



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración de plantilla ecológica para calzado casual, sustituyendo
los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos Piura-
2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Ramos Inga, Jose Eleuterio (ORCID: 0000-0002-6322-6635)
Sanchez Rufino, Ray Jhonatan (ORCID: 0000-0003-2236-7447)

ASESOR:

Mg. Torres Ludeña, Luciana Mercedes (ORCID:0000-0001-8778-1521)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada en primer lugar a Dios, por inspirarnos y darnos fuerzas para continuar en este proceso de aprendizaje, a nuestros padres por su apoyo incondicional, amor, trabajo y dedicación a lo largo de los años que nos han hecho donde estamos hoy. A todas las personas que nos han apoyado y han hecho de nuestro trabajo un éxito, especialmente a nuestros maestros y mentores que nos han brindado orientación y conocimiento.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por ser nuestro principal guía a lo largo del desarrollo de este proyecto, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a nuestros padres que aún están físicamente con nosotros y también a quienes desde el cielo siguen guiando nuestro camino, gracias a ellos por confiar y apostar desde el día uno de este gran reto, por los consejos, valores y principios inculcados.

También agradecemos a Nuestros docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Indice de Tablas	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.	14
3.3. Población	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimiento	18
3.6. Método de análisis de datos.	19
3.7. Aspectos éticos.	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas	21
Tabla 2: Inventario de emisiones de CO2 del proceso operativo de la fabricación de la plantilla ecológica.	22
Tabla 3: Análisis comparativo de tiempos entre el proceso operativo de plantillas sintéticas y plantillas ecológicas.....	23
Tabla 4: Estudio de laboratorio para determinar el porcentaje orgánico de la plantilla ecológica.	24
Tabla 5: Costo de la plantilla ecológica y su viabilidad.	25

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue elaborar plantillas ecológicas para calzado casual sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos Piura-2021. El proyecto está basado en una metodología de tipo de estudio aplicada pues se buscó resolver un problema mediante la sustitución de los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos en la línea de producción en la industria del calzado, también presenta un enfoque cuantitativo y fue de tipo descriptivo. La muestra estuvo conformada por 30 empleados de la empresa CITECAL incluidos jefes de departamentos, asistentes y operarios. Los resultados obtenidos de esta investigación revelan la viabilidad del proyecto y el aporte significativo que resulta para la empresa y la industria del calzado. Como principal resultado se obtuvo que el 95.4% de la composición del producto es orgánico, Se llegó a la conclusión que mediante el inventario de emisiones de CO₂ del proceso operativo de las plantillas ecológicas, se pudo determinar que la fabricación de un solo par de plantillas emiten 0,24 kg de CO₂, determinando así que el uso de insumos ecológicos disminuye la emisión de GEI, se concluye que el tiempo de elaboración de plantillas ecológicas es de 30:34 minutos representando casi el doble del tiempo en comparación con la elaboración de plantillas sintéticas, por lo que podemos decir que el proceso debe mejorar.

Palabras clave: Calzado ecológico, recursos ecológicos, producto orgánico, emisiones de CO₂, plantillas ecológicas.

ABSTRACT

The main objective of the research was to develop ecological templates for casual footwear by replacing synthetic inputs with reusable ecological resources Piura-2021. The project is based on an applied study-type methodology, since it sought to solve a problem by substituting synthetic inputs for ecological reusable resources in the production line in the footwear industry, it also presents a quantitative approach and was descriptive. The sample consisted of 30 employees of the CITECAL company, including heads of departments, assistants and operators. The results obtained from this research reveal the viability of the project and the significant contribution it makes to the company and the footwear industry. As a main result, it was obtained that 95.4% of the composition of the product is organic.

Keywords: Ecological footwear, ecological resources, organic product, CO2 emissions, ecological insoles.

I. INTRODUCCIÓN

Elisa Tonda (2018), jefa de la Unidad de Consumo y Producción del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), una de las diez agencias de Naciones Unidas que forma parte de la Alianza, explicó que la producción global de pantalones, ropa y calzado, genera el ocho por ciento de gas de efecto invernadero del mundo. "Y con productos concentrados en Asia, la industria depende en gran medida del carbón y el gas natural para producir la electricidad y el calor que necesita. "Si seguimos trabajando con el enfoque comercial actual, las emisiones contaminantes del sector aumentarán casi un 50% en 2030", advirtió.

Redacción Efeverde (2019), manifiesta que se necesitaron 22 botellas de 33 centilitros para producir un par de zapatillas, el tipo de plástico utilizado es PET tan común en envases de bebidas y textiles que experimentan una transformación creativa para su reutilización. Orellana Santos (2019) explica que, a diferencia del original, es más duradero. Según los informes consultados, cada año se producen más de 20.000 millones de pares de zapatos; Teniendo en cuenta el hecho de que la producción tradicional de un solo par libera más de diez kilogramos de CO₂ a la atmósfera en promedio, no hay duda de que la industria del calzado está teniendo impactos devastadores en el medio ambiente

Ecogestos (2018), Naciones Unidas indica datos relevantes según los cuales la producción de un solo par de zapatos puede generar hasta 23,3 kg de CO₂. Se realizó un estudio basado en el análisis del ciclo de vida desde el recojo de materias primas hasta el reciclaje de 36 modelos de calzado diferentes de 16 empresas de países como España, Italia, Polonia y Portugal. Para ello utilizó la herramienta CO₂ Shoe, que produce resultados cuantitativos en forma de CO₂. Si este resultado puede variar según el tipo de zapato, los datos obtenidos oscilan entre 1,3 y 25,3 kg de CO₂, para ser un poco más precisos, sobre el total de dióxido de carbono producido, el 58% corresponde a

la producción de componentes (palas, cuero, suelas, suelas, etc.), 16% para la producción de envases, 11% para montaje y acabado y solo 6% para la distribución del producto final.

ICEX (2019), Actualmente el mercado de calzado en el Perú compra en promedio 2.5 pares entre zapatos, zapatillas y sandalias, una cifra no tan alta como la que consumen otros mercados internacionales, pero la cual a su vez es perjudicial debido a los insumos sintéticos que se utilizan para su elaboración, los cuales emana una cantidad importante de CO₂ en el ambiente. Sin embargo, las proyecciones en las ventas para los próximos años indican que aumentarán en un 4% generando así una emisión masiva de CO₂ lo cual a la larga conlleva a consecuencias aún peores.

La SIN (2017) indicó que la producción peruana está destinada básicamente a distribuirse en el mercado interno, teniendo a Piura como uno de los principales consumidores de calzado basándose en gran porcentaje al sector construcción con 34.4%, siendo este sector uno de los cuales más insumos sintéticos son empleados para la fabricación del calzado debido al uso que se le dará, dentro de los principales insumos necesarios para elaborar calzado para el sector de construcción son: corcho, caucho, el material no tejido, textiles incluidos el fieltro, cuero regenerado o pieles y plástico.

Realidad Problemática:

Debido al masivo crecimiento de la industria del calzado, ocasionado por el aumento de la demanda en la población, ha generado un incremento de emisiones de CO₂ y residuos sólidos, es por ello que ante esta problemática evidenciada se origina la propuesta de fabricación de una plantilla ecológica que reemplaza el uso de insumos sintéticos por insumos ecológicos y re aprovechables, contribuyendo de esta manera con el cuidado del medio ambiente y a su vez aprovechar los insumos que se generan de otras industrias y que brinda la naturaleza.

El trabajo de investigación plasma la principal problemática que se manifiesta en la fabricación de calzado y accesorios, a su vez los

problemas ambientales de suma gravedad en la actualidad, como el uso masivo de insumos sintéticos los cuales emanan una cantidad significativa de CO_2 , siendo un punto grave de la contaminación y deterioro del ambiente.

Es por ende que la mejora en el proyecto tuvo como objetivo resolver el problema que se presenta en la industria del calzado en la cual se generan residuos sólidos, centrándose primordialmente en la sustitución de los materiales plásticos convencionales usados en el armado para la fabricación de plantillas, sustituyéndolos por insumos reutilizables netamente naturales como lo son, el coco, el algodón desechado por parte de la industria textil y canela, se buscó innovar en la industria del calzado con la finalidad de minimizar el uso de los derivados plásticos que se utilizan en este sector, produciéndose así un gran impacto ambiental y social.

La investigación buscó innovar en la producción de plantillas, las cuales elaboradas especialmente a base de fibra de coco, canela y algodón regenerado, a su vez aprovechando y reutilizando los residuos de diferentes industria, Es importante resaltar que en la ciudad de Piura las empresas de coco solo utilizan lo que posee el coco dentro, desechando las cascaras de este, generando a su vez un foco infeccioso que perjudica el medio ambiente y a las personas cercanas al sector, la reutilización de estos recursos naturales tuvo el objetivo de reducir al máximo la generación de residuos sólidos; y la importancia de reciclar, innovar y agregar valor a los residuos a través de la investigación y la búsqueda de alternativas óptimas.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general elaborar plantillas ecológicas sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos Piura-2021, así reducir la huella ecológica de CO_2 , generando un menor impacto en el medio ambiente.

La investigación propuso innovar un producto ecológico en la industria del calzado peruano, esto último se vio reflejado en estudios realizados los cuales demuestran que el público peruano optó por adquirir diversos productos eco amigables debido a la preocupación por los diversos acontecimientos que han estado pasando

relacionados al cuidado del medio ambiente, como lo señala Prado (2014) indica que un sector conformado por el 23% de personas han optado por la compra y consumo de productos ecológicos en el mercado, siendo estos nuestro consumidor idóneo al lanzar nuestro producto de plantilla ecológica, debido a que ellos manifiestan una actitud viable de comportamiento ecológico. Nuestro producto busco brindar una alternativa ecológica de confort y comodidad a través de su diseño ergonómicos y los materiales empleados para su elaboración, si bien se conoce que existen un sin número de productos alternativos, sin embargo mucho están elaborados a base de materia de polipropileno los cuales en realidad no se fijan en la salud de las personas en especial aquellas que utilizan el calzado por más de 8 horas. No dejando de lado la emisión de CO₂ que estas emanan durante su elaboración y posteriormente en su descomposición una vez que cumplen con su ciclo de vida útil.

