



ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Tema:

**VIABILIDAD DE IMPORTAR MAQUINARIA PARA APROVECHAR RESIDUOS
DENIM COMO INSUMOS REUTILIZABLES EN PELILEO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciado
en Negocios Internacionales**

Línea de Investigación:

**ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y EFICAZ DE LAS ORGANIZACIONES
PARA LA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE LOCAL Y GLOBAL**

Autor:

Gabriel Esteban Medina Pérez

Director:

Ing. Mg. Freddy Leonardo Ibarra Sandoval

Ambato-Ecuador

Julio 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **GABRIEL ESTEBAN MEDINA PEREZ**, con cédula de ciudadanía **1850186113**, autor del trabajo de graduación titulado: “VIABILIDAD DE IMPORTAR MAQUINARIA PARA APROVECHAR RESIDUOS DENIM COMO INSUMOS REUTILIZABLES EN PELILEO”, previa a la obtención del título profesional de **LICENCIADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**, en la escuela de **CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, Julio 2026



Gabriel Esteban Medina Pérez

CC: 1850186113

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

**VIABILIDAD DE IMPORTAR MAQUINARIA PARA APROVECHAR RESIDUOS
DENIM COMO INSUMOS REUTILIZABLES EN PELILEO**

Línea de Investigación:

**ADMINISTRACIÓN EFICIENTE Y EFICAZ DE LAS ORGANIZACIONES PARA
LA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE LOCAL Y GLOBAL**

Autor:

Gabriel Esteban Medina Pérez

Freddy Leonardo Ibarra Sandoval, Ing. Mg.

1803992062

f. 

CALIFICADOR

Paul Alejandro Cáceres Mayorga, Mg.

f. 

CALIFICADOR

Elvia Aideé Llerena Barreno, Mg.

f. 

CALIFICADOR

Verónica Leonor Peñaloza López, Ing. PhD.

f. 

DIRECTORA ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

f. 

PROSECRETARIO PUCESA

Ambato – Ecuador

Julio 2026

PUCE | AMBATO
PROSECRETARÍA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi apoyo constante durante este camino académico. A mis padres, por su amor, esfuerzo y confianza, porque con su ejemplo me enseñan el valor de la perseverancia y la responsabilidad. De manera especial, dedico este logro a mi hermano, quien descansa en paz, pero permanece siempre en mi corazón. Su recuerdo me acompaña y me motiva a seguir adelante con gratitud, fortaleza y humildad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, por haberme brindado la sabiduría y perseverancia necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación académica. A mis padres, les expreso mi más profundo agradecimiento por su apoyo incondicional y confianza depositada en mí desde el momento en que tomé la decisión de estudiar en tan prestigiosa universidad. De manera especial, agradezco a mi tutor de tesis, Freddy Ibarra, por su orientación y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Finalmente, agradezco a todos los docentes, compañeros y amigos que formaron parte de este proceso universitario. Cada enseñanza, consejo y experiencia compartida contribuyó significativamente en mi crecimiento personal y profesional.

RESUMEN

La investigación parte del problema por la acumulación y baja valorización de residuos denim en Pelileo, donde los retazos y mermas de unidades productivas textiles son descartados como desechos, pese a conservar valor potencial como materia prima reutilizable. Así, surge la necesidad de investigar alternativas para la importación de maquinaria especializada que transforme estos residuos. De aquí, el objetivo general: determinar la viabilidad de importar maquinaria especializada que transforme residuos denim en insumos reutilizables en la industria textil de Pelileo, mediante la cuantificación de la oferta de desechos y el análisis de costos logísticos, para la revalorización de los desechos textiles locales.

La investigación aplica un enfoque mixto, con metodología descriptiva, documental y de campo, con encuestas a unidades productivas textiles y entrevistas a profundidad con actores clave vinculados al sector textil, comercio exterior y reciclaje. El alfa de *Cronbach* es de 0,901, demostrando alta confiabilidad del instrumento, y la correlación de *Spearman* evidencia relaciones positivas entre dimensiones.

Como resultado, los datos recabados evidencian materia prima residual suficiente para sostener la iniciativa, con 8.000 kilogramos mensuales estimados de residuos denim, de los cuales 6.312 kilogramos corresponden a material 100% algodón. Esta condición justifica técnicamente la importación de maquinaria para corte, apertura y compactación, orientada a transformar el residuo en fibra textil recuperada. El análisis financiero determina una inversión inicial de USD 58.468,43, un TIR de 48,77% y recuperación en 1,77 años, lo que confirma la viabilidad técnica, operativa y económica de la propuesta.

Palabras clave: residuos denim, importación de maquinaria, reciclaje mecánico, fibra textil recuperada, economía circular, viabilidad económica.

ABSTRACT

This study addresses the problem of the accumulation and low valorization of denim waste in Pelileo, Ecuador, where fabric scraps and production offcuts generated by textile manufacturing units are commonly discarded despite their potential value as reusable raw materials. In response, the research explores the feasibility of importing specialized machinery capable of transforming these residues into reusable textile inputs. Accordingly, the main objective was to determine the feasibility of importing specialized machinery to convert denim waste into reusable materials for the textile industry in Pelileo by quantifying the available waste supply and analyzing the associated logistics costs, thereby promoting the valorization of local textile waste.

The study adopted a mixed-methods approach supported by descriptive, documentary, and field research. Data were collected through surveys administered to textile production units and in-depth interviews with key stakeholders from the textile, foreign trade, and recycling sectors. The research instrument demonstrated high reliability, with a Cronbach's alpha coefficient of 0.901, while Spearman's correlation analysis revealed positive relationships among the study dimensions.

The findings indicate that sufficient residual raw material is available to support the proposed initiative, with an estimated 8,000 kilograms of denim waste generated monthly, of which 6,312 kilograms consist of 100% cotton. These results provide technical justification for importing specialized machinery for cutting, fiber opening, and compaction processes aimed at producing recovered textile fiber. Furthermore, the financial analysis estimated an initial investment of USD 58,468.43, an internal rate of return (IRR) of 48.77%, and a payback period of 1.77 years, confirming the technical, operational, and economic feasibility of the proposed project.

Keywords: *denim waste, machinery importation, mechanical recycling, recovered textile fiber, circular economy, economic feasibility.*

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	6
1.1. Gestión y valorización de residuos textiles en la industria.....	6
1.2. Tecnologías y maquinaria para el aprovechamiento de residuos textiles ...	10
1.3. Viabilidad de importación de maquinaria y su incorporación a la cadena de valor	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.1. Tipo, enfoque y métodos de investigación.....	18
2.2. Técnicas e instrumentos de investigación	19
2.3. Diagnóstico y análisis del levantamiento de información.....	27
2.4. Caracterización del sector textil de Pelileo	37
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1. Indicadores clave de éxito para la importación de maquinaria especializada en el aprovechamiento de residuos denim	42
3.2. Propuesta de lineamientos estratégicos para la implementación de una iniciativa de aprovechamiento de residuos denim mediante maquinaria importada	44
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	67

INTRODUCCIÓN

La industria textil constituye uno de los sectores más influyentes en el desarrollo económico mundial. Su consolidación se relaciona con la Primera Revolución Industrial, etapa en la que la producción artesanal fue reemplazada por sistemas mecanizados y de producción en serie, impulsados por innovaciones tecnológicas como el telar mecánico (Belini & Deliberali Marson, 2026). Desde entonces, esta industria se ha posicionado como un eje importante de empleo, manufactura, industrialización y dinamización económica.

No obstante, el crecimiento de la industria textil también ha generado problemáticas ambientales y sociales, especialmente por la expansión del modelo de *fast fashion*, caracterizado por ciclos acelerados de producción y consumo, rápida rotación de colecciones y comercialización masiva de prendas a bajo costo (Olivar Aponte, Hernández Gómez, Torres Argüelles, & Smith, 2024). Aunque este modelo amplía el acceso del consumidor a la moda, también promueve patrones de consumo desmedido, uso intensivo de recursos naturales, emisiones de carbono y generación constante de residuos textiles, lo que reduce la sostenibilidad del sector (Sharma & Jain, 2025).

En este contexto, los residuos textiles provenientes de procesos de confección, denominados residuos pre-consumo, y las prendas en desuso, conocidas como residuos post-consumo, se han convertido en un pasivo ambiental de alcance global (Camacho et al., 2024). Se estima que menos del 1% de la materia textil utilizada para fabricar ropa se recicla en nuevas prendas, lo que representa una pérdida anual de materiales valorados en más de 500 mil millones de dólares (Khairul Akter, Haq, Islam, & Uddin, 2022). En América Latina, esta problemática se acentúa debido a limitaciones estructurales, tecnológicas y productivas que dificultan una gestión eficiente de los residuos generados durante los procesos de corte, confección y acabado (Rueda, 2024).

Desde la perspectiva de Seifali Abbas-Abadi et al. (2025), varios países de la región mantienen procesos rudimentarios para el manejo de residuos textiles, debido al acceso limitado y costoso a maquinaria especializada para su clasificación,

procesamiento y reciclaje. Esta situación incrementa la acumulación de prendas desechadas, cuya degradación, especialmente en el caso de textiles sintéticos, contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero y a la liberación de microplásticos que afectan los ecosistemas terrestres y acuáticos (Rueda, 2024). Un ejemplo crítico de esta problemática se observa en el desierto de Atacama, en Chile, donde se ha identificado un botadero clandestino de ropa no comercializada y prendas de segunda mano (Martínez & Ortega, 2023). Según Shamsuzzaman et al. (2025), alrededor de 35.400 toneladas de ropa ingresan a este vertedero clandestino sin pagar impuestos, generando preocupación por su impacto ambiental.

El bajo nivel de adopción tecnológica en la industria textil constituye una de las principales causas del uso de mecanismos convencionales de disposición final, como el confinamiento en rellenos sanitarios o la incineración no controlada (Ramírez et al., 2025). Estas prácticas no solo generan contaminación, sino que también representan una pérdida de valor económico de materiales que podrían ser reutilizados mediante procesos de valorización y economía circular (Martínez, Pereira, & Kohout, 2023). Por ello, la brecha tecnológica evidencia la necesidad de incorporar bienes de capital innovadores que permiten modernizar los sistemas productivos y avanzar hacia modelos más sostenibles (Ramírez et al., 2025).

En el caso de Pelileo, la incorporación de tecnología para el aprovechamiento de residuos *denim* no debe entenderse únicamente como una inversión individual de cada empresa productora. Debido a la alta concentración de talleres y unidades productivas dedicadas a la confección de prendas de jean, surge la posibilidad de desarrollar un modelo de negocio especializado en la recolección, procesamiento y valorización, el cual podría convertirse en un eje estratégico para transformar materiales considerados desechos en insumos reutilizables con valor económico.

En Ecuador, la industria textil es una actividad relevante, concentrándose principalmente en Pichincha con 45% de la actividad textil, Tungurahua con el 25% y Azuay con el 10%. Dentro de Tungurahua se destaca el cantón Pelileo, conocido como “Ciudad Azul” por la presencia de numerosas empresas dedicadas a la confección de prendas de jean (Salgado Pazmiño et al., 2023). Esta actividad

genera aproximadamente 13.500 plazas de trabajo; sin embargo, también produce alrededor de 20 toneladas mensuales de retazos y mermas de tela *denim* que son considerados basura y gestionados de forma poco eficiente, ocasionando contaminación, pérdida de materia prima y reducción de ingresos (Zurita, Nuela, & Hidalgo, 2022).

A pesar de esta necesidad, el país presenta limitaciones en el desarrollo de soluciones industriales para el reciclaje textil, principalmente por la baja disponibilidad de maquinaria especializada capaz de transformar residuos en insumos reutilizables (García Tumipamba & Timbiano Feraud, 2024). Tecnologías como desfibradoras y líneas de apertura de fibra resultan fundamentales para la valorización de residuos textiles; sin embargo, al no existir una oferta nacional suficiente, se vuelve necesario recurrir a la importación desde países con mayor desarrollo tecnológico en maquinaria textil, como China, Alemania o Turquía (Sánchez et al., 2021).

La importación de este tipo de maquinaria implica desafíos técnicos, económicos, logísticos y regulatorios. Entre los principales factores se encuentran la correcta clasificación arancelaria, las tarifas aplicables, los costos asociados a la Distribución Física Internacional y los procedimientos de nacionalización ante el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) (Ministerio de Producción, 2024). Una gestión inadecuada de estos elementos puede incrementar los costos de inversión y afectar la viabilidad de proyectos orientados al reciclaje industrial y a la economía circular.

Por lo tanto, la problemática ambiental derivada de la acumulación y disposición inadecuada de residuos *denim* en Pelileo, junto con la limitada disponibilidad de tecnología local, evidencia la necesidad de analizar alternativas de importación estratégica de maquinaria especializada. Sin embargo, la implementación de esta propuesta enfrenta incertidumbres relacionadas con las características técnicas de la maquinaria requerida, los costos de importación y operación, la disponibilidad real de residuos *denim*, las condiciones de abastecimiento y la aceptación de los productores textiles para participar en un modelo de aprovechamiento.

En este contexto, la presente investigación plantea como hipótesis que la importación de maquinaria especializada para transformar residuos *denim* en insumos reutilizables resulta técnica y económicamente viable, constituyéndose en una alternativa para el aprovechamiento eficiente de la materia prima residual y el fortalecimiento de prácticas sostenibles en el sector textil de Pelileo.

El estudio analiza los factores técnicos, logísticos, regulatorios y económicos que intervienen en la adquisición internacional de maquinaria y en su incorporación a la cadena de valor local. Asimismo, evalúa la disposición de los productores textiles para participar como potenciales proveedores de residuos *denim*, considerando que la disponibilidad y continuidad del abastecimiento son condiciones fundamentales para sostener una iniciativa basada en economía circular.

Con base en estos antecedentes, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de importación de maquinaria especializada que transforme residuos *denim* en insumos reutilizables en la industria textil de Pelileo, mediante la cuantificación de la oferta de desechos y el análisis de costos logísticos, para la revalorización de los desechos textiles locales.

Objetivos específicos:

1. Analizar los fundamentos teóricos sobre la gestión de residuos textiles y la normativa legal de comercio exterior vigente, que establezca el marco referencial de la investigación.
2. Diagnosticar la disponibilidad de residuos *denim* en los talleres de confección de Pelileo, a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos, que defina las especificaciones técnicas requeridas de la maquinaria.
3. Determinar la viabilidad económica y técnica de la propuesta de importación, consolidando los costos de nacionalización y operación que validen la rentabilidad del proyecto.

Para cumplir con estos objetivos, la investigación aplica una metodología descriptiva, documental y de campo, con enfoque mixto. El componente cualitativo permite analizar la normativa de comercio exterior, las especificaciones técnicas de la maquinaria y los criterios obtenidos mediante entrevistas a actores vinculados con el sector textil, reciclaje, comercio exterior y uso de fibra recuperada. Por su parte, el componente cuantitativo permite identificar la disponibilidad de residuos *denim*, las prácticas actuales de manejo y la disposición de los productores textiles de Pelileo para participar en una iniciativa de revalorización de materiales.

Finalmente, la investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente con el ODS 12, relacionado con la producción y consumo responsables, y con el ODS 9, vinculado con industria, innovación e infraestructura. De esta manera, el estudio contribuye a reorientar la gestión de residuos *denim* en Pelileo, transformando un problema ambiental y operativo en una oportunidad de generación de valor económico, sostenibilidad y competitividad para el sector textil local.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Gestión y valorización de residuos textiles en la industria

El crecimiento del sector textil está relacionado con la transformación de los sistemas de producción, desde procesos manuales y artesanales hasta modelos mecanizados de mayor escala y eficiencia. Durante los siglos XX y XXI, la industria incorpora avances tecnológicos, control de calidad, fibra sintética y procesos especializados que amplían su capacidad productiva y sus aplicaciones industriales (Belini & Deliberali Marson, 2026).

En la actualidad, la industria textil global constituye un sector estratégico por su aporte económico, generación de empleo y dinamización de cadenas productivas. De acuerdo con Ruiz (2022), esta industria mantiene una tasa anual de crecimiento del 7,4% impulsada principalmente por la producción de fibra sintética como poliéster y nailon, materiales que dominan el mercado por su bajo costo, durabilidad y facilidad de producción. En América Latina, el sector también presenta una evolución importante, especialmente en países como Brasil, México, Colombia y Perú, donde la producción textil contribuye al empleo, la manufactura y las exportaciones, sin embargo, la región enfrenta desafíos vinculados con la tecnificación, la informalidad y la competencia internacional, especialmente asiática (Belini & Deliberali Marson, 2026; CEPAL, 2022).

En Ecuador, la industria textil tiene antecedentes en la producción artesanal de tejidos desarrollada desde la época colonial. Con la incorporación del algodón, fibras sintéticas y procesos mecanizados, el sector se consolida hacia una producción más diversificada, concentrándose principalmente en provincias como Pichincha, Tungurahua, Guayas e Imbabura (García Tumipamba & Timbiano Feraud, 2024). Según el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2022), en el año 2022 la industria textil representa el 5,5% del PIB manufacturero y genera alrededor de 172 mil empleos directos.

Bajo este contexto, el cantón Pelileo adquiere relevancia por su especialización en la confección de prendas *denim*, principalmente *jeans* y productos derivados. Esta concentración productiva no solo genera empleo e ingresos para la economía local;

además, produce una cantidad constante de retazos, mermas y sobrantes textiles que pueden convertirse en materia prima residual para procesos de aprovechamiento. Por lo tanto, la gestión de residuos *denim* en Pelileo no debe analizarse únicamente como una problemática ambiental, sino también como una oportunidad para estructurar una iniciativa productiva basada en la valorización de materiales actualmente subutilizados.

Contaminación en la industria textil

La industria textil, a pesar de su importancia económica y social, genera una huella ambiental considerable. La Organización Mundial de Trabajo (2025) señala que este sector proporciona empleo a más de 90 millones de personas en el mundo, principalmente mujeres; sin embargo, también se asocia con altos niveles de consumo de recursos y generación de residuos. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2025), la industria textil produce entre el 2% y el 8% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, consume alrededor de 215 billones de litros de agua al año y aporta cerca del 9% de la contaminación por microplásticos que llega a los océanos.

Bajo este contexto, la contaminación por residuos sólidos textiles constituye uno de los principales problemas ambientales del sector. Esta se origina por la acumulación, disposición inadecuada y baja valorización de materiales descartados durante las distintas etapas de producción (Chugchilán Veintimilla & Rivera Moran, 2025). Según Ekanem (2025), este problema refleja el continuo uso de un modelo lineal de producción y consumo basado en la lógica de “producir, usar y desechar”.

La causa principal de esta contaminación se vincula con la ineficiencia estructural del modelo productivo, el cual genera grandes volúmenes de prendas y residuos con escasa planificación para su manejo posterior (Seifali Abbas-Abadi et al., 2025). Esta situación empeora con el modelo de *fast fashion*, que acelera los ciclos de diseño, producción y consumo, incrementando la cantidad de prendas fabricadas y, en consecuencia, los residuos generados (Shamsuzzaman et al., 2025).

Cuando los residuos textiles no son recuperados, permanecen durante largos períodos en el entorno, ocupan espacios de disposición final y pueden generar

contaminación visual, degradación del paisaje y liberación de partículas nocivas cuando son quemados de forma informal. De acuerdo con Camacho et al. (2024), el problema se vuelve más relevante cuando los residuos industriales son relativamente homogéneos, como ocurre con el *denim*, debido a que conservan valor residual y pueden reincorporarse a procesos productivos. Desde esta perspectiva, los residuos *denim* no representan únicamente un impacto ambiental, sino también una pérdida de valor económico para los productores y para el territorio.

Residuos sólidos provenientes de la industria textil del *denim*

El *denim* es un tejido de sarga, generalmente elaborado a base de algodón o de mezclas de algodón con poliéster y elastano, ampliamente utilizado en la fabricación de *jeans* y otras prendas de uso cotidiano. Debido a su resistencia, gramaje y composición fibrosa, los residuos generados durante el procesamiento conservan propiedades físicas que permiten su reincorporación en nuevas aplicaciones industriales (Suárez Vásquez & Zeña Ramos, 2022).

Según Tello Condor et al. (2023), una parte importante del residuo *denim* postindustrial presenta condiciones favorables para su recuperación. Las razones principales radican en:

- Composición fibrosa recuperable: muchos residuos están compuestos principalmente por algodón, lo que facilita su procesamiento mecánico y su transformación en fibra reutilizable.
- Resistencia estructural del tejido: el *denim* es un material relativamente grueso, resistente y duradero, por lo que sus retazos conservan una base material útil para procesos de trituración, desfibrado y reaprovechamiento.
- Homogeneidad del residuo postindustrial: los residuos suelen provenir de procesos repetitivos de producción; esto hace que el material descartado sea más uniforme en color, composición y espesor.
- Potencial para múltiples aplicaciones: el *denim* reciclado puede ser utilizado en la elaboración de fibras recicladas, rellenos textiles, materiales no tejidos, paneles compuestos, aislantes térmicos o acústicos.

El residuo *denim* tiene una alta capacidad de aprovechamiento; no obstante, es importante contar con maquinaria especializada capaz de procesar de forma eficiente el residuo según su composición y uso final esperado. Para que dicho potencial pueda convertirse en una alternativa productiva, es necesario garantizar dos condiciones principales: la disponibilidad continua de residuos *denim* y la disponibilidad de tecnología que sea capaz de transformarlos en insumos reutilizables. Entendiendo esto, los talleres y empresas de confección cumplen el rol primordial como generadores de materia prima residual, mientras que la maquinaria especializada representa la herramienta técnica para convertir dichos residuos en productos con valor económico.

Economía circular aplicada a la industria textil

La economía circular se define como un modelo de producción y consumo orientado a mantener el valor de los productos, materiales y recursos durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de residuos y promoviendo su reincorporación en los ciclos productivos (Miguel et al., 2023). En la industria textil, este enfoque cobra importancia debido a la elevada cantidad de residuos generados durante las etapas de diseño, corte, confección, comercialización y consumo.

En contextos como el del cantón Pelileo, donde la producción de prendas de *denim* es alta y la infraestructura tecnológica es limitada, la economía circular no puede desarrollarse plenamente sin la incorporación de maquinaria adecuada, y es que, equipos como desfibradoras, trituradoras y líneas de apertura de fibra permiten transformar los residuos *denim* en insumos reutilizables, cerrando el ciclo de materiales y reduciendo la cantidad de desechos destinados a disposición final.

Bajo esta lógica, la economía circular permite plantear un modelo de aprovechamiento donde los residuos *denim* generados por los productores textiles sean recolectados, clasificados y procesados por una unidad especializada. De este modo, los talleres no requieren adquirir maquinaria de forma individual, sino que pueden participar como proveedores de residuos dentro de una cadena local de valorización. Esto facilita vincular la gestión ambiental con una oportunidad económica basada en el uso de materiales residuales.

Normativa aplicable al tratamiento de residuos sólidos

La normativa revisada permite sustentar la importancia de implementar alternativas orientadas a la prevención, aprovechamiento y valorización de residuos textiles. En este sentido, instrumentos como la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico del Ambiente y la Ley Orgánica de Economía Circular respaldan la necesidad de tratar los residuos como recursos potenciales dentro de procesos de reutilización, reciclaje y valorización. Por efectos de esta investigación, este marco normativo contribuye a justificar una iniciativa productiva orientada a transformar residuos *denim* en insumos reutilizables, articulando criterios de economía circular, gestión ambiental y generación de valor económico local. El detalle de la normativa aplicable se presenta en el (Anexo 1).

