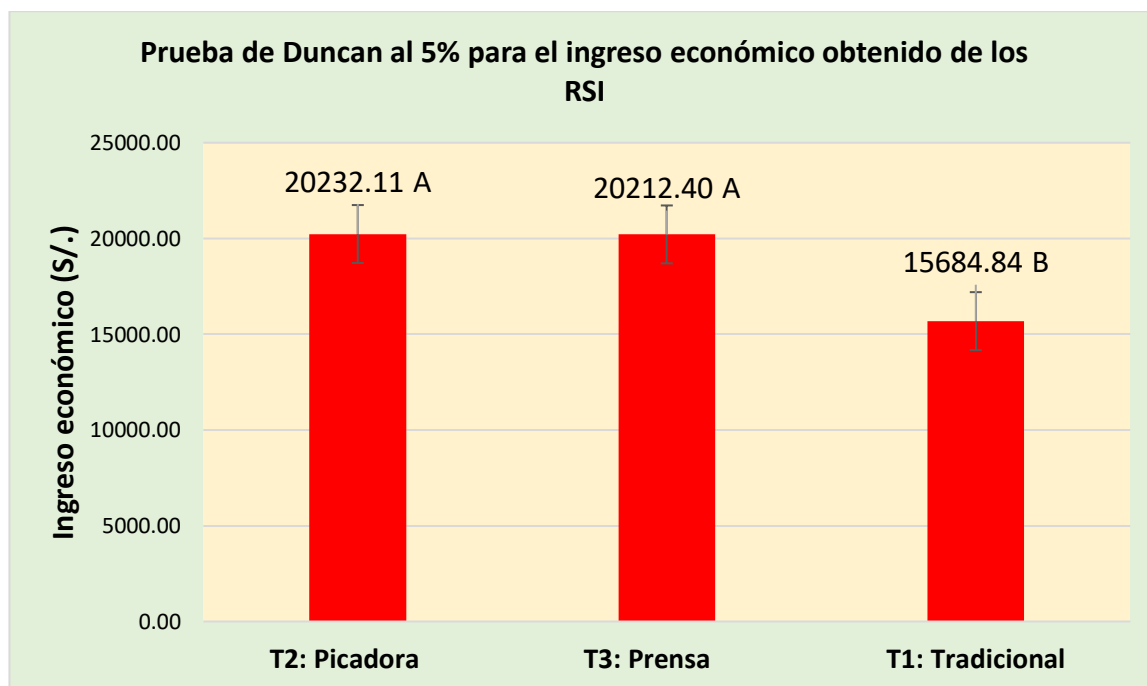
El coeficiente de variabilidad de la prueba expresó un resultado de 3,33 % que representa un valor aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos incrementaron significativamente el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos.

Como existió significación estadística en el resultado del ANOVA al 5% ($p < 0,0001$) se realizó el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5% de error. El promedio de los equipos hidráulicos fue distinto estadísticamente al método tradicional en el ingreso económico generado por los RSI. Aritméticamente, la picadora logró incrementar ligeramente el ingreso con S/. 20232,11 soles respecto a la prensa hidráulica que obtuvo un ingreso de S/. 20212,40 soles (Figura 15).

Figura 15

Agrupamiento estadístico de los tratamientos por la prueba de Duncan al 5% de error para ingreso económico obtenido de la venta de los RSI.



Elaborado por el autor

5.2.6. Contraste de la hipótesis específica 4

a) Planteamiento de la hipótesis específica 4

H₀: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE no tuvo efecto significativo sobre el tradicional en el tiempo mensual de procesado de los residuos sólidos inorgánicos.

H₁: Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tuvo efecto significativo sobre el tradicional en el tiempo mensual de procesado de los residuos sólidos inorgánicos.

b) Prueba estadística: Anova de contrastes ortogonales al 5%

Tabla 20

Prueba de Anova de un solo factor de contrastes ortogonales al 5% de error para tiempo mensual empleado en el procesamiento de los RSI.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	6	3,62	0,6	0,35	0,8964
Tratamientos	2	344,00	172	99,87	<0,0001
C1: T1 vs T2-T3	1	342,86	342,86	199,08	<0,0001
C2: T2 vs T3	1	1,14	1,14	0,66	0,4312
Error exp.	12	20,67	1,72		
Total	20	368,29			

CV = 5,78%

Interpretación: la prueba de Anova ($p = 0,05$) fue estadísticamente significativo ($p = <0,0001$), donde se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis de investigación. Al observar el resultado de los contrastes ortogonales, se determinó que para el C1 el promedio del T1: Tradicional fue diferente al promedio de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) y en el C2 fueron semejantes estadísticamente, es decir que los promedios de los equipos hidráulicos (T2: Picadora y T3: Prensa) fueron iguales en el ingreso económico generado.

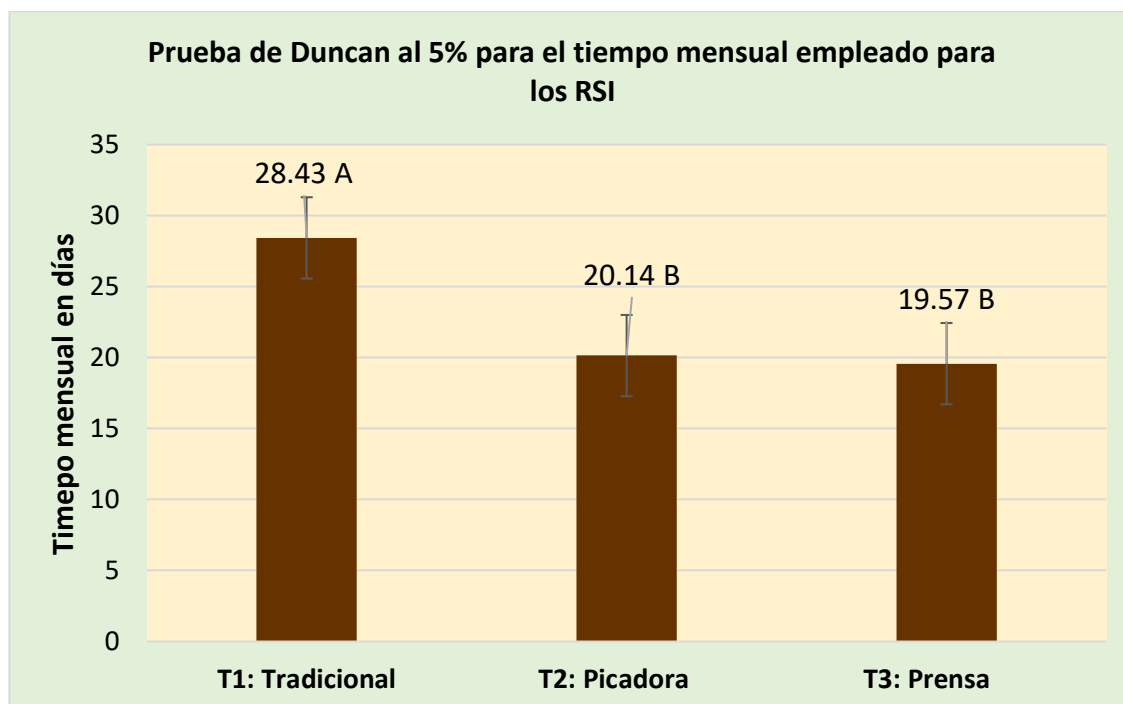
El coeficiente de variabilidad de la prueba expresó un resultado de 5,78 % que representó un valor aceptable y confiable para el análisis estadístico realizado.