Con las plantillas ecológicas se buscó tener un impacto futurista dentro de la industria del calzado peruano debido a que son una alternativa viable para contribuir al cuidado del ambiente ya que se emplearon productos naturales reciclados. Fue por tal motivo que nuestro proyecto tuvo como objetivo general elaborar plantillas ecológicas para calzado casual sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos Piura-2022, y así reducir la huella ecológica de CO₂, generando un menor impacto en el medio ambiente. Como objetivos específicos tuvimos en primer lugar determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas, nuestro segundo objetivo fue Realizar un inventario de emisión de CO₂ del proceso operativo de la fabricación de la plantilla ecológica, como tercer objetivo específico tuvimos que realizar un análisis comparativos de tiempos entre el proceso operativo de plantillas sintéticas y plantillas ecológicas, como cuarto objetivo específico tuvimos que realizar un estudio de laboratorio para determinar el porcentaje orgánico de la plantilla ecológica y como quinto y último objetivo específico tuvimos el evaluar el costo de la plantilla ecológica y su viabilidad.

II. MARCO TEÓRICO

En este apartado del trabajo de investigación se presentaron antecedentes a nivel internacional, nacional y local, aparte de enmarcar enfoques conceptuales que enmarcan la investigación.

Alarcón, Mayerly (2019) en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo diseñar una propuesta innovadora ecológica en la empresa Calzado Mil Colores la cual está enfocada en la eco eficiencia para poder alcanzar un manejo y aprovechamiento óptimo de los recursos, así mismo disminuir de los impactos negativos ambientales generados por la fabricación en masa de calzado y a su vez proporcionar un valor agregado para la empresa, presenta un diseño experimental de tipo cuantitativo, la muestra empleada fue de 110 fabricaciones en serie en la empresa de calzado Mil Colores en la ciudad de Bucaramanga-Colombia, los resultados identificaron que en la empresa calzado Mil Colores los principales impactos ambientales se dan por la generación de ruido producido en un 82% por las máquinas empleadas en los procesos, y otra parte por la generación de residuos sólidos, ya que solo el 36% de los materiales utilizados son reciclados. Finalmente sus conclusiones señalan que para establecer las acciones propuestas se tiene en cuenta no solo el diagnóstico inicial sino los recursos económicos y humanos con los que cuenta la compañía, con el fin de establecer acciones alcanzables y medibles en los aspectos identificados en la matriz, en donde el 14% se ubican en la categoría de Severo.

Dicho antecedente se relacionó con el objetivo específico 1 del trabajo de investigación por lo que proporcionó un diagnóstico sobre el proceso de la elaboración del calzado ecológico.

Vista, H. A. B., Shibao, F. Y., & dos Santos, M. R. (2015) en su investigación tuvo como objetivo analizar la fabricación de equipos de protección personal en la cual se diseñó un inventario en el cual se registraron las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera. Es una investigación empírica. Para la muestra

empleada se hizo una comparación de los dos procesos y diseño de fabricación del casco, se diseñó un inventario en la cual se registraba las emisiones de gases de efecto invernadero que se emitía a la atmósfera comparando los dos procesos. Los resultados revelaron que la sustitución de recursos en materia prima condujo a una disminución del impacto generado en la producción de los cascos. Y en sus conclusiones indica que por cada unidad fabricada y diseñada de casco verde (polietilenos verdes y pigmentos) secuestra aproximadamente 231g de CO₂ que son emitidos a la atmósfera, mientras que la producción del casco tradicional (pigmentos de polietileno y petroquímicos) se encontró que por cada unidad producida genera 1029 g de CO₂ las cuales son emitidas a la atmósfera.

Dicho antecedente se relaciono con el objetivo específico 2 del proyecto de investigación ya que analizó la emisión del CO₂ en los procesos de fabricación de cascos, determinando así que la producción por residuos ecológicos generó menor emisión de CO₂ a la atmósfera, mismo resultado que se buscó obtener con el objetivo propuesto en nuestra investigación.

Padilla, Mario (2020) en su tesis, tuvo como objetivo poder desarrollar un estudio de factibilidad para el diseño de un calzado ecológico, a través de un proyecto de inversión en el Municipio de Ambato, con la finalidad de poder satisfacer las necesidades del mercado local que se presentan actualmente. Presenta un diseño no experimental tipo descriptivo. La muestra empleada fue de 384 personas las cuales son mayores de 18 años de la ciudad de Ambato-Ecuador. Los resultados indicaron que el 71% de las personas encuestadas consideraron viable y aceptaron el producto ecológico, Y en sus conclusiones indica que el diseño del producto ecológico de calzado en la empresa Calzado Walmer permitirá el desarrollo de nuevos mercados a través de la creación de nuevos diseños de calzado y de esa manera poder, satisfacer las necesidades de sus clientes potenciales, lo que sin duda aumentará la participación de mercado y marca.

Dicho antecedente se relaciona con nuestro objetivo específico 3 ya que va a determinar la factibilidad para el diseño de un calzado ecológico, haciendo mención de diferentes factores que se compararon para poder determinar si el calzado ecológico es mejor que el sintético.

Villamizar, Jesús (2020) en su proyecto de investigación tuvo como objetivo crear un prototipo de calzado sostenible que se puede ensamblar que se encuentra en el botiquín de supervivencia que muchos hogares y empresas deberían tener en su botiquín de primeros auxilios. Presenta un diseño experimental de tipo cuantitativo, Para el análisis cuantitativo, la evaluación de las pruebas técnicas se realizó mediante la observación y construcción de tres escenarios para cada uno de los materiales elegidos (piel de mango, piel de coco y posos de café), los resultados señalan que La composición de los zapatos es 100% orgánico, dando a conocer que el zapato cuenta con un revestimiento exterior de posos de café, un revestimiento interior de fibras de cuero de mango y tanto la suela como el embalaje de fibras de cuero de coco. Finalmente, sus conclusiones indican que es necesario Ofrecer una forma alternativa de proteger los pies de esta población, a través de la sostenibilidad ambiental y el reciclaje de residuos, desarrollando un prototipo de zapato que cumpla con todas las expectativas de los primeros momentos de atención prioritaria en el área de seguridad y confort en medio de las circunstancias.

Dicho antecedente se relacionó con el objetivo específico 4 del proyecto de investigación ya que señala que el calzado es hecho con insumos orgánicos al igual que la plantilla ecológica de nuestro proyecto de investigación.

Ayala R.J, Callañaupa C.F, Salinas L.N, Sánchez M.E, Soto S.D, (2021) en su investigación tuvo como objetivo innovar en el diseño y comercialización de calzados, los cuales están elaborados con recursos ecológicos como la fibra de plátano Dado que es un material

sustentable, se considera una alternativa viable para elaborar calzados y otros accesorios que cubran las necesidades del consumidor. Presenta un diseño de investigación exploratoria de tipo cuantitativa-descriptiva. La muestra empleada fue de 155 personas, de 10 distritos de Lima (Jesús María, Lince, Magdalena del Mar, San Miguel, Pueblo Libre, Miraflores, La Molina, Santiago de Surco, San Isidro y San Borja). Los resultados del análisis económico determinan que el proyecto es viable y rentable, en vista que se obtiene un VANE de S/ 56,369 y una TIRE del 38.63% la cual es mayor que el WACC 31.03%. Y en sus conclusiones indica que la fibra de plátano es un residuo de la producción del fruto, la cual se procesa, obteniendo una tela fina y resistente con la cual fabricará calzados de diseños exclusivos, ergonómicos, frescos. Los cuáles serán elaborados con insumos ecológicos. En el mercado local no existen aún zapatos elaborados con esta materia prima por lo cual nuestro producto será innovador.

Dicho antecedente se relacionó con el objetivo específico 5 ya que buscó determinar la factibilidad económica del proyecto, determinando lo viable que resultó adquirir recursos ecológicos como materias primas para el diseño de productos sustentables.

BASES TEÓRICAS

La producción es el proceso mediante el cual se puede combinar varios insumos materiales e insumos inmateriales para diseñar un producto nuevo e innovador. En otras palabras, es el acto de crear un nuevo producto con valor agregado (Saari, S., 2006).

El modelo Aritmético es una de las principales formas de operar el concepto de función de producción porque es ilustrativo, fácil de entender y fácil de poner en práctica. La principal ventaja con la que cuenta este modelo es mayormente la capacidad de representar la función de producción. Por tanto, la función de producción puede entenderse, medirse y comprobarse. (Hulten, C. R., 2000)

Línea de producción: es un proceso mediante el cual las materias primas que son obtenidas se transforman en un producto final para satisfacer las necesidades de un cliente, por otro lado se puede definir como la transformación de un recurso o insumo en un producto de valor agregado, por ejemplo, componentes que se juntan para formar un bien final, o cuando los materiales se refinan para crear un producto final igualmente adecuado para su consumo posterior. (Wikipedia, 2017)

Cabe resaltar que el proceso operativo en la línea de fabricación de las plantillas ecológicas es un poco diferente al proceso normal, en total son 13 procesos operativos los cuales se describirán para dar a conocer y profundizar la investigación.

Primero tenemos el Triturado: proceso mediante el cual se obtiene a través de dos métodos para obtener fibra de coco, molido en seco o en húmedo. Por un lado, la molienda en húmedo implica una mayor inversión que la molienda en seco según (García, 2015). Por ello que se procede a tomar La segunda forma de obtener una fibra de coco adecuada es llevarla primero al área de lavado, luego se espera que esté seca para poder llevarla al área de triturado.

Como segundo proceso se pasa al control de inspección de tamaño: una vez realizado el proceso de molienda, se realiza el Control de inspección de dimensiones en el proceso operativo, donde se definen las partículas entre 1 a 3 mm para pasar al siguiente proceso, si este no es el caso y no es así. Cumple las características, se retroalimenta a la rectificadora, d. H. procesado.

En el tercer proceso tiene lugar el lavado y secado: las fibras extraídas se lavan con una solución de hidróxido de sodio (NaOH). Este último es del 20% con un contenido de agua de 500 ml y 80 fibras a peso por minuto, y estas proporciones se deben a que los estudios han demostrado un resultado ideal, ya que la cantidad de hidróxido de sodio reduce la cantidad de lignina en las fibras de coco, que da un ligero abultamiento a la fibra y puede mejorar la absorción del látex (Gallegos, 2011). Se continuó con el proceso de secado, asegurándose de que la fibra estuviera completamente limpia y seca.

Luego se almacena la fibra: La fibra de cáscara de coco, lavada y seca se almacena en recipientes grandes cerca del punto de mezcla, posteriormente pasa a la mezcla de fibra y canela: En este proceso, la canela molida y la canela molida se mezclan a mano, si se llega al Prensado: Una vez obtenida la mezcla, se comprime con la prensa de presión hidráulica para obtener el tamaño y espesor de placa deseados.