1.2. Tecnologías y maquinaria para el aprovechamiento de residuos textiles

La adopción de soluciones industriales para el tratamiento de residuos textiles supone un análisis de las tecnologías existentes en el mercado global. Acorde con Sánchez et al. (2021), en el campo de la revalorización textil, la conversión de residuos sólidos en nuevas materias primas no es un proceso unitario, sino que constituye un sistema que combina principios de ingeniería mecánica y de termodinámica. Estos autores indican que el reciclaje textil se clasifica en dos tendencias: el reciclaje químico y el reciclaje mecánico.

El reciclaje mecánico es un proceso mediante el cual los residuos textiles son transformados en materia prima secundaria a través de operaciones físicas, sin alterar de manera significativa la estructura química del polímero o de la fibra (Zaritzky, 2024). Por su parte, el reciclaje químico actúa a nivel molecular, ya que disuelve, depolimeriza y separa químicamente las fibras para recuperar monómeros, polímeros o componentes que luego pueden volver a transformarse en fibras nuevas (Zaritzky, 2024).

Para el contexto de esta investigación, el reciclaje mecánico resulta más apropiado, debido a que requiere una inversión inicial relativamente menor, presenta menor dificultad operativa y se adapta mejor al aprovechamiento de residuos

postindustriales como retazos y mermas *denim*. Del mismo modo, este tipo de tecnología puede orientarse a la obtención de insumos reutilizables como fibra textil recuperada a partir de residuos *denim*.

García Tumipamba & Timbiano Feraud (2024), determinan que el método mecánico es el más utilizado en la industria textil debido a su relativa simplicidad operativa, menor costo de entrada y compatibilidad con residuos preconsumo y postindustriales. Desde la perspectiva de Zaritzky (2024), el reciclaje mecánico presenta ventajas como una menor complejidad tecnológica, menor uso de agua y sustancias químicas y menor costo relativo.

Proceso de reciclaje mecánico

El proceso de reciclaje mecánico de tejidos pesados como el *denim* se desarrolla mediante una secuencia de operaciones orientadas a reducir el tamaño del material y separar progresivamente las fibras que conforman el tejido. Según Nemeša, Pedir, & Bozoki (2024), el ciclo inicia con la preparación y corte de los residuos, etapa en la cual los retazos se fragmentan en tamaños más uniformes para facilitar su posterior procesamiento.

Luego, el material pasa a una fase de apertura y mezcla, en la que se deshacen los fragmentos compactados de la tela y se homogeniza el material según sus características. Por último, se desarrolla el desfibrado, proceso mediante el cual el tejido se descompone mecánicamente hasta recuperar fibras que pueden ser utilizadas como materia prima secundaria. Estas etapas permiten transformar los residuos *denim* en fibra textil recuperada, siempre que el material sea previamente clasificado y se controle su composición.

No obstante, la selección de las etapas del proceso depende del tipo de residuo disponible, de su composición y del producto final esperado. Para una iniciativa local basada en residuos *denim* postindustriales, el proceso puede priorizar operaciones como corte, apertura y desfibrado mecánico. Considerando que una parte importante del *denim* utilizado en Pelileo presenta predominio de algodón, este proceso permite obtener fibra recuperada con potencial de reutilización en nuevos procesos productivos. En los casos en que el residuo contenga mezclas

con elastano, poliéster u otras fibras, el material recuperado se evalúa según su calidad y posible uso final.

Tipología de maquinaria de reciclaje textil

La maquinaria utilizada en el reciclaje textil varía según la etapa del proceso y el tipo de material a transformar. De acuerdo con Zaritzky (2024), los equipos pueden generar productos intermedios con diferente nivel de valor comercial, dependiendo de la intensidad del corte, apertura, limpieza y desfibrado. Asimismo, Islam, Yin, & West (2025) señalan que la maquinaria se define según las fases del proceso, entre ellas clasificación, limpieza, corte, desfibrado, filtrado y empaque.

La tecnología puede dividirse entre equipos de triturado y sistemas de cilindros o desfibrado progresivo. La tecnología de triturado requiere una menor inversión inicial y permite reducir el tamaño del residuo de forma rápida (Nemeša et al., 2024). Por su parte, los sistemas de cilindros trabajan mediante un proceso más controlado de apertura y separación de fibras, lo cual puede favorecer la obtención de fibra recuperada con mejores condiciones para su reutilización (Zaritzky, 2024).

Para el caso de estudio, la selección de maquinaria se orienta principalmente a los equipos indispensables para procesar residuos *denim* postindustriales generados en Pelileo. Debido a que el material disponible corresponde mayoritariamente a *denim* con predominio de algodón, el proceso prioriza maquinaria de corte, apertura, desfibrado y limpieza básica de fibra, con el objetivo de obtener fibra textil recuperada que pueda usarse como materia prima secundaria. El detalle de la maquinaria requerida por etapa del proceso se presenta en el (Anexo 2).

Especificaciones técnicas de la maquinaria de reciclaje textil

Acorde con Sánchez et al. (2021), las especificaciones técnicas más relevantes para una línea de reciclaje mecánico de residuos *denim* son las siguientes:

- Capacidad de procesamiento: se refiere a la cantidad de residuo textil que la maquinaria puede tratar en un período determinado, normalmente expresada en kilogramos por hora (kg/h) o toneladas por día.

- Consumo energético: el consumo energético influye directamente en los costos operativos y en la sostenibilidad del proceso. Esto es especialmente relevante en residuos *denim*, debido a que se trata de un tejido de alta resistencia estructural, mayor densidad relativa y, en algunos casos, con presencia de costuras, refuerzos o mezclas que aumentan la exigencia mecánica del proceso.
- Nivel de automatización: constituye el grado en que la maquinaria puede operar con mínima intervención manual durante las etapas de alimentación, apertura, transporte interno, limpieza y descarga del material. En reciclaje textil acorde con Tello Condor et al. (2023), la automatización puede clasificarse en tres niveles generales: baja, intermedia y alta automatización.
- Requerimientos de instalación: comprenden las condiciones físicas, eléctricas, operativas y de seguridad necesarias para que la maquinaria funcione correctamente dentro de una planta o taller.
- Mantenimiento: es una variable que incide en la continuidad operativa, la vida útil del equipo y los costos de largo plazo.
- Adecuación al tipo de residuo: la adecuación al tipo de residuo es, probablemente, la especificación técnica más importante.
- Producto final esperado: trata sobre el tipo de insumo que se busca obtener a partir del residuo *denim* procesado. En este caso, el producto final se enfoca principalmente a la recuperación de fibra textil proveniente del *denim*, especialmente fibra con mayor presencia de algodón cuando la composición del material lo permita. Esta especificación es importante porque determina el tipo de maquinaria requerida, la intensidad del proceso de desfibrado, la calidad del material recuperado y el nivel de inversión necesario.

En este sentido, la maquinaria seleccionada para el aprovechamiento de residuos *denim* debe responder no únicamente a criterios técnicos generales, sino también a las condiciones reales del modelo de aprovechamiento propuesto, especialmente en cuanto al volumen de residuos existentes, la composición del material, el producto final esperado y la capacidad de inversión.

1.3. Viabilidad de importación de maquinaria y su incorporación a la cadena de valor

La importación de bienes de capital constituye una estrategia clave para la modernización industrial, especialmente en economías donde la producción local de maquinaria especializada es limitada o inexistente; estos bienes permiten ampliar la capacidad productiva, mejorar la eficiencia operativa y elevar el nivel tecnológico de los procesos manufactureros (Romero-Ulloa & Matamoros-Tinoco, 2023).

En Ecuador, la importación de bienes de capital representa una vía recurrente para fortalecer la capacidad productiva de distintos sectores. De acuerdo con Nieto (2024), entre enero y octubre de 2024, las importaciones ecuatorianas de bienes de capital alcanzaron USD 5.596 millones, representando un crecimiento interanual del 19% e inversión empresarial en maquinaria y equipos productivos. Aplicado al sector textil, la importación de bienes de capital adquiere importancia porque permite introducir tecnologías no disponibles localmente como las líneas de reciclaje mecánico para residuos textiles (Zurita et al., 2022).

En el caso de este estudio, la importación de maquinaria se analiza como una alternativa de inversión dirigida a implementar una unidad especializada de aprovechamiento de residuos *denim*. Bajo este esquema, los talleres y empresas textiles no actúan como importadores directos de maquinaria, sino como generadores de residuos que pueden abastecer el proceso productivo mediante la entrega, donación o venta de retazos y mermas.

Factores técnicos, logísticos y regulatorios en la importación de maquinaria

La importación de maquinaria industrial es un proceso complejo que involucra una serie de factores técnicos, logísticos y regulatorios, cuya adecuada gestión determina en gran medida la viabilidad de la operación. Según Pérez, Pacheco, & Hong (2025) los factores que se analizan son:

- a) Factores técnicos: la importación de maquinaria exige definir con precisión las especificaciones del equipo requerido, incluyendo capacidad de

procesamiento, consumo energético, compatibilidad con el tipo de residuo, nivel de automatización, requerimientos de instalación, disponibilidad de repuestos y soporte técnico.

- b) Factores logísticos: la importación de maquinaria implica la planificación de la distribución física internacional (DFI), es decir, el conjunto de actividades necesarias para trasladar el equipo desde el proveedor extranjero hasta el lugar de instalación.
- c) Factores regulatorios: la importación de maquinaria en Ecuador requiere el cumplimiento de las formalidades aduaneras establecidas por el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE).

De esta manera, la importación de maquinaria para el reciclaje de residuos textiles no debe analizarse únicamente desde el precio de compra del equipo. También es necesario considerar la compatibilidad técnica de la maquinaria con el residuo *denim* disponible, los costos logísticos, los requisitos aduaneros, la instalación, el mantenimiento y su integración dentro del modelo productivo local. El detalle del proceso general de importación de maquinaria se presenta en el (Anexo 3)

Procedimientos de nacionalización

La nacionalización de una mercancía es el proceso mediante el cual un bien extranjero cumple con todas las formalidades aduaneras exigidas por la normativa ecuatoriana, de tal forma que puede quedar legalmente habilitado para circular, comercializarse o utilizarse dentro del país (SENAE, 2025). La importación de maquinaria especializada requiere cumplir con procedimientos técnicos, logísticos y aduaneros que inciden directamente en la viabilidad del proyecto. Entre los aspectos principales se encuentran la selección del proveedor, la negociación internacional, el transporte, la clasificación arancelaria, la presentación de la Declaración Aduanera de Importación, el pago de tributos, el levantamiento aduanero y el transporte interno hasta el lugar de instalación. El proceso a detalle se presenta en (Anexos 4).

Evaluación económica y financiera de la importación de maquinaria

La evaluación económica y financiera de la importación de maquinaria es un

componente esencial para determinar si la inversión propuesta resulta rentable, sostenible y justificable. En el contexto de esta investigación, la evaluación económica no debe enfocarse únicamente en el costo de adquisición e importación de la maquinaria; además, debe considerar los costos necesarios para operar una iniciativa de aprovechamiento de residuos *denim*, entre los cuales se encuentran la recolección de materia prima residual, el almacenamiento, clasificación, consumo energético, mano de obra, mantenimiento y transporte interno. Estos elementos permiten estimar con mayor precisión la inversión requerida y la sostenibilidad económica del proyecto (Romero & Matamoros, 2023). El detalle de los componentes de costos de importación se presentan en (Anexos 5).

Además de los elementos propios de la importación, la viabilidad económica deberá complementarse con las proyecciones de ingresos potenciales derivados de la venta de la fibra textil obtenida a partir del *denim* reciclado. Por lo tanto, el análisis financiero permite determinar si la inversión en maquinaria importada puede recuperarse mediante la transformación y comercialización de materiales actualmente desaprovechados.

Incorporación de maquinaria a la cadena de valor local

La incorporación de tecnología a la cadena de valor se refiere al proceso mediante el cual un bien de capital se integra de forma efectiva en las actividades productivas de un territorio, generando mejoras en eficiencia, productividad, diversificación y sostenibilidad (Sánchez et al., 2021).

En el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo, la cadena de valor propuesta parte de los talleres y unidades productivas que generan retazos y mermas durante el proceso de confección. Estos residuos se recolectan y trasladan hacia una unidad especializada de procesamiento, donde la maquinaria importada permite transformarlos en fibra textil recuperada, especialmente cuando el material presenta predominio de algodón. Posteriormente, dicha fibra se incorpora como materia prima secundaria en nuevos procesos productivos, generando valor económico a partir de residuos que actualmente son subutilizados.

Por su parte, Martínez & Ortega (2023) mencionan los efectos de incorporar este

proceso a la cadena productiva, los cuales son:

- Generación de valor agregado: la implementación de maquinaria permite transformar los residuos en productos con valor económico, de esta manera, el proceso tecnológico convierte un flujo sin valor comercial en un recurso aprovechable.
- Sustitución de desperdicio por insumo: el paso de un modelo en el que los residuos son eliminados a uno en el que estos son reincorporados al sistema productivo permite un cambio estructural en la lógica productiva donde el residuo deja de ser un problema y se convierte en un recurso (Pico-Barrionuevo & Labre Salazar, 2026).
- Mejora de la competitividad: la incorporación de tecnología también contribuye a la mejora de la competitividad del sector textil local. Esto se manifiesta en varios niveles: reducción de costos, diversificación de productos, diferenciación en el mercado y fortalecimiento del sistema productivo.
- Sostenibilidad industrial: la incorporación de tecnología para el aprovechamiento de residuos *denim* permite optimizar el uso de recursos materiales, disminuir la presión sobre el ambiente y promover prácticas de producción más limpia.

Este enfoque es coherente tanto con las tendencias internacionales en economía circular como con la normativa ecuatoriana, que promueve la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de impactos ambientales. La incorporación de maquinaria para el reciclaje mecánico de residuos *denim* permite integrar una nueva etapa de valorización dentro de la cadena de valor local, transformando residuos en insumos reutilizables (Khairul Akter et al., 2022).

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el diseño metodológico utilizado para analizar la viabilidad de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo. Se describe el tipo, enfoque y métodos de investigación, igualmente las técnicas, instrumentos, población, operacionalización de la variable y confiabilidad del cuestionario aplicado a las unidades productivas textiles del cantón.

2.1. Tipo, enfoque y métodos de investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación ayuda a definir la naturaleza y el propósito del estudio, orientando el diseño metodológico, la selección de técnicas e instrumentos, al igual que el análisis de la información obtenida (Acosta, 2023).

De esta manera, la presente investigación posee un alcance descriptivo y se desarrolla bajo una modalidad de tipo documental y de campo. Es descriptiva porque caracteriza la disponibilidad de residuos *denim*, las prácticas actuales de manejo y la disposición de los productores textiles para participar como proveedores de materia prima residual. Es documental porque analiza información técnica, normativa, aduanera y económica relacionada con la importación de maquinaria especializada. Además, es de campo porque recopila información directa de las unidades productivas textiles de Pelileo y de informantes clave vinculados con maquinaria, comercio exterior y reciclaje textil.

Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación define la lógica del proceso investigativo, el tipo de datos utilizados y las técnicas más adecuadas para obtener información válida y confiable (Medina, 2023). Según el autor, los enfoques pueden ser cuantitativo, cualitativo o mixto. En el caso de esta investigación, se aplica un enfoque mixto, dado que integra información cualitativa y cuantitativa, lo que facilita obtener una comprensión más amplia del estudio.

El componente cuantitativo es desarrollado mediante encuestas dirigidas a las unidades productivas textiles del cantón Pelileo, con el objetivo de medir la disponibilidad de residuos *denim*, su frecuencia de generación, el manejo actual de los retazos y disposición de los productores para entregarlos a una iniciativa de aprovechamiento. Por otro lado, el componente cualitativo se aplica mediante entrevistas semiestructuradas a informantes clave, con la finalidad de profundizar en aspectos técnicos, logísticos, aduaneros y económicos relacionados con la importación e implementación de maquinaria especializada.

Adicionalmente, la investigación documental facilita recopilar información normativa, técnica y económica necesaria para calcular los costos de importación, nacionalización, instalación y operación de la maquinaria requerida. La integración de estos componentes permite relacionar los resultados estadísticos con el análisis contextual del sector textil de Pelileo, ayudando a realizar una evaluación más integral sobre la viabilidad de importar maquinaria para el aprovechamiento de residuos *denim* como insumos reutilizables.

Método de investigación

El estudio se respalda en los métodos deductivo e inductivo. El método deductivo parte del análisis de teorías generales relacionadas con la economía circular, el reciclaje mecánico de residuos textiles, la importación de bienes de capital y la normativa de comercio exterior, para aplicarlas al caso sobre aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo. Por otro lado, el método inductivo permite analizar información empírica obtenida mediante encuestas aplicadas a las unidades productivas y entrevistas a informantes clave, con el propósito de establecer conclusiones sobre la disponibilidad de materia prima residual, la aceptación del modelo de abastecimiento y las condiciones necesarias para implementar una iniciativa de aprovechamiento mediante maquinaria importada.

2.2. Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas de investigación permiten recopilar y analizar información relacionada con el problema de estudio, mientras que los instrumentos facilitan el registro organizado y objetivo de los datos obtenidos (Medina, et al., 2023). En función de

los objetivos planteados, la presente investigación emplea la investigación documental, la investigación de campo, la encuesta y la entrevista, con el propósito de obtener información técnica, normativa, económica y empírica sobre la viabilidad de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo.

Investigación documental

La investigación documental es utilizada para recopilar información teórica, técnica, normativa y económica relacionada con la importación de maquinaria especializada y el aprovechamiento de residuos textiles. Para esto, se revisan libros, artículos científicos, informes técnicos, normativa ecuatoriana, información del SENA, fichas técnicas, cotizaciones de maquinaria y publicaciones de organismos nacionales e internacionales.

El instrumento empleado es la matriz de revisión documental (Anexo 6), la cual permite organizar y analizar la información obtenida de fuentes bibliográficas, normativas y técnicas relevantes para el estudio (Medina, et al., 2023). Además, esta información sirve como base para elaborar una matriz de costos orientada a estimar la inversión necesaria para la importación, nacionalización, instalación y operación de la maquinaria requerida.

Investigación de campo

La investigación de campo permite recolectar de forma directa información en el lugar donde ocurre el fenómeno de estudio. Su propósito es obtener datos reales y específicos mediante la observación, encuestas, entrevistas, mediciones u otras técnicas aplicadas directamente a la población, instituciones o contexto investigado (Medina, et al., 2023). En este caso se recolecta información empírica directamente de las unidades productivas textiles del cantón Pelileo, con el fin de analizar la generación, características y manejo de los residuos *denim*, así como la percepción del sector respecto a su aprovechamiento. De acuerdo con el registro de catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Pelileo, la población está conformada por 57 unidades productivas.

Técnicas e instrumentos

Encuesta

La encuesta es una técnica de recolección de información que permite obtener datos de una población determinada mediante preguntas previamente estructuradas, con el fin de medir opiniones, características, percepciones o comportamientos relacionados con el problema de investigación (Medina, et al., 2023). En esta investigación, la encuesta se dirige a propietarios, administradores o responsables de las unidades productivas textiles del cantón Pelileo.

El instrumento utilizado es un cuestionario estructurado, compuesto por preguntas de caracterización y afirmaciones en escala de *Likert*. Las preguntas de caracterización permiten identificar el tipo de unidad productiva, tamaño, producto principal, cantidad y tipo de residuos generados. Por su parte, los ítems tipo *Likert* permiten medir la percepción, disposición y aceptación de los productores respecto a la entrega, donación, venta, clasificación y almacenamiento de residuos *denim* para una iniciativa de aprovechamiento. La encuesta está compuesta por 37 preguntas, dividida en 13 preguntas de caracterización y 24 afirmaciones en escala de *Likert*.

Para la interpretación de las preguntas formuladas en escala de *Likert* se emplea una escala de cinco niveles, desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. El baremo utilizado para clasificar los resultados según su grado de presencia se presenta en el (Anexo 7).

Los datos recolectados mediante la encuesta se organizan, codifican y tabulan en matrices de análisis, lo que permite su procesamiento mediante herramientas estadísticas básicas. Los resultados se presentan en tablas y gráficos, facilitando la interpretación de la información en relación con los indicadores definidos en la operacionalización de variables.

Entrevista

La entrevista es una técnica de recolección de información que se desarrolla mediante una conversación dirigida entre el investigador y los informantes, con el propósito de obtener datos, criterios y experiencias relacionadas con el tema de estudio (Medina, et al., 2023). En esta investigación, la entrevista se aplica a informantes clave vinculados con la temática de estudio: un proveedor de maquinaria de reciclaje textil, un especialista en comercio exterior, un representante del sector textil de Pelileo, un especialista en reciclaje textil o economía circular y un actor vinculado al uso o comercialización de fibra textil recuperada.

El objetivo de la entrevista es complementar la información obtenida mediante las encuestas y profundizar en aspectos técnicos, económicos, logísticos, aduaneros y comerciales relacionados con la importación e implementación de maquinaria para el aprovechamiento de residuos *denim*.

Operacionalización de variables

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Viabilidad de importación de maquinaria especializada para aprovechar residuos <i>denim</i> como insumos reutilizables en Pelileo	Perfil de la unidad productiva	Tipo de unidad, cargo del encuestado, número de trabajadores, producto principal	Encuesta	Cuestionario
	Disponibilidad de residuos <i>denim</i>	Cantidad generada, frecuencia de generación, continuidad del residuo	Encuesta	Cuestionario
	Características del residuo <i>denim</i>	Tipo de residuo, composición del <i>denim</i> , predominio de algodón	Encuesta	Cuestionario
	Manejo actual del residuo	Disposición actual, acumulación, reutilización, venta, eliminación	Encuesta	Cuestionario Likert
	Disposición de entrega del residuo	Disposición a donar, vender, entregar o participar como proveedor	Encuesta	Cuestionario Likert
	Condiciones de abastecimiento	Clasificación, almacenamiento temporal, frecuencia de entrega, recolección directa	Encuesta	Cuestionario Likert
	Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento	Percepción de utilidad, beneficios para el sector, aceptación del sistema de recolección	Encuesta	Cuestionario Likert
	Viabilidad técnica de la maquinaria	Tipo de maquinaria, capacidad, consumo energético, mantenimiento, producto final esperado	Entrevista / revisión documental	Guía de entrevista / ficha técnica
	Viabilidad logística y aduanera	País proveedor, transporte, Incoterm, nacionalización, tributos, documentación	Entrevista / revisión documental	Guía de entrevista / matriz documental
	Viabilidad económica	Precio de maquinaria, costos de importación, operación, mantenimiento, ingresos potenciales	Entrevista / revisión documental	Guía de entrevista / Matriz de costos

Fuente: elaboración propia

Población y muestra

La población del componente cuantitativo está conformada por 57 unidades productivas dedicadas a la confección de prendas de *denim* en el cantón Pelileo, entre talleres artesanales, microempresas y pequeñas empresas, detalladas en la (Tabla 1). Estas unidades constituyen la principal fuente generadora de residuos textiles en el cantón. Debido a que la población identificada es finita, conocida y de tamaño reducido, se trabaja con la totalidad de unidades identificadas, por lo que no se aplica fórmula muestral.

Para el componente cualitativo, se consideran cinco informantes clave seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional, bajo criterio profesional, debido a su conocimiento y relación directa con el estudio, como se detalla en la (Tabla 2).