Conclusión: existió suficiente evidencia significativa para demostrar que los equipos hidráulicos lograron una reducción del tiempo mensual en el procesamiento de los RSI

Como existió significación estadística en el resultado del ANOVA al 5% ($p < 0,0001$) se realizó el agrupamiento de los promedios con la prueba de Duncan al 5% de error. El promedio de los equipos hidráulicos fue diferente estadísticamente al método tradicional en el tiempo mensual para el procesamiento de los RSI. Aritméticamente, la prensa hidráulica logró reducir el tiempo de procesamiento de los RSI en 19,57 días respecto a la picadora hidráulica que obtuvo un tiempo mensual de 20,14 días (Figura 16).

Figura 16

Agrupamiento estadístico de los tratamientos por la prueba de Duncan al 5% de error para tiempo mensual empleado para el procesamiento de los RSI.



Elaborado por el autor

5.3. Discusión de resultados

Del análisis de los resultados respecto a la reducción del volumen final, recursos humanos y tiempo de procesamiento de los residuos sólidos, se determinó que los equipos hidráulicos influyeron en la reducción de los residuos sólidos inorgánicos (RSI), al obtener promedios distintos respecto al método tradicional, este resultado coincide con los estudios de López Cascante y Bajaña Haro (2016), Hernández y Fonseca (2017) y Llicahua Cusi (2018), quienes encontraron que el volumen final de los RS pueden ser más bajos al emplear equipos hidráulicos.

Sin embargo, al observó el efecto producido por la picadora y la prensa hidráulica, se detectó que estos equipos hidráulicos, expresaron el mismo efecto, es decir obtuvieron similares promedios de volumen final de RSI, este efecto se debe a los principios de la hidráulica automática, el cual dispuso las formas de funcionamiento, automático y semiautomático (Castillo Reyes, 2018), la hidráulica permite el desarrollo trabajos cada vez más precisos y con mayores niveles de energía, lo que ha permitido un creciente desarrollo industrial (Página sin autor: Hidráulica, procesos y aplicaciones, 2018).

En cuanto al ingreso económico percibido por la venta de los residuos sólidos, fue superior en comparación al obtenido por el método tradicional , el cual coincidió con los resultados de López Cascante y Bajaña Haro (2016), y Llicahua Cusi (2018) quienes afirman, la superioridad de las ventas, ya que se puede obtener mayor recursos solidos inorgánicos procesados, este comportamiento obedece a la automatización de los equipos, su funcionamiento permite mayor eficiencia (Página sin autor: Hidráulica, procesos y aplicaciones, 2018). Los mecanismos adecuados para manejo de conflictos grupales, cuidado del medio ambiente a la par que atender a las necesidades de la población, capacidad de trabajar en equipo por el bien común y actitud de autonomía para mejorar los servicios sociales de la comunidad (Cuevas y Saldaña, 2007; Roman y Chandin, 2008).

Los resultados obtenidos evidenciaron claramente la eficiencia de los equipos hidráulicos, y esto se debe primordialmente a los partes del motor que integran a las máquinas hidráulicas, el cual logran convertir en la fuerza hidráulica en fuerza a

manera de motores lineales, cuyo principio de funcionamiento, se basa en la presión ejercida en el área de los pistones, la fuerza del empuje de un cilindro, el caudal del fluido es quien establece la velocidad de desplazamiento del mismo, y la combinación de fuerza y recorrido produce trabajo (Página sin autor: Hidráulica, procesos y aplicaciones, 2018).

Tanto la prensa como la picadora hidráulica manifestaron la misma eficiencia sus funcionamientos no marcaron diferencias significativas, que si conserva el principio de la hidráulica, es posible tener mayor aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos (RSI). Por otro lado, hay que destacar el precio en la fabricación de los equipos hidráulicos, siendo la prensa hidráulica, el que posee menor costo de fabricación S/.3,050.0 que la picadora hidráulica S/. 3,600.0, debido a que en su conformación intervinieron de otras partes importantes como son las cuchillas. Existe la posibilidad de mejorar el diseño de la prensa hidráulica, de tal manera que permita generar mayores beneficios a la Asociación.

5.4. Aporte científico de la investigación

El trabajo de investigación realizado contribuyó a las ciencias ambientales en el fortalecimiento de los conocimientos en cuanto al reúso de piezas de vehículos en desuso para obtener maquinaria a bajo costo y útil para el procesamiento de residuos sólidos inorgánicos. Por otro lado, ha permitido demostrar a los trabajadores de la Asociación, la fabricación de maquinaria hidráulica y el potencial que tienen los equipos hidráulicos para reducir costos en cuanto a el tratamiento y manejo de residuos sólidos inorgánicos.

La investigación intervino en procedimientos donde los trabajadores encargados de los residuos sólidos de la Asociación, carecían de tecnología y de maquinaria adaptada a sus realidades, es decir se produjo un cambio inmediato y positivo en el manejo de los residuos sólidos. Los equipos hidráulicos fabricados permitieron el progreso y la mejora de la calidad de vida de los miembros de la Asociación, asimismo servirá de modelo de trabajo para otras asociaciones e instituciones que requieran procesar sus residuos sólidos.