Spray de látex: El látex se aplica sobre la plancha de fibra de coco y canela mediante una técnica de pulverización, por lo que la distancia entre la plancha y la pistola debe ser de unos 30 cm para no dañar el laminado. También es necesario utilizar dos aplicaciones por cada lado de la hoja y comprobar un color blanquecino para luego hacer visible la transparencia durante el proceso de secado.

Secado: El proceso de secar completamente la hoja a temperatura ambiente para que pueda usarse en el proceso de corte de la plantilla.

Control de calidad: con esto en mente, la chapa se prueba primero para asegurarse de que esté libre de defectos cuando el cliente lo compre. Si la hoja no cumple con las expectativas, se vuelve a presionar.

También se debe tener en cuenta el Diseño y forma de la plantilla: para ello, se obtienen formas de diseño con el fin de trazar tanto la banda como el algodón para el recubrimiento posterior.

Corte y calco: En esta fase se corta la chapa según la forma obtenida por la punzadora de puente.

Acabado y costura: Para este proceso se cortan las partes de algodón, y también se utiliza la máquina de tejer para el montaje final y acabado de la plantilla.

Si hay un error en la costura, se devolverá a la costurera para su rectificación.

Finalmente se realiza un Control de inspección: así se comprueba si cumple con los requisitos de los procedimientos de calidad del producto final, si no se cumple se separa en un contenedor y se devuelve al proceso de producción.

Recursos ecológicos: Los recursos ecológicos son aquellos que pueden existir sin ninguna intervención de la humanidad. Es decir los recursos naturales son materiales y componentes (algo que se puede utilizar) que se pueden encontrar en el medio ambiente y que pueden ser aprovechados para satisfacer las necesidades de las personas en la sociedad. (Wikipedia - 2021)

Sustentabilidad ecológica: Es la capacidad de poder satisfacer las necesidades de la generación actual con recursos naturales y biodegradables sin comprometer a las generaciones futuras. (James, Paul; with Magee, Liam; Scerri, Andy; Steger, Manfred B., 2015), la sustentabilidad ecológica en la industria es un término indispensable, ya que permite generar recursos que no afecten el medio ambiente y a su vez puedan solucionar las necesidades de la sociedad.

Calzado ecológico o vegano: Es aquel calzado diseñado con materiales que no contengan recursos orgánicos (animal) o recursos sintéticos, en otras palabras, que no contengan ningún material o insumo de origen animal en ninguna de sus partes.

Los materiales veganos y ecológicos para zapatos son desarrollados a partir de fibras vegetales, como lo es la fibra de coco o de plátano, los cuales son insumos ecológicos con los que se pueden realizar un tejido apto para fabricar calzado. (María, 2019)

¿Qué hace posible que un calzado ecológico sea sostenible?

Que un zapato a base de insumos ecológicos sea sostenible puede depender de diversos aspectos como lo son el tipo de material que se emplea en el diseño, el proceso de fabricación, los insumos que se emplean en la producción, también depende de las condiciones en el que los trabajadores lo fabrican.

Los zapatos ecológicos deben diseñarse con materiales orgánicos, naturales y biodegradables que no contengan productos químicos o metales pesados que sean dañinos para el medio ambiente y los

consumidores. Para que los zapatos sean ecológicos, el embalaje en el que se venden también debe ser seguro. Es importante que la caja o bolsa sea de cartón reciclado u otro material biodegradable. (twenergy, 2019)

Diagrama de operaciones: Un diagrama de proceso DOP es una representación gráfica y simbólica del proceso de producción de un producto o servicio. Este diagrama muestra las actividades y verificaciones a realizar, las relaciones de secuencia cronológica y los materiales utilizados. Esta hoja de DOP registra sólo las operaciones y controles clave para verificar su efectividad, sin importar quién los esté realizando o dónde se realicen.

Estudio de tiempos: actividades involucradas en la adopción de un estándar de tiempo aceptable para el desempeño de la tarea sobre la base de la medición del contenido del trabajo de acuerdo con la metodología establecida, teniendo en cuenta la fatiga, el retraso personal e inevitable.

Estudio financiero: Este es el proceso de análisis de la factibilidad de un proyecto. En base a los recursos económicos que tengas y al costo total del proceso de producción. Su finalidad es permitirnos comprobar si el proyecto que nos interesa es rentable en términos de beneficio económico.

Inventario de gases de efecto invernadero: es como una fotografía del momento sobre la cantidad de gases emitidos o absorbidos hacia la atmósfera durante un periodo de tiempo específico. También proporciona información sobre las actividades humanas que causan emisiones y aquellas que contribuyen a las absorciones de las mismas.

Producto orgánico: también conocido como alimento orgánico, alimento orgánico o bio alimento, es un producto agrícola o agrícola que se produce a través de una serie de procesos denominados "orgánicos".

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación:

(José Lozada, 2018) nos señala que la investigación aplicada promueve la creación de conocimiento con aplicación directa a problemas de la sociedad o del sector productivo, este tipo de investigación se enfoca principalmente en los descubrimientos tecnológicos de la investigación básica escrita, tratando el vínculo entre teoría y producto.

Según la finalidad del proyecto de investigación y de acuerdo al propósito que se deseó alcanzar presentó un tipo de estudio aplicada pues se buscó resolver un problema mediante la sustitución de los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos en la línea de producción de en la industria del calzado.

Según el carácter de medida el proyecto tuvo un enfoque cuantitativo, dado que permitió examinar los datos de forma científica, utilizando cantidades numéricas que pueden procesarse con herramientas del campo estadístico, su propósito se basó en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas, fundamentando sus conclusiones en la utilización de la métrica o cuantificación. (Sánchez, 2019).

Según su profundidad el proyecto de investigación fue de tipo descriptivo ya que el nivel requisito respondió a la pregunta de quién, qué, dónde, cuándo y cómo. Por tanto, esta investigación alcanzó un nivel descriptivo, su propósito fue describir los beneficios que conlleva la mejora de la línea de producción en la industria del calzado mediante la sustitución de los insumos sintéticos por recursos ecológicos, por otro lado también se describió el proceso de fabricación de manera sistemática. Los resultados no se limitaron a recopilar datos e información, sino

también a predecir e identificar las relaciones clave que existen entre las variables investigadas.

Y como último punto nuestro proyecto de investigación según su alcance temporal fue de tipo longitudinal ya que es un tipo de investigación que consiste en examinar los cambios producidos en el tiempo en una misma muestra, las evaluaciones se realizaron en un tiempo de 2 meses.

Diseño de Investigación

De acuerdo al diseño fue experimental dado que su propósito es establecer con precisión una relación entre las variables, la investigación experimental es un proceso que consiste en exponer condiciones, estímulos o tratamientos. (Variable independiente), para observar los efectos o interacciones que ocurren (variable dependiente). (Fidias G. Arias, 2012). Del mismo modo se determinó el nivel descriptivo debido a que la investigación se midió independientemente la variable percepción, de manera que se pudo describir los beneficios que conlleva la mejora de la línea de producción en la industria del calzado sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos.

3.2. Variables y operacionalización.

Las variables propuestas fueron Plantilla ecológicas y Recursos Reutilizables Ecológicos fue estudio de dos variables, según Martyn Shuttleworth (Jan 17, 2008) la operacionalización es el proceso de identificar con precisión las variables en factores medibles, también establece conceptos ambiguos y permite que se midan experimental y cuantitativamente. El proceso también establece definiciones precisas para cada variable, lo que aumenta la calidad de los resultados y mejora la robustez del diseño.

Variable dependiente: Plantilla ecológica: En la industria del calzado ecológico es un producto que se centra en limitar el

consumo de recursos así como las emisiones de agentes contaminantes generadas en su diseño. (Redacción,2014).

Variable Independiente: Recursos reutilizables ecológicos: Es todo aquello que la humanidad puede obtener de la naturaleza para poder satisfacer sus necesidades de manera parcial o total de bienes y servicios de manera directa (materia prima) o indirecta (recursos naturales culturales) - (Cabrerizo, 2016)

3.3. Población

Hu S. (2014) define a la población de estudio como un subconjunto de individuos u objetos con características similares, mediante la población se selecciona la muestra. Por ello se destaca que es apropiado decir que el marco muestral es una forma operacionalizada de población de estudio.

La población que se tomó en cuenta son todas las operaciones que se llevan a cabo en el proceso de producción de plantillas para el calzado dentro del área productiva de la empresa CITECCAL.

Muestra

Rukmana D. (2014) Define al marco muestral como una lista de miembros o objetos de una población determinada de interés, con características similares, de la que se selecciona una muestra probabilística. Un marco de muestra no siempre incluye a todos los miembros de la población de interés, se determinan mediante filtros que indican que miembro de la población es más apto para formar parte de la muestra.

Según la investigación, la muestra de análisis incluyó 14 actividades productivas, incluidos tanto las operaciones, inspecciones, transporte y almacenamiento que forman parte del proceso productivo en la fabricación de las plantillas para el calzado.

Muestreo

Para el tipo de muestreo se utilizó la técnica no probabilística, en la cual, según el autor Ayhan H.Ö. (2011), el muestreo no probabilístico se utiliza generalmente en investigaciones experimentales o de prueba. El muestreo no probabilístico lleva a cabo un juicio subjetivo, por lo cual utiliza una selección conveniente de cierto conjunto de la población, que según Bonilla (2020), se basa en la selección de posibles casos que pueden ser incluidos por conveniencia para los investigadores en cuanto a proximidad y accesibilidad. En este caso se involucraron todas las actividades de la producción del calzado, se analizaron los documentos y se aplicó la observación directa a aquellas actividades que están netamente relacionados a la producción de manera continua.

Unidad de Análisis:

El área de Producción de la empresa CITECCAL-Trujillo fue la unidad de Análisis, ya que en esa empresa se desarrolló el trabajo de investigación.

Descripción de la Muestra

Según (Espinoza, 2017) el muestreo no probabilístico es una técnica en la que las muestras se recolectan a través de un proceso que no brinda las mismas oportunidades para que todos los individuos de una población sean elegidos. En consecuencia, nuestra muestra no es probabilística, la muestra que se utilizó es de rango inferior, se incluyó 14 actividades productivas tanto las operaciones, inspecciones, transporte y almacenamiento que forman parte del proceso productivo en la fabricación de las plantillas para el calzado.

Criterios de Inclusión de la Muestra, para el proyecto se llevó a cabo con la participación de los jefes de la empresa.

Actividades productivas: 14 en la fabricación de calzado.

Turno: mañana y tarde.