Tabla 1. Población-Unidades Productivas de Pelileo

Técnica	Unidad Productiva	N°	Ubicación
Encuesta	Talleres artesanales	46	Av. Confraternidad
	Microempresas	7	Barrio el Tambo
	Pequeñas empresas	4	
	Total	57	Barrio Industrial

Fuente: modificado a partir de GAD Pelileo-registro de catastros (2023)

Tabla 2. Informantes clave entrevistados

Técnica	Informantes clave	N°
Entrevista	Especialista en maquinaria de reciclaje textil	1
	Especialista en comercio exterior	1
	Representante del sector textil	1
	Especialista en reciclaje textil	1
	Comprador potencial de fibra textil recuperada	1
	Total	5

Fuente: elaboración propia a partir de identificación de expertos vinculados al sector textil, comercio exterior y reciclaje textil (2026)

Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento permite determinar la coherencia interna de las preguntas de la encuesta, especialmente aquellas formuladas en escala de Likert. Después de tabular los datos, estos son analizados por medio del software SPSS, posteriormente se evalúa el Alfa de *Cronbach* y la correlación de *Spearman*. Se realiza el coeficiente de Alfa de Cronbach, con la finalidad de evaluar si los ítems mantienen una conexión adecuada entre sí y miden de manera coherente las dimensiones asociadas a la variable de estudio. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 3. Estadísticas de fiabilidad del cuestionario

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,901	24

Fuente: elaboración propia a partir de resultados en SPSS

El análisis de confiabilidad del instrumento presenta un alfa de *Cronbach* de 0,901 para un total de 24 elementos evaluados. Este resultado evidencia una alta consistencia interna entre los ítems de la encuesta, lo que indica que las preguntas formuladas guardan relación entre sí y miden de manera coherente las dimensiones asociadas a la viabilidad de la importación de maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* como insumos reutilizables en Pelileo. El detalle del procesamiento estadístico de confiabilidad se visualiza en el (Anexo 8).

Correlación de *Spearman*

Tabla 4. Correlación de *Spearman* entre dimensiones

Dimensiones	Correlaciones					
	Disponibilidad	Características	Manejo actual	Entrega	Abastecimiento	Aceptación
Disponibilidad de residuos <i>denim</i>	1,000	0,454**	0,492**	0,512**	0,484**	0,577**
Características de residuos <i>denim</i>	0,454**	1,000	0,295**	0,606**	0,508**	0,681**
Manejo actual de residuo	0,492**	0,295*	1,000	0,405**	0,306*	0,393**
Disposición de entrega del residuo	0,512**	0,606**	0,405**	1,000	0,742**	0,714**
Condiciones de abastecimiento	0,484**	0,508**	0,306*	0,742**	1,000	0,650**
Aceptación de la iniciativa	0,577**	0,681**	0,393**	0,714**	0,650**	1,000
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)						

Fuente: elaboración propia a partir de resultados obtenidos en SPSS

El análisis de correlación de *Spearman* evidencia relaciones positivas y estadísticamente significativas entre las dimensiones evaluadas, lo que demuestra que los factores relacionados con la viabilidad del proyecto se articulan de manera coherente. Las correlaciones más altas se presentan entre la disposición de entrega del residuo y las condiciones de abastecimiento ($Rho = 0,742$), así como entre la disposición de entrega y la aceptación de la iniciativa ($Rho = 0,714$). Esto indica que, mientras existan mejores condiciones para recolectar, clasificar y retirar los residuos *denim*, mayor es la disposición de los productores para entregarlos y participar en la propuesta.

Asimismo, se observa una correlación alta entre las características del residuo *denim* y la aceptación de la iniciativa ($Rho = 0,681$), lo que permite interpretar que la percepción favorable sobre la utilidad, composición y potencial de los residuos influye en la aceptación del proyecto. De igual manera, la relación entre condiciones de abastecimiento y aceptación ($Rho = 0,650$) demuestra que la viabilidad de la iniciativa no depende únicamente de la existencia de residuos, sino también de la organización logística necesaria para garantizar un suministro continuo.

En conjunto, los resultados respaldan la viabilidad de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo, debido a que las dimensiones técnicas, operativas y de aceptación presentan asociaciones positivas. Esto significa que la disponibilidad del residuo, sus características, la disposición de entrega y las condiciones de abastecimiento fortalecen la posibilidad de transformar los residuos *denim* en fibra textil recuperada mediante una iniciativa productiva organizada. La matriz de correlación de *Spearman* obtenida en SPSS se visualiza en el (Anexo 9).

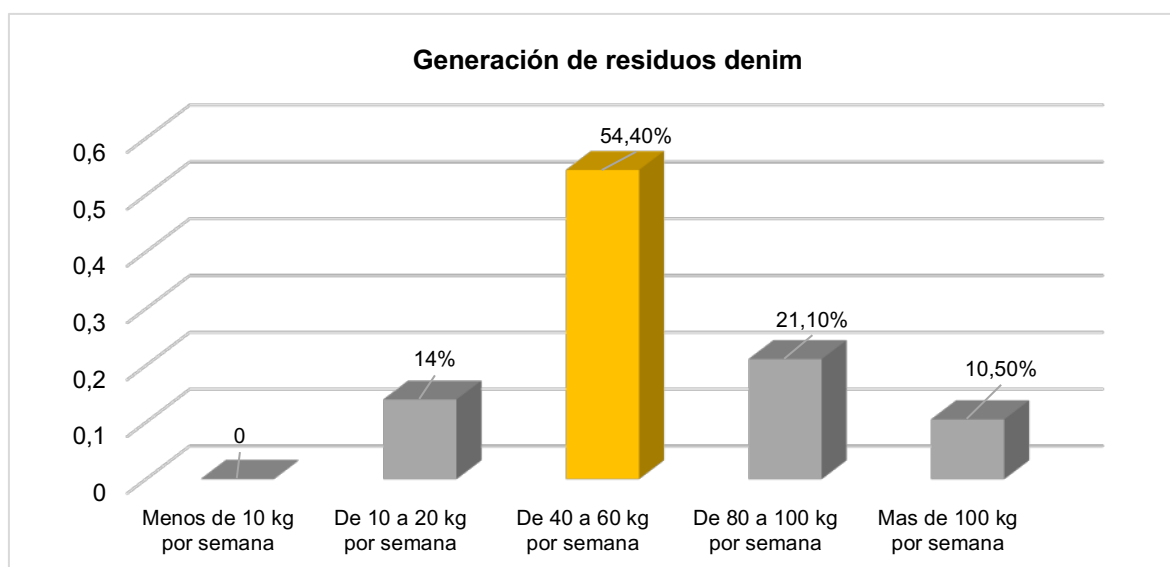
2.3. Diagnóstico y análisis del levantamiento de información

El propósito de este análisis es diagnosticar la disponibilidad, características, manejo actual y disposición de entrega de residuos *denim*, con el fin de determinar si los talleres, microempresas y pequeñas empresas del sector pueden constituirse en potenciales proveedores de materia prima residual para una iniciativa de aprovechamiento basada en maquinaria especializada importada.

El análisis se desarrolla en dos partes. En primer lugar, se presenta la caracterización de las unidades productivas encuestadas, considerando los datos más relevantes para el estudio, como la cantidad de residuos generados, el tipo de residuo predominante, la composición del *denim* utilizado y las condiciones bajo las cuales los productores están dispuestos a entregar sus residuos. En segundo lugar, se analizan las dimensiones medidas mediante escala de Likert, relacionadas con la disponibilidad de residuos, características del material, manejo actual, disposición de entrega, condiciones de abastecimiento y aceptación de la iniciativa.

Caracterización de las unidades productivas encuestadas

Gráfico 1. Unidades de producción y su generación de residuos denim

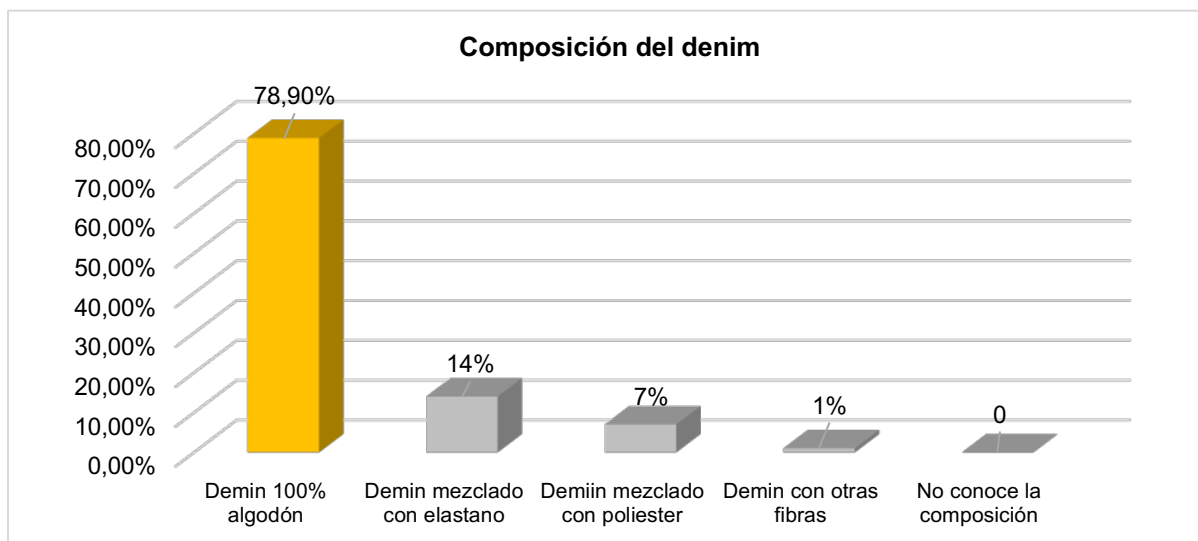


Fuente: elaboración propia a partir de datos recabados por medio de encuestas

Los resultados evidencian que las unidades productivas de Pelileo generan residuos *denim* en cantidades relevantes para el proyecto, con mayor concentración en el rango de 40 y 60 kg semanales, seguida por unidades que producen entre 80 y 100 kg por semana. Este comportamiento confirma que existe una disponibilidad constante de materia prima residual, condición necesaria para justificar una iniciativa de aprovechamiento mediante maquinaria especializada. Además, la ausencia de respuestas en el rango menor a 10 kg demuestra que la generación de residuos no es poco significativa en la confección, sino parte habitual

del proceso productivo textil.

Gráfico 2. Composición del denim en las unidades de producción

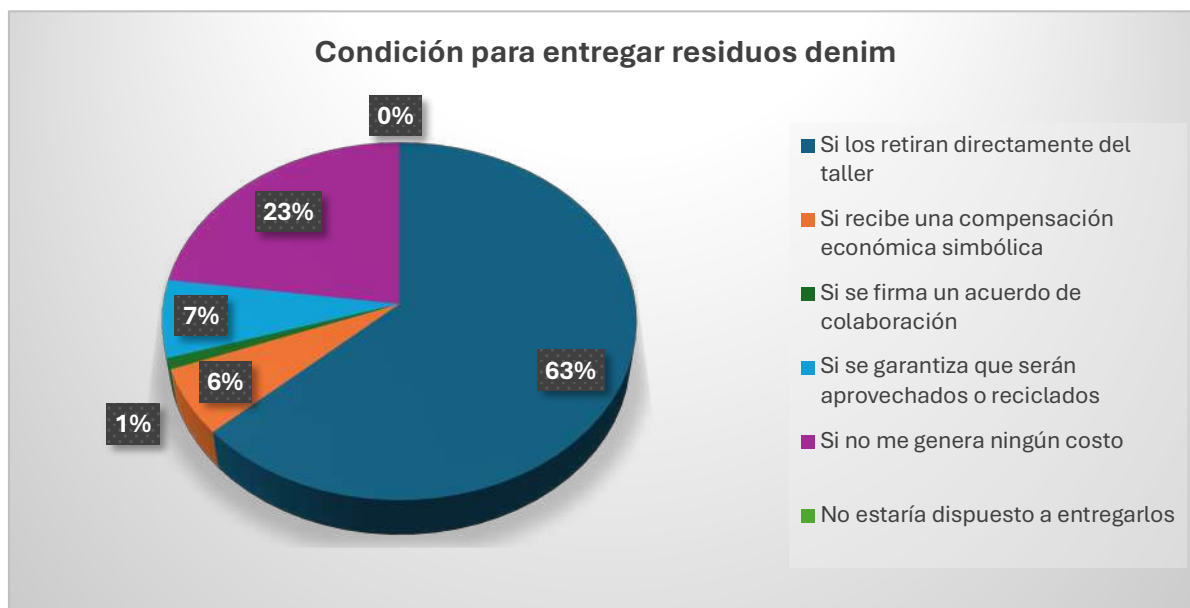


Fuente: elaboración propia a partir de datos recabados por medio de encuestas

La predominancia del *denim* 100% algodón representa una condición positiva para el aprovechamiento del residuo, dado que este tipo de material facilita procesos del reciclaje mecánico orientados a la recuperación de fibra textil. Aunque existen mezclas con elastano y poliéster, estas se presentan en menor proporción, por esta razón el proyecto puede enfocarse principalmente en la recuperación de fibra con predominio de algodón. Este resultado consolida la viabilidad técnica de la propuesta, ya que la composición del residuo se relaciona directamente con el tipo de maquinaria y el producto final esperado.

El predominio de retazos grandes, retazos pequeños y mermas de corte muestra que los residuos generados no corresponden únicamente a desechos sin valor, sino a fragmentos textiles con potencial de aprovechamiento. Esta característica es importante porque los residuos posindustriales derivados del corte y confección suelen ser más limpios y homogéneos que los residuos posconsumo, lo que facilita su clasificación y procesamiento. Por tanto, el tipo de residuo identificado respalda la posibilidad de transformarlo en fibra textil recuperada mediante un sistema organizado de recolección y desfibrado. Se puede revisar en (Anexos 10) los tipos de residuos generados.

Gráfico 3. Condiciones de las unidades de producción para entregar residuos *denim*



Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que la principal condición para la entrega de residuos *denim* es el retiro directo desde el taller, seguida por la opción de que esta entrega no genere costos para el productor. Esto indica que el incentivo principal no es necesariamente el pago por el residuo, sino la liberación de espacio y la facilidad operativa para los talleres. En consecuencia, el proyecto debe considerar un modelo de abastecimiento basado en recolección directa, rutas organizadas y coordinación con las unidades productivas, ya que estas condiciones impulsan la participación de los productores como proveedores de materia prima residual.

En conjunto, la caracterización de las unidades productivas evidencia que el sector textil de Pelileo presenta condiciones favorables para el abastecimiento de una iniciativa de aprovechamiento de residuos *denim*. Entre los principales hallazgos se identificó que el 80,7% de estas unidades corresponden a talleres artesanales. Asimismo, se evidencia que el 95% de los establecimientos son administrados directamente por sus propietarios, lo que refleja una estructura familiar y de gestión directa, con producción diaria y especialización en prendas *denim*, principalmente *jeans*, camisas y chompas.

Esta dinámica productiva genera residuos de manera constante, especialmente

retazos y mermas con predominio de algodón, lo que fortalece su potencial como materia prima secundaria. Asimismo, la disposición de los productores para entregar los residuos mejora cuando existe retiro directo desde el taller, por lo que la logística de recolección constituye un elemento clave para la viabilidad operativa del proyecto. Los resultados complementarios de la caracterización de las unidades productivas se presentan en el (Anexo 30)

Análisis de las dimensiones de la encuesta

Para el análisis de las preguntas en escala de Likert, los resultados se organizan de acuerdo con las seis dimensiones establecidas en la operacionalización de la variable. Esta agrupación permite interpretar de manera ordenada el nivel de acuerdo de los encuestados frente a los aspectos que inciden en la viabilidad de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* como insumos reutilizables en Pelileo.

Encuesta aplicada a unidades productivas textiles del cantón Pelileo

Primera dimensión: Disponibilidad de residuos *denim*

La generación de residuos *denim* es una práctica constante en las unidades productivas del sector; el 94,7% de los encuestados se encuentra de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. Este resultado evidencia una disponibilidad permanente de materia prima residual que podría ser aprovechada en procesos de reciclaje y reutilización. Asimismo, el mismo porcentaje considera que dicha generación puede abastecer una iniciativa dedicada al aprovechamiento de residuos *denim*, lo que confirma que la existencia de este material no es ocasional, sino continua y suficiente para analizar la viabilidad de importar maquinaria especializada. Además, las preguntas restantes de la dimensión, presentadas en el (Anexo 31) refuerzan esta tendencia, ya que los productores reconocen que el volumen generado justifica alternativas de reutilización y que actualmente existe material *denim* desaprovechado en el cantón. Los resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 11) y (Anexo 12).

Segunda dimensión: Características del residuo *denim*

Los resultados evidencian una percepción favorable sobre las características del residuo *denim* para su aprovechamiento. El 68,4% de los encuestados considera que la composición del *denim* favorece su transformación en fibra textil recuperada, mientras que el 28,1% mantiene una posición neutral, posiblemente por desconocimiento técnico sobre la composición exacta del material. Asimismo, el 70,2% reconoce que la presencia mayoritaria de algodón facilita su aprovechamiento como insumo reutilizable. Estos resultados, junto con la predominancia de *denim* 100% algodón identificado en la caracterización (Anexo 30), permiten sostener que los residuos generados poseen condiciones aptas para procesos de reciclaje mecánico, especialmente cuando se trata de retazos y mermas con propiedades físicas útiles, cierta homogeneidad en el tipo de tela y composición, y una adecuada clasificación previa. Los resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 13) y (Anexo 14).

Tercera dimensión: Manejo actual del residuo

Los resultados evidencian que el manejo actual de los residuos *denim* representa una problemática operativa y ambiental para las unidades productivas del sector. El 93,0% de los encuestados afirma que estos residuos suelen acumularse y ocupar espacio dentro del taller o empresa, mientras que el 84,3% considera que la ausencia de un sistema organizado de recolección limita su aprovechamiento en Pelileo. Asimismo, el 91,3% reconoce deficiencias en el manejo actual de estos residuos y el 80,7% identifica que poseen potencial económico y productivo. Estos datos reflejan que, aunque los residuos *denim* no se gestionan de manera adecuada, existe una percepción favorable sobre su revalorización.

Por lo tanto, el manejo actual del residuo constituye una oportunidad para implementar mecanismos organizados de recolección, clasificación y procesamiento, orientados a su transformación en insumos reutilizables. Los resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 15) y (Anexo 16).

Cuarta dimensión: Disposición de entrega del residuo

Según los datos levantados, se evidencia una actitud favorable de los productores hacia la entrega de residuos *denim* para iniciativas de reutilización. El 64,9% de los encuestados manifestó estar de acuerdo y el 19,3% totalmente de acuerdo con entregar sus residuos a proyectos orientados a su aprovechamiento, mientras que el 12,3% mantuvo una posición neutral y solo el 3,5% expresó desacuerdo. De la misma forma, el 84,9% muestra disposición para participar como proveedor de residuos *denim* en una iniciativa local.

Estos resultados reflejan que existe apertura hacia la colaboración con un sistema organizado de aprovechamiento, siempre que se establezcan condiciones claras de recolección, continuidad y participación. En consecuencia, los productores pueden constituirse en proveedores de materia prima residual, siempre que el modelo sea sencillo, coordinado y no represente una carga adicional para sus actividades productivas. Los resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 17) y (Anexo 18).

Quinta dimensión: Condiciones de abastecimiento

Esta dimensión permite identificar condiciones favorables y aspectos críticos para el abastecimiento de residuos *denim*. En cuanto al almacenamiento temporal, el 35,1% de los encuestados manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con almacenar los retazos hasta su recolección, mientras que el 42,1% mantuvo una posición neutral y el 22,8% estuvo en desacuerdo. Esto demuestra que el espacio disponible en talleres y empresas es limitado, por lo que el modelo no debe depender de acumulaciones prolongadas. Sin embargo, el 96,5% considera que la recolección directa en el taller facilitaría su participación en el proyecto, lo que confirma la importancia de implementar rutas organizadas de retiro.

Del mismo modo, el 63,1% estaría en capacidad de separar los residuos *denim* de otros materiales y el 85,9% considera aceptable una entrega semanal o quincenal. Estos resultados evidencian que las unidades productivas pueden contribuir al abastecimiento de materia prima residual, siempre que el sistema contemple recolección directa, clasificación básica y una frecuencia de retiro adecuada. Los

resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 19) y (Anexo 20).

Sexta dimensión: Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento

Los resultados evidencian una percepción favorable respecto a la transformación de residuos *denim* en fibra textil recuperada con utilidad productiva. El 57,9% de los encuestados manifestó estar de acuerdo y el 21,1% totalmente de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 12,3% mantuvo una posición neutral y solo el 8,8% expresó desacuerdo. Igualmente, el 80,7% reconoce que el aprovechamiento de estos residuos puede convertir un problema ambiental en una oportunidad económica. Estos datos reflejan una aceptación significativa hacia iniciativas de recolección, valorización y aprovechamiento de residuos textiles, lo que fortalece la viabilidad social y productiva del proyecto.

En este sentido, la propuesta puede consolidarse mediante acciones de información y socialización con los productores, orientadas a destacar el valor económico y ambiental de la fibra textil recuperada. Los resultados individuales de las preguntas aplicadas en escala de *Likert* se presentan en el (Anexo 21) y (Anexo 22).

Tabla resumen de medias por dimensión

Tabla 5. Resumen de medias por dimensión

Dimensión	Media	Interpretación
Disponibilidad de residuos <i>denim</i>	4,3	Muy alta
Características del residuo <i>denim</i>	3,84	Alta
Manejo actual del residuo	4,3	Muy alta
Disposición de entrega del residuo	4,11	Alta
Condiciones de abastecimiento	3,88	Alta
Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento	3,89	Alta

Fuente: elaboración propia

La tabla evidencia que todas las dimensiones evaluadas presentan niveles altos o muy altos de aceptación. Las dimensiones con mayor valoración corresponden a disponibilidad de residuos *denim* y manejo actual del residuo, ambas con una media de 4,30, lo que confirma la existencia de materia prima residual y la necesidad de mejorar su gestión. La disposición de entrega alcanza una media de 4,11, reflejando apertura de los productores para participar como proveedores de residuos. Por su parte, las dimensiones características del residuo, condiciones de abastecimiento y aceptación de la iniciativa registran medias entre 3,84 y 3,89, consideradas altas. En conjunto, estos resultados muestran condiciones favorables para la viabilidad del proyecto, siempre que la propuesta incorpore un sistema eficiente de recolección, clasificación y procesamiento de residuos *denim*.

Entrevistas

Con el propósito de complementar la información cuantitativa, se aplican cinco entrevistas dirigidas a especialistas relacionados con el objeto de estudio, estas permitieron obtener información cualitativa relevante para complementar los resultados de la encuesta, validar los aspectos técnicos y económicos y profundizar en las oportunidades y desafíos asociados a la implementación de un sistema de aprovechamiento de residuos *denim* en el cantón Pelileo.

Tabla 6. Resumen de hallazgos de las entrevistas aplicadas

Entrevistado	Aspectos analizados	Principales hallazgos	Implicaciones para la viabilidad
Proveedor de maquinaria de reciclaje textil	Tecnología, capacidad y requerimientos técnicos	Recomienda un sistema de desfibrado compuesto por trituradora, desfibradora y sistema de limpieza. Capacidad sugerida de 100 a 200 kg/hora para procesar 1,26 toneladas semanales. Requiere entre 80 y 120 m ² , energía industrial y 2 a 3 operarios.	Confirma la factibilidad técnica de procesar los residuos generados en Pelileo mediante tecnología disponible en el mercado.
Especialista en comercio exterior	Importación y nacionalización de maquinaria	La importación requiere RUC, ECUAPASS, documentación comercial y DAI. Los costos de nacionalización pueden representar entre el 20% y el 40% adicional sobre el valor FOB. Existen posibles incentivos para bienes de capital productivos.	Demuestra que la importación es viable bajo la normativa ecuatoriana y permite estimar los costos asociados al proyecto.
Representante del sector textil de Pelileo	Problemática y aceptación sectorial	Existe acumulación de residuos <i>denim</i> con impactos ambientales y económicos. Destaca beneficios como reducción de residuos, generación de empleo y nuevas oportunidades de negocio. Considera viable un modelo asociativo.	Evidencia la necesidad del proyecto y respalda la implementación de un esquema asociativo para compartir costos e incrementar el abastecimiento.
Especialista en reciclaje textil	Procesamiento y beneficios ambientales	El reciclaje mecánico es adecuado para residuos postindustriales de <i>denim</i> debido a su homogeneidad y predominio de algodón. Permite obtener productos textiles e industriales y genera beneficios ambientales significativos.	Ratifica la viabilidad técnica y ambiental del aprovechamiento de residuos <i>denim</i> mediante reciclaje mecánico.
Cliente potencial de fibra recuperada	Mercado potencial y requisitos de calidad	Existe interés en utilizar fibra recuperada siempre que cumpla criterios de limpieza, clasificación, uniformidad y composición. Recomendación separar residuos por tipo de fibra y garantizar abastecimiento constante.	Confirma la existencia de aplicaciones potenciales para la fibra recuperada y la necesidad de implementar controles de calidad y logística de abastecimiento.