El uso de los principios hidráulicos permitió la fabricación de los equipos necesarios para la reducción del volumen final de los residuos sólidos, el cual quedó demostrado en la investigación, permitió obtener mayor ingreso económico por la venta de residuos sólidos inorgánicos, disminuyó paulatinamente la mano de obra en el procesamiento de residuos sólidos, redujo el tiempo de procesamiento de los residuos sólidos, en otras palabras, contribuyó significativamente en cambiar a corto plazo las actividades del tratamiento y manejo de residuos sólidos inorgánicos.

CONCLUSIONES

- a) Se comprobó que la eficiencia del equipo hidráulico en la asociación de recicladores de la selva central redujo significativamente los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos
- b) Se demostró que los equipos hidráulicos de la ARSECEPE tuvieron efecto significativo sobre el método tradicional en la disminución en volumen y peso de residuos sólidos inorgánicos.
- c) Se concluyó que los equipos hidráulicos de la ARSECEPE produjeron efecto significativo sobre el método tradicional en la reducción de los recursos humanos en la Asociación.
- d) Se corroboró que los equipos hidráulicos de la ARSECEPE obtuvieron efecto significativo sobre el método tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos.
- e) Se estableció que los equipos hidráulicos de la ARSECEPE reportaron efecto significativo sobre el método tradicional en el tiempo mensual en el procesamiento de los residuos sólidos inorgánicos.

SUGERENCIAS

A la Asociación de Recicladores del distrito de Perene – Chanchamayo, brindar mantenimiento cada dos meses a los equipos hidráulicos, asimismo, capacitación constante para realizar eficientemente la segregación de los residuos inorgánicos.

A las Municipalidades distritales y provinciales fomentar el reúso de las partes de los vehículos con sistema hidráulico en desuso o en condición de baja, para optimizar los residuos generados de los vehículos.

Se sugiere que cada Asociación de Recolección de Residuos Sólidos cuenten con máquinas hidráulicas para el procesamiento de tales residuos, ya que obtienen muchos beneficios económicos por su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aragón Cruz, A. (2016). *Separación de los residuos sólidos inorgánicos reciclables en las viviendas de Tijuana, Baja California*. Tesis de maestría, Colegio de la Frontera. Obtenido de <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2016/12/TESIS-Arag%C3%B3n-Cruz-Abisa%C3%AD.pdf>
- Bernoulli, D. (1738). *en su obra Hidrodinámica*.
- Cusi, L. (2018). *Diseño de una compactadora oleo hidráulica*.
- Fleisman Díaz, F. E. (23 de Julio de 2017). Plan de manejo de residuos solidos en el distrito de Perene. Perené, Chanchamayo, Junín. Obtenido de <https://prezi.com/enhz3a-uffzm/plan-de-manejo-de-residuos-solidos-en-el-distrito-de-perene/>
- Fonseca, H. y. (2017). *Investigación “Diseño de una trituradora de residuos sólidos tipo PET para la Fundación Alianza Forestal de Colombia E.S.P.”*.
- Haro, L. C. (2016). *“Diseño y construcción de un compactador de latas y envases de PET”*.
- Orihuela Paredes, J. C. (2018). *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*. Insitituto Nacional Estadística e Informática. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>
- Reyes, C. (2018). *“Diseño y construcción de una prensa hidráulica automática de 10 toneladas”*.
- Reyes-Millán, C. J., Pablos-Corredor, M. M., Enrique-Blanco, C., & Acevedo-Díaz, S. (2022). *Aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en hogares mediante la identificación de técnicas de clasificación, en el barrio Mazurén de la localidad de Suba*. Universidad EAN. Obtenido de <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/11842>
- Rojas Vilcahuamán, D. L. (2019). *Propuesta de una planta de tratamiento para mejorar la valorización de los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables*

en el distrito de La Merced - Chanchamayo - Junín, 2019. Tesis de pregrado, Universidad Continental. Obtenido de

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8246>

Saldaña, C. y., & Chandin, R. y. (2007). *Eficiencia de equipos hidraulicos en residuos solidos.*

Sanz, F. E. (2017). *Municipalidad distrital de Perené* <https://prezi.com/enhz3a-uffzm/plan-de-manejo-de-residuos-solidos-en-el-distrito-de-perene/>.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFICIENCIA DEL EQUIPO HIDRÁULICO EN LA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE LA SELVA CENTRAL ARSECEPE - PERENE - CHANCHAMAYO, 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema general ¿Cuál es la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?	Objetivo general Determinar la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores del distrito de Perene - Chanchamayo.	Hipótesis general La eficiencia del equipo hidráulico en la asociación de recicladores de la selva central redujo significativamente los volúmenes de residuos sólidos inorgánicos	V.I. Eficiencia del Equipo hidráulico V.D. Reducción de Volúmenes	a) Volumen y peso final b) Recursos humanos c) Ingreso económico d) Tiempo a) Toneladas de residuos
Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis específicas	Sub variables	Sub indicadores
¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la disminución en volumen y peso de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021??	Determinar el efecto generado del equipo hidráulico sobre el tradicional en la disminución en volumen y peso de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021	Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en la disminución del volumen y peso final de residuos sólidos inorgánicos.	Volumen y peso final Toneladas de residuos	En m3 y kg Disminución del volumen
¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la reducción de los recursos	Determinar el efecto producido del equipo hidráulico sobre el tradicional	Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el	<i>Recursos humanos</i>	Mano de obra

humanos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?	en la reducción de los recursos humanos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.	tradicional en la reducción de los recursos humanos.	<i>Toneladas de residuos</i>	<i>Disminución del volumen</i>
¿El equipo hidráulico tendrá efecto diferente al tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?	Comparar el efecto del equipo hidráulico y el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.	Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en el ingreso económico de la venta de residuos sólidos inorgánicos	<i>Ingreso económico</i> <i>Toneladas de residuos</i>	Venta de RSI <i>Disminución del volumen</i>
¿El equipo hidráulico tendrá efecto sobre el tradicional en la disminución del tiempo de procesado de los sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021?	Comparar el efecto del equipo hidráulico y el tradicional en la disminución del tiempo de procesado de los residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, - Chanchamayo, 2021.	Los equipos hidráulicos de ARSECEPE tienen efecto significativo sobre el tradicional en el tiempo mensual de procesado de los residuos sólidos inorgánicos.	<i>Tiempo de procesamiento</i> <i>Toneladas de residuos</i>	Días mensuales <i>Disminución del volumen</i>