Proceso productivo de la empresa CITECCAL en la ciudad de Trujillo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Holmes A. (2013), señala que la observación directa, también conocida como investigación observacional, es un método de recopilación de información que se utiliza cuando el objetivo es evaluar un proceso, evento o situación conductual en curso; o cuando hay resultados físicamente visibles.

Colin Robson (2011) define el análisis de datos como un método muy común de recopilación de datos que se basan en el análisis de registros, documentos e información existente de la organización en estudio.

Para el análisis de la variable se utilizó la técnica de la observación directa y el análisis de datos documental, a continuación, se representará una tabla con los indicadores y las técnicas e instrumentos que se emplearon:

TABLA INDICADOR, TÉCNICA E INSTRUMENTO

Indicador	Técnica	Instrumento
Cantidad de materiales utilizados/ plantilla	Análisis documental	Hoja técnica de producción (Anexo 3.1)
Tiempo operativo empleado en la producción	observación directa	Diagrama analítico del proceso (Anexo 3.3)
Número de Operaciones	Observación directa	Diagrama analítico del proceso (Anexo 3.3)
Número de inspecciones de calidad	observación directa	Diagrama analítico del proceso (Anexo 3.3)

Numero de máquinas que se van a utilizar	Análisis documental	Ficha técnica de maquinaria (Anexo 3.2)
Numero de suministros	Análisis documental	Método ABC (Anexo 3.5)
Rendimiento de las maquinas	Análisis documental	Ficha técnica de maquinaria (Anexo 3.2)
Cantidad en kg de emisión de CO2 en la elaboración de la plantilla	Análisis documental	Inventario de emisión de CO2 (Anexo 3.6)
Factibilidad económica	Análisis documental	Hoja técnica de estudio financiero (Anexo 3.4)

3.5. Procedimiento

Para la primera fase se procedió a contactar con la empresa en este caso CITECCAL-Trujillo con la encargada la señorita Sofía Vigo quien tiene a cargo el área de confección de calzado con la cual se coordinó y se le propuso la idea de la fabricación de este tipo de plantillas ecológicas las cuales proporcionan una mejora tanto en la economía de la empresa, en el cuidado del medio ambiente esto debido a la poca emisión del CO2 por ser elaboradas a base de productos ecológicos, beneficios para la salud de los clientes, se realizaron videoconferencias mediante la plataforma zoom para darle a conocer todo el proyecto y también para que ella nos manifestara su principal problemática al utilizar insumos sintéticos.

Se aplicó el análisis documental y la observación directa el cual nos permitió medir el nivel de producción de la empresa lo cual consta del número de plantillas fabricados por día, el tiempo de operación fue calculado mediante una observación directa, estos datos fueron registrados en un modelo de tabla diseñado en Excel y SPSS lo cual nos permitió llevar un mejor control acerca de los datos que se obtuvieron.

Por otra parte, se aplicó la técnica de observación directa y el análisis documental para lograr determinar el número de máquinas que se utilizaron para fabricar cada diseño de la plantilla para el calzado, el número de suministros que emplean en cada proceso fue obtenido mediante un análisis documental, el número de operaciones e inspecciones fue obtenido aplicando la observación y por último el porcentaje de rendimiento de las máquinas en cada proceso fue también obtenido mediante un análisis documental, cada uno de estos datos fueron registrados en tablas, para poder tener un mejor control y manejo de los datos mencionados anteriormente, así como el método ABC que nos permitió tener un mejor control de los suministros con los que se cuentan.

Así mismo para obtener datos relevantes como la cantidad de emisiones en kg que emite la producción de la plantilla ecológica se utilizó la técnica de observación y análisis documental, otro indicador que se nos facilitó obtener mediante la observación fue el número de personal que labora en el proceso de producción.

Así mismo se aplicó el análisis documental para determinar la factibilidad económica que le da el utilizar productos sintéticos en su proceso para luego ser comparados con los beneficios económicos que le proporcionará el utilizar insumos ecológicos en sus procesos de producción.

3.6. Método de análisis de datos

Una vez que se aplicaron los instrumentos de evaluación y recolección de la información, todos los datos obtenidos se procesaron a través de las herramientas de análisis de datos estadísticos como lo son Microsoft Excel y SPSS, para los indicadores como número de materiales utilizados/plantilla, número de suministros empleados, rendimiento de las máquinas, número operaciones, número de inspecciones, mediante el cual se obtuvieron datos necesarios para realizar

un análisis de contenido, por otro lado los indicadores como el tiempo de operación empleado en la producción, la cantidad en kg de emisión de CO₂ en la producción de la plantilla, empleo un análisis de estadística descriptiva mediante la cual obtuvieron los datos que luego fueron plasmados a profundidad mediante una de las dos herramientas estadísticas antes mencionadas, mientras que para la variable del porcentaje de factibilidad económica los datos fueron obtenidos mediante un análisis de contenido para luego ser analizados mediante una de estas herramientas estadísticas como el SPSS, luego de realizar un análisis estadístico descriptivo con estas herramientas, los datos resultantes se representaron mediante un gráfico de barras lo que permitió una mejor comprensión y entendimiento de los resultados obtenidos en esta investigación.

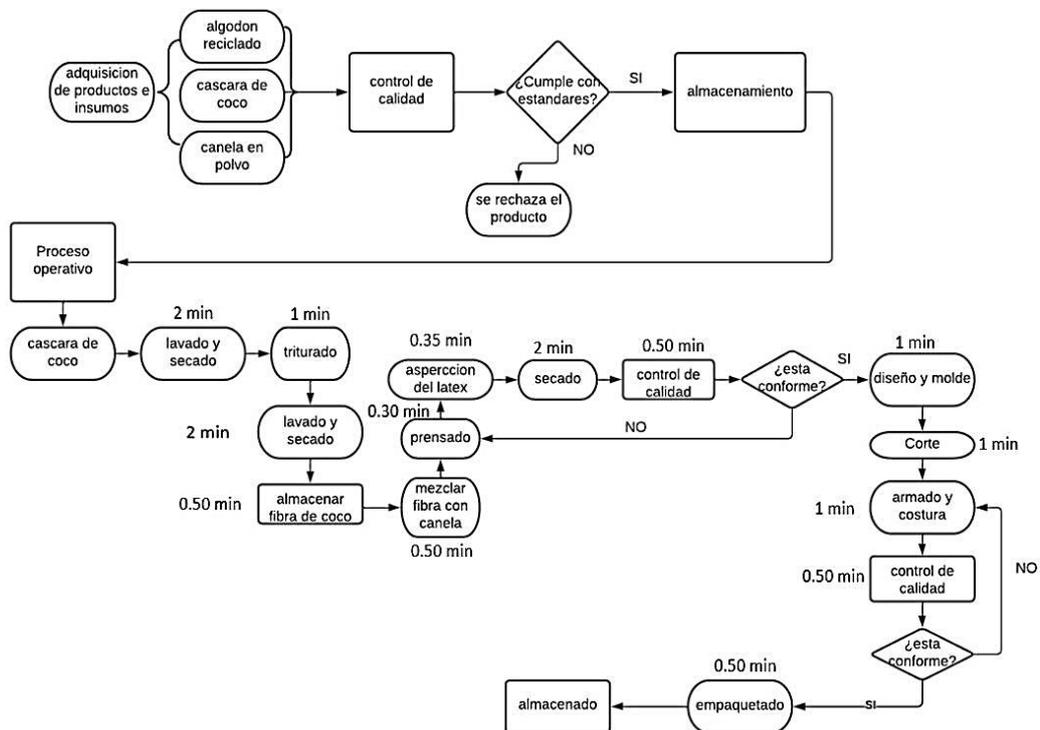
3.7. Aspectos éticos.

Los autores responsables de la presente investigación manifestamos que el desarrollo del Proyecto de Investigación cumplirá con los principios éticos morales, se garantiza la originalidad del presente proyecto de investigación, además tiene un aporte contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y biodiversidad mediante el proyecto que propone una mejora al sustituir insumos sintéticos por insumos ecológicos, con el debido respeto de la propiedad intelectual de los autores citados en este proyecto, así evitando el plagio de manera total o parcial, con total responsabilidad los investigadores de este proyecto asumimos las consecuencias de los actos derivados del proceso de investigación. Se respetó todas las opiniones brindadas sin ningún tipo de exclusión por parte de la empresa y del asesor para el desarrollo del proyecto, por eso se consideró el principio de la justicia.

IV. RESULTADOS

Objetivo Específico 1: Determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas.

Tabla1: Determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas



Fuente: elaboración propia

Mediante el análisis documental y la elaboración del diagrama de operaciones de procesos DOP se logró determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas, se determinaron que son 14 en total, las cuales se pueden observar en la parte posterior, de los 14 procesos mencionados, se pudo identificar que el 64% de la parte operativa se realiza manualmente, mientras que el 36% requiere de la intervención de maquinaria como lo son(máquina trituradora, estufa digital, máquina prensadora, maquina troqueladora de puente y máquina tricoter industrial), cabe mencionar que el 100% de los insumos utilizados en el diseño de la plantilla son ecológicos.

Objetivo Específico 2: Realizar un inventario de emisiones de CO2 del proceso operativo de la fabricación de la plantilla ecológica.

Tabla 1: inventario de emisiones de CO2 del proceso operativo de la fabricación de la plantilla ecológica.

INVENTARIO DE EMISION DE CO2				
	UNIDAD	DATOS	FACTOR EMISION	EMISIONES KG. DE CO2
PROCESO OPERATIVO				
TRABAJADORES		10,0		
Maquina trituradora	kw/h	44,0	0,41	18,04
Estufa digital	kw/h	8,0	0,41	3,28
Maquina prensadora	kw/h	44,0	0,41	18,04
troqueladora de puente	kw/h	24,0	0,41	9,84
Maquina tricoter industrial	kw/h	14,4	0,41	5,90
Focos led 240 w	kw/h	24,0	0,30	7,20
total				62,30
TRANSPORTE				
Vehiculo gasolina(e. por km)	emis/km	0,13	2,32	58,44
de materia prima	kilometros	449,53		
TOTAL				58,44
TOTAL EMISIONES CO2				120,74
EMISION POR PLANTILLA PRODUCIDA		500		0,24

Fuente: elaboración propia

Mediante un análisis documental y recolección de datos se pudo realizar un inventario de emisiones de CO2 del proceso operativo de las plantillas ecológicas, el inventario busco calcular la cantidad de GEI que son emitidos directa o indirectamente, cuyos factor emisión se determinó mediante las directrices del IPCC de 2006, también se tuvo en cuenta la cantidad de energía que emplea cada máquina y el transporte de materia prima, determinando que la cantidad de CO2 emitido por la fabricación de un solo par de plantillas ecológicas es de 0,24 kg.