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas, 2026

Las entrevistas permiten obtener una visión integral sobre las condiciones necesarias para el aprovechamiento de residuos *denim* en el cantón Pelileo. Los resultados evidencian que existe una combinación favorable de factores técnicos, operativos, ambientales y comerciales que respaldan el desarrollo de una iniciativa orientada a la recuperación y valorización de estos residuos.

Los entrevistados coinciden en que Pelileo genera una cantidad significativa de residuos *denim* derivados de las actividades de confección, los cuales actualmente no reciben un aprovechamiento adecuado. También se destaca que las características de los residuos generados, especialmente su predominio de algodón, favorecen la aplicación de procesos de reciclaje mecánico. La tecnología requerida para este fin se encuentra disponible en el mercado y presenta requerimientos operativos acordes con la realidad productiva local, lo que fortalece la viabilidad técnica del proyecto.

Por otra parte, las entrevistas evidencian que el aprovechamiento de residuos *denim* puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales. Entre ellos se destacan la reducción de desperdicios, la creación de oportunidades de negocio y el fortalecimiento de prácticas de economía circular dentro del sector textil.

Finalmente, se reconoce que uno de los principales desafíos está relacionado con la inversión requerida para la adquisición de maquinaria y la necesidad de asegurar un abastecimiento constante de materia prima. En este contexto, se considera que la organización de los productores y la implementación de sistemas eficientes de recolección y clasificación de residuos constituyen elementos clave para garantizar la sostenibilidad de la iniciativa.

2.4. Caracterización del sector textil de Pelileo

El cantón Pelileo, ubicado en la provincia de Tungurahua, constituye uno de los principales centros de producción textil del país, especialmente en la confección de prendas *denim*. Este cantón es reconocido a nivel nacional como la “Ciudad Azul”, debido a la alta concentración de unidades productivas dedicadas a la fabricación de *jeans* y prendas derivadas.

La industria textil del cantón se distingue por una estructura productiva fragmentada y de pequeña escala, conformada principalmente por talleres artesanales, microempresas y pequeñas empresas. De acuerdo con registros del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Pelileo (2023), se identifican 57 unidades productivas formales asociadas a la confección de prendas *denim*, aunque en la práctica existe un número mayor de talleres no formalizados, lo que evidencia un nivel importante de informalidad y dispersión productiva.

Los resultados obtenidos en el levantamiento de información confirman esta composición productiva, debido a que el 80,7% de las unidades encuestadas corresponden a talleres artesanales, el 12,3% a microempresas y el 7,0% a pequeñas empresas. Asimismo, se identifica que la mayoría de estas unidades productivas son administradas directamente por sus propietarios, lo que refleja una estructura de organización familiar y directa, acorde con unidades productivas de pequeña escala.

Los talleres, microempresas y pequeñas empresas de la zona muestran características comunes como la producción basada en mano de obra intensiva, el uso de maquinaria básica o semitecnificada, procesos productivos parcialmente mecanizados y una limitada incorporación de innovación tecnológica (Jiménez, Barrera, & Jordán, 2023). Por lo general, estas unidades productivas operan con estructuras organizativas simples, donde el propietario de la unidad productiva cumple simultáneamente funciones administrativas, operativas y comerciales, lo que limita la especialización y la optimización de procesos.

En términos productivos, predominan equipos como máquinas de coser industriales convencionales, cortadoras manuales o semiautomáticas y mesas de corte tradicionales. Para procesos específicos del *denim*, como lavado, desgaste o acabado, algunas unidades productivas han incorporado equipos semiautomatizados, como lavadoras industriales, secadoras y herramientas para generación de efectos. Sin embargo, el uso de tecnologías como patronaje digital, corte automatizado o maquinaria especializada para el reciclaje textil continúa siendo limitado. La caracterización del sector evidencia una brecha entre la maquinaria utilizada actualmente para la confección de prendas *denim* y la

tecnología requerida para el aprovechamiento de residuos textiles. El detalle comparativo entre los procesos productivos, la maquinaria actual y la tecnología necesaria para el reciclaje se presenta en el (Anexo 23)

Los datos recolectados en la encuesta refuerzan esta realidad, dado que el 91,2% de las unidades productivas desarrolla actividades de manera diaria, lo que representa una generación constante de residuos *denim*. Además, el principal producto elaborado son los *jeans*, seguido por camisas, chompas y otras prendas *denim*, lo que confirma la especialización del sector en dicho tipo de material. Esta dinámica productiva permite comprender por qué la generación de retazos, mermas y sobrantes textiles constituye una situación frecuente dentro del cantón.

La incorporación de tecnología avanzada para reciclaje textil aún es una idea emergente en el sector. Esta limitada adopción tecnológica responde a los altos costos de inversión inicial, el acceso restringido a financiamiento especializado y a las dificultades que enfrentan las micro y pequeñas empresas para asumir procesos de importación de maquinaria (Sigue Sarango & Arias Montero, 2025). Estas barreras explican por qué la importación de maquinaria especializada no suele ser asumida individualmente por talleres o microempresas. Por tal motivo, la presente investigación analiza la viabilidad de una iniciativa productiva especializada, capaz de importar y operar maquinaria para el aprovechamiento de residuos *denim* generados por el sector textil local.

Residuos *denim*

El *denim* es un tejido ampliamente usado en la industria textil debido a su resistencia y durabilidad. En el contexto de Pelileo, la mayor proporción del *denim* utilizado presenta predominio de algodón, aunque también existen mezclas con elastano, poliéster u otras fibras en menor cantidad. Esta composición impulsa los procesos de reciclaje mecánico como corte, apertura y desfibrado, enfocados en la recuperación de fibra textil reutilizable. Por tanto, los retazos y mermas de *denim* no deben ser considerados únicamente como desechos, sino como materia prima residual con potencial para ser transformada en fibra textil recuperada con valor productivo.

Los resultados del levantamiento de información permiten fortalecer esta afirmación. El 78,9% de las unidades productivas encuestadas utiliza principalmente *denim* 100% algodón, mientras que las mezclas con elastano y poliéster se presentan en menor proporción. De igual manera, los residuos más frecuentes corresponden a retazos grandes, retazos pequeños y mermas de corte, lo que evidencia que el material generado conserva características físicas útiles para su aprovechamiento. Esta situación resulta favorable para una iniciativa de reciclaje mecánico, debido a que los residuos postindustriales suelen ser más limpios, homogéneos y fáciles de clasificar que los residuos posconsumo.

En cuanto a la cantidad de residuos, la mayoría de las unidades productivas genera entre 40 y 60 kg semanales, mientras que otro grupo importante produce entre 80 y 100 kg o incluso más de 100 kg por semana. Estos resultados demuestran que la generación de residuos *denim* no es limitada, sino constante y significativa. Por ello, el sector textil de Pelileo presenta condiciones adecuadas para abastecer una unidad especializada de aprovechamiento, siempre que exista un sistema organizado de recolección, clasificación y procesamiento.

Actualmente, la gestión de estos residuos continúa siendo limitada. En muchos casos, los retazos y sobrantes son desechados como basura común, incinerados, almacenados temporalmente o eliminados sin un proceso adecuado de valorización. Esta situación representa un problema ambiental y operativo, pero también una oportunidad para implementar modelos de economía circular. De acuerdo con los resultados de la encuesta, la acumulación de residuos y la ocupación de espacio dentro de los talleres es una de las principales dificultades para los productores locales, razón por la cual la recolección directa se presenta como una condición clave para facilitar su participación.

Desde esta perspectiva, el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo no requiere únicamente de maquinaria especializada, sino también de una conexión operativa entre los generadores de residuos y una unidad de procesamiento. Los talleres, microempresas y pequeñas empresas actúan como proveedores de materia prima residual, mientras que la iniciativa productiva se encarga de recolectar, clasificar y transformar el material en fibra textil recuperada. Este

enfoque permite vincular la gestión ambiental con una oportunidad productiva para el sector textil local.

Una vez analizadas las características productivas, tecnológicas y ambientales del sector textil de Pelileo, se desarrolla un análisis FODA como herramienta de diagnóstico estratégico. A través de este análisis se identifican las fortalezas y debilidades internas del sector, así como las oportunidades y amenazas derivadas del entorno económico, tecnológico, social y ambiental. Esto permite entender las condiciones actuales de la industria *denim* y valorar la viabilidad de incorporar tecnología especializada destinada al reciclaje y valorización de residuos textiles.

El análisis FODA evidencia que el sector textil de Pelileo posee condiciones favorables para una iniciativa de aprovechamiento de residuos *denim*, principalmente por su concentración productiva, experiencia en confección de prendas jean, generación constante de retazos y predominio de residuos con composición de algodón. Sin embargo, también se identifican limitaciones relacionadas con el uso de procesos manuales o semimecanizados, la ausencia de tecnología especializada para reciclaje textil, el limitado acceso a financiamiento y la baja capacidad de almacenamiento temporal de residuos. Frente a este escenario, las oportunidades se orientan a la valorización de residuos, la creación de rutas de recolección directa, el desarrollo de nuevos modelos de negocio circulares y el aprovechamiento de normativas ambientales que promueven la reutilización de materiales.

No obstante, deben considerarse amenazas como el incremento de costos de importación, la competencia de prendas importadas de bajo costo, posibles cambios arancelarios y variaciones en la calidad del residuo. El cuadro completo del análisis FODA se encuentra en el (Anexo 24)

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo establece los indicadores clave y la propuesta de implementación orientada al aprovechamiento de residuos *denim* por medio de maquinaria importada. Su desarrollo se basa en los resultados obtenidos en el diagnóstico del sector, con el objetivo de plantear una alternativa técnica, operativa y económicamente viable para transformar estos residuos en fibra textil recuperada.

3.1. Indicadores clave de éxito para la importación de maquinaria especializada en el aprovechamiento de residuos *denim*

Los indicadores clave de éxito se constituyen a partir de los resultados recopilados en el diagnóstico del sector textil de Pelileo, tomando en cuenta la encuesta aplicada, las entrevistas, el análisis FODA y la correlación de *Spearman*. Estos elementos permiten identificar las condiciones técnicas, operativas y económicas que se deben cumplir para que la importación de maquinaria especializada responda a las necesidades reales del sector. Por consiguiente, los indicadores sirven como base para orientar la propuesta hacia un modelo viable de recolección, procesamiento y aprovechamiento de residuos *denim*.

Matriz de indicadores clave de éxito

La matriz de indicadores clave de éxito permite sintetizar las condiciones principales que se deben cumplir con el fin de que la importación de maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* sea viable en Pelileo. Estos indicadores se definen a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico del sector textil.

Cuadro 2. Matriz de indicadores clave de éxito para la importación de maquinaria especializada

Indicadores clave	Fundamento del diagnóstico	Criterio de éxito para el proyecto
Disponibilidad de residuos <i>denim</i>	El sector textil de Pelileo genera residuos <i>denim</i> de manera constante, principalmente retazos y mermas de corte	Contar con un abastecimiento continuo de materia prima residual proveniente de talleres, microempresas y pequeñas empresas
Composición del residuo	Predomina el <i>denim</i> con composición de algodón, lo que beneficia los procesos de reciclaje mecánico	Priorizar el residuo <i>denim</i> postindustriales, limpios, clasificables y con predominio de algodón
Disposición de entrega	Los productores muestran apertura para entregar los residuos si existe retiro directo desde el taller	Establecer acuerdos de entrega con unidades productivas locales, evitando costos adicionales para los productores
Condiciones de abastecimiento	La recolección directa y la frecuencia semanal o quincenal son condiciones favorables para la participación de los talleres	Implementar rutas organizadas de recolección que garanticen constancia en el suministro de residuos
Compatibilidad de la maquinaria	Los residuos identificados requieren procesos de corte, apertura, limpieza y desfibrado	Seleccionar una línea semiindustrial capaz de transformar retazos y mermas <i>denim</i> en fibra textil recuperada
Viabilidad económica inicial	La maquinaria debe responder al volumen real de residuos disponible	Evitar maquinaria sobredimensionada y priorizar equipos acordes con una operación inicial semiindustrial
Aceptación de la iniciativa	Los resultados muestran una percepción positiva sobre el aprovechamiento de residuos <i>denim</i> como oportunidad productiva	Mantener una propuesta práctica, clara y orientada a generar valor económico y ambiental para el sector textil local

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del diagnóstico, 2026

La matriz demuestra que la viabilidad de la importación de maquinaria no depende únicamente de la adquisición del equipo, sino de la relación entre materia prima disponible, características del residuo, organización del abastecimiento y aceptación de los productores. En este sentido, la propuesta debe dirigirse hacia una línea semiindustrial de reciclaje mecánico, capaz de procesar residuos *denim* generados localmente sin sobredimensionar la inversión inicial.

3.2. Propuesta de lineamientos estratégicos para la implementación de una iniciativa de aprovechamiento de residuos *denim* mediante maquinaria importada

Objetivo de la propuesta

La propuesta tiene como objetivo establecer lineamientos estratégicos para implementar una iniciativa productiva enfocada en el aprovechamiento de residuos *denim* generados en Pelileo, a través de la importación de maquinaria especializada para reciclaje mecánico. Esta iniciativa busca recolectar, clasificar y transformar retazos y mermas de *denim* en fibra textil recuperada con predominio de algodón, impulsando una alternativa técnica, operativa y económicamente viable para el sector textil local.

Modelo operativo inicial

El modelo operativo inicial se basa en la asociación entre las unidades productivas de Pelileo y una iniciativa especializada en el aprovechamiento de residuos *denim*. Los talleres, microempresas y pequeñas empresas actuarían como proveedores de materia prima residual, mientras que la iniciativa se encargaría de la recolección, clasificación, procesamiento y comercialización de la fibra textil recuperada.

El proceso inicia con el retiro directo de los residuos *denim* desde los talleres, dado que esta condición fue identificada como un factor clave para facilitar la participación de los productores. Posteriormente, el material recolectado se clasifica según su composición, tamaño y estado, priorizando retazos y mermas con mayor presencia de algodón. Luego, los residuos pasan por etapas de corte, apertura, limpieza y desfibrado mecánico, con el propósito de obtener fibra textil

recuperada apta para usos productivos. El modelo operativo se resume en un esquema en el (Anexo 25)

Estimación de materia prima disponible

La estimación de materia prima disponible se realiza a partir de los resultados obtenidos en el levantamiento de información aplicado a las unidades productivas textiles de Pelileo. En el diagnóstico se identificó que la mayor parte de los productores genera entre 40 y 60 kg semanales de residuos *denim*, principalmente retazos y mermas de corte. Por ello, para la presente propuesta se toma como referencia un promedio de 50 kg semanales por unidad productiva.

Aunque los resultados demuestran una alta disposición de los productores para participar en una iniciativa de aprovechamiento, se considera necesario trabajar con escenarios de abastecimiento, dado que la participación efectiva puede variar durante la etapa inicial del proyecto. En este contexto, se plantea un escenario conservador, base y optimista, con el fin de estimar la cantidad mensual de residuos *denim* que podría recolectarse.

Tabla 7. Estimación de materia prima disponible según escenarios de participación

Escenario	Unidades participantes	Residuos semanales estimados	Residuos mensuales estimados
Conservador	30 unidades	1.500 kg	6.000 kg
Base	40 unidades	2.000 kg	8.000 kg
Optimista	50 unidades	2.500 kg	10.000 kg

Fuente: elaboración propia a partir de resultados del levantamiento de información, 2026

Para el desarrollo de la propuesta se considera como referencia el escenario base de 40 unidades participantes, debido a que permite trabajar con una proyección prudente y coherente con la disposición identificada en las encuestas. Bajo estas condiciones, se evalúa una disponibilidad aproximada de 8.000 kg mensuales de residuos *denim*, cantidad suficiente para justificar la implementación de una línea semiindustrial de reciclaje mecánico sin sobredimensionar la inversión inicial.

Sin embargo, el proyecto muestra posibilidades de expansión, dado que los

resultados del levantamiento de información demuestran una alta disposición de los productores para participar en una iniciativa de aprovechamiento. Además, en el sector textil de Pelileo existen talleres informales que no constan dentro de las unidades productivas registradas, pero que también generan residuos *denim*. Por esta razón, si el sistema de recolección directa demuestra ser funcional, la participación podría incrementarse progresivamente hacia 50 unidades o más, conforme se consolide el sistema de recolección, fortaleciendo el abastecimiento de materia prima residual.

Selección de maquinaria requerida

La selección de maquinaria requerida se realiza considerando el tipo de residuo identificado, el volumen estimado de materia prima disponible y el producto final esperado. Debido a que los residuos *denim* generados en Pelileo corresponden principalmente a retazos y mermas de corte con predominio de algodón, se propone una línea semiindustrial de reciclaje mecánico compuesta por tres equipos principales: cortadora textil, máquina de apertura, limpieza y recuperación de fibra, y empacadora hidráulica.

Estas maquinarias permiten desarrollar un proceso productivo en cadena. La cortadora textil reduce el tamaño de los retazos y facilita su ingreso al sistema de reciclaje; la máquina de apertura, limpieza y recuperación de fibra constituye el equipo central del proceso, debido a que transforma el residuo *denim* en fibra textil recuperada; finalmente, la empacadora hidráulica compacta el producto obtenido para facilitar su almacenamiento, transporte y comercialización.

Tabla 8. Maquinaria requerida para el aprovechamiento de residuos *denim*

Orden	Maquinaria seleccionada	Función dentro del proceso	Información técnica general	Justificación para el proyecto
1	Various Textile Apparel Cloth Cutting Machine - SBT620	Cortar retazos y mermas de <i>denim</i> en fragmentos más pequeños	Equipo automático para corte de tela <i>denim</i> , algodón, poliéster y otros materiales textiles	Prepara el residuo antes de su apertura y recuperación, mejorando la

			blandos	continuidad del proceso
2	Textile Waste Recycling Machine for <i>Jeans</i> Fabrics – GM600 Opener + GM250 Cleaner	Abrir, limpiar y recuperar fibra a partir de residuos <i>denim</i>	Línea de reciclaje textil con capacidad aproximada de 120 a 220 kg/h	Es el equipo principal, ya que permite transformar el residuo <i>denim</i> en fibra textil recuperada
3	Waste Materials Packaging Pressing Baler Machine – JTFU205	Compactar la fibra recuperada en pacas	Empacadora hidráulica para pacas de fibra de aproximadamente 100 a 150 kg	Facilita el almacenamiento, transporte y comercialización del producto final

Fuente: elaboración propia a partir de información técnica referencial del proveedor

Para complementar la selección técnica de la maquinaria, se identifican las subpartidas arancelarias referenciales de los equipos propuestos para la importación. Esta información es relevante porque permite relacionar cada maquinaria con su clasificación dentro de la nomenclatura arancelaria, así como estimar tributos, requisitos documentales y costos de nacionalización. El detalle de las subpartidas arancelarias de la maquinaria seleccionada se presenta en el (Anexo 26).

Tabla 9. Subpartidas arancelarias referenciales de la maquinaria

Maquinaria seleccionada	Función dentro del proceso	Subpartida arancelaria
<i>Various Textile Apparel Cloth Cutting Machine</i> – SBT620	Corte de retazos y mermas <i>denim</i>	8451.50.00.00
<i>Textile Waste Recycling Machine for Jeans Fabrics</i> – GM600 Opener + GM250 Cleaner	Apertura, limpieza y recuperación de fibra textil	8445.19.10.00
<i>Waste Materials Packaging Pressing Baler Machine</i> – JTFU205	Compactación y empacado de fibra recuperada	8422.40.00.00

Fuente: elaboración propia a partir de información consultada en la Mesa de Servicios del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE, 2026).

La línea seleccionada se considera adecuada para la etapa inicial del proyecto, debido a que responde al escenario base de abastecimiento estimado y evita una inversión sobredimensionada. Además, permite trabajar con residuos *denim* postindustriales generados localmente y transformados en fibra textil recuperada con predominio de algodón. Las fichas técnicas completas de cada equipo se presentan en los (Anexos 27), (Anexos 28) y (Anexos 29), mientras que los costos de adquisición e importación se analizan en el apartado de viabilidad económica inicial.

Análisis de la viabilidad económica

El análisis de viabilidad económica inicial permite estimar si la propuesta de aprovechamiento de residuos *denim* mediante maquinaria importada puede sostenerse operativa y financieramente. Para ello, se consideran los principales componentes, ingresos proyectados y periodo de recuperación de la inversión.

Para el desarrollo del análisis se toma como referencia el escenario base definido previamente, correspondiente a 40 unidades productivas participantes, con una generación promedio de 50 kg semanales de residuos *denim* por unidad. Bajo este criterio, se estima una disponibilidad mensual de 8.000 kg de materia prima residual. Asimismo, se considera que el residuo *denim* será obtenido a un costo de USD 0,00/kg, debido a que la propuesta se basa en el retiro directo desde los talleres, condición identificada como favorable en el diagnóstico.

Tabla 10. Valor FOB y CIF de la maquinaria seleccionada

Concepto	Valor estimado (\$)
Cortadora textil SBT620	5.000,00
Máquina de apertura, limpieza y recuperación de fibra GM600 + GM250	25.000,00
Empacadora hidráulica JTFU205	8.999,00
Valor FOB de maquinaria	38.999,00
Flete internacional	4.800,00
Seguro internacional	389,99
Valor CIF	44.188,99

Fuente: elaboración propia a partir de valores referenciales del proveedor

Tabla 11. Cálculo de tributos estimados a pagar al SENAE

Tributo	Fórmula aplicada	Valor estimado (\$)
Ad Valorem	$CIF \times 0\%$	0,00
FODINFA	$CIF \times 0,5\%$	220,94
IVA	$(CIF + Ad Valorem + FODINFA) \times 15\%$	6.661,49
Total de tributos a pagar al SENAE	FODINFA + IVA	6.882,44
Costo nacionalizado estimado	CIF + tributos SENAE	51.071,43

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Gastos logísticos y operativos en Ecuador

Concepto	Valor estimado (\$)
Gastos locales de naviera y puerto	1.200,00
Honorarios profesionales del agente de aduana	450,00
Transporte terrestre en Ecuador	650,00
Gastos bancarios y operativos de transferencia	150,00
Total gastos logísticos y operativos en Ecuador	2.450,00
Costo nacionalizado estimado	51.071,43
Total estimado de maquinaria importada	53.521,43

Fuente: elaboración propia

A partir de los cálculos realizados, el costo estimado de la maquinaria importada puesta en Pelileo asciende a USD 53.521,43. Este valor incluye el costo FOB de los equipos, flete internacional, seguro, tributos de importación y gastos logísticos nacionales. No obstante, debe considerarse como un valor referencial, debido a que puede variar según la cotización final del proveedor, el *Incoterm* negociado, la naviera, el puerto de ingreso y los gastos reales de nacionalización.