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>Tipo de investigación Aplicada Porque se recurrirá a los principios de las ciencias hidráulica y ambientales para solucionar el problema de la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación de Recicladores de Perene, Chanchamayo. Sustentado en Scott (1988 p 4) quien indica que “la investigación aplicada su propósito es más inmediato y se relaciona con el mejoramiento de un proceso o producto. Por tanto, se comprueban los conceptos teóricos en situaciones reales”</p> <p>Nivel de investigación Experimental porque se comprobará la eficiencia del equipo hidráulico en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos. Sustentada por (Domínguez (2008 p 86) “experimento es un planteamiento requerido para probar nuevos factores o confirmar o denegar los resultados de experimentos previos”.</p>	<p>Población El equipo hidráulico y el tradicional con la cantidad de residuos sólidos inorgánicos de la Asociación de Recicladores de la Selva Central ARSECEPE - Perene, Chanchamayo</p> <p>Muestra Será representativa constituida por los desechos que se generan durante un periodo de tiempo a quienes se someterán al equipo hidráulico y tradicional en la reducción de volúmenes de residuos sólidos inorgánicos en la asociación de recicladores de la selva central ARSECEPE Tipo de muestreo Probabilístico en su forma muestras aleatorias simples (MAS), porque cualesquiera de los residuos sólidos inorgánicos tienen la probabilidad de ser parte de la muestra</p>	<p>Experimental En forma Pre experimental comparativo con dos equipos: hidráulico y la forma tradicional en la reducción de los residuos sólidos Consistirá en tratar los residuos con un testigo que es el tradicional y compararlo con el equipo hidráulico determinando la eficiencia en la reducción de los residuos sólidos.</p> <p>El esquema es el siguiente $n = 0_1 \text{ ---- } 0_2 \text{ ---- } 0_3$ Donde: n = muestra 01 = Equipo hidráulico 02 = Equipo tradicional</p>	<p>1) Técnicas Bibliográficas a) Análisis de contenido. Permitirá analizar el contenido de las referencias bibliográficas leídas sobre el tema en estudio, para redactar las bases teóricas.</p> <p>b) Fichaje Permitirá obtener los elementos de la información bibliográfica y hemerográficas para la elaboración de las referencias bibliográficas.</p> <p>2) Técnicas de campo a) Observación Estará dirigida a observar la eficiencia del sistema hidráulico en la reducción de los residuos sólidos.</p> <p>b) Evaluación Permitirá evaluar la eficiencia del equipo hidráulico</p> <p>3) Técnicas estadísticas Para la prueba de hipótesis se utilizarán T Student.</p>	<p>1) Instrumentos bibliográficos a) Fichas de documentación e investigación: Textuales, resumen, comentario, combinadas redactadas según modelo APA para elaborar las bases teóricas del proyecto e informe.</p> <p>b) Fichas de registro o localización: Bibliográficas y hemerográficas donde se considerará: autor, año, título, subtítulo si lo hubiera, edición lugar de publicación, editorial, paginación</p> <p>2) Instrumento de campo a) Guía de observación Donde se anotará la información del sistema hidráulico y el tradicional. b) Lista de cotejo Permitirá cotejar la eficiencia del sistema hidráulico</p> <p>3) Instrumentos estadísticos Los datos serán procesados mediante software libre utilizando el programa R Project vs 3.4.2 y serán presentados en cuadros y figuras y el análisis será estadísticamente.</p>

ANEXO 02
FICHA BIBLIOGRÁFICA

Autor:

Fecha:

Título:

Grado:

Nombre de la Institución:

Repositorio:

URL:

ANEXO 03

MODELO FÍSICO: GUÍA PARA CALCULAR EL DISEÑO DE LA PRENSA HIDRAULICA Y LA PICADORA

Compactación del producto

Una vez cerrada la puerta del contenedor se procede a introducir las botellas hasta que esta alcance el límite superior de la puerta. Al llegar a ese límite se enciende el sistema hidráulico y se acciona el cilindro para que este compacte esa primera carga permitiendo así exista más espacio para otra colocación de botellas y así se repite el proceso hasta que el lote compactado tenga la altura de la puerta. (Ver figura 11, muestra la compactación de botellas).

Compactación del producto (botellas).



Fuente: Autores

Cálculos de máquina compactadora

Cálculo aproximado de probetas (plásticas o metálicas) para lote.

Plástico

$$m = 0.06\text{kg} \quad F_{\text{máx.}} = 14\text{kgF}$$

Fuerza máxima para lote de 10kg

$$10\text{kg} \left[\frac{1 \text{ probeta}}{0.06 \text{ kg}} \right] = 167 \text{ probetas}$$

$$167 \text{ probetas} \left[\frac{14\text{kgf}}{1 \text{ probeta}} \right] = 2338 \text{ kgf}$$

$$2338 \text{ kgf} \left[\frac{9.81\text{N}}{1} \right] \left[\frac{0.22481\text{lbf}}{1} \right] = 5156.19\text{lbf}$$

$$1kgf \quad 1N$$

Fuerza máxima para lote de 23kg

$$23kg \left[\frac{1 \text{ probeta}}{0.06 \text{ kg}} \right] = 383 \text{ probetas}$$

$$383 \text{ probetas} \left[\frac{14kgf}{1 \text{ probeta}} \right] = 5362 \text{ kgf}$$

$$5362 \text{ kgf} \left[\frac{9.81N}{1kgf} \right] \left[\frac{0.22481lbf}{1N} \right] = 11825.28lbf$$

Metales

$$m = 0.11kg \quad F_{\text{máx}} = 48.3kgf$$

Fuerza máxima Para lote de 10kg

$$10 \text{ kg} \left[\frac{1 \text{ probeta}}{0.11 \text{ kg}} \right] = 90.90 \text{ probetas}$$

$$90.90 \text{ probetas} \left[\frac{48.3 \text{ kgf}}{1 \text{ probeta}} \right] = 4390.47 \text{ kgf}$$

$$4390.47/kgf \left| \frac{9.81N}{1kgf} \right| \left| \frac{0.22481 \text{ lbf}}{1N} \right| = 9672.81 \text{ lbf}$$

Fuerza máxima Para lote de 23kg

$$23 \text{ kg} \left[\frac{1 \text{ probeta}}{0.11 \text{ kg}} \right] = 209.09 \text{ probetas}$$

$$209.09 \text{ probetas} \left[\frac{48.3 \text{ kgf}}{1 \text{ probeta}} \right] = 10094.7 \text{ kgf}$$

$$10094.7/kgf \left| \frac{9.81N}{1kgf} \right| \left| \frac{0.22481 \text{ lbf}}{1N} \right| = 22262.71 \text{ lbf} \text{ o } 99029.46N$$

Cilindro de compactación

$$P = \frac{F}{A}$$

Se despeja A:

$$A = \frac{F}{P}$$

$$A = \frac{22262.71lbf}{1771.61psi}$$

$$A = 12.56 \text{ in}^2$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4(12.56)}{\pi}}$$

$$d = 3.99 \text{ in}$$

Actuando en el cilindro una presión de 177161psi con una fuerza de 22262.711bf, el diámetro del cilindro debe de ser de 3.99in, debido a que en el mercado no hay de esa mención, se procede a seguir con uno de 4in, que es con el que se cuenta para esta operación.