Objetivo Específico 3: Realizar un análisis comparativo de tiempos entre el proceso operativo de plantillas sintéticas y plantillas ecológicas.

Tabla 2: Análisis comparativo de tiempos entre el proceso operativo de plantillas sintéticas y plantillas ecológicas.

		Proceso Operativo	Nº De pares de Plantillas	Tiempo empleado. min
C U A D R O C O M P A R A T I V O	Plantilla sintetica	Recepcion materia prima	35	17.75
		troquelar recuño		
		troquelar plantilla		
		Desbastar recuño		
		colocar pega en recuño		
		colocar pega en plantilla		
		colocar pega en cambrion		
		pegado de plantilla, recuño y conformado de plantilla de		
		pulir plantilla de armado		
		inspeccion de producto		
		almacenamiento		
	plantilla ecologica	triturado	35	30.34
		Control de inspeccion de tamaño		
		Lavado y secado		
		Almacen de la fibra		
		Mezclado de fibra y canela		
		Prensado		
		Aspersión de latex		
		Secado		
		Control de calidad		
		Diseño y molde de la plantilla		
		Corte y trazado		
		Armado y costura		
Control de Inspección				
Empaquetado				

Fuente: elaboración propia

Mediante la comparación se puede evidenciar que el tiempo de operación en la fabricación de 35 pares de plantillas ecológicas es de 30.34 minutos siendo este mayor que el tiempo de operaciones en la fabricación de la misma cantidad de plantillas sintéticas, cabe destacar que la mayoría de los procesos operativos de las plantillas sintéticas son automatizados, por otro lado el proceso operativo de la plantilla ecológica son con interacción máquina-hombre, por ello conlleva más tiempo la fabricación de un par de plantillas.

Objetivo Específico 4: Realizar un estudio de laboratorio para determinar el porcentaje orgánico de la plantilla ecológica.

Tabla 3: Estudio de laboratorio para determinar el porcentaje orgánico de la plantilla ecológica.

RESULTADOS DE ENSAYO N° 093-2022			
Parametro	Unidad	Resultado	
Materia Organica	%	N° 1	94,80%
		N° 2	94,70%
		N° 3	95,10%

Fuente: elaboración propia

Mediante un estudio de laboratorio se pudo realizar un estudio orgánico, en el cual se realizaron 3 ensayos, el primer ensayo arrojó que la plantilla tenía un 94,80% de composición orgánica, en el segundo ensayo se obtuvo un resultado del 94,70% de composición orgánica y finalmente en el tercer ensayo el estudio arrojó que la composición orgánica de la plantilla fue de 95,10%, así mismo de acuerdo USDA Organic, señala que un producto es orgánico si el porcentaje de su composición es cercana del 95% como mínimo, determinando así que la plantilla ecológica es orgánica.

Objetivo Específico 5: Evaluar el costo de la plantilla ecológica y su viabilidad.

Tabla 4: Costo de la plantilla ecológica y su viabilidad.

inversion	\$ 23.440,91	Años	inversion	Ingresos	Egresos	FCA
TD	10%					
Suma ingresos	\$ 160.050,54	0	\$ 23.440,91			\$ -23.440,91
suma egresos	\$ 74.743,60	1		\$ 30.000,00	\$ 14.010,00	\$ 15.990,00
Costo-Inversion	\$ 98.184,51	2		\$ 40.000,00	\$ 18.680,00	\$ 21.320,00
B/C	1,63	3		\$ 60.000,00	\$ 28.020,00	\$ 31.980,00
		4		\$ 80.000,00	\$ 37.360,00	\$ 42.640,00

Fuente: elaboración propia

Mediante un estudio y análisis financiero se pudo determinar que el costo unitario para la fabricación de una sola plantilla es alrededor de 9,34 nuevos soles, por ello se determinó que su costo de venta sería de 20.00 soles, siendo este un precio equiparable al de una plantilla sintética con precio accesible en el mercado Peruano, por otro lado mediante un análisis documental se pudo determinar que el costo operativo de una plantilla sintética es de 20.50 nuevos soles, evidenciándose así que la plantilla a base de fibra de coco tiene un menor costo operativo, así mismo se pudo determinar que el beneficio-costo de la plantilla ecológica es de 1.63, determinando así la viabilidad del proyecto.

V. DISCUSIÓN

En el objetivo específico 1 busco determinar las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas, como resultado se obtuvo que el proceso operativo de fabricación de plantillas ecológicas consta de 14 operaciones, de las cuales el 64% se realizan con intervención hombre-instrumentos y un 36% con intervención de maquinaria-hombre, resaltando que los insumos que utiliza son 100% ecológicos y reutilizables, por otro lado Alarcón, Mayerly (2019) en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo diseñar una propuesta innovadora ecológica en la empresa Calzado Milcolores, los resultados identificaron que los procesos operativos en su mayoría era mediante el uso de maquinaria, generando así impactos ambientales por la generación de ruido producido en un 82% por las máquinas en los procesos, por otro lado resalta que solo el 36% de los materiales utilizados son reciclados.

Asimismo, Conduce tu empresa (2018) define al diagrama de proceso DOP como una representación gráfica y simbólica del proceso de producción de un producto o servicio. Este diagrama muestra las actividades y verificaciones a realizar, las relaciones de secuencia cronológica y los materiales utilizados. Esta hoja de DOP registra solo las operaciones y controles clave para verificar su efectividad, sin importar quién los esté realizando o dónde se realicen. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que los resultados no coinciden ya que en el proceso operativo de una plantilla ecológica utiliza menos maquinas en comparación al proceso operativo de una plantilla sintética, por otro lado es importante resaltar que los insumos en la plantilla ecológica son netamente reutilizables y ecológicos, mientras que el proceso operativo de la empresa multicolor solo el 36% de los materiales que se utilizan son reciclados.

El objetivo específico 2 busco realizar un inventario de emisiones de CO₂ del proceso operativo de la fabricación de la plantilla ecológica, los resultados del estudio de emisiones de CO₂ y en bases a las

directrices del IPCC de 2006 establecieron que la fabricación de un solo par de plantillas ecológicas emiten alrededor de 0,24 kg de CO₂, por otro lado Vista, H. A. B., Shibao, F. Y., & dos Santos, M. R. (2015) en su investigación tuvo como objetivo analizar la fabricación de equipos de protección personal en la cual se diseñó un inventario en el cual se registraron las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera. Los resultados revelaron que la sustitución de recursos en materia prima condujo a una disminución del impacto generado en la producción de los cascos, indicando así que por cada unidad fabricada y diseñada de casco verde (polietilenos verdes y pigmentos) secuestra aproximadamente 231g de CO₂ que son emitidos a la atmósfera, mientras que la producción del casco tradicional (pigmentos de polietileno y petroquímicos) se encontró que por cada unidad producida genera 1029g de CO₂ las cuales son emitidas a la atmósfera. El ministerio del Ambiente (2022) define un inventario de gases de efecto invernadero como una instantánea de la cantidad de gas liberado o absorbido en la atmósfera durante un período de tiempo específico. También contiene información sobre las actividades humanas que causaron la liberación y las actividades que contribuyeron a su remoción. Por lo mencionado anteriormente podemos decir que los resultados coinciden ya que en ambas investigaciones las emisiones de CO₂ en la fabricación de productos a base de insumos ecológicos son menores en proporciones considerables a comparación de las emisiones que producen las industrias que emplean insumos sintéticos.

El objetivo específico 3 busco realizar un análisis comparativo de tiempos entre el proceso operativo de plantillas sintéticas y plantillas ecológicas, los resultados arrojaron que el tiempo empleado en la fabricación de 35 plantillas ecológica es de 30.34 minutos, duplicando casi el tiempo que se emplea en la fabricación de la misma cantidad de plantillas sintéticas, la diferencia de tiempo se debe al proceso operativo debido a que el proceso de fabricación de plantillas sintéticas está más automatizada que el proceso de fabricación de plantillas

ecológicas, que es un proceso nuevo, Padilla, Mario (2020) en su tesis, tuvo como objetivo poder desarrollar un estudio de factibilidad para el diseño de un calzado ecológico, en los cuales considero factores como calidad, tiempo operativo, entre otros, los resultados indicaron que el 71% de las personas encuestadas consideraron viable y aceptaron el producto ecológico, también indica que el diseño del producto ecológico de calzado en la empresa Calzado Walmer permitirá el desarrollo de nuevos mercados, mejora en los tiempos del proceso operativo, la creación de nuevos diseños de calzado y de esa manera poder, satisfacer las necesidades de sus clientes potenciales. Asimismo, López Carlos (2020) define al estudio de tiempos como la adopción de un estándar de tiempo aceptable para el desempeño de la tarea sobre la base de la medición del contenido del trabajo de acuerdo con la metodología establecida, teniendo en cuenta la fatiga, el retraso personal e inevitable. podemos decir que los resultados no coinciden ya que en la tesis de Padilla menciona una mejora en tiempo del proceso operativo con respecto a la fabricación del calzado ecológico y en nuestro proyecto de tesis hemos determinado que el tiempo operativo en la fabricación de plantillas ecológicas es casi el doble que un proceso operativo de plantillas sintéticas, debido a que las operaciones establecidas en las plantillas sintéticas tienen mayor intervención humana que uso de maquinaria, siendo un proceso nuevo que más adelante tendrá mejoras.

El Objetivo específico 4 busco realizar un estudio de laboratorio para determinar el porcentaje orgánico de la plantilla ecológica, los resultados del estudio de laboratorio indicaron que la plantilla tenía una composición orgánica de alrededor del 95%, de esa manera se pudo determinar que la plantilla ecológica según USDA ORGANIC es considerado como un producto orgánico, por otro lado Villamizar, Jesús (2020) en su proyecto de investigación, indico en los resultados que La composición de los zapatos es 100% orgánico, dando a conocer que el zapato cuenta con un revestimiento exterior de posos de café, un revestimiento interior de fibras de cuero de mango y tanto

la suela como el embalaje de fibras de cuero de coco. Mariano Larrazabal (2018) señala que un producto orgánico, también conocido como alimento orgánico, alimento orgánico o bioalimento, es un producto agrícola o agrícola que se produce a través de una serie de procesos denominados "orgánicos". Por lo mencionado anteriormente podemos decir que los resultados de ambos estudios de investigación coinciden ya que su nivel de composición orgánica es muy elevada, determinando así que ambos productos son orgánicos, aparte de que ambos estudios buscan crear un producto ecológico, innovando así la industria del calzado.