Tabla 13. Costos de instalación

Concepto	Descripción	Valor estimado (\$)
Adecuaciones eléctricas	Instalación de conexiones, tomas	800,00

básicas	industriales y revisión de carga eléctrica	
Montaje e instalación de maquinaria	Ubicación, nivelación y conexión de los equipos	800,00
Capacitación inicial	Entrenamiento básico para operación, limpieza y mantenimiento preventivo	500,00
Señalética y seguridad operativa	Señales básicas, extintor, delimitación de áreas y elementos mínimos de seguridad	200,00
Total instalación		2.300,00

Fuente: elaboración propia

Para la etapa inicial se considera que la iniciativa funcionaría en un área productiva disponible en Pelileo, por lo que no se incluyen costos mensuales de arriendo ni adecuaciones mayores del espacio físico. No obstante, se contemplan costos básicos relacionados con instalación eléctrica, montaje de maquinaria, capacitación inicial y seguridad operativa.

Tabla 14. Costos operativos mensuales estimados

Concepto	Criterio aplicado	Valor mensual estimado (\$)
Mano de obra operativa	Tres trabajadores con remuneración mensual referencial de USD 482 cada uno	1446,00
Energía eléctrica	Consumo estimado de la línea semiindustrial durante jornadas parciales de procesamiento	250,00
Transporte de recolección	Combustible y movilización para retiro directo de residuos <i>denim</i> desde talleres proveedores	300,00
Mantenimiento preventivo	Lubricación, revisión, ajustes, limpieza técnica y repuestos menores	250,00
Empaque y almacenamiento	Sacos, amarras, etiquetas y material para almacenamiento de fibra recuperada	150,00
Gastos administrativos y comunicación	Coordinación con talleres, llamadas e internet	100,00
Equipos de protección e insumos menores	Guantes, mascarillas, limpieza y materiales básicos de seguridad	150,00
Total costos operativos mensuales		2.646,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Inversión inicial total estimada

Componente	Valor estimado (\$)
Maquinaria importada puesta en Pelileo	53.521,43
Instalación y puesta en marcha	2.300,00
Capital inicial de trabajo	2.646,00
Inversión inicial total	58.468,43

Fuente: elaboración propia

El capital inicial de trabajo corresponde a un mes de operación estimada, necesario para cubrir mano de obra, energía eléctrica, transporte de recolección, mantenimiento preventivo, empaque, gastos administrativos e insumos menores durante el inicio del proyecto. De esta manera, la inversión inicial total estimada asciende a USD 58.468,43, considerando maquinaria importada puesta en Pelileo, instalación, puesta en marcha y recursos básicos para iniciar la operación.

Proyección de producción e ingresos

Para estimar los ingresos del proyecto se toma como referencia el escenario base definido previamente, correspondiente a una disponibilidad mensual de 8.000 kg de residuo *denim*. Sin embargo, se considera que no todo el material recolectado se transformará en fibra aprovechable, debido a pérdidas generadas por polvo, impurezas, costuras, cierres, botones, mezclas textiles o material no apto para el proceso. Por ello, se aplica un rendimiento estimado del 75%, lo que permite calcular la cantidad mensual de fibra textil recuperada.

Tabla 16. Producción mensual de fibra textil recuperada

Concepto	Valor considerado
Residuos <i>denim</i> posibles al mes	8.000 kg
Rendimiento estimado del proceso	75%
Pérdida estimada del proceso	25%
Fibra textil recuperada mensual	6.000 kg

Fuente: elaboración propia

A partir de la producción estimada de 6.000 kg mensuales de fibra textil recuperada, se plantean tres escenarios de venta: conservador, base y optimista. Esta clasificación permite analizar la viabilidad económica del proyecto bajo distintos

precios de comercialización, considerando que el valor final de la fibra puede variar según su limpieza, composición, homogeneidad, presentación y demanda del comprador.

Tabla 17. Ingresos mensuales por venta de fibra textil recuperada

Escenario	Producción mensual estimada	Precio de venta por kg (\$)	Ingreso mensual proyectado (\$)
Conservador	6.000 kg	0,80	4.800,00
Base		0,90	5.400,00
Optimista		1,00	6.000,00

Fuente: elaboración propia

El escenario base considera un precio de venta de USD 0,90/kg de fibra textil recuperada, debido a que representa un valor intermedio entre una estimación conservadora y una proyección optimista. Bajo este escenario, el proyecto podría generar ingresos mensuales aproximados de USD 5.400,00, siempre que se mantenga el abastecimiento de residuos *denim*, el rendimiento del proceso y la calidad mínima requerida.

Utilidad operativa proyectada

Una vez definida la producción mensual estimada de 6.000 kg de fibra textil recuperada y el precio base de venta de USD 0,90/kg, se calcula el ingreso mensual proyectado. Posteriormente, se resaltan los costos operativos mensuales estimados, con el fin de determinar la utilidad operativa del proyecto.

Tabla 18. Utilidad operativa proyectada

Concepto	Valor
Producción mensual estimada de fibra recuperada	6.000 kg
Precio base de venta por kg	0,90
Ingresos mensuales proyectados	5.400,00
Costos operativos mensuales	2.646,00
Utilidad operativa mensual	2.754,00
Utilidad operativa anual	33.048,00

Fuente: elaboración propia

Los resultados evidencian que, bajo el escenario base, la iniciativa podría generar una utilidad operativa mensual de USD 2.754,00 y una utilidad anual de USD 33.048,00. Esto demuestra que el proyecto presenta capacidad para cubrir sus costos operativos y generar excedentes, siempre que se mantenga la producción mensual estimada, el rendimiento del proceso y el precio de venta considerado.

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite determinar la cantidad mínima de fibra textil recuperada que debe venderse mensualmente para cubrir los costos operativos del proyecto. Para este cálculo se considera el escenario base, con un precio de venta de USD 0,90 por kilogramo y costos operativos mensuales de USD 2.646,00.

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta por unidad}}$$

$$PE = \frac{2.646,00}{0,90}$$

$$PE = 2.940 \text{ kg/mes}$$

El resultado indica que la iniciativa necesita vender aproximadamente 2.940 kg/mes de fibra textil recuperada para cubrir sus costos operativos. Considerando que la producción mensual estimada es de 6.000 kg, el proyecto supera el punto de equilibrio en 3.060 kg. Por tanto, bajo el escenario base, la propuesta presenta un margen operativo favorable.

Flujo de caja proyectado

El flujo de caja proyectado permite estimar la capacidad del proyecto para generar ingresos y recuperar la inversión inicial durante un periodo determinado. Para este análisis se considera un horizonte de cinco años, tomando en cuenta como referencia el escenario base de comercialización de fibra textil recuperada.

Para la elaboración del flujo se consideran las siguientes variables:

- Producción mensual estimada: 6.000 kg de fibra textil recuperada

- Precio base de venta: USD 0,90/kg.
- Ingreso mensual proyectado: USD 5.400,00.
- Ingreso anual proyectado: USD 64.800,00.
- Costos operativos mensuales: USD 2.646,00.
- Costos operativos anuales: USD 31.752,00.
- Inversión inicial total estimada: USD 58.468,43.
- Horizonte de evaluación: 5 años.

Tabla 19. Flujo de caja proyectado en escenario base

Año	Ingresos anuales (\$)	Costos operativos anuales (\$)	Inversión inicial (\$)	Flujo neto anual (\$)	Flujo acumulado (\$)
0	0,00	0,00	58.468,43	-58.468,43	-58.468,43
1	64.800,00	31.752,00	0,00	33.048,00	-25.419,43
2	64.800,00	31.752,00	0,00	33.048,00	7.628,57
3	64.800,00	31.752,00	0,00	33.048,00	40.676,57
4	64.800,00	31.752,00	0,00	33.048,00	73.724,57
5	64.800,00	31.752,00	0,00	33.048,00	106.772,57

Fuente: elaboración propia

El flujo de caja proyectado evidencia que, bajo el escenario base, la iniciativa genera un flujo neto anual de USD 33.048,00. A partir del segundo año, el flujo acumulado se vuelve positivo, lo que indica que la inversión inicial podría recuperarse antes de finalizar el segundo año de operación. Este resultado refleja una viabilidad económica favorable, siempre que se mantenga el volumen de producción, precio base de venta y los costos operativos estimados.

Cálculo del valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) permite determinar si los flujos futuros del proyecto, traídos a valor presente, son suficientes para recuperar la inversión inicial y generar valor adicional. Para este cálculo se considera una tasa de descuento del 10%, una inversión inicial de USD 58.468,43 y flujos netos anuales de USD 33.048,00 durante cinco años.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+i)^t}$$

F1	F2	F3	F4	F5
30.043,64	27.312,40	24.829,45	22.572,23	20.520,21

$$VAN = -58.468,43 + 125.277,92$$

$$VAN = \$66.809,49$$

Para la proyección financiera se considera un escenario base constante durante cinco años, sin incrementos en el volumen de producción ni variaciones en el precio de venta, con el fin de evaluar la viabilidad inicial del proyecto bajo condiciones estables y prudentes.

Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1 + TIR)^t} - I_0$$

Tasa 48%

$$VAN = -58.468,43 + 59.153,94$$

$$VAN = 685,51$$

Tasa 49%

$$VAN = -58.468,43 + 58.261,20$$

$$VAN = 207,23$$

Interpolación

$$TIR = r_1 \left(\frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} \right) (r_2 - r_1)$$

$$TIR = 48 + \left(\frac{685,51}{685,51 - (-207,23)} \right) (49 - 48)$$

$$TIR = 48,77\%$$

El resultado obtenido evidencia que la tasa interna de retorno es de 48,77%, valor superior a la tasa de descuento referencial del 10%, utilizada en el análisis. Esto indica que el proyecto presenta una rentabilidad financiera favorable, debido a que los flujos netos generados durante el periodo evaluado permiten recuperar la inversión inicial y obtener un rendimiento superior al mínimo esperado.

Periodo de recuperación

$$PR = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Flujo neto anual}}$$

$$PR = \frac{58.468,43}{33.048,00}$$

$$PR = 1,77 \text{ años}$$

Esto significa que la inversión se recuperaría aproximadamente en 1 año y 9 meses, antes de terminar el segundo año.

Cálculo del retorno sobre la inversión (ROI)

$$ROI = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión inicial}} \times 100$$

$$ROI = \frac{(\text{Flujo neto anual} \times \text{Número de años}) - \text{Inversión inicial}}{\text{Inversión inicial}} \times 100$$

$$ROI = \frac{(33.048,00 \times 5) - 58.468,43}{58.468,43} \times 100$$

$$ROI = \frac{165.240,00 - 58.468,43}{58.468,43} \times 100$$

$$ROI = \frac{106.771,57}{58.468,43} \times 100$$

$$ROI = 182,61\%$$

El ROI obtenido es de 182,61%, lo que evidencia que durante los cinco años estimados el proyecto generaría un retorno acumulado superior a la inversión inicial realizada. Este resultado indica que la iniciativa no solo permitiría recuperar el capital invertido, sino también obtener un beneficio económico adicional. Por tanto, desde el criterio del retorno sobre la inversión, la propuesta presenta un desempeño financiero favorable bajo el escenario base considerado.

Interpretación general de la viabilidad financiera

Los indicadores financieros calculados permiten evidenciar que la propuesta presenta condiciones favorables de viabilidad económica inicial. El VAN positivo demuestra que los flujos netos proyectados, actualizados a una tasa de descuento del 10%, superan la inversión inicial estimada, lo que indica generación de valor económico. De igual manera, la TIR de 48,77% es superior a la tasa de descuento utilizada, por lo que el proyecto muestra una rentabilidad atractiva frente al rendimiento mínimo esperado.

Asimismo, el periodo de recuperación de 1,77 años refleja que la inversión inicial podría recuperarse antes de finalizar el segundo año de operación, mientras que el ROI de 182,61% evidencia un retorno acumulado favorable durante el horizonte evaluado.

Cronograma logístico estimado para la implementación de la propuesta

Con el fin de complementar el análisis técnico y financiero, se plantea un cronograma logístico estimado para la implementación de la propuesta. Este cronograma permite visualizar las principales etapas requeridas desde la selección del proveedor hasta la puesta en marcha de la maquinaria en Pelileo. Los tiempos se consideran referenciales, debido a que pueden variar según el país de origen, disponibilidad del proveedor, condiciones de transporte internacional, procesos aduaneros, instalación técnica y coordinación operativa local.

Tabla 20. Cronograma logístico estimado para la implementación de maquinaria importada

Fase	Actividad principal	Tiempo estimado	Resultado esperado
1	Validación final de maquinaria,	1 semana	Maquinaria y proveedor

	subpartidas arancelarias y proveedor		confirmados
2	Negociación comercial, revisión de cotización, Incoterm, forma de pago y condiciones de compra	1 a 2 semanas	Orden de compra definida
3	Preparación del equipo, documentación comercial y coordinación de embarque	2 a 3 semanas	Factura, lista de empaque y documentos de transporte gestionados
4	Transporte internacional marítimo hasta Ecuador	5 a 6 semanas	Maquinaria llega al puerto de destino
5	Nacionalización aduanera, pago de tributos y levante de mercancía	1 semana	Maquinaria legalmente nacionalizada
6	Transporte interno desde puerto hasta Pelileo	1 a 2 días	Maquinaria recibida en el lugar de instalación
7	Instalación, conexión, calibración y pruebas de funcionamiento	1 a 2 semanas	Línea de procesamiento instalada y operativa
8	Capacitación básica del personal e inicio de operación piloto	1 semana	Personal capacitado e inicio del procesamiento de residuos <i>denim</i>

Fuente: Elaboración propia con base en información de SENAE y tiempos referenciales de operadores logísticos internacionales, 2026

El tiempo total estimado para la implementación de la propuesta se ubica entre 12 y 16 semanas, considerando las fases de negociación, transporte internacional, nacionalización, traslado interno, instalación y puesta en marcha. Este cronograma demuestra que la propuesta no solo se sustenta en indicadores financieros favorables, sino también en una ruta operativa viable para ejecutar la importación e iniciar el aprovechamiento de residuos en Pelileo.

En conjunto, los resultados respaldan la viabilidad técnica, operativa, logística y financiera de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de residuos *denim* en Pelileo. La propuesta se sostiene en la disponibilidad mensual de residuos, el rendimiento del proceso, el precio de venta de la fibra recuperada y el control de costos operativos. Además, el cronograma logístico estimado demuestra una ruta de ejecución viable, desde la negociación internacional hasta la instalación y puesta en marcha de la maquinaria.

CONCLUSIONES

- En correspondencia con el primer objetivo específico, el análisis de los fundamentos teóricos sobre gestión de residuos textiles, economía circular, reciclaje mecánico y normativa legal del comercio exterior permite establecer el marco referencial de la investigación. Se concluye que los residuos *denim* postindustriales poseen potencial de valorización debido a su composición, homogeneidad y posibilidad de transformación en insumos reutilizables. Asimismo, la normativa ambiental y de comercio exterior sustenta la necesidad de aprovechar estos residuos mediante procesos organizados de reciclaje, mientras que la importación de maquinaria especializada se justifica por la limitada disponibilidad local de tecnología para este tipo de procesamiento.
- En relación con el segundo objetivo específico, el diagnóstico aplicado a las unidades productivas textiles de Pelileo evidencia la existencia de residuos *denim* disponibles para una iniciativa de aprovechamiento. Los resultados demuestran una generación constante de retazos y mermas, con predominio de material 100% algodón, condiciones que favorecen el reciclaje mecánico y la obtención de fibra textil recuperada. Además, la disposición de los productores para entregar residuos y participar como proveedores permite definir que la maquinaria requerida debe responder a un proceso de corte, apertura, desfibrado y compactación, ajustado a las características del residuo y a las condiciones de abastecimiento local.
- En cumplimiento del tercer objetivo específico, el análisis técnico y económico permite determinar que la propuesta de importación de maquinaria especializada es viable bajo el escenario base planteado. La maquinaria seleccionada responde al proceso requerido para transformar residuos *denim* en fibra textil recuperada, mientras que la consolidación de costos de adquisición, nacionalización, instalación y operación, como la recuperación aproximada en 1,77 años, el VAN positivo, un TIR superior a la tasa de descuento y el ROI acumulado favorable, respaldan la rentabilidad de la propuesta y confirman su viabilidad técnica, operativa y económica.
- En correspondencia con el objetivo general, la importación de maquinaria

especializada para transformar residuos *denim* en insumos reutilizables constituye una alternativa viable para fortalecer la industria textil de Pelileo. La investigación demuestra la existencia de materia prima residual disponible, aceptación de los productores, tecnología compatible y condiciones económicas favorables. En conjunto, la propuesta contribuye a revalorizar desechos textiles locales, reducir el desperdicio de residuos *denim* y fortalecer un modelo productivo orientado a la economía circular, la sostenibilidad y la competitividad del sector.

RECOMENDACIONES

- Formalizar acuerdos de abastecimiento con talleres, microempresas y pequeñas empresas textiles de Pelileo, estableciendo frecuencia de recolección, condiciones de entrega y clasificación básica del residuo *denim*, con el fin de garantizar continuidad en el suministro de materia prima residual.
- Diseñar una hoja de ruta logística para la recolección directa de residuos denim, considerando la ubicación de las unidades productivas, volumen semanal generado, frecuencia de retiro, capacidad de almacenamiento y costos de transporte. Esto permitiría optimizar tiempos, reducir costos operativos y facilitar la participación de los productores locales.
- Actualizar las cotizaciones de maquinaria, flete internacional, tributos, gastos logísticos e instalación antes de ejecutar la importación, debido a que estos valores pueden variar según el proveedor, subpartida arancelaria, condiciones del mercado y costos de nacionalización.
- Fortalecer alianzas con actores productivos e institucionales vinculados al sector textil, economía circular y comercio exterior, con el propósito de consolidar la iniciativa, ampliar su alcance y favorecer la incorporación de la fibra textil recuperada dentro de nuevas cadenas de valor.
- Desarrollar investigaciones complementarias sobre la calidad de la fibra textil recuperada, sus posibles aplicaciones productivas y la aceptación de compradores potenciales, con el fin de ampliar el alcance del estudio y fortalecer futuras decisiones de implementación.
- Ampliar el estudio hacia la evaluación del aporte ambiental que generaría la reutilización de residuos denim en Pelileo, especialmente en la reducción de desechos textiles, el manejo adecuado de retazos y mermas, y la valorización de materiales que actualmente son descartados.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Recuperado de <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/constitucion-de-la-republica-del-ecuador>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Registro Oficial Suplente No. 983. Recuperado de <https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/producto/codigo-organico-del-ambiente/>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva*. Registro Oficial No. 488, Cuarto Suplemento. Recuperado de <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/60811-ley-organica-de-economia-circular>
- Belini, C., & Deliberali Marson, M. (2026). Orígenes y evolución de la industria en América Latina: un análisis de largo plazo (siglos XIX y XX). *Revista Historia Económica de América Latina*, 9–10. <https://doi.org/10.59709/RHEAL/03.01.26>
- Camacho, C., Chumbirayco Karim, Arriola, C., & Aguirre, R. (2024). Impact of Fast Fashion on the Environment: A Systematic Review (2013-2023). *LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, 22. Retrieved from https://laccei.org/LACCEI2024-CostaRica/papers/Contribution_658_final_a.pdf
- Castillo González, E., De Medina Salas, L., Giraldi Díaz, M. R., Bernache Pérez, G., Altamirano Magaña, B., Iturbe Desentis, A. L., ... Sotelo Navarro, P. X. (2024). *Economía circular mexicana* (M. C. Martínez Rodríguez, L. E. Campos Villegas, & M. E. Manzanares Manzanarez, Eds.). Ediciones Comunicación Científica. <https://doi.org/10.52501/cc.170>
- CEPAL. (2022). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2022: dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva*.
- Chugchilán Veintimilla, G. M., & Rivera Moran, D. W. (2025). Fast Fashion: Impacto Ambiental, Explotación Laboral, Contaminación Masiva y la Necesidad Urgente de

Búsqueda de Alternativas Sostenibles a Nivel Global. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 810–828. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.511>

Ekanem, U. I. (2025). Textile Industry Waste Production: A Systematic Literature Review of Causal Factors, Environmental Impacts, and Reduction Strategies for Sustainable Manufacturing. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 15(04), 416–440. <https://doi.org/10.4236/ojsst.2025.154022>

García Tumipamba, D. E., & Timbiano Feraud, T. E. (2024). Análisis de la gestión de residuos de la industria textil en el Ecuador. In *IX Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad Memoria académica* (pp. 25–32). spue. <https://doi.org/10.17163/abyaups.49.370>

International Labour Organization. (2025). *Advancing decent work in supply chains*. Geneva: ILO. <https://doi.org/10.54394/PKJM3600>

Islam, M. M., Yin, R., & West, A. (2025). A Brief Review of Mechanical Recycling of Textile Waste. *Textiles*, 5(4), 41. <https://doi.org/10.3390/textiles5040041>

Khairul Akter, M. Md., Haq, U. N., Islam, Md. M., & Uddin, M. A. (2022). Textile-apparel manufacturing and material waste management in the circular economy: A conceptual model to achieve sustainable development goal (SDG) 12 for Bangladesh. *Cleaner Environmental Systems*, 4, 100070. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2022.100070>

Martínez, L., & Ortega, A. (2023). Estrategias sostenibles para el aprovechamiento de textiles provenientes de la moda rápida (fast fashion). *Revista EIA*, 40, 120.

Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (16 de febrero de 2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Obtenido de <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

Ministerio de Producción, C. E. I. y P. (2024, November 13). *Guía del Exportador*. Quito.

Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca-Dirección de Estudios Económicos y Comerciales. (2025). Sector Textil, Ecuador.

- Montoya, A. (2022). Mejora del proceso de gestión ambiental en la Sucursal TRANSTUR S.A Santiago de Cuba. *Ciencia En Su PC*.
- Nemeša, I., Pešić, M., & Bozoki, V. (2024). Mechanical recycling of textile waste. *Tekstilna Industrija*, 72(4), 24–28. <https://doi.org/10.5937/tekstind2404024N>
- Nieto, A. (2024). El mercado de la maquinaria para la agroindustria en ecuador. *Icex*.
- Olivar Aponte, N., Hernández Gómez, J., Torres Argüelles, V., & Smith, E. D. (2024). Fast fashion consumption and its environmental impact: a literature review. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/15487733.2024.2381871>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2024). Contenido importado de exportaciones.
- Pérez Pérez, J. A., Pacheco Rodríguez, F. R., & Hong Hong, A. E. (2025). Modelo de Gestión vinculado al proceso de importación. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 2100–2123. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.472>
- Pico-Barrionuevo, F. P., & Labre Salazar, A. (2026). Economía Circular y acciones sostenibles de la MIPYME textil: Caso Tungurahua – Ecuador. *CIENCIA UNEMI*, 19(50), 12–28. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol19iss50.2026pp12-28p>
- PNUMA. (2025). *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*. Retrieved from <https://www.basel.int/portals/4/basel%20convention/docs/text/baselconventiontexts.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2025, March). Unsustainable fashion and textiles in focus for International Day of Zero Waste 2025.
- Puculpala, J. (2023). IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y SUS AFECTACIONESSOCIOAMBIENTALES. *Vitalyscience*, 1, 29–44.