Sistema Oleo-hidráulico

Diseño del reservorio de aceite

El tanque reservorio, además de almacenar fluido, presenta varias funciones. Trabaja como intercambiador de calor, al transferir y disipar calor en sus paredes.

Para diseñar el reservorio, se utiliza una regla Industrial que indica que la capacidad del tanque en galones por minutos se multiplica por un factor de tres. (Ver figura 12, muestra el diseño del reservorio o tanque de aceite que pertenece a la compactadora.)

$$\text{Tanque (Galones)} = \text{GPM (Bomba)} * 3$$

$$\text{Tanque (Galones)} = 6.34 * 3$$

$$\text{Tanque (Galones)} = 19.02 \text{Galones}$$

Reservorio de aceite.



Fuente: Autores.

Motor

El motor eléctrico, transforma la energía eléctrica en mecánica, la selección de este motor se basa en:

$$Pot = \frac{P * Q}{K * Nt}$$

Dónde:

Nt= es la eficiencia de los motores eléctricos que va entre 0.8 y 0.9

Q= caudal de la bomba (galones/minuto)

K= puede ser 1714 si es HP

P= Presión de trabajo

$$Pot = \frac{(1771.61 * 6.34)}{1714 * 0.9}$$

$$Pot = 6.89 \text{ HP o } 7 \text{ HP}$$

La potencia del motor es de 7 HP.

Diámetro de tubería

$$A = \frac{0.32 * Q}{15}$$

Dónde:

$$A = \text{in}^2$$

Q= galones/minuto

$$A = \frac{0.32 * (6.34)}{15}$$

$$A = 0.1352 \text{ in}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{A}{0.785}}$$

Dónde:

$$d = \text{in}$$

$$A = \text{in}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{0.1352}{0.785}}$$

$$d = 0.415 \text{ in} \cong 0.5 \text{ in}$$

Régimen de circulación de los fluidos

$$Re = \frac{v*d}{n}$$

De donde:

Re= coeficiente de Reynolds

V= m/s

d= diámetro del tubo (m)

n= la viscosidad cinemática (m/s²)

Velocidad del fluido

$$Q = A*v$$

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$v = \frac{1386}{0.1963}$$

$$v = 7060.6214 \text{ in/min} \quad \frac{6 \text{ gal} * 231 \text{ min}}{\text{min} \quad 1 \text{ gal}} = 1386 \text{ in}^3 / \text{min}$$

$$v = 7060.644 \frac{\text{in} * \text{min} *}{\text{min} \quad 60 \text{ seg}} \frac{1 \text{ m}}{39.37 \text{ in}^{-1}} = 2.48 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{v*d}{n}$$

$$Re = \frac{2.98*(0.125)}{0.04}$$

Re= 9.3125 → laminar Nota:

Flujo laminar si Re < 2300

Flujo turbulento si Re > 2300

Estructura

Cálculo de longitud y ángulo de soporte para el actuador hidráulico. T1=

Soporte esquineros (4soportes) (Ver figura 13, soporte esquinero)

Estructura de soportes esquineros.

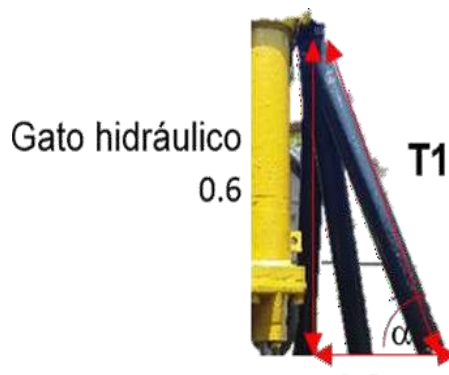
$$T1 = \sqrt{(0.6)^2 + (0.3)^2}$$

$$T1 = 0.67\text{m}$$

$$\sin a = \frac{0.6}{0.67}$$

$$a = \sin^{-1}\left(\frac{0.6}{0.67}\right)$$

$$a = 63^\circ$$



Fuente: Autores.

T2= Soporte laterales (2 soportes) (Ver figura 14, soporte lateral)

Estructura de soportes laterales.

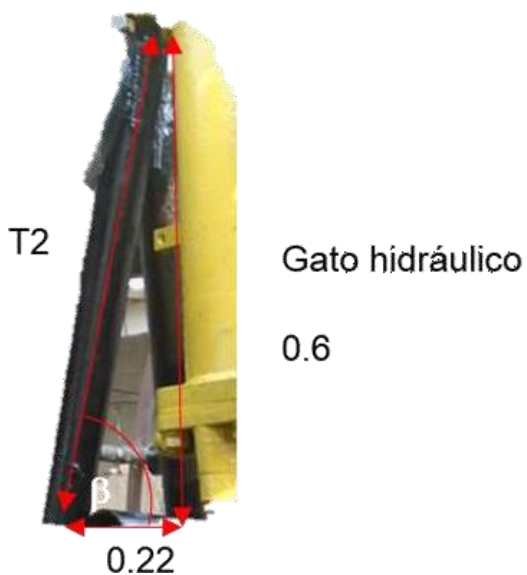
$$T2 = \sqrt{(0.6)^2 + (0.22)^2}$$

$$T2 = 0.64\text{m}$$

$$\sin \beta = \frac{0.6}{0.64}$$

$$\beta = \sin^{-1}\left(\frac{0.6}{0.64}\right)$$

$$\beta = 70^\circ$$



Fuente: Autores.

Esquema de material para estructura

Se analiza las columnas principales que conectan el soporte del gato hidráulico y la base de la estructura, pues estos soportaran la fuerza generada por el cilindro compactador.

Estos cordones de soldadura van a estar sujetos a esfuerzo normal.