El Objetivo específico 5 de nuestra investigación busco evaluar el costo de la plantilla ecológica y su viabilidad, los resultados indicaron que para la fabricación de una sola plantilla ecológica el costo operativo es de 9.34 nuevos soles, de esa manera se pudo determinar que el beneficio-costo de una plantilla es de 1.63, es decir que por cada sol invertido se obtendrá 1,63 de beneficio, determinando así la viabilidad del proyecto. Ayala R.J, Callañaupa C.F, Salinas L.N, Sánchez M.E, Soto S.D, (2021) en su investigación tuvo como objetivo innovar en el diseño y comercialización de calzados, aparte de determinar la viabilidad económica. Los resultados del análisis económico determinaron que el proyecto es viable y rentable, en vista que se obtiene un VANE de S/ 56,369 y una TIRE del 38.63% la cual es mayor que el WACC 31.03%. Anna Pérez (2022) señala que un estudio financiero es el proceso de análisis de la factibilidad de un proyecto. En base a los recursos económicos que tengas y al costo total del proceso de producción. Su finalidad es permitirnos comprobar si el proyecto que nos interesa es rentable en términos de beneficio económico. Como se puede observar los resultados coinciden ya que en ambos estudios se demuestra viabilidad económica que trae consigo los proyectos, cabe resaltar que el beneficio económico en ambos proyectos supera los costos que lleva consigo la fabricación y comercialización del calzado.

VI. CONCLUSIONES

- Se llegó a la conclusión mediante el análisis documental y la elaboración del diagrama de operaciones de procesos DOP que las etapas del proceso de fabricación de las plantillas ecológicas son 14 en total, donde se identificó que un 64% de la parte operativa se realiza de forma manual, mientras que el 36% requiere de la intervención de maquinaria, siendo este un proceso nuevo, por lo cual se pueden hacer mejoras futuras.
- Se llegó a la conclusión que mediante el inventario de emisiones de CO₂ del proceso operativo de las plantillas ecológicas, se pudo determinar que la fabricación de un solo para de plantillas emiten 0,24 kg de CO₂, determinando así que el uso de insumos ecológicos disminuye la emisión de GEI.
- Podemos concluir que el tiempo de elaboración de plantillas ecológicas es de 30:34 minutos representando casi el doble del tiempo en comparación con la elaboración de plantillas sintéticas, por lo que podemos decir que el proceso debe mejorar.
- Se concluyó que la plantilla tiene un porcentaje de composición orgánica de alrededor del 95%, determinando así que es un producto orgánico de acuerdo a las directrices de USDA ORGANIC.
- Se llegó a la conclusión que el proyecto es viable económicamente ya que presenta un beneficio costo de 1.63, lo cual determina la valoración, rentabilidad y conveniencia del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta la modificación del proceso o adquisición de maquinaria que mejore el proceso operativo y ayude a optimizar la producción.
- Se recomienda ampliar la variedad de productos orgánicos que contribuyan a la sostenibilidad tanto de la empresa como la del ambiente, así es que se puede optar por la elaboración de plantillas con otros insumos naturales.
- Se recomienda automatizar el proceso de elaboración de la plantilla ecológica lo cual reducirá el tiempo de producción y lo hará más viable a comparación de la producción de plantillas sintéticas.
- Se recomienda realizar estudios de laboratorios diferentes al ya hecho con la finalidad de que éstos respalden aún más al producto ecológico elaborado.
- Se recomienda realizar una campaña de marketing para introducir el producto al mercado dada su viabilidad económica.
- Se recomienda la implementación de un sistema que ayuden en la recolección de datos, monitoreo y control del proceso operativo de las plantillas ecológicas.
- Se recomienda implementar un mantenimiento programado, para evitar fallas que ocasionen cortes o tiempos muertos durante la producción.

REFERENCIAS

- Ayhan H.Ö. (2011) Non-probability Sampling Survey Methods. In: Lovric M. (eds) International Encyclopedia of Statistical Science. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04898-2_41
- C.R, Hulten. "Total Factor Productivity: A Short Biography". Nber Working [en línea]. 9 de julio de 2014 [consultado el 13 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w7471/w7471.pdf
- CHIMOY LA TORRE, Sofia et al. PROYECTO PARA LA FABRICACIÓN Y VENTA DE PLANTILLAS DE EVA Y ZEOLITA. Repositorio USIL [en línea]. 9 de agosto de 2019 [consultado el 17 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/66f0ebbe-9af1-47a9-8948-3f3fb87df7af/content>
- Colin Robson provides a reasonable short description of how to conduct content analysis of a document on p. 348-358 of his work Real World Research (2011).
- CONTRIBUTORS TO WIKIMEDIA PROJECTS. Natural resource - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia [en línea]. 26 de septiembre de 2016 [consultado el 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_resource
- CONTRIBUTORS TO WIKIMEDIA PROJECTS. Production line - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia [en línea]. 14 de julio de 2012 [consultado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Production_line
- ECOGESTOS. La industria del calzado y su impacto ambiental - Ecogestos. Ecogestos [en línea]. 24 de julio de 2018 [consultado el 12 de

- septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ecogestos.com/la-industria-del-calzado-y-su-impacto-ambiental/>
- ECOLOGISMOS. ¿Qué es el calzado ecológico? ecologismos [en línea]. 18 de mayo de 2017 [consultado el 12 de abril de 2022]. Disponible en: <https://ecologismos.com/que-es-el-calzado-ecologico/>
 - ESPINOZA SALVADÓ, Iván. TIPOS DE MUESTREO. Universidad de Investigación Científica [en línea]. 20 de abril de 2017 [consultado el 2 de noviembre de 2021]. Disponible en: http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/Discapacidad/Escolares/Tipos.de.Muestreo.Rev.IE_31_Oct_17.pdf
 - García, E., Quezada, M., Moreno, J., Sánchez, G., Moreno, E. & Pérez, M. (2006). Actividad antifúngica de aceites esenciales de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) y orégano (*Origanum vulgare* L.) y su efecto sobre la producción de aflatoxinas en nuez pecanera. *Revista mexicana de fitopatología*, 24(1), 8-12.[consultado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/612/61224102.pdf>
 - Holmes A. (2013) Direct Observation. In: Volkmar F.R. (eds) *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1698-3_1758
 - Hu S. (2014) Study Population. In: Michalos A.C. (eds) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_2893
 - ICEX. Calzado en Perú. ICEX Exportación e Inversiones [en línea]. 25 de abril de 2019 [consultado el 19 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819676#:~:text=Según%20expertos%20del%20mercado,%20el,otros%20países%20de%20la%20región.>
 - James, Paul; with Magee, Liam; Scerri, Andy; Steger, Manfred B. (2015). *Urban Sustainability in Theory and Practice: Circles of Sustainability*.

London: Routledge.; Kuhlman, Tom; Farrington, John [consultado el 11 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436/htm>

- LARRAZABAL, Mariano. ¿Qué Son los Productos Orgánicos? Alimentos Ecológicos y Saludables. Agro bailar marketing [en línea]. 19 de septiembre de 2019 [consultado el 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.bialarblog.com/productos-organicos-ecologico/>
- LOPEZ, Carlos. El estudio de tiempos y movimientos. Qué es, origen, objetivos y características. Gestipolis [en línea]. 14 de junio de 2018 [consultado el 10 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.gestipolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria | CienciAmérica. CienciAmérica [en línea]. 22 de julio de 2018 [consultado el 19 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
- Martyn Shuttleworth (Jan 17, 2008). Operationalization. Retrieved Nov 18, 2021 from Explorable.com: <https://explorable.com/operationalization>
- MAYERLY, Alarcón. Propuesta ecológica en la empresa de calzado Milcolores. Repositorio USTA [en línea]. 18 de julio de 2019 [consultado el 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20328/2019%20A1arcon%20Mayerly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MERINO ACEVEDO, José Carlos. Tipos y diseño de la investigación. emirarismendi-planificaciondeproyectos [en línea]. 10 de abril de 2020 [consultado el 5 de julio de 2022]. Disponible en: http://planificaciondeproyektosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. Minam [en línea]. 14 de agosto de 2019 [consultado el 6 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://infocarbono.minam.gob.pe/inventarios-nacionales-gei/intro/>
- MORENO, Segundo. Cálculo de la huella de carbono. Gestion en recursos naturales [en línea]. 27 de octubre de 2017 [consultado el 2 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.grn.cl/huella-de-carbono/calculo-de-la-huella-de-carbono.html#_ftn1
- ORGANIZACION DE LA NACIONES UNIDAS. El costo ambiental de estar a la moda. Noticias ONU [en línea]. 12 de septiembre de 2018 [consultado el 12 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>
- PADILLA, Mario. Creación de calzado ecológico en la empresa Walmer en la ciudad de Ambato. repositorio.uta.edu.ec [en línea]. 15 de enero de 2020 [consultado el 23 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30744/1/589%20O.E..pdf>
- PEREZ, Anna. Estudio financiero: en qué consiste y cómo llevarlo a cabo. Business school [en línea]. 21 de abril de 2021 [consultado el 14 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/blog/estudio-financiero-en-que-consiste-y-como-llevarlo-cabo>
- Prado, J. (2014). Consumidores verdes y sus motivaciones para la compra ecológica. [consultado el 10 de noviembre de 2021] <https://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wpcontent/uploads/2013/09/GT13-Jorge-Prado.pdf>
- REDACCIÓN EFEVERDE. Cuando 'la huella' del calzado es por pisar, no por contaminar. EFEverde [en línea]. 13 de enero de 2019 [consultado el 12 de septiembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.efeverde.com/noticias/huella-calzado-por-pisar-no-por-contaminar/>

- Rukmana D. (2014) Sample Frame. In: Michalos A.C. (eds) Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_2551
- S, Gallegos. Obtención de un material compuesto de matriz elastomérica y fibra de coco. Biblioteca digital EPN [en línea]. 14 de abril de 2011 [consultado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3876/1/CD-3703.pdf>
- S, Maria. Zapatos VEGANOS y ECOLÓGICOS: ¿De qué materiales están hechos? El Blog de Slowers Shoes [en línea]. 17 de abril de 2019 [consultado el 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://slowers-shoes.com/blog/zapatos-veganos-ecologicos-materiales/>
- S, Saari. PRODUCTIVITY Theory and Measurement in Business. Mido [en línea]. 12 de septiembre de 2015 [consultado el 29 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://www.mido.fi/Index_tiedostot/Productivity%202006_tiedostot/Productivity_EPC2006_Saari.pdf
- SÁNCHEZ, Arturo. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA. UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA [en línea]. 11 de julio de 2017 [consultado el 29 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- SHIBAO ZEÑA, Gerardo. Qué es y cómo aplicar el diseño experimental en una investigación. Tesis y Masters Argentina [en línea]. 16 de mayo de 2019 [consultado el 5 de julio de 2022]. Disponible en: <https://tesisymasters.com.ar/disenio-experimental-definicion/>