- Ramírez, H., Martínez, M., & Dominguez, D. (2025). El papel de la tecnología para la gestión integral de residuos textiles en México: una revisión. *Inter Disciplina*, 13.
- Romero-Ulloa, M., & Matamoros-Tinoco, C. (2023). Rentabilidad empresarial al importar maquinaria industrial para la empresa O'ringsline. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(3), 333–345. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1718>
- Rueda, A. (2024, November 13). Cementerios de ropa: el costo de la fast fashion en América Latina.
- Ruiz, M. I. (2022). ORÍGENES, EVOLUCIÓN Y CONTEXTOS DE LA TECNOLOGÍA TEXTIL: LA PRODUCCIÓN DEL TEJIDO EN LA PREHISTORIA Y LA PROTOHISTORIA. *Arqueología y Territorio*, 9, 133145.
- Salgado Pazmiño, A. X., Sánchez Iznaga, A. L., Muñoz Cóndor, K. L., Guamán Mora, M. N., Huacón López, Z. C., & Cruz Díaz, F. L. (2023). Manejo y Destino Final de los Desechos Textiles Emitidos por los Talleres de Confección de Babahoyo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 4564–4576. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8057
- Sánchez, E., Oviedo, N., Banda, L., Guerra, K., Burbano, Á., & Godoy, D. (2021). Transformación de residuos textiles en fibras, mediante la construcción de una máquina desfibradora de tejidos textiles. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 73–83. <https://doi.org/10.46480/esj.5.3.145>
- Seifali Abbas-Abadi, M., Tomme, B., Goshayeshi, B., Mynko, O., Wang, Y., Roy, S., ... Van Geem, K. M. (2025). Advancing Textile Waste Recycling: Challenges and Opportunities Across Polymer and Non-Polymer Fiber Types. *Polymers*, 17(5), 628. <https://doi.org/10.3390/polym17050628>
- SENAE. (2025). *CÓDIGO ORGÁNICO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES*. Quito. Retrieved from <https://www.aduana.gob.ec/gacnorm/data/CODIGO-ORGANICO-DE-LA-PRODUCCION-COMERCIO-E-INVERSIONES.pdf>
- SENAE. (2026). *Adm. de nomenclatura y características de mercancías*. Obtenido de

<https://mesadeservicios.aduana.gob.ec/arancel/>.

- Shamsuzzaman, M., Islam, M., Mamun, Md. A. Al., Rayyaan, R., Sowrov, K., Islam, S., & Sayem, A. S. M. (2025). Fashion and textile waste management in the circular economy: A systematic review. *Cleaner Waste Systems*, 11, 100268. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100268>
- Sharma, A., & Jain, A. (2025). Redesigning Fashion Futures - The Interplay of Technology, Sustainability, and Identity . *Journal of Emerging Computer Research and Applications* , 2(Jan-June 2025), 29–33.
- Suárez Vásquez, K., & Zeña Ramos, J. L. R. (2022). El ciclo Deming y la productividad: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. *Qantu Yachay*, 2(1), 63–79. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v2i1.21>
- Tello Condor, Á. M., Ulloa Enríquez, M., & Allayca Guambo, F. E. (2023). Metodología Deming (PHVA) en el mejoramiento de procesos productivos en la Empresa “Inoxidables Élite” de la ciudad de Riobamba – Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1124>
- Zaritzky, N. (2024). *Tecnologías de reciclado y valorización de residuos plásticos : Alternativas en aplicación o en desarrollo y aspectos legales /* . Buenos Aires: Academia Nacional de Ingeniería, .
- Zurita, E., Nuela, R., & Hidalgo, G. (2022). Costos ambientales, caso lavanderías y tintorerías del cantón San Pedro de Pelileo. *Uniandes EPISTEME. Revista Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4, 519–533.

ANEXOS

Anexos 1. Resumen de normativa aplicable al manejo de residuos sólidos

Ámbito	Normativa / Instrumento	Año	Aporte principal a la gestión de residuos sólidos
Internacional	Convenio de Basilea	1989 / actualización 2025	Proteger la salud humana y el ambiente frente a los efectos negativos de la generación, transporte y disposición inadecuada de desechos. En 2025 incorporó un componente específico sobre textiles usados y residuos textiles.
Internacional	Lineamientos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	2025	Promueven la transición de un modelo lineal de producción hacia un modelo de economía circular.
Regional (Latinoamérica)	Lineamientos promovidos por CEPAL y PNUMA	Vigente	Se impulsa una normativa orientadora común enfocada en la gestión integral de residuos.
Nacional (Ecuador)	Constitución de la República del Ecuador	2008	Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado desde la acción del Estado.
Nacional (Ecuador)	Código Orgánico del Ambiente (COA)	2017	Establece que la gestión de residuos debe regirse por criterios de prevención, minimización, aprovechamiento, valorización y disposición final segura, diferenciando entre residuos no peligrosos, especiales y peligrosos.
Nacional (Ecuador)	Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (LOECI)	2021	Introduce de forma explícita el enfoque de economía circular, considerando los residuos como recursos potenciales mediante procesos de valorización, reciclaje, reuso, simbiosis industrial y aprovechamiento de materiales.
Local	Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADs)	Vigente	Responsables de la gestión local de residuos a través de ordenanzas, tasas, mecanismos de recolección y esquemas de manejo local, adaptados a las necesidades de cada territorio.

Fuente 1: elaboración propia

Anexos 2. Maquinaria requerida por etapa del proceso de reciclaje

Etapas del Proceso	Maquinaria Principal	Función Específica	Resultado (Output)
Clasificación	Escáneres NIR (infrarrojo cercano)	Identifica la composición química (algodón, poliéster, mezclas).	Material separado por fibras y color.
Limpieza	Deshebradoras / Detectores de metales	Elimina botones, cremalleras, remaches y etiquetas.	Tejido "limpio" listo para corte.
Corte	Cortadoras Rotativas / Guillotinas	Reduce el tamaño de las prendas a trozos uniformes (trapos).	"Confeti" textil de tamaño controlado.
Desfibrado	Abridoras de tambores (Línea de deshilachado)	Descompone el tejido mediante cilindros con púas de acero.	Fibra recuperada (lana regenerada).
Filtrado	Sistemas de Aspiración y Ciclones	Extrae el polvo, hilos cortos y microfibras volátiles.	Fibra limpia de impurezas finas.
Empaque	Prensas Hidráulicas	Compacta la fibra suelta en bloques de alta densidad.	Balas listas para transporte o hilatura.

Fuente. modificado a partir de Islam et al (2025)

Anexos 3. Proceso general de importación de bienes de capital-maquinaria

Fase del proceso	Actividad principal	Descripción aplicada a maquinaria textil	Normativa / sustento aplicable	Resultado esperado
1. Identificación de la necesidad tecnológica	Determinar el tipo de maquinaria requerida	El importador define qué equipo necesita según el residuo a procesar	COPCI (inversión productiva); análisis técnico de proyecto	Definición clara del bien de capital a importar
2. Búsqueda y selección del proveedor internacional	Evaluar fabricantes y proveedores	Se comparan proveedores de países: China, Turquía, India o Alemania, considerando precio, capacidad, soporte técnico, garantía, repuestos y experiencia en reciclaje textil.	Libertad contractual y normativa comercial internacional	Selección del proveedor más conveniente
3. Verificación técnica del equipo	Revisar especificaciones técnicas	Se analiza capacidad de procesamiento, consumo energético, automatización, dimensiones, mantenimiento, compatibilidad con residuos <i>denim</i> y requerimientos de instalación.	Criterios técnicos de inversión y viabilidad	Confirmación de que la maquinaria se ajusta al proyecto
4. Clasificación preliminar de la mercancía	Definir la subpartida arancelaria	Se identifica la subpartida arancelaria tentativa de la maquinaria según su función industrial. Se puede solicitar resolución anticipada de clasificación al SENA.	COPCI; normativa aduanera; SENA	Determinación preliminar de tributos y requisitos
5. Revisión de restricciones y documentos previos	Verificar si existen controles previos	Se confirma si la maquinaria requiere permisos, certificados o documentos de acompañamiento antes del embarque.	Art. 72 del Reglamento al Libro V del COPCI; SENA (Aduana del Ecuador)	Seguridad regulatoria antes de la compra
6. Negociación comercial	Definir condiciones de compra	Se acuerdan precio, forma de pago, garantía, plazo de entrega, embalaje, capacitación y	Reglas Incoterms; contrato internacional	Condiciones claras de la operación comercial

internacional		condiciones logísticas. También se define el Incoterm (FOB, CIF, EXW, etc.).		
7. Registro del importador	Habilitación en ECUAPASS	La persona natural o jurídica debe estar registrada y aprobada como importador en el sistema ECUAPASS.	SENAE – requisito obligatorio para importar (Aduana del Ecuador)	Habilitación legal para importar
8. Embarque internacional de la maquinaria	Despacho desde país de origen	El proveedor realiza el envío por vía marítima, aérea o terrestre, según dimensiones, peso, costo y urgencia del equipo.	Normativa de transporte internacional; contrato comercial	Maquinaria en tránsito hacia Ecuador
9. Arribo al territorio aduanero ecuatoriano	Ingreso a zona primaria o depósito temporal	La maquinaria llega al puerto, aeropuerto o frontera terrestre y permanece bajo control aduanero hasta completar el despacho.	Reglamento al Título de Facilitación Aduanera del Libro V del COPCI (Gobierno Electrónico Ecuador)	Inicio formal del proceso de nacionalización
10. Recolección de documentos de soporte	Preparar expediente documental	El importador reúne factura comercial, documento de transporte, lista de empaque, certificado de origen (si aplica), fichas técnicas y demás documentos necesarios.	Art. 73 del Reglamento al Libro V del COPCI; SENAE (Aduana del Ecuador)	Expediente completo para declarar
11. Presentación de la Declaración Aduanera de Importación (DAI)	Declaración formal de la mercancía	Se transmite electrónicamente la DAI en ECUAPASS, consignando datos del importador, valor, régimen, subpartida, descripción técnica y documentos de respaldo.	Reglamento al Libro V del COPCI; SENAE (Gobierno Electrónico Ecuador)	Inicio del despacho aduanero
12. Régimen aduanero aplicable	Importación para el Consumo	La maquinaria generalmente se acoge al régimen de Importación para el Consumo por tratarse de un bien de capital.	Art. 147 COPCI; SENAE (Aduana del Ecuador)	Definición del régimen de ingreso
13. Control	Verificación	El SENAE puede revisar la documentación o	Reglamento del COPCI;	Validación de la

aduanero / aforo	documental o física	realizar aforo físico para validar naturaleza, valor, cantidad, origen y clasificación de la maquinaria.	procedimientos SENAE	mercancía declarada
14. Liquidación tributaria	Cálculo de tributos al comercio exterior	Se determinan los valores a pagar por arancel, IVA y demás tributos aplicables según la subpartida arancelaria, valor CIF y origen de la maquinaria.	Art. 108 COPCI; SENAE	Determinación del costo de nacionalización
15. Pago de tributos y tasas	Cumplimiento de obligación tributaria	El importador cancela los tributos generados por la operación aduanera.	COPCI; normativa tributaria y aduanera	Cumplimiento económico de la importación
16. Levante aduanero	Autorización de salida de la mercancía	Una vez aprobada la declaración y pagados los tributos, el SENAE concede el levante, permitiendo retirar la maquinaria del depósito temporal.	SENAE / Reglamento al COPCI	Maquinaria legalmente nacionalizada
17. Transporte interno	Traslado a planta o lugar de operación	La maquinaria es movilizada desde el punto de ingreso hasta el sitio de instalación en Ecuador.	Logística interna / contratación privada	Recepción física del equipo en destino final
18. Instalación y puesta en marcha	Implementación operativa	Se procede al montaje, conexión, calibración, pruebas de funcionamiento y capacitación básica del personal.	Manual técnico del fabricante / normativa de seguridad industrial	Inicio de operación de la maquinaria
19. Integración a la cadena de valor local	Incorporación al sistema productivo	La maquinaria empieza a procesar residuos <i>denim</i> , transformando retazos y mermas en insumos reutilizables.	COPCI (inversión productiva); economía circular; COA	Generación de valor agregado y aprovechamiento del residuo

Fuente. modificado a partir de Romero & Matamoros (2023)

Anexos 4. Proceso de nacionalización de maquinaria importada

Etapas	Descripción del procedimiento	Entidad / actor responsable
Registro del importador	La persona natural o jurídica debe registrarse como operador de comercio exterior en el sistema ECUAPASS.	Importador / SENA
Negociación y compra internacional	Se selecciona el proveedor, se acuerdan condiciones comerciales, precio, características técnicas de la maquinaria e Incoterm aplicable.	Importador / Proveedor internacional
Embarque y transporte internacional	La maquinaria es despachada desde el país de origen hacia Ecuador mediante transporte marítimo, aéreo o terrestre, según sus características físicas y logísticas.	Proveedor / Naviera / Operador logístico
Arribo al territorio aduanero ecuatoriano	Una vez que la mercancía llega al país, permanece bajo control aduanero en una zona primaria o depósito temporal hasta completar el proceso de despacho.	Depósito temporal / SENA
Presentación de la Declaración Aduanera de Importación (DAI)	Se presenta electrónicamente la DAI en ECUAPASS, detallando información técnica, comercial y aduanera de la maquinaria.	Importador / Agente de aduana (si aplica) / SENA
Adjuntar documentos de soporte	La DAI debe estar respaldada por documentos como factura comercial, documento de transporte, lista de empaque, certificado de origen y fichas técnicas del equipo.	Importador / Proveedor / SENA
Clasificación arancelaria	Se determina la subpartida arancelaria de la maquinaria conforme a la nomenclatura vigente, lo cual define tributos, restricciones y controles aplicables.	Importador / Agente de aduana / SENA

Control aduanero y aforo	La mercancía puede ser sometida a revisión documental y/o aforo físico para verificar su naturaleza, valor, cantidad, origen y clasificación arancelaria.	SENAE
Liquidación y pago de tributos	Se calculan y pagan los tributos al comercio exterior correspondientes, como aranceles, IVA y demás valores aplicables.	Importador / SENA
Levante aduanero	Una vez cumplidas las formalidades y cancelados los tributos, el SENA autoriza el levante, permitiendo la salida de la maquinaria del depósito temporal.	SENA
Transporte interno e instalación	La maquinaria es trasladada al lugar de operación para su montaje, adecuación técnica y puesta en marcha.	Importador / Operador logístico / Técnico instalador

Fuente. modificado a partir de SENA (2025)

Anexos 5. Componentes del costo de importación de maquinaria

Componente de costo	Descripción	Base de cálculo	Relación con la normativa ecuatoriana	Impacto en la viabilidad del proyecto
Costo FOB (Free On Board)	Valor de la maquinaria en el país de origen, incluyendo costos hasta el puerto de embarque.	Precio negociado con el proveedor internacional.	Contrato internacional de compraventa (Incoterms).	Constituye la base inicial del costo total de importación.
Flete internacional	Costo de transporte desde el país de origen hasta Ecuador (marítimo, aéreo o terrestre).	Depende del volumen, peso, distancia y tipo de transporte.	Normativa de comercio internacional y logística.	Puede representar un porcentaje significativo del costo total, especialmente en maquinaria pesada.
Seguro internacional	Cobertura contra riesgos durante el transporte internacional de la maquinaria.	Porcentaje sobre el valor FOB o CIF.	Recomendado bajo Incoterms como CIF.	Protege la inversión ante daños o pérdidas durante el traslado.
Valor CIF (Cost, Insurance and Freight)	Suma del costo FOB + flete + seguro.	FOB + flete + seguro.	Base para cálculo de tributos aduaneros.	Es el valor sobre el cual se calculan los impuestos de importación.
Arancel ad valorem	Impuesto aplicado a la importación según la subpartida arancelaria.	% sobre el valor CIF.	Art. 108 del COPCI (tributos al comercio exterior).	Incide directamente en el costo de nacionalización.
IVA (Impuesto al Valor Agregado)	Impuesto aplicado a la importación de bienes.	% sobre CIF + arancel + otros cargos.	Ley de Régimen Tributario Interno.	Incrementa el costo total de la inversión inicial.
FODINFA	Aporte para el Fondo de Desarrollo para la Infancia.	0,5% sobre el valor CIF.	Normativa tributaria ecuatoriana.	Costo adicional obligatorio en la importación.
Tasas aduaneras	Costos administrativos por servicios	Valores establecidos	SENAE – servicios	Representa un costo menor,

	aduaneros.	por SENA.	aduaneros.	pero necesario.
Agente de aduana (si aplica)	Honorarios por gestión del despacho aduanero.	Tarifa acordada o porcentaje del valor importado.	Regulación de operadores de comercio exterior.	Facilita el proceso, reduce riesgos de errores.
Gastos portuarios y de almacenamiento	Costos por uso de puerto, descarga y permanencia en depósito temporal.	Según tiempo de permanencia y tipo de carga.	Reglamento al COPCI – depósitos temporales.	Aumenta si hay retrasos en la nacionalización.
Transporte interno	Traslado de la maquinaria desde el puerto o aeropuerto hasta el lugar de instalación.	Depende de distancia, peso y tipo de transporte.	Logística interna nacional.	Debe considerarse en el costo total del proyecto.
Instalación y montaje	Costos de adecuación, instalación, conexión y puesta en marcha del equipo.	Mano de obra, equipos auxiliares, adecuación de infraestructura.	Normativa técnica y de seguridad industrial.	Es clave para que la maquinaria entre en operación.
Capacitación técnica	Entrenamiento del personal para operar la maquinaria.	Incluido o no en la compra del equipo.	Buenas prácticas industriales.	Garantiza el uso adecuado y eficiente del equipo.
Mantenimiento inicial y repuestos	Costos asociados a repuestos, ajustes y mantenimiento preventivo.	Depende del tipo de maquinaria.	Manual técnico del fabricante.	Asegura la continuidad operativa del sistema.

Fuente. modificado a partir de *Romero & Matamoros (2023)*

Anexos 6. Matriz de revisión documental

Autor / Año	Documento o fuente	Tema principal	Metodología utilizada	Principales hallazgos	Aporte para la investigación
Miño, Moyano y García (2017)	Estudio sobre la industria textil en Pelileo	Procesos productivos en el sector <i>denim</i>	Investigación descriptiva	El 70% de los procesos mantienen un alto componente manual	Permite identificar limitaciones tecnológicas en el sector textil local
Belini & Deliberali Marson (2026)	Evolución de la industria textil	Desarrollo histórico del sector textil	Revisión bibliográfica	La mecanización impulsó la producción industrial	Fundamenta el contexto industrial del estudio
SENAE (2025)	Normativa de importación de maquinaria	Requisitos de importación	Análisis normativo	Existen procedimientos específicos para nacionalización de maquinaria	Sirve para analizar la viabilidad legal de importación
COPCI (2024)	Código Orgánico de la Producción	Incentivos y regulaciones productivas	Revisión documental	Promueve procesos de innovación y producción sostenible	Sustenta el marco legal de la investigación

Fuente. elaboración propia

Anexos 7. Baremo de interpretación de la escala de Likert

Puntaje	Alternativas	Valor Cualitativo	Puntaje	Grado de Presencia
1	Totalmente en desacuerdo	Negativo	0,01-1,00	Muy baja
2	En desacuerdo	Negativo	1,01-2,00	Baja
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Intermedio	2,01-3,00	Moderada
4	De acuerdo	Positivo	3,01-4,00	Alta
5	Totalmente de acuerdo	Positivo	4,01-5,00	Muy alta

Fuente. elaboración propia

Anexos 8. Alfa de Cronbach

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	57	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	57	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,901	24

Anexos 9. Correlación de *Spearman*

		Correlaciones					
		DISP_TOTAL	CARAC_TOT AL	MENEJO_TO TAL	ENTREGA_T OTAL	ABAST_TOTA L	ACEPT_TOTA L
DISP_TOTAL	Correlación de Pearson	1	,418**	,535**	,580**	,526**	,596**
	Sig. (bilateral)		,001	,000	,000	,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57
CARAC_TOTAL	Correlación de Pearson	,418**	1	,307*	,512**	,460**	,607**
	Sig. (bilateral)	,001		,020	,000	,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57
MENEJO_TOTAL	Correlación de Pearson	,535**	,307*	1	,460**	,356**	,513**
	Sig. (bilateral)	,000	,020		,000	,007	,000
	N	57	57	57	57	57	57
ENTREGA_TOTAL	Correlación de Pearson	,580**	,512**	,460**	1	,748**	,713**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	57	57	57	57	57	57
ABAST_TOTAL	Correlación de Pearson	,526**	,460**	,356**	,748**	1	,636**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,007	,000		,000
	N	57	57	57	57	57	57
ACEPT_TOTAL	Correlación de Pearson	,596**	,607**	,513**	,713**	,636**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	57	57	57	57	57	57

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Anexos 10. Tipo de residuo generado en las unidades de producción

Fuente: elaboración propia a partir de datos recabados por medio de encuestas

Primera dimensión: Disponibilidad de residuos *denim*

Anexos 11. Generación de residuos *denim* en unidades producción

¿En mi unidad productiva se generan residuos <i>denim</i> de manera constante?				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	5,3	5,3	5,3
De acuerdo	32	56,1	56,1	61,4
Totalmente de acuerdo	22	38,6	38,6	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 12. Abastecimiento a iniciativa de aprovechamiento de residuos *denim*

La generación constante de residuos <i>denim</i> podría abastecer una iniciativa dedicada a su aprovechamiento				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	5,3	5,3	5,3
De acuerdo	28	49,1	49,1	54,4
Totalmente de acuerdo	26	45,6	45,6	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Segunda dimensión: Características del residuo *denim*

Anexos 13. Composición del *denim* y su transformación en fibra textil recuperada

La composición del <i>denim</i> utilizado en mi unidad productiva favorece su transformación en fibra textil recuperada				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	2	3,5	3,5	3,5
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	16	28,1	28,1	31,6
De acuerdo	29	50,9	50,9	82,5
Totalmente de acuerdo	10	17,5	17,5	100
Total	57	100	100	

Fuente: elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 14. Percepción sobre la influencia del contenido de algodón del *denim* en su potencial de reutilización

La presencia mayoritaria de algodón en el <i>denim</i> facilita su aprovechamiento como insumo reutilizable				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	5	8,8	8,8	8,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	21,1	21,1	29,8
De acuerdo	25	43,9	43,9	73,7
Totalmente de acuerdo	15	26,3	26,3	100
Total	57	100	100	

Fuente: elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Tercera dimensión: Manejo actual del residuo

Anexos 15. Percepción sobre la acumulación de residuos *denim* en las unidades productivas

Los residuos <i>denim</i> suelen acumularse y ocupar espacio dentro del taller o empresa				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	7	7	7
De acuerdo	18	31,6	31,6	38,6
Totalmente de acuerdo	35	61,4	61,4	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 16. Percepción sobre la ausencia de un sistema organizado de recolección de residuos *denim* en Pelileo

La ausencia de un sistema organizado de recolección limita el aprovechamiento de residuos <i>denim</i> en Pelileo				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	15,8	15,8	15,8
De acuerdo	25	43,9	43,9	59,6
Totalmente de acuerdo	23	40,4	40,4	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Cuarta dimensión: Disposición de entrega del residuo

Anexos 17. Disposición de los productores para entregar residuos *denim* a iniciativas de reutilización

Estaría dispuesto a entregar los residuos <i>denim</i> a una iniciativa que los reutilice				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	2	3,5	3,5	3,5
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	12,3	12,3	15,8
De acuerdo	37	64,9	64,9	80,7
Totalmente de acuerdo	11	19,3	19,3	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 18. Disposición para participar como proveedor de residuos *denim* en iniciativas de aprovechamiento local

Estaría dispuesto a participar como proveedor de residuos <i>denim</i> para una iniciativa de aprovechamiento local				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	14	14	14
De acuerdo	32	56,1	56,1	70,2
Totalmente de acuerdo	17	29,8	29,8	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Quinta dimensión: Condiciones de abastecimiento

Anexos 19. Capacidad de almacenamiento temporal de residuos *denim* en las unidades productivas

Podría almacenar temporalmente los retazos <i>denim</i> hasta que sean recolectados				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	13	22,8	22,8	22,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	42,1	42,1	64,9
De acuerdo	18	31,6	31,6	96,5
Totalmente de acuerdo	2	3,5	3,5	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 20. Importancia de la recolección directa para la participación de los productores