La presión máxima de trabajo a considerar es de 2000psi o 13789KPa, entonces tenemos:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dónde:

$$A = 0.5 * 0.5$$

$$A = 0.25m^2$$

Entonces:

$$F = P * A$$

$$F = 13789000 * 0.25$$

$$F_{max} = 3447.250N$$

Las columnas de la caja de compactación son de Tubo de Perforación API 5D Grado E75, el cual posee una fluencia de 75Kpsi o 517MPa y una Resistencia de 100Kpsi o 689MPa. Cada tubo tiene un diámetro de exterior de 0.0615m y un diámetro interior de 0.051m.

Si la fuerza máxima generada, es de 3447.250N, esta se divide para 6, ya que se reparte para las seis columnas que sujetan la base del compactador.

$$F = \frac{3447.250}{6}$$

$$F = 574.5416N$$

Cada columna soportara una fuerza de 574.5416N.

Tenemos entonces que:

$$\sigma_c = \frac{F}{\pi * \left(\frac{D-d}{2} \right)^2}$$

$$\sigma_c = \frac{574.5416}{\pi * \left(\frac{0.0615 - 0.051}{2} \right)^2}$$

$$\sigma_c = 6635 \text{KPa}$$

El esfuerzo que cada columna mantiene es de 6635KPa. Entonces, considerando las características mecánicas del tubo de perforación con el que se cuenta, tenemos:

$$S_n = \frac{517000000}{6635000}$$

$$S_n = 77.92$$

Se puede apreciar que el tubo de perforación, que sirve de columna, tiene un sobredimensionamiento, siendo seguro para la función que desempeñará. Debido a que en el mercado no hay otro modelo de tubo de perforación menor a este, si no mayor, se opta por hacer uso de este.

Esquema de soldadura

La fuerza máxima que se aplica en las columnas es de 3447.250N, con un esfuerzo normal de 6635KPa. (Ver figura 15, soldadura aplicada a base de estructura de máquina compactadora).

Debido a que el material de aporte es del electrodo E-11018-M, la fuerza unitaria y el esfuerzo permisible para el espesor de penetración de este es:

$$\sigma_o = 132466281.31 Pa$$

Esfuerzo permisible

Entonces:

$$S_n = \frac{\sigma_o}{\sigma_c}$$

$$S_n = \frac{132466281.31}{6635000}$$

$$S_n = 19.96 \text{ Factor de seguridad}$$

Base de estructura de compactadora.



Fuente: Autores

Podemos notar que el cordón de soldadura tiene sobredimensionamiento, esto quiere decir, que este electrodo es adecuado para unir las piezas ya que es apto para soportar la fuerza que el trabajo de compactación produzca.

ANEXO 04 AUTORIZACIÓN



ASOCIACIÓN DE RECICLADORES SELVA CENTRAL – PERENE CHANCHAMAYO - (ARSECEPE)

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Perene, 19 de Abril del 2021

Señor: ING. Msc. JOSÉ LUIS QUISPE COLLAZOS

ASUNTO: APROBACIÓN PARA EJECUTAR SU INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

REFERENCIA: Resolución No 0684-2021-UNHEVAL/EPG-D

Es grato saludarlo por la presente y expresarle mi sincero saludo y estima personal. Agradeciéndole en nombre de la asociación que presido por haber considerado a la ARSECEPE para realizar dicho trabajo de investigación que dará realce a todos nosotros en el manejo adecuado de los RR.SS. inorgánicos y una adecuada protección ambiental en el distrito de Perene provincia de Chanchamayo- Junín.

Le informo que habiéndonos reunido en nuestro local el día 18/04/21 del presente en el que estaba agendada su solicitud presentada con fecha 15/04/21 solicitando **INICIO DE OPERACIONES** de su trabajo de tesis Universitaria en el cual cursa estudios de superación. Se vio por conveniente **DAR COMO ACEPTADA** por mayoría para que ud. Pueda:

- 1.- Disponer del personal e instalaciones que sea necesario para los ensayos y ejecución de su investigación.
- 2.- Ordenar, llamar la atención, según sea necesario para el cumplimiento del uso de EPP.
- 3.- Formar parte de nuestras sesiones mientras dure su trabajo de tesis doctoral.
- 4.- Corregir, recomendar cualquier ajuste en la parte administrativa de nuestra asociación ante los órganos de fiscalización, ministerio del ambiente, OEFA, municipalidad, etc,
- 5.- Canalizar y orientar a nuestra asociación para la inscripción en el registro autoritativo de **EMPRESAS OPERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS** mediante la ventanilla única de comercio exterior (vuce)

Sin otro particular quedo de Ud. Sin antes deseárselo éxitos en su investigación.

Atte.

ASOCIACIÓN DE RECICLADORES
SELVA CENTRAL - PERENE
ARSECEPE
Nataly V. Coris Salcedo
Nataly V. Coris Salcedo
DNI. N° 43256270
PRESIDENTE

NATALY VANESSA CORIS SALCEDO
Presidenta
D.N.I. 43256270

Recibido
27/04/2021
9.0 p. a.m.
José Quispe

C.c. Archivo

ADJUNTO: 012 folios
Acta de sesión 18/04/21

ANEXO 05

18

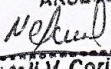
**ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO
ASOCIACIÓN DE RECICLADORES SELVA CENTRAL - PERENE**

Siendo las 16:00 horas del día lunes, 22 de marzo de 2021, en las instalaciones de la Asociación de recicladores de la selva central – Perené, se realiza la siguiente acta de reunión con la finalidad de:

APROBAR el “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”, de la “Asociación de Recicladores Selva Central - Perené”, en conformidad a la R.M. N° 972-2020-MINSA.

Después de la revisión del documento en mención, SE ACUERDA APROBAR EL “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”, para su implementación y registro en el Ministerio de Salud.

Siendo las 17:30 horas del día lunes, 22 de marzo de 2021, se da por concluida la reunión dando por APROBADO el PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES “ASOCIACIÓN DE RECICLADORES SELVA CENTRAL - PERENE” con la finalidad de reactivar el servicio de reciclaje, con las medidas necesarias de vigilancia, prevención y control de COVID -19. Asimismo, participar del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos del Distrito de Pichanaqui.