- SNI. REPORTE SECTORIAL Fabricación de calzado. SNI [en línea]. 15 de marzo de 2017 [consultado el 19 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/Reporte-Sectorial-de-Calzado-Enero-2017.pdf>
- SOSA JUAREZ, Genaro. Diagrama de Operaciones del Proceso - Objetivos y simbología. Conoce tu empresa [en línea]. 12 de mayo de 2020 [consultado el 2 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dop.html>
- SOTO DEXTRE, Said Dario. Elaboración de zapatos casuales ecológicos de fibra de plátano. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola [en línea]. 19 de mayo de 2021 [consultado el 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/11322>
- TWENERGY. ¿Qué es el calzado ecológico? - Twenergy. Twenergy [en línea]. 9 de agosto de 2019 [consultado el 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/productos-ecologicos/zapatos-ecologicos/>
- VILLAMIZAR LOAIZA, J. A. ,. BARRAZA CABALLERO L. F. ,. & SILVA J URGUENSEN, J. G. Diseño de calzado ecológico ensamblable para atender necesidades de población vulnerable ante desastres naturales. Gestión y Desarrollo Libre. 2020, 5(10), 1.
- Vista, H. A. B., Shibao, F. Y., & dos Santos, M. R. (2015). SUSTAINABLE PRODUCT: PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT MANUFACTURED WITH GREEN PLASTIC/PRODUTO SUSTENTAVEL: EQUIPAMENTO DE PROTECAO INDIVIDUAL FABRICADO CON PLASTICO VERDE/PRODUCTO SOSTENIBLE: EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL FABRICADO CON PLASTICO VERDE. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 4(1), 59+. [consultado el 25 de setiembre de 2021]
<https://link.gale.com/apps/doc/A534043146/AONE?u=univcv&sid=bookmark-AONE&xid=b408ec4>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Plantilla ecológica	En la industria del calzado ecológico es un producto que se centra en limitar el consumo de recursos así como las emisiones de agentes contaminantes generadas en su diseño. (Redacción- 2014)	La aplicación de la observación directa y el análisis documental permite medir el alcance y la viabilidad en la industria del calzado sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos.	Producción	Cantidad de materiales utilizados/ plantilla.	Razón
				Tiempo operativo empleado en la fabricación de la plantilla.	
				Número de operaciones productivas.	
			Diseño	Número de inspecciones de calidad.	
				Numero de máquinas que se van a utilizar	
				Número de suministros empleados.	
Rendimiento de las máquinas					
Recursos reutilizables ecológicos	Es todo aquello que la humanidad puede obtener de la naturaleza para poder satisfacer sus necesidades de manera parcial o total de bienes y servicios de manera directa (materia prima) o indirecta (recursos naturales - culturales) - (Cabrerizo - 2016)	La aplicación de la observación directa y análisis documental permite medir el nivel de necesidad de mejoramiento de la línea de producción en la industria del calzado sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos.		Cantidad en kg de emisión de CO2 en la elaboración de la plantilla ecológica	Razón
				Factibilidad económica	

ANEXO 3: INSTRUMENTOS.

3.1: HOJA TECNICA DE PRODUCCIÓN.

Empresa:	Elaboro: Ramos Inga José Eleuterio	Fecha: 20/04/2022		
producción de 1000 plantillas				
Elaboración de plantillas de fibra de coco y canela recubierta con algodón regenerado	Insumos y materia prima	detalle	cantidad requerida al mes	costos
	residuos de coco	El precio nacional del coco es de S/. 0.45 por kg, se tomará como proveedores a los productores de la ciudad de Sullana.	60 kg	27,0
	algodón	Proveedor mercado libre, con un costo de S/. 5	120 m2	600,0
	canela	Proveedor mercado libre, con un costo de S/. 65 por kilo de canela	10 kg	650,0
	soda caustica	soda caustica solida al 50%, precio en el mercado de 45 soles por litro y proveedor mercado libre	20 kg	900,0
	latex	balde de un galón con costo de 100 soles, teniendo como proveedor Mercado Libre	2 gln	200,0
	total			2377,0

3.2: FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA:

Empresa:	Responsable: Ramos Inga José	Fecha: 10/05/2022
----------	------------------------------	-------------------

FICHA TÉCNICA DE MAQUINA TRITURADORA:

Capacidad de producción:	3600 por minuto	
Dimensión de la tolva:	18.55 x 14.65 in	
Dimensión de la bolsa:	28 x 32 in	
Cuchillas fijas	2 x 2	
Cuchillas rotatorias	3 x 2	
Tipo de motor:	4 ciclos, mono cilíndrico	
Potencia:	7.5 Hp	
Peso:	53 litros	
Precio:	S/ 4 189.00	

FICHA TÉCNICA ESTUFA DIGITAL:

Capacidad de producción:	50 docenas por día	
Dimensión (L x A x H):	75,5cm x 72cm x 60cm	
Cámara de trabajo (L x A x H):	38 cm x 38cm x 42cm	
Temperatura:	Rango -10 ~ 300°C	
Tipo:	Estufa digital	
Marca:	EST - 9053A	
Peso:	50 Kg	
Precio:	S/ 2 599.00	

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA PENSADORA

Dimensión (L x A x H):	90 cm x 65 cm x150 cm	
Tipo:	Prensadora hidraulica	
Marca:	Hidrametal SAC	
Presion:	310 bar.	
Precio:	S/ 4 500.00	

FICHA TÉCNICA MÁQUINA TROQUELADORA DE PUENTE:

Capacidad de producción:	50 docenas por día	
Dimensión (L x W x H):	100 cm x 65 cm x130 cm	
Tipo:	Maquina troqueladora hidráulica	
Marca:	Atom	
Peso:	180 kilos	
Precio:	S/ 8 800.00	

FICHA TÉCNICA DE MÁQUINA TRICOTERA INDUSTRIAL:

Dimensi3n (L x W x H):	0.50 m x 1.50 m x 2 m	
Tipo:	Máquina de coser	
Uso:	Maquina tricoter	
Marca:	Yuqi	
Precio:	S/ 4 000.00	

3.3: DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DE PLANTILLAS.

Empresa:	Responsable: Sanchez Rufino Ray	Fecha: 16/05/2022
----------	---------------------------------	-------------------

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO	Simbología		Plantilla sintetica	Tiemp.(min utos)	Simbología		plantilla ecologica	Tiemp.(min utos)			
	Actividad		Oper.		Actividad		Oper.				
	●	Operación	9	144	●	Operación	10	965			
	→	Transporte	1	235	→	Transporte	0				
	■	Inspeccion	1	0.50	■	Inspeccion	3	1.25			
	▼	almacenar	1	0.50	▼	almacenar	1	0.5			
Totales		12		17.75	Totales		14		104		
Descripción de operaciones	Plantilla sintetica				Descripción de operaciones	Plantilla ecologica					
	●	→	■	▼		●	→	■	▼		
1	Recepcion materia prima	235				triturado				1.00	1
2	troquelar reuño	1.00				control de inspeccion de tamaño				0.25	2
3	troquelar plantilla	1.00				lavar y secado				2.00	3
4	Desbastar reuño	2.00				Almacen de la fibra				0.50	4
5	colocar pega en reuño	1.50				Mezclado de la fibra y canela				0.50	5
6	colocar pega en plantilla	1.50				prensado				0.30	6
7	colocar pega en cambion	1.50				Aspersión del latex				0.35	7
8	pegado de plantilla, reuño y cambion	2.25				Secado				2.00	8
9	conformado de plantilla de armado	1.65				Control de calidad				0.50	9
10	pulir plantilla de armado	2.00				Diseño y md de la plantilla				1.00	10
11	inspeccion de producto terminado	0.50				Corte y trazado				1.00	11
12	almacenamiento	0.50				Armad y costura				1.00	12
13						control de inspeccion				0.50	13
14						Empaquetado				0.50	14
		17.75									104

3.4: HOJA TÉCNICA DE ESTUDIO FINANCIERO:

Gastos en activos tangibles

Descripción	cantidad	costo unitario sin IGV	TOTAL	IGV 18%	PRECIO DE VENTA
Máquina trituradora	1	3550,00	3550,00	639	4189,00
Prensadora	1	3813,56	3813,56	686,4408	4500,00
Estufa Digital	1	2202,54	2202,54	396,4572	2599,00
Troqueladora de Puente	1	7457,63	7457,63	1342,3734	8800,00
Total		17023,73	17023,73	3064,2714	20088,00
Impresora multifuncional	1	1083,9	1083,9	195,102	1279,00
Computadora	1	931,36	931,36	167,6448	1099,00
Total		2015,26	2015,26	362,7468	2378,0068
total activo fijo depreciable		19038,99	19038,99	3427,02	22466,01

Materiales en la parte operativa del producto

	equipos	detalles	Proveedores	cantidad	precio	Total
utensilios y materiales del área operativa	Mesa de trabajo	alto: 70 cm	Mercado Libre	2	350	700
		ancho:60 cm				
		largo: 2 metros				
		material de madera				
contenedor		Marca: Kleyner	Sodimac	1	79.9	79.9
		alto: 78.8 cm				

		ancho: 42 cm				
		profundidad: 52 cm				
	Moldes de plantillas	Diseñar los moldes de plantillas	Mercado Caquetá	3	65	195
total						974.9

Presupuesto compras por unidad

Materiales	cantidad en gr	Unidad de medida	Precio metro-Unidad	% merma	Costo por unidad
Cascara de coco	0,05	Kg	0,45	10%	0,0225
Canela	0,005	Kg	65	10%	0,325
Algodón Regenerado	0,05	Kg	5	10%	0,25
Soda Caustica	0,042	Kg	45	0%	1,89
Látex	0,025	Kg	100	0%	2,5
					4,9875

Servicios Básicos Mensuales

servicio básicos	Costo sin IGV	IGV	Costo total
energía eléctrica	400	72	328
Agua	150	27	123
Transporte	600	108	492
Bordadora	200	36	164
Publicidad	900	162	738
Garantía	950	171	779
Total	3200		2624