La recolección directa en el taller facilitaría mi participación en el proyecto				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	3,5	3,5	3,5
De acuerdo	27	47,4	47,4	50,9
Totalmente de acuerdo	28	49,1	49,1	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Sexta dimensión: Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento

Anexos 21. Potencial de transformación de residuos *denim* en fibra textil recuperada

Los residuos <i>denim</i> pueden transformarse en fibra textil recuperada con utilidad productiva.				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	2	3,5	3,5	3,5
En desacuerdo	3	5,3	5,3	8,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	12,3	12,3	21,1
De acuerdo	33	57,9	57,9	78,9
Totalmente de acuerdo	12	21,1	21,1	100
Total	57	100	100	

Fuente: elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 22. Percepción sobre los beneficios económicos del aprovechamiento de residuos *denim*

El aprovechamiento de residuos <i>denim</i> puede convertir un problema ambiental en una oportunidad económica.				
Alternativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	1,8	1,8	1,8
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	17,5	17,5	19,3
De acuerdo	29	50,9	50,9	70,2
Totalmente de acuerdo	17	29,8	29,8	100
Total	57	100	100	

Fuente. elaboración propia a partir de resultados obtenidos en software SPSS

Anexos 23. Brecha tecnológica entre los procesos productivos *denim* y el aprovechamiento de residuos textiles

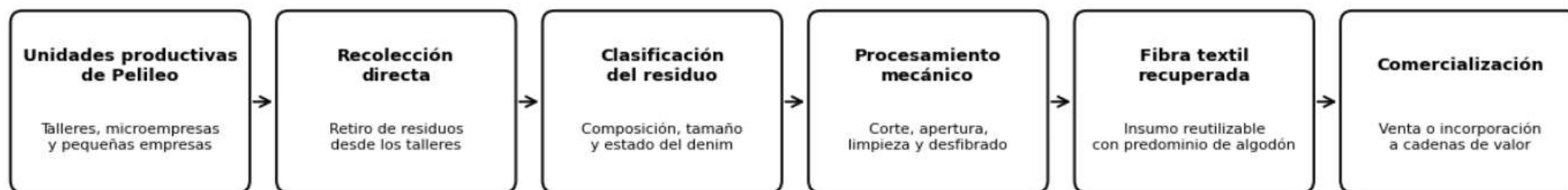
Proceso productivo en la industria <i>denim</i>	Maquinaria utilizada actualmente en el sector	Relación con la generación o manejo de residuos	Tecnología requerida para el aprovechamiento
Diseño y patronaje	Mesas de diseño manual, patronaje tradicional y moldes físicos	La elaboración manual de moldes puede generar menor precisión en el uso de tela y aumentar sobrantes en el corte.	Sistemas de patronaje digital y planificación de corte, como apoyo para reducir desperdicios
Corte de tela <i>denim</i>	Cortadoras manuales y seminaturales, mesas de corte tradicionales	Es la etapa donde se genera la mayor cantidad de retazos y mermas aprovechables	Cortadora o trituradora textil para reducir el tamaño del residuo antes del desfibrado
Confección y ensamblaje	Máquinas de coser industriales convencionales	Genera sobrantes menores, hilos, piezas defectuosas y residuos derivados del ensamblaje	Clasificación manual o semimecanizada para separar residuos útiles de otros materiales
Lavado y acabado del <i>denim</i>	Lavadoras industriales, secadoras y equipos semiautomatizados	Puede generar prendas defectuosas o residuos con alteraciones por procesos de acabado	Separación previa del material según estado, composición y posible uso final
Generación de efectos: lijado, desgaste y raspado	Herramientas manuales, lijadoras y aplicación manual de químicos	Puede generar residuos con polvo, desgastes o contaminación, por lo que requiere mayor control antes del aprovechamiento	Limpieza, selección y exclusión de residuos no aptos para recuperación de fibra
Gestión actual de residuos textiles	No existen procesos tecnificados generalizados	Los residuos suelen desecharse, incinerarse, acumularse, regalarse o eliminarse sin valorización sistemática	Sistema organizado para recolección, clasificación y almacenamiento temporal
Aprovechamiento de residuos <i>denim</i>	No existen procesos tecnificados generalizados para reciclaje textil	Los retazos y mermas conservan potencial de uso, pero no se transforman en insumos reutilizables	Trituradora textil, abridora, desfibradora y sistema básico de limpieza para obtener fibra textil recuperada

Fuente: elaboración propia

Anexos 24. FODA-Sector textil de Pelileo

Fortalezas	Debilidades
Principal centro productor de prendas <i>denim</i> del Ecuador	Predominio de procesos manuales y semimecanizados en gran parte de las unidades productivas
Experiencia técnica y conocimiento práctico en confección de prendas jean	Limitado acceso a financiamiento para modernización tecnológica e importación de maquinaria
Concentración geográfica de talleres, microempresas y pequeñas empresas textiles	Alto nivel de informalidad empresarial en parte del sector textil local
Generación constante de residuos <i>denim</i> derivados de la producción diaria	Ausencia de procesos tecnificados para el reciclaje y valorización de residuos textiles
Predominio de residuos <i>denim</i> con composición de algodón, favorable para procesos de reciclaje mecánico	Limitada capacidad de almacenamiento temporal de residuos en talleres y unidades productivas
Disposición de los productores a entregar residuos cuando existen retiro directo desde el taller	Escasa capacitación en economía circular, clasificación de residuos e innovación productiva
Oportunidades	Amenazas
Creciente demanda de productos e insumos sostenibles en el sector textil	Competencia creciente de prendas importadas de bajo costo, principalmente provenientes de Asia
Posibilidad de transformar residuos <i>denim</i> en fibra textil recuperable e insumos reutilizables	Incremento de costos de importación, transporte internacional, nacionalización de maquinaria y energía
Implementación de rutas de recolección directa para facilitar la entrega de residuos desde los talleres	Posibles restricciones comerciales o modificaciones arancelarias para la importación de maquinaria
Creación de centros de acopio o unidades especializadas para clasificación y procesamiento de residuos <i>denim</i>	Variación en la calidad del residuo por mezclas con elastano, poliéster u otras fibra
Normativa ambiental y de economía circular que promueve el aprovechamiento y valorización de residuos	Desaceleraciones económicas que reduzcan el consumo de prendas de vestir y limiten nuevas inversiones
Posibilidad de generar nuevos modelos de negocio basados en economía circular y valorización de residuos textiles	Riesgo de que otras zonas productivas adopten tecnologías de reciclaje antes que Pelileo y obtengan ventajas competitivas

Fuente: elaboración propia a partir de revisión documental y resultados del levantamiento de información

Anexos 25. Modelo operativo inicial

Fuente: elaboración propia a partir del diagnóstico de unidades productivas, entrevistas y modelo operativo

Anexos 26. Subpartidas arancelarias referenciales de la maquinaria

Adm. de nomenclatura y car. - X

mesadeservicios.aduana.gob.ec/arancel/

Consulta del Arancel

Subpartida: 8401 cod. complementario: cod. suplementario:

Descripción de elemento: Ingrese la descripción de la mercancía

[Consultar](#) [Limpiar](#) [Subpartidas](#) [Ayuda](#)

Exportar

Tipo de Elemento	Subpartida	Código Complementario	Código Suplementario	Descripción de Elemento	Código de Unidad Física	Fecha de Vigencia
SUBPARTIDA S.A.	8451.21.00.00	0000	0000	--- De capacidad unitaria, expresada en peso de modo seco, inferior o igual a 10 kg	NUMERO DE UNIDADES	01/09/2023
SUBPARTIDA S.A.	8451.29.00.00	0000	0000	--- Las demás	NUMERO DE UNIDADES	01/09/2023
SUBPARTIDA S.A.	8451.30.00.00	0000	0000	--- Máquinas e impresos para planchar, incluidos los impresos para fijar	NUMERO DE UNIDADES	01/09/2023
SUBPARTIDA S.A.	8451.40.00.00	0000	0000	--- Máquinas para tejer, hilos, hilos y telas	NUMERO DE UNIDADES	01/09/2023
SUBPARTIDA S.A.	8451.50.00.00	0000	0000	--- Máquinas para enrollar, desenrollar, plegar, cortar o cortar todo	NUMERO DE UNIDADES	01/09/2023

Mostrando de 6 a 10 de 12 entradas

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [Siguiente](#)

Adm. de nomenclatura y características de mercancías		Tipo de Información Asociada a la Mercancía	
Tipo de Elemento	SUBPARTIDA S.A.	Descripción de Elemento	--- Máquinas para enrollar, desenrollar, plegar, c.
Subpartida	8451.50.00.00	Código de Unidad Física	NUMERO DE UNIDADES
Código complementario	0000	Requiere información de vehículo	N
Código suplementario	0000	Elemento táctil	N
Fecha de Inicio de Vigencia	01/09/2023	Fecha de Fin de Vigencia	

Adm. de nomenclatura y car. - X

mesadeservicios.aduana.gob.ec/arancel/

Consulta del Arancel

Subpartida: 8445 cod. complementario: cod. suplementario:

Descripción de elemento: Ingrese la descripción de la mercancía

[Consultar](#) [Limpiar](#) [Subpartidas](#) [Ayuda](#)

Exportar

Tipo de Elemento	Subpartida	Código Complementario	Código Suplementario	Descripción de Elemento
PHOTON S.A.	84.45	0000	0000	Máquinas para la preparación de textiles: máquinas para hilar, doblar o retorcer hilos de textil y demás máquinas y a.
Subpartida NACIONAL(ARAN)	8445.19.10.00	0000	0000	--- Desmotadoras de algodón
Subpartida NACIONAL(ARAN)	8445.19.00.00	0000	0000	--- Las demás
SUBPARTIDA S.A.	8445.10.00.00	0000	0000	--- Máquinas para la preparación de textiles:
SUBPARTIDA S.A.	8445.11.00.00	0000	0000	--- Cables

Mostrando de 1 a 5 de 12 entradas

[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [Siguiente](#)

Adm. de nomenclatura y características de mercancías		Tipo de Información Asociada a la Mercancía	
Tipo de Elemento	Subpartida NACIONAL(ARAN)	Descripción de Elemento	--- Desmotadoras de algodón
Subpartida	8445.19.10.00	Código de Unidad Física	NUMERO DE UNIDADES
Código complementario	0000	Requiere información de vehículo	N
Código suplementario	0000	Elemento táctil	N
Fecha de Inicio de Vigencia	01/09/2023	Fecha de Fin de Vigencia	

Adm. de nomenclatura y car. - X

mesadeservicios.aduana.gob.ec/arancel/

Consulta del Arancel

Subpartida: 8422 cod. complementario: cod. suplementario:

Descripción de elemento: Ingrese la descripción de la mercancía

[Consultar](#) [Limpiar](#) [Subpartidas](#) [Ayuda](#)

Exportar

Tipo de Elemento	Subpartida	Código Complementario	Código Suplementario	Descripción de Elemento
SUBPARTIDA S.A.	8422.40.00.00	0000	0000	--- Las demás máquinas y aparatos para empacar o envolver mercancías (incluidas las de envolver con película termorretráctil)
SUBPARTIDA S.A.	8422.90.00.00	0000	0000	--- Partes

Mostrando de 16 a 17 de 17 entradas

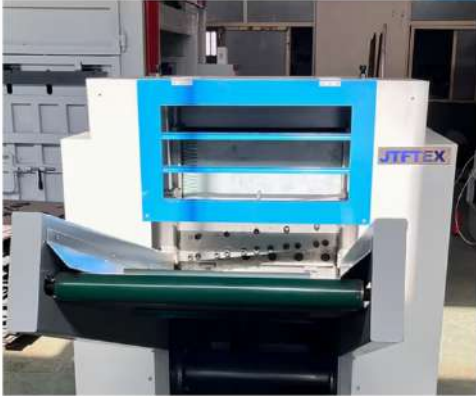
[Anterior](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [Siguiente](#)

Adm. de nomenclatura y características de mercancías		Tipo de Información Asociada a la Mercancía	
Tipo de Elemento	SUBPARTIDA S.A.	Descripción de Elemento	--- Las demás máquinas y aparatos para empac
Subpartida	8422.40.00.00	Código de Unidad Física	
Código complementario	0000	Requiere información de vehículo	N
Código suplementario	0000	Elemento táctil	N
Fecha de Inicio de Vigencia	01/09/2023	Fecha de Fin de Vigencia	
Código de producto de sistema Andino de frango de precios		Código de tipo de producto de sistema Andino de frango de precios	
Naturaleza primaria de mercancía	GENERAL	Tratamiento de mercancía	GENERAL
Uso de mercancías		Clasificación de mercancías	0000000000

Fuente: Tomada de Mesa de Servicio del SENAE

Various Textile Apparel Cloth Cutting Machine – SBT620

Anexos 27. Ficha técnica de maquinaria especializada cortadora de tela








Various Textile Apparel Cloth Cutting Machine Price

QINGDAO JINGTIAN TEXTILE MACHINERY CO., LTD. Audited · 6 yrs

★★★★★ 5.0 (1 Review)

US\$5,000.00
1-2 SET

US\$2,500.00
3+ SET

[Start Order Request](#)
[Send Inquiry](#)

Still deciding? Get samples of US\$ 4000/Piece! [Order Sample](#)

Product Attributes

Customization	Available
Warranty	1 Year
Automatic Grade	Automatic
Model NO.	SBT620
Certification	CE, ISO9001: 2000

[View More](#)

Shipping

Shipping Cost: Contact the supplier about freight and estimated delivery time








[Add Inquiry Basket to Compare](#)

Product Parameters

Product	SBT620
Output(kg/h)	1500kgs/h
Main motor	5.5KW
Revolving knife	High speed tool steel
Fixed knife	Alloy tool steel
Feeding conveyer belt	1430x350mm

Textile Waste Recycling Machine for *Jeans* Fabrics – GM600 Opener + GM250 Cleaner

Anexos 28. Ficha técnica de maquinaria especializada desfibriladora de tela



Textile Waste Recycling Machine for Jean Fabrics

US\$25,000.00
1-2 set

US\$2,999.00
5+ set

US\$10,000.00
3-4 set

[Start Order Request](#)

[Send Inquiry](#)

Still deciding? Get samples of US\$ 3000/SET ! [Order Sample](#)

Product Details

Customization:	Available
Warranty:	1 Year
Application:	Yarn Spinning, Stuffing

Shipping

Shipping Cost:	Contact the supplier about freight at time.
----------------	---

Payment Guarantee

Basic Info.

Model NO.	1390	Automatic Grade	Automatic
Certification	CE, ISO9001: 2000	Customized	Customized
Condition	New	After-sales Service	Overseas Installation, Online Installation
Overall Dimension	4230X1500X1230mm	Weight	2.8tons
Diameter of First Cylinder	600mm	Diameter of Second Cylinder	400mm
Power of Fan	1.5kw	Dust Cage	500X985mm
Pressure Cotton Roll of Dust Cage	985X140mm	Bearing of The Cylinder	2213K
Diameter of Roller Shaft	57mm	Rotation Speed	5.5rpm
Bearing of Dust Cage	205	Power	29.5kw
Rotation Speed 2	1440rpm	Roller	Double Rollers
2 Feed Rollers	Strong Opening Machine	Transport Package	Wooden Package
Specification	1300mm	Trademark	JTFTEX
Origin	China	HS Code	8444001000
Production Capacity	3000set/Year		

Packaging & Delivery

Package Size	900.00cm * 150.00cm * 140.00cm
Package Gross Weight	7000.000kg

Product Description

Product Description	
Cotton old cloth fabric waste recycle textile yarn recycling machine for sale Recycling all kinds of textile waste (cotton fabric polyester, knitting hosiery fabric, denim waste, hard waste tread yarn , clothing and garment rags). Getting the fiber from these waste enable to use for rotor spinning and other textile business purpose and making non woven product. Recycling machine make good use of waste material and save cost make benefit , Recycling machine normally be used in spinning mills garment mills weaving mills cotton mills non-woven fabric mills and fabric cotton waste processing mills.	
Machine Line	GM600 Opener +GM250 Cleaner
Capacity	120-220kg/h
Power	22KW+7.5KW+5.5KWX5SETS (Adjustable)
Area	10x5x3m
Machine Weight	5000kgs

Waste Materials Packaging Pressing Baler Machine – JTFU205

Anexos 29. Ficha técnica de maquinaria especializada empacadora








Waste Materials Packaging Pressing Baler Machine

US\$8,999.00
1-9 set

US\$7,999.00
10-14 set

US\$6,999.00
15+ set

[Start Order Request](#)
[Send Inquiry](#)

Still deciding? Get samples of US\$ 7000/SET | [Order Sample](#)

Product Details

Customization:	Available
Warranty:	1 Year
Application:	Waste Cotton Recycling

Shipping

Shipping Cost: Contact the supplier about freight and time.

Durant Guarantee








Basic Info.

Model NO.	JTFU205	Automatic Grade	Automatic
Certification	CE, ISO9001: 2000	Customized	Customized
Condition	New	After-sales Service	Online Service
Bale Size	600X600X855mm~1000mm	Bale Weight (Cotton)	100kg-150 Kg
Machine Dimension	4647X900X2300mm	Machine Power	7.5kw
Machine Weight	About 3000kg	Maximum Thrust	About 13000kg
Rated Working Pressure for Baling	10MPa	Machine System 1	Mechanical System
Machine System 2	Hydraulic System	Machine System 3	Electrical System
Fully Automatic	Convenient Installation and Use	The Volume of Baling Chamber	1000X600mmx805mm
The Size of Cotton Dropping Box	685mmx685mmx1250mm	Cotton-Pressing Trolley	4 Groups Roller Mechanism
Frame	High-Quality Steel Frame	Transport Package	Customized
Specification	3000kgs	Trademark	JTFTEX
Origin	China	HS Code	8205590000
Production Capacity	1000set/Year		

Packaging & Delivery

Package Size	320.00cm * 117.00cm * 155.00cm
Package Gross Weight	3000.000kg



*The machine is mainly used for baling and bundling waste cotton in cotton spinning mills.

*The machine can work stand-alone and can be used together with several fiber separators or waste cotton processing machines for the purpose of implementation of automatic baling.

*The machine has many advantages, such as small volume, light weight, convenient installation and operation, good operating environment and low labor intensity.

Main Technical Parameter

Bale size (L*W*H)	600×600×855~1000 (mm)
Bale weight (cotton)	100kg-150 kg
Machine dimension (L*W*H)	4647×900×2300 (mm)Excluding cotton condenser and bucket-type cotton box
Machine power	7.5KW,Excluding cotton condenser or fiber separator
Machine weight	About 3000kg
Maximum thrust	About 13000kg

Anexos 30. Encuestas dirigidas a unidades productivas del sector textil a Pelileo

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato			
Tema: Viabilidad de importar maquinaria para aprovechar residuos <i>denim</i> como insumos reutilizables en Pelileo			
ENCUESTA DIRIGIDA A UNIDADES PRODUCTIVAS TEXTILES DEL CANTÓN PELILEO			
Introducción La presente encuesta tiene fines académicos y busca conocer la generación, manejo y disposición de los productores textiles de Pelileo respecto a los residuos <i>denim</i>. La información será utilizada únicamente para el desarrollo de una investigación sobre la viabilidad de importar maquinaria especializada para el aprovechamiento de estos residuos como insumos reutilizables.			
Objetivo general Determinar la viabilidad de importación de maquinaria especializada que transforme residuos <i>denim</i> en insumos reutilizables en la industria textil de Pelileo, mediante la cuantificación de la oferta de desechos y el análisis de costos logísticos, para la revalorización de los desechos textiles locales.			
CUESTIONARIO			
Sección A. Preguntas de caracterización			
1	Qué tipo de unidad productiva representa	Taller artesanal	
		Microempresa	
		Pequeñas empresas	
2	Cuál es su cargo dentro de la unidad productiva	Propietario	
		Administrador	
		Encargado de producción	
		Operatorio	
3	Cuántos trabajadores tiene aproximadamente su unidad productiva	1 a 5 trabajadores	
		6 a 10 trabajadores	
		11 a 20 trabajadores	
		Más de 20 trabajadores	
4	Cuál es el principal producto que elabora su unidad productiva	<i>Jeans</i>	
		<i>Chompas denim</i>	
		<i>Faldas denim</i>	
		<i>Camisas denim</i>	
		<i>Otras prendas denim</i>	

5	Con qué frecuencia produce prendas <i>denim</i>	Diariamente	
		Semanalmente	
		Quincenalmente	
		Mensualmente	
		Según pedidos	
6	Qué cantidad aproximada de residuos <i>denim</i> genera su unidad productiva	Menos de 10 kg por semana	
		De 10 a 20 kg por semana	
		De 40 a 60 kg por semana	
		De 80 a 100 kg por semana	
		Más de 100 kg por semana	
7	Qué tipo de residuo <i>denim</i> genera con mayor frecuencia	Retazos grandes	
		Retazos pequeños	
		Mermas de corte	
		Piezas defectuosas	
		Hilos o sobrantes menores	
		Mezcla de varios residuos	
8	Qué tipo de <i>denim</i> utiliza principalmente	<i>Denim</i> 100% algodón	
		<i>Denim</i> mezclado con elastano	
		<i>Denim</i> mezclado con poliéster	
		<i>Denim</i> con otras fibras	
		No conoce la composición	
9	Qué hace actualmente con los residuos <i>denim</i>	Los desecha como basura común	
		La quema	
		Los regala	
		Los vende	
		Los reutiliza dentro del taller	
		Los almacena	
10	El manejo de los residuos <i>denim</i> le genera algún costo	Si	
		No	
11	Si respondió "sí", ¿qué tipo de costo le genera?	Transporte	
		Almacenamiento	
		Pago por eliminación	
		Mano de obra para limpieza o retira	
		No aplica	
12	Bajo qué condición estaría más dispuesto a entregar sus residuos <i>denim</i>	Si los retiran directamente del taller	
		Si recibe una compensación económica simbólica	

		Si se firma un acuerdo de colaboración				
		Si se garantiza que serán aprovechados o reciclados				
		Si no me genera ningún costo				
		No estaría dispuesto a entregarlos				
13	Si seleccionó “compensación económica simbólica”, ¿qué valor aproximado aceptaría por cada kilogramo de residuo <i>denim</i> ?	Menos de \$0,03 por kg				
		De \$0,03 a \$0,05 por kg				
		De \$0,06 a \$0,08 por kg				
		De \$0,09 a \$0,10 por kg				
		Más de \$0,10 por kg				
		No aplica				
Sección B. Preguntas en escala de Likert						
Escala de respuesta:						
1 = Totalmente en desacuerdo						
2 = En desacuerdo						
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo						
4 = De acuerdo						
5 = Totalmente de acuerdo						
N	Afirmaciones	1	2	3	4	5
Dimensión 1. Disponibilidad de residuos <i>denim</i>						
14	En mi unidad productiva se generan residuos <i>denim</i> de manera constante.					
15	La cantidad de residuos <i>denim</i> generada en mi unidad productiva justifica buscar una alternativa de aprovechamiento.					
16	En Pelileo existe una cantidad considerable de residuos <i>denim</i> que actualmente no se aprovecha.					
17	La generación constante de residuos <i>denim</i> podría abastecer una iniciativa dedicada a su aprovechamiento.					
Dimensión 2. Características del residuo <i>denim</i>						
18	Los retazos y mermas de <i>denim</i> conservan características útiles para ser reutilizados.					