ASOCIACIÓN DE RECICLADORES
SELVA CENTRAL - PERENE
ARSECEPE

Natali V. Coris Salcedo
DNI. N° 43256270
PRESIDENTE



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



ANEXO 06

VALIDACIÓN POR JUECES O EXPERTOS

Hoja de instrucciones para la evaluación

Nombre del experto: **DRA. ANA MARÍA MATOS RAMIREZ**

Especialidad: **DR. INGENIERÍA AMBIENTAL
MAESTRÍA: GESTIÓN DEL DESARROLLO SOCIAL
ING. INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

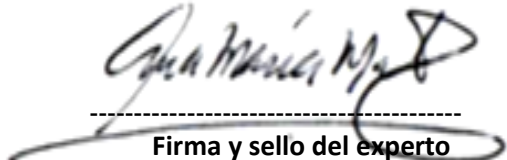
“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
a) Economía					
	Costo por tonelada	4	4	4	4
b) Tiempo					
	Menor tiempo	4	4	4	4
c) Recursos					
	Humanos, financieros, materiales y equipos	4	4	4	4
d) Toneladas de residuos					
	Disminución de volumen	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? **SI** () **NO** (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: **SI** (X) **NO** ()



 Firma y sello del experto



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN POR JUECES O EXPERTOS

Hoja de instrucciones para la evaluación

Nombre del experto: **DR. EDILBERTO CHUQUILIN BUSTAMANTE** (UNAS)

Especialidad: **DR. CIENCIAS AMBIENTALES**
M.Sc. EN ECOLOGIA
BIOLOGO

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
a) Economía	Costo por tonelada	4	4	4	4
b) Tiempo	Menor tiempo	4	4	4	4
c) Recursos	Humanos, financieros, materiales y equipos	4	4	4	4
d) Toneladas de residuos	Disminución de volumen	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? **SI** () **NO** (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: **SI** (X) **NO** ()

Firma y sello del experto
DNI: 17835839



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN POR JUECES O EXPERTOS

Hoja de instrucciones para la evaluación

Nombre del experto: **DR. FERNANDO JEREMIAS GONZALES PARIONA**

Especialidad: **DR. Medio Ambiente Desarrollo Sostenible**
Magister: **Gestión Ambiental y Medio Ambiente**
Maestría: **Gestión de Negocios**
ING. Agrónomo

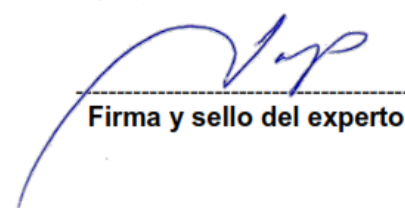
“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
a) Economía					
	Costo por tonelada	4	4	4	4
b) Tiempo					
	Menor tiempo	4	4	4	4
c) Recursos					
	Humanos, financieros, materiales y equipos	4	4	4	4
d) Toneladas de residuos					
	Disminución de volumen	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? **SI** () **NO** (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: **SI** (X) **NO** ()



Firma y sello del experto



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN POR JUECES O EXPERTOS

Hoja de instrucciones para la evaluación

Nombre del experto: **DR. LUCIO MANRIQUE DE LARA SUÁREZ**

Especialidad : **DR. Medio Ambiente Desarrollo Sostenible - UNHEVAL**

DR. Ciencias en Educación - UDH

MAESTRÍA: Recursos Naturales – Suelo Agua - Cajamarca

ING. AGRÓNOMO

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
a) Economía	Costo por tonelada	4	4	4	4
b) Tiempo	Menor tiempo	4	4	4	4
c) Recursos	Humanos, financieros, materiales y equipos	4	4	4	4
d) Toneladas de residuos	Disminución de volumen	4	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? **SI () NO (X)** En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: **SI (X) NO ()**


 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Dr. Lucio Manrique De Lara Suárez
 Firma y sello del experto
 DNI: 22976192



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
HUÁNUCO – PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



VALIDACIÓN POR JUECES O EXPERTOS

Hoja de instrucciones para la evaluación

Nombre del experto: **DR. AMANCIO RICARDO ROJAS COTRINA**

Especialidad: **DR. CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**
MAESTRÍA: ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN
LIC. EDUCACIÓN

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
a) Economía	Costo por tonelada	4	4	4	4
	Menor tiempo	4	4	4	4
b) Tiempo	Humanos, financieros, materiales y equipos	4	4	4	4
	Disminución de volumen	4	4	4	4
c) Recursos					
d) Toneladas de residuos					

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? **SI () NO (X)** En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: **SI (X) NO ()**

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
 ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

Firma y sello del experto

ANEXO 06

FOTOGRAFÍAS

Foto 1

Equipo técnico de la asociación de recicladores – Perene.



Foto 2

Banner de identificación del trabajo de investigación.



Foto 3

Obtención de piezas hidráulicas de vehículos en desuso de propiedad de la Municipalidad de Perené-Pichanqui.

**Foto 4**

Ensamble de piezas hidráulicas y de otros materiales para la prensa hidráulica.



Foto 5

Forma tradicional en que operaban los recicladores antes del experimento.

**Foto 6**

Proceso de picado de residuos sólidos inorgánicos.



Foto 7

Recolección de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación.

**Foto 8**

Clasificación de residuos sólidos inorgánicos en la Asociación.



Foto 9

Prensado de residuos sólidos inorgánicos.

**Foto 10**

Picado de residuos sólidos inorgánicos.



Foto 11 - 12

Piezas en desuso como cilindro hidráulico de doble efecto para la prensa hidráulica.

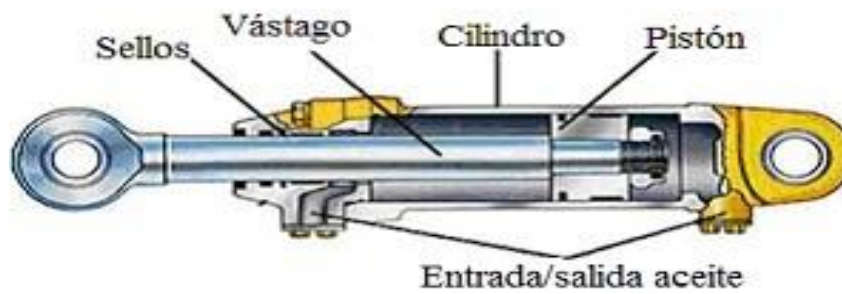
**Foto 13**

Camión volquete abandonado para reusar y extraer piezas para los equipos Hidráulicos.



Figura 14

Cilindro hidráulico de doble efecto.

**Figura 15**

Manómetro instrumento importante para medir la presión hidráulica.

**Foto 16**

Fabricación de la prensa y picadora hidráulica.