Costo Operativo Plantilla ecológica

Costo de producción por un par de plantillas	
Materias primas	5,0
Materiales de empaque	1,0
Mano de obra	0,1
Servicios Básicos	3,24
Total, de costos directos de fabricación	9,34

COSTO OPERATIVO PLANTILLA SINTÉTICA

costo de produccion unitario por plantilla				
Plantilla	2021	2022	2023	2024
produccion en unidades	10274	10477	10684	10898
Costos de produccion				
material directo	120996	123388	125245	126954
mano de obra directa	25282	25782	26817	29128
costos indirectos variables	3898	3975	4054	4135
costos indirectos fijos	60447	60447	61413	62127
total costos de produccion	210623	213592	217529	222344
costo de produccion unitario	20,50	20,39	20,36	20,40

Beneficio/costo

inversion	\$ 23.440,91
TD	10%
Suma ingresos	\$ 160.050,54
suma egresos	\$ 74.743,60
Costo-Inversion	\$ 98.184,51
B/C	1,63

Años	inversion	Ingresos	Egresos	FCA
0	\$ 23.440,91			\$ -23.440,91
1		\$ 30.000,00	\$ 14.010,00	\$ 15.990,00
2		\$ 40.000,00	\$ 18.680,00	\$ 21.320,00
3		\$ 60.000,00	\$ 28.020,00	\$ 31.980,00
4		\$ 80.000,00	\$ 37.360,00	\$ 42.640,00

3.5: MÉTODO ABC:

Empresa:	Responsable: Ramos Inga Jose	Fecha: 24/04/2022
----------	------------------------------	-------------------

Nombre del producto	Costo unitario en soles	cantidad	Costo total	Ranking por costo	Costo porcentual	costo porcentual acumulado	clasificacion
Soda Caustica	45	20 kg	900	1	37,8%	37,8%	A
canela	65	10 kg	650	2	27,3%	65,1%	A
tela de algodón	5	120 m2	600	3	25,2%	90,3%	A
Látex	100	2 glns	200	4	8,4%	98,7%	B
fibra de coco	0,50	60 kg	30	5	1,3%	100,0%	C
			2380				

Resultados					
Clasificacion A,B,C	Participacion estimada de costo %	Cantidad de productos	Participacion	Costo total	Costo acumulado
A	90,3%	3	60%	2150	2150
B	8,4%	1	20%	200	2350
C	1,3%	1	20%	30	2380

3.6: INVENTARIO DE EMISIÓN DE CO2.

Empresa:	Responsable: Ramos Inga Jose	Fecha: 18/04/2022
----------	------------------------------	-------------------

INVENTARIO DE EMISION DE CO2					ANALISIS PORCENTUAL	
	UNIDAD	DATOS	FACTOR EMISION	EMISIONES KG. DE CO2	% PROCESO	% TOTAL
PROCESO OPERATIVO						
TRABAJADORES		10,0				
Maquina trituradora	kw/h	44,0	0,41	18,04	28,95	14,94
Estufa digital	kw/h	8,0	0,41	3,28	5,26	2,72
Maquina prensadora	kw/h	44,0	0,41	18,04	28,95	14,94
troqueladora de puente	kw/h	24,0	0,41	9,84	15,79	8,15
Maquina tricoteria industrial	kw/h	14,4	0,41	5,90	9,48	4,89
Focos led 240 w	kw/h	24,0	0,30	7,20	11,56	5,96
total				62,30	100,00	51,60
TRANSPORTE					% TRANSPORTE	
Vehiculo gasolina(e. por km) de materia prima	emis/km	0,13	2,32	58,44	100,00	48,40
	kilometros	449,53				
TOTAL				58,44		
TOTAL EMISIONES CO2				120,74		100,00
EMISION POR PLANTILLA PRODUCIDA		500		0,24		

Observaciones: _____

3.7: ESTUDIO ORGÁNICO DE LABORATORIO.



INFORME DE ENSAYO N° 093-2022

Emitido en Piura, el 20 mayo de 2022

Página 1 de 1

Solicitado por	:	RAMOS INGA JOSÉ ELEUTERIO
Domicilio legal	:	ASENT. H. LAS MERCEDES ETAPA II MZ C' LT 24
Producto	:	PLANTILLA ECOLÓGICA PARA CALZADO
Información proporcionada por el solicitante ¹	:	TESIS: ELABORACIÓN DE PLANTILLA ECOLÓGICA PARA CALZADO CASUAL, SUSTITUYENDO LOS INSUMOS SINTÉTICOS POR RECURSOS REUTILIZABLES ECOLÓGICOS PIURA-2022
Muestreado por	:	EL SOLICITANTE
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	2 UND
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	16 / 05 / 2022
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	16 / 05 / 2022
Fecha de término de ensayo(s)	:	19 / 05 / 2022
Orden de servicio	:	OS 20220516-01

RESULTADOS

I. ENSAYO FISICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Materia orgánica	%	n1 : 94.80 % n2 : 94.70 % n3 : 95.10%

II. MÉTODO DE ENSAYO

Materia orgánica	Gobierno de Chile. Protocolo de Métodos de Análisis para Suelos y Lodos. Universidad de Concepción. Elaborado con la participación de la Comisión de Normalización y Acreditación de la Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo por encargo del Servicio Agrícola y Ganadero. Método 6.1 .2007. Materia Orgánica. Calcinación a 550°C (lodos y suelos)
------------------	---

¹ Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma

III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

3.8: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL ESTUDIO ORGÁNICO



3.9: EVIDENCIAS DE LA ELABORACIÓN DE LA PLANTILLA ECOLÓGICA.



ANEXO 4: FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: RECURSOS ECOLOGICOS REUTILIZABLES

N.º	INDICADORES	DIMENSIONES /	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Producción		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de consumo de productos sustentables		X		X		X		
2	Porcentaje de factibilidad económica		X		X		X		
3	cantidad en kg de emisión de CO2		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Victor Garrido Lecca Ramos

DNI: 02624108

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial con MBA en dirección de empresas.

14 de Noviembre del 2021

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

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

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: LINEA DE PRODUCCION

N.º	INDICADORES	DIMENSIONES /	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
			Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Producción		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Numero de Zapatos/día		X		X		X		
2	Porcentaje de variabilidad de tiempo de operación.		X		X		X		
3	Porcentaje de desperdicio		X		X		X		
	DIMENSION 2: DISERO		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Numero de máquinas que se van a utilizar		X		X		X		
2	Numero de suministros empleados		X		X		X		
3	Porcentaje de eficiencia en la transferencia entre maquinas		X		X		X		
4	Porcentaje de rendimiento de las maquinas		X		X		X		
	DIMENSION 3: balance		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de eficiencia en el aprovisionamiento de materiales		X		X		X		
2	Número de personal laboral		X		X		X		
3	Porcentaje de variabilidad de tiempos.		X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Victor Garrido Lecca Ramos

DNI: 02624108

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial con MBA en dirección de empresas.

14 de Noviembre del 2021

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

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

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable independiente: LINEA DE PRODUCCION

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Producción	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Numero de Zapatos/día	X		X		X		
2	Porcentaje de variabilidad de tiempo de operación.							
3	Porcentaje de desperdicio							
	DIMENSIÓN 2: DISEÑO	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Numero de máquinas que se van a utilizar	X		X		X		
2	Numero de suministros empleados							
3	Porcentaje de eficiencia en la transferencia entre maquinas							
4	Porcentaje de rendimiento de las maquinas							
	DIMENSION 3: balance	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de eficiencia en el aprovisionamiento de materiales	X		X		X		
2	Número de personal laboral							
3	Porcentaje de variabilidad de tiempos.							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Carlos Ignacio Gallo Aguila
DNI: 02792526
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial
13 de Noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



 Carlos Ignacio Gallo Aguila
 Firma del Experto Informante
 Registro CIP. N° 401878

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: RECURSOS ECOLOGICOS REUTILIZABLES

N.º	INDICADORES	DIMENSIONES /		Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
				SI	No	SI	No	SI	No	
	DIMENSIÓN 1: Producción									
1	Porcentaje de consumo de productos sustentables			X		X		X		
2	Porcentaje de factibilidad económica			X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: *Carlos Ignacio Gallo Aguila*

DNI: *02792526*

Especialidad del validador: *Ingeniero Industrial*

13 de Noviembre del 2021

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Carlos Gallo

 Firma del Excmo. Sr. *Carlos Ignacio Gallo Aguila*
 Ingeniero Industrial
 Registro CIP. N° 101978

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable independiente: LINEA DE PRODUCCION

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Producción							
1	Numero de Zapatos/día	X		X		X		
2	Porcentaje de variabilidad de tiempo de operación.	X		X		X		
3	<u>Porcentaje de desperdicio</u>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: DISEÑO							
1	Numero de máquinas que se van a utilizar	X		X		X		
2	Numero de suministros empleados	X		X		X		
3	Porcentaje de eficiencia en la transferencia entre maquinas	X		X		X		
4	<u>Porcentaje de rendimiento de las maquinas</u>	X		X		X		
	DIMENSION 3: balance							
1	Porcentaje de eficiencia en el aprovisionamiento de materiales	X		X		X		
2	Número de personal laboral	X		X		X		
3	Porcentaje de <u>variabilidad de tiempos.</u>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

 Apellidos y nombres del juez validador: **Ing: Ingrid Estefani Sanchez Garcia**

DNI: 47864363

 Especialidad del validador: **Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior**
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



 INGRID ESTEFANI
 SANCHEZ GARCIA
 Ingeniera Agroindustrial
 y Comercio Exterior
 CIP Nº 238307

 16 de Noviembre del 2021

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: **RECURSOS ECOLOGICOS REUTILIZABLES**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Producción							
1	Porcentaje de consumo de productos sustentables	X		X		X		
2	Porcentaje de factibilidad económica	X		X		X		
3	cantidad en kg de emisión de CO ₂	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Ing: Ingrid Estefani Sanchez Garcia**

DNI: 47864363

Especialidad del validador: **Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

16 de Noviembre del 2021



INGRID ESTE/
SANCHEZ GARCIA
 Ingeniera Agroindustrial
 y Comercio Exterior
 CIP N° 238307

 Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de plantilla ecológica para calzado casual, sustituyendo los insumos sintéticos por recursos reutilizables ecológicos Piura-2021", cuyos autores son SANCHEZ RUFINO RAY JHONATAN, RAMOS INGA JOSE ELEUTERIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 29 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUCIANA MERCEDES TORRES LUDEÑA DNI: 02854952 ORCID: 0000-0001-8778-1521	Firmado electrónicamente por: LMTORRESL el 25- 07-2022 21:48:05

Código documento Trilce: TRI - 0313820