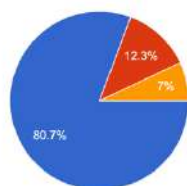
19	La composición del <i>denim</i> utilizado en mi unidad productiva favorece su transformación en fibra textil recuperada.					
20	Los residuos <i>denim</i> generados son relativamente homogéneos en cuanto a tipo de tela y composición.					
21	La presencia mayoritaria de algodón en el <i>denim</i> facilita su aprovechamiento como insumo reutilizable.					
Dimensión 3. Manejo actual del residuo						
22	Actualmente, los residuos <i>denim</i> no son aprovechados de manera adecuada en mi unidad productiva.					
23	Los residuos <i>denim</i> suelen acumularse y ocupar espacio dentro del taller o empresa.					
24	Desechar los residuos <i>denim</i> representa una pérdida de materia prima.					
25	La ausencia de un sistema organizado de recolección limita el aprovechamiento de residuos <i>denim</i> en Pelileo.					
Dimensión 4. Disposición de entrega del residuo						
26	Estaría dispuesto a entregar los residuos <i>denim</i> a una iniciativa que los reutilice.					
27	Estaría dispuesto a colaborar con un sistema organizado de recolección de residuos <i>denim</i> .					
28	Estaría dispuesto a mantener una entrega continua de residuos <i>denim</i> si el sistema de recolección es claro y organizado.					
29	Estaría dispuesto a participar como proveedor de residuos <i>denim</i> para una iniciativa de aprovechamiento local.					
Dimensión 5. Condiciones de abastecimiento						
30	Podría separar los residuos <i>denim</i> de otros tipos de residuos textiles.					
31	Podría almacenar temporalmente los retazos <i>denim</i> hasta que sean recolectados.					
32	La recolección directa en el taller facilitaría mi participación en el proyecto.					

33	Sería viable entregar los residuos <i>denim</i> de manera semanal o quincenal.					
Dimensión 6. Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento						
34	Considero positivo que exista una iniciativa dedicada a recolectar y aprovechar residuos <i>denim</i> en Pelileo.					
35	Una iniciativa de aprovechamiento de residuos <i>denim</i> ayudaría al sector textil local.					
36	Los residuos <i>denim</i> pueden transformarse en fibra textil recuperada con utilidad productiva.					
37	El aprovechamiento de residuos <i>denim</i> puede convertir un problema ambiental en una oportunidad económica.					

Fuente: elaboración propia

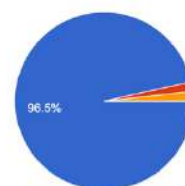
Anexos 31. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles de Pelileo-Sección A Caracterización

57 responses



● Taller artesanal
● Microempresa
● Pequeña empresa

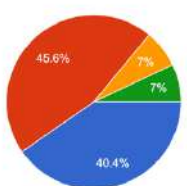
57 responses



● Propietario
● Administrador
● Encargado de producción
● Operario

Cuántos trabajadores tiene aproximadamente su unidad productiva

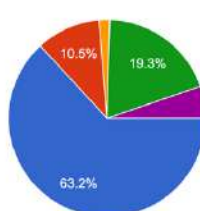
57 responses



● 1 a 5 trabajadores
● 6 a 10 trabajadores
● 11 a 20 trabajadores
● Más de 20 trabajadores

Cuál es el principal producto que elabora su unidad productiva

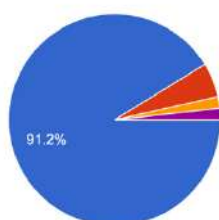
57 responses



● Jeans
● Chompas denim
● Faldas denim
● Camisas denim
● Otras prendas denim

Con qué frecuencia produce prendas denim

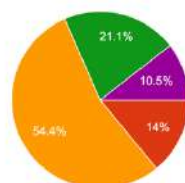
57 responses



● Diariamente
● Semanalmente
● Quincenalmente
● Mensualmente
● Según pedidos

Qué cantidad aproximada de residuos denim genera su unidad productiva

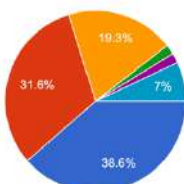
57 responses



● Menos de 10 kg por semana
● De 10 a 20 kg por semana
● De 20 a 40 kg por semana
● De 40 a 60 kg por semana
● De 60 a 80 kg por semana
● Más de 80 kg por semana

Qué tipo de residuo denim genera con mayor frecuencia

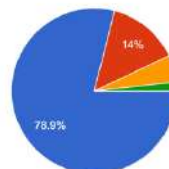
57 responses



● Retazos grandes
● Retazos pequeños
● Mermas de corte
● Piezas defectuosas
● Hilos o sobrantes menores
● Mezcla de varios residuos

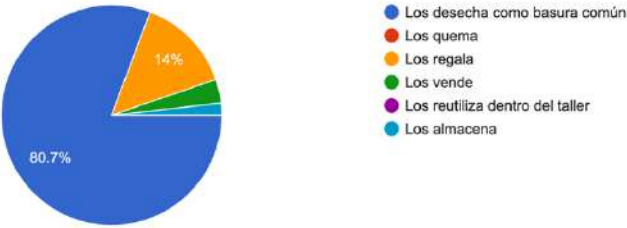
Qué tipo de denim utiliza principalmente

57 responses

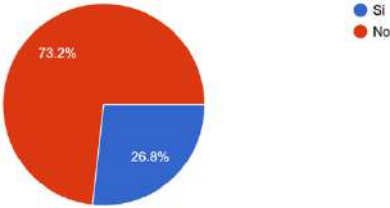


● Denim 100% algodón
● Denim mezclado con elastano
● Denim mezclado con poliéster
● Denim con otras fibras
● No conoce la composición

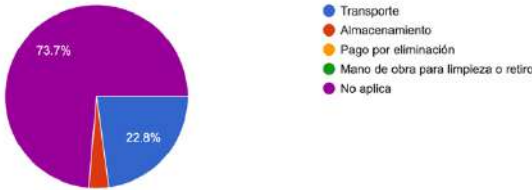
Qué hace actualmente con los residuos denim
57 responses



El manejo de los residuos denim le genera algún costo
56 responses



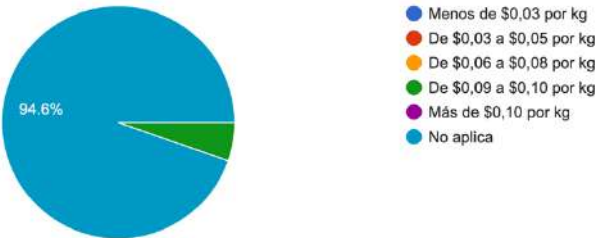
Si respondió "si", ¿qué tipo de costo le genera?
57 responses



Bajo qué condición estaría más dispuesto a entregar sus residuos denim
57 responses



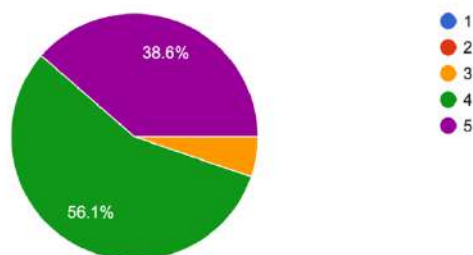
Si seleccionó "compensación económica simbólica", ¿qué valor aproximado aceptaría por cada kilogramo de residuo denim?
56 responses



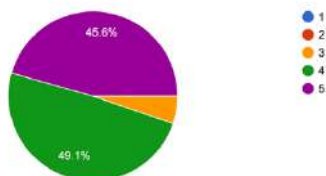
Dimensión 1. Disponibilidad de residuos *denim*

Anexos 32. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

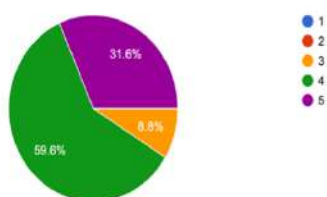
Sección B. Preguntas en escala de Likert Escala de respuesta: 1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 ... se generan residuos denim de manera constante. 57 responses



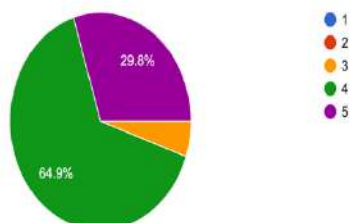
La generación constante de residuos denim podría abastecer una iniciativa dedicada a su aprovechamiento. 57 responses



La cantidad de residuos denim generada en mi unidad productiva justifica buscar una alternativa de aprovechamiento. 57 responses



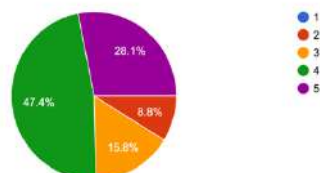
En Pelileo existe una cantidad considerable de residuos denim que actualmente no se aprovecha. 57 responses



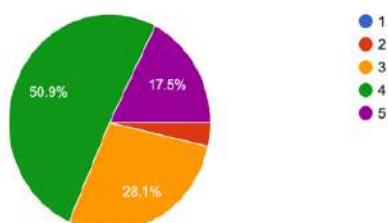
Dimensión 2. Características del residuo *denim*

Anexos 33. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

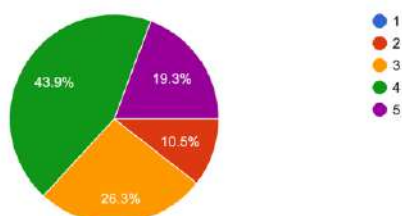
Dimensión 2. Características del residuo *denim* Los retazos y mermas de *denim* conservan características útiles para ser reutilizados.
57 responses



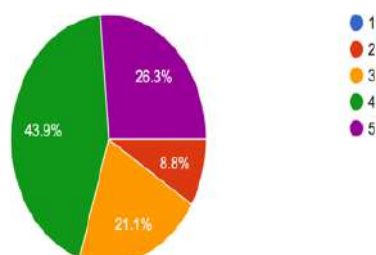
La composición del *denim* utilizado en mi unidad productiva favorece su transformación en fibra textil recuperada.
57 responses



Los residuos *denim* generados son relativamente homogéneos en cuanto a tipo de tela y composición.
57 responses



La presencia mayoritaria de algodón en el *denim* facilita su aprovechamiento como insumo reutilizable.
57 responses

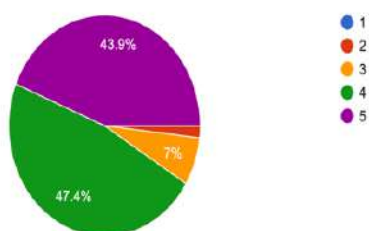


Dimensión 3. Manejo actual del residuo

Anexos 34. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

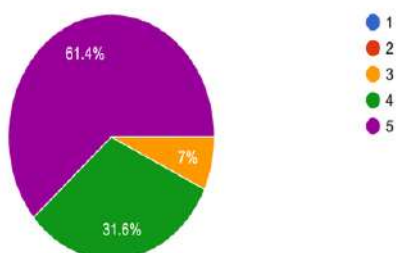
Dimensión 3. Manejo actual del residuo Actualmente, los residuos denim no son aprovechados de manera adecuada en mi unidad productiva.

57 responses



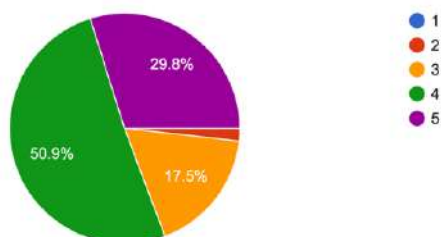
Los residuos denim suelen acumularse y ocupar espacio dentro del taller o empresa.

57 responses



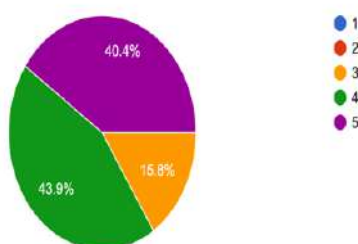
Desechar los residuos denim representa una pérdida de materia prima.

57 responses



La ausencia de un sistema organizado de recolección limita el aprovechamiento de residuos denim en Pelileo.

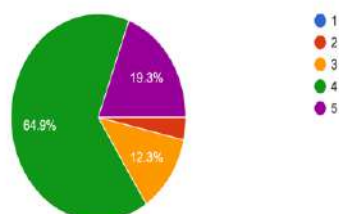
57 responses



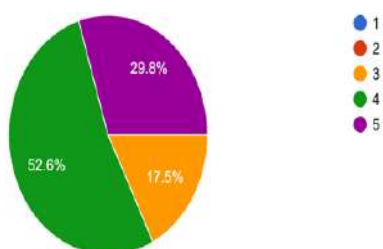
Dimensión 4. Disposición de entrega del residuo

Anexos 35. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

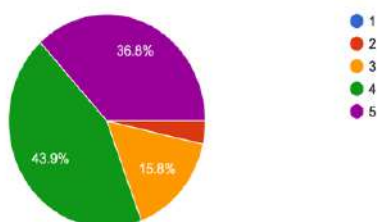
Dimensión 4. Disposición de entrega del residuo Estaría dispuesto a entregar los residuos denim a una iniciativa que los reutilice.
57 responses



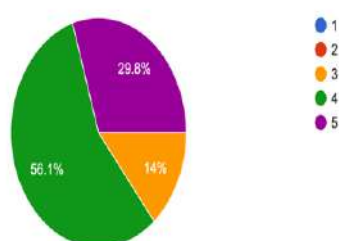
Estaría dispuesto a colaborar con un sistema organizado de recolección de residuos denim.
57 responses



Estaría dispuesto a mantener una entrega continua de residuos denim si el sistema de recolección es claro y organizado.
57 responses



Estaría dispuesto a participar como proveedor de residuos denim para una iniciativa de aprovechamiento local.
57 responses

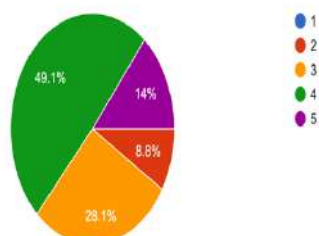


Dimensión 5. Condiciones de abastecimiento

Anexos 36. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

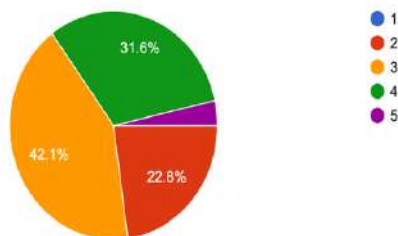
Dimensión 5. Condiciones de abastecimiento Podría separar los residuos denim de otros tipos de residuos textiles.

57 responses



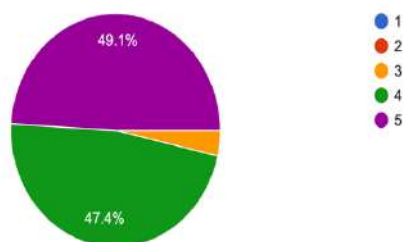
Podría almacenar temporalmente los retazos denim hasta que sean recolectados.

57 responses



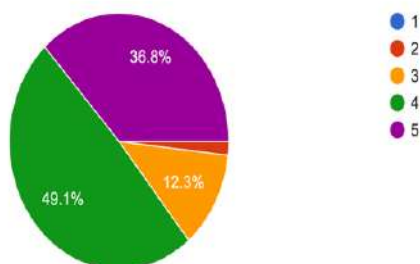
La recolección directa en el taller facilitaría mi participación en el proyecto.

57 responses



Sería viable entregar los residuos denim de manera semanal o quincenal.

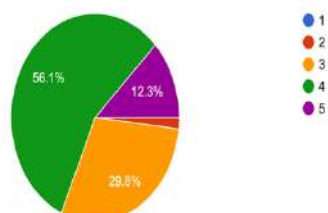
57 responses



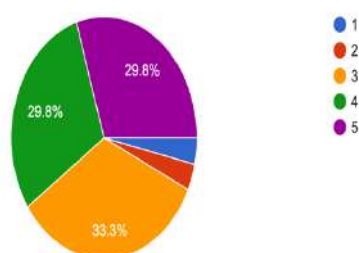
Dimensión 6. Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento

Anexos 37. Resultados de Google Forms de las encuestas a unidades productivas textiles del Pelileo-Sección B escala de Likert

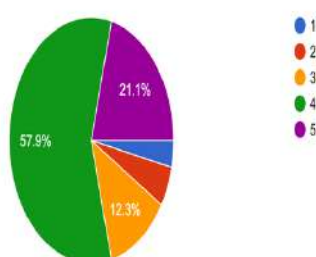
Dimensión 6. Aceptación de la iniciativa de aprovechamiento Considero positivo que exista una iniciativa dedicada a recolectar y aprovechar residuos denim en Pelileo.
57 responses



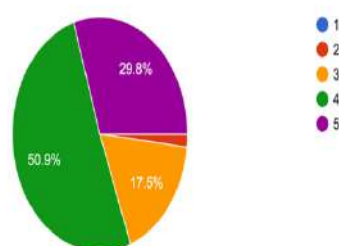
Una iniciativa de aprovechamiento de residuos denim ayudaría al sector textil local.
57 responses



Los residuos denim pueden transformarse en fibra textil recuperada con utilidad productiva.
57 responses



El aprovechamiento de residuos denim puede convertir un problema ambiental en una oportunidad económica.
57 responses



https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSert0Mq1Hlx8ddPd4etiDdgTVT1qDpxMeFYBrV06wUf_s3cpg/viewform?usp=sharing&oid=101568221720740882636

Anexos 38. Entrevista realizada a proveedor de maquinaria de reciclaje textil

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Entrevista a proveedor de maquinaria de reciclaje textil
Por tema de protección de datos se ha omitido el nombre de la persona entrevistada, considerando únicamente el área de desempeño
Área de desempeño: Proveedor de maquinaria de reciclaje textil Entrevistado: Técnico/comercial de empresa proveedora de maquinaria especializada textil. Objetivo: Conocer el criterio técnico de un proveedor de maquinaria textil sobre el conocimiento de maquinaria de reciclaje textil, las características, capacidad operativa, requerimientos de instalación, mantenimiento y costos referenciales de equipos especializados para transformar residuos <i>denim</i> en fibra textil recuperada, con el fin de complementar el análisis de viabilidad técnica y económica de importación de maquinaria para su aprovechamiento en Pelileo.
CUESTIONARIO
1. ¿Qué tipo de maquinaria considera más adecuada para procesar residuos <i>denim</i> ?
2. ¿Cuál es la capacidad de procesamiento recomendada para una producción aproximada de 8.000 kg semanales?
3. ¿Cuáles son los principales requerimientos técnicos para la instalación y operación de este tipo de maquinaria?
4. ¿Qué productos o insumos pueden obtenerse a partir del reciclaje mecánico del <i>denim</i> ?
5. ¿Cuáles son las principales ventajas y limitaciones de esta tecnología?

Fuente: elaboración propia

Anexos 39. Entrevista realizada a especialista en comercio exterior

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Entrevista a especialista de comercio exterior
Por tema de protección de datos se ha omitido el nombre de la persona entrevistada, considerando únicamente el área de desempeño
Área de desempeño: Comercio exterior Entrevistado: Especialista en procesos de importación, logística internacional y normativa aduanera. Objetivo: Identificar los aspectos logísticos, aduaneros, documentales y tributarios que deben considerarse en la importación de maquinaria especializada para el reciclaje textil, con el fin de analizar la viabilidad del proceso de adquisición internacional, nacionalización y puesta en marcha de equipos destinados al aprovechamiento de residuos <i>denim</i> en Pelileo.
CUESTIONARIO
1. ¿Qué requisitos deben cumplirse para importar maquinaria industrial destinada al reciclaje textil?
2. ¿Cuáles son los principales costos asociados al proceso de importación y nacionalización?
3. ¿Existen incentivos o beneficios para la importación de bienes de capital en Ecuador?
4. ¿Qué factores pueden influir en el tiempo y costo de la importación?

Fuente: elaboración propia

Anexos 40. Entrevista realizada a representante del sector textil de Pelileo

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Entrevista a representante del sector textil de Pelileo
Por tema de protección de datos se ha omitido el nombre de la persona entrevistada, considerando únicamente el área de desempeño
Área de desempeño: Representante del sector textil Entrevistado: Representante textil vinculada a la producción de prendas <i>denim</i> en el cantón Pelileo. Objetivo: Conocer la percepción de un actor local del sector textil de Pelileo sobre la generación, manejo actual y disponibilidad de residuos <i>denim</i> , así como su disposición para participar como proveedor de materia prima en una iniciativa de aprovechamiento mediante maquinaria especializada, con el fin de fortalecer el diagnóstico productivo y operativo de la investigación.
CUESTIONARIO
1. ¿Cómo evalúa la problemática de los residuos <i>denim</i> generados por el sector textil de Pelileo?
2. ¿Qué beneficios podría generar la implementación de una planta de reciclaje de residuos <i>denim</i> ?
3. ¿Qué limitaciones observa para la adopción de este tipo de tecnología?
4. ¿Considera viable un modelo asociativo para la gestión y aprovechamiento de residuos textiles?

Fuente: elaboración propia

Anexos 41. Entrevista realizada a representante en reciclaje textil

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Entrevista a especialista en reciclaje textil
Por tema de protección de datos se ha omitido el nombre de la persona entrevistada, considerando únicamente el área de desempeño
Área de desempeño: Especialista en reciclaje textil Entrevistado: Técnico con experiencia en procesos de reciclaje, valorización o transformación de residuos textiles. Objetivo: Analizar los criterios técnicos y ambientales relacionados con el reciclaje de residuos <i>denim</i> , considerando aspectos como la composición del material, clasificación, calidad de la fibra recuperada, posibles usos productivos y limitaciones del proceso, con el fin de complementar el análisis de viabilidad de aprovechamiento de residuos <i>denim</i> mediante tecnología importada en Pelileo.
CUESTIONARIO
1. ¿Qué ventajas presenta el reciclaje mecánico para este tipo de residuos?
2. ¿Qué productos pueden obtenerse a partir de la fibra reciclada de <i>denim</i> ?
3. ¿Qué beneficios ambientales genera la valorización de estos residuos?
4. ¿Considera técnicamente viable implementar un sistema de reciclaje de residuos <i>denim</i> en Pelileo?

Fuente: elaboración propia

Anexos 42. Entrevista realizada a cliente potencial de fibra textil recuperada

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
Entrevista cliente potencial de fibra textil recuperada
Por tema de protección de datos se ha omitido el nombre de la persona entrevistada, considerando únicamente el área de desempeño
Área de desempeño: cliente potencial Entrevistado: Representante técnico/comercial de empresa textil vinculada al sector <i>denim</i> Objetivo: Conocer el criterio de un actor industrial del sector <i>denim</i> sobre las condiciones técnicas y productivas que debe cumplir la fibra textil recuperada a partir de residuos <i>denim</i> , con el fin de complementar el análisis de viabilidad de importación de maquinaria especializada para su aprovechamiento en Pelileo.
CUESTIONARIO
1. ¿Desde su experiencia en el sector <i>denim</i> , ¿qué potencial observa en el aprovechamiento de residuos <i>denim</i> postindustriales como materia prima secundaria?
2. Considerando que gran parte del <i>denim</i> utilizado en Pelileo presenta predominio de algodón, ¿qué ventajas tendría recuperar fibra textil a partir de estos residuos?
3. ¿Qué condiciones debería cumplir el residuo <i>denim</i> antes del proceso de recuperación de fibra? Por ejemplo: limpieza, clasificación, separación por composición o ausencia de elementos metálicos.
4. ¿Qué características debería presentar la fibra textil recuperada para ser considerada un insumo útil dentro de procesos textiles o industriales?
5. ¿Qué aplicaciones productivas considera más adecuadas para la fibra textil recuperada a partir de residuos <i>denim</i> ?
6. ¿Qué aspectos técnicos serían importantes para garantizar la calidad de la fibra recuperada? ¿Por ejemplo: uniformidad, ¿longitud de fibra, limpieza, composición o resistencia?
7. ¿De qué manera una iniciativa local en Pelileo dedicada a recolectar y transformar residuos <i>denim</i> podría aportar valor al sector textil ecuatoriano?

Fuente: elaboración propia