Foto 17

Acabado final de Prensa hidráulica y Picadora.

**Foto 18**

Picadora en proceso de desarrollo del experimento.



Foto 19

Proceso de medición, cubicación y pesado para encontrar el cubo adecuado.

**Foto 20**

Proceso de medición, cubicación y pesado para encontrar el saco adecuado.



Foto 21

Proceso de medición, cubicación y pesado para encontrar el cubo adecuado.

**Foto 22**

Proceso de medición, cubicación y pesado para encontrar el cubo adecuado.



Foto 23

Resultados del proceso de prensado.

**Foto 24**

Resultados del proceso de prensado.



Foto 25

Resultados del proceso de prensado del equipo hidráulico.

**Foto 26**

Resultados del proceso de prensado y picado.



Foto 27

Problemas sociales que generaba la asociación ocupando espacios públicos.

**Foto 28**

Problemas sociales que generaba la asociación ocupando espacios públicos.



Foto 29

Problemas sociales que generaba la asociación ocupando espacios públicos.

**Foto 30**

Proceso de selección, clasificación y capacitación a recicladores.



Foto 31

Proceso de selección, clasificación y capacitación a recicladores.

**Foto 32**

Proceso de selección, clasificación de residuos sólidos inorgánicos.



Foto 33

Proceso de pesaje de y acopio de residuos sólidos para los tratamientos.

**Foto 34**

Proceso de selección, clasificación de residuos sólidos.



Foto 35

Proceso de selección, clasificación de residuos sólidos antes de las pruebas.

**Foto 36**

Proceso de selección, clasificación de residuos sólidos antes de las pruebas.



Foto 37

Proceso de pesado de residuos sólidos antes de las pruebas.

**Foto 38**

Proceso de prensado en el desarrollo del trabajo experimental.



NOTA BIOGRÁFICA

JOSE LUIS QUISPE COLLAZOS

NACIMIENTO:

31 -12- 64

PROVINCIA: CHANCHAMAYO

DISTRITO: PERENE

REGIÓN: JUNÍN

CENTRO DE ESTUDIOS PRIMARIOS

Escuela 488 – 30752 La Merced – Chanchamayo - Junín

CENTRO DE ESTUDIOS SECUNDARIOS

Colegio Nacional De Varones de Vitarte – Ate - Lima

EJERCITO DEL PERÚ

Reservista activo

CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES:

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN – HUÁNUCO

DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE DESARROLLO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA – TINGO MARÍA

Ms.C. Agroecología – Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA – TINGO MARÍA

Profesión: Ing. Agrónomo

CIP: 82152 Colegio Departamental - Tingo María

FUNDACIÓN CANADIENSE PARA AMERICA LATINA

**AYUDA HUMANITARIA EN LA SELVA PERUANA – IGLELSIA
CATÓLICA**

CUSTODIA FRANCISCANA SAN JOSÉ DEL AMAZONAS.

**ESPECIALISTA EN SANIDAD VEGETAL CULTIVOS TROPICALES Y
AGROECOLOGÍA AMBIENTAL.**

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
Teléfono 514760 -Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado; siendo las **13:00h**, del día miércoles **19 DE OCTUBRE DE 2022**; el aspirante al **Grado de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**, Don Jose Luis **QUISPE COLLAZOS**, procedió al acto de Defensa de su Tesis titulado: **“EFICIENCIA DEL EQUIPO HIDRÁULICO EN LA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE LA SELVA CENTRAL ARSECEPE - PERENE - CHANCHAMAYO, 2021”** ante los miembros del Jurado de Tesis señores:

Dr. Amancio Ricardo ROJAS COTRINA	Presidente
Dr. Pedro David CORDOVA TRUJILLO	Secretario
Dr. Antonio Salustio CORNEJO Y MALDONADO	Vocal
Dr. Santos Severino JACOBO SALINAS	Vocal
Dr. Fernando Jeremias GONZALES PARIONA	Vocal

Asesor (a) de tesis: Dr. Casiano AGUIRRE ESCALANTE (Resolución N° 0590-2021-UNHEVAL/EPG-D)

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Doctor, teniendo presente los criterios siguientes:

- a) Presentación personal.
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y recomendaciones.
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- d) Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis **las observaciones** siguientes:

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

Obteniendo en consecuencia el Doctorando la Nota de..... *Diecisiete* (*17*)
Equivalente a *Muy Bueno*, por lo que se declara *Aprobado*
(Aprobado ó desaprobado)

Los miembros del Jurado firman la presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las *15:35* horas del 19 de octubre de 2022.

 PRESIDENTE DNI N° <i>104025622</i>	 SECRETARIO DNI N° <i>22465210</i>
 VOCAL DNI N° <i>10157959</i>	 VOCAL DNI N° <i>22462099</i>
	 VOCAL DNI N° <i>22991256</i>

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 02925-2022-UNHEVAL/EPG-D)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSGRADO



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“EFICIENCIA DEL EQUIPO HIDRÁULICO EN LA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE LA SELVA CENTRAL ARSECEPE - PERENE - CHANCHAMAYO, 2021”**, realizado por el Doctorando en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, **Jose Luis QUISPE COLLAZOS**, cuenta con un **índice de similitud del 15%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 20% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 27 de setiembre de 2022.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	X
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------	---

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Grado que otorga	DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	QUISPE COLLAZOS JOSE LUIS							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	954087104
Nro. de Documento:	06550971					Correo Electrónico:	Zebraeu32@gmail.com	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	x	NO			
Apellidos y Nombres:	AGUIRRE ESCALANTE CASIANO			ORCID ID:	0000-0002-6109-4237	
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		Nro. de documento:	07063612

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROJAS COTRINA AMANCIO RICARDO
Secretario:	CORDOVA TRUJILLO PEDRO DAVID
Vocal:	CORNEJO Y MALDONADO ANTONIO SALUSTIO
Vocal:	JACOBO SALINAS SANTOS SEVERINO
Vocal:	GONZALES PARIONA FERNANDO JEREMIAS
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
EFICIENCIA DEL EQUIPO HIDRÁULICO EN LA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE LA SELVA CENTRAL ARSECEPE - PERENE - CHANCHAMAYO, 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	EFICIENCIA		HIDRÁULICO		RESIDUOS	
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>		
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:			
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):				SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:						

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	QUISPE COLLAZOS JOSE LUIS		Huella Digital
DNI:	06550971		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 17/11/22			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.