UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS TEXTILES A TRAVÉS DE UN PROCESO ESTANDARIZADO DE SELECCIÓN Y REMANUFACTURA.

AUTORES

LAURA VALENTINA ARIZA GUZMÁN

BRAYAN NICOLAS MAYORGA MARTINEZ

JUAN MANUEL PATAQUIVA BENAVIDES

PROYECTO DE INTEGRACIÓN

DIANA PAOLA FIGUEROA HERNANDEZ - DIRECTORA

BOGOTÁ – DISTRITO CAPITAL

RESUMEN

Al pasar el tiempo el crecimiento acelerado de la población acompañado del proceso en la industria textil ha evolucionado en los problemas económicos y ambientales. La industria textil es una de las más dañinas para el planeta (Sánchez, M. B., & Uribe, C, 2018). Teniendo en cuenta que la ropa es una necesidad básica del ser humano, se encuentra que el Fast Fashion o moda rápida incrementa el consumo de estas causando mayor cantidad de emisiones de carbono, residuos textiles derivados del petróleo y contaminación del agua, estas son algunas de sus consecuencias, causando que la cadena de producción y disposición no sea Eco- friendly. El siguiente proyecto busca crear una propuesta de aprovechamiento de residuos textiles a través de un proceso estandarizado de selección y remanufactura, teniendo en cuenta la necesidad de mejorar el servicio al cliente, su atención y satisfacción, optimizando y facilitando a los usuarios la disposición final de sus prendas, encadenando a su vez futuros proveedores y clientes. Con esta información se definió el contexto para comprender la forma en la que algunas empresas textiles de referencia operan, con ello se construyen simulación que permiten comparar escenarios y generar una propuesta estandarizada para su aprovechamiento que apoye a la solución de la problemática identificada.

ABSTRACT

Thought time the accelerated population growth with the industrial textile process time has evolved in the economic and environmental problem we are tackling nowadays. Testile industry is one the most harmful companies around the world Sánchez, M. B., & Uribe, C. (2018). Bearing in mind that clothes is a necessity for human beings, its found that fast fashion is causing higher carbon emissions, textile waste that are petroleum derivates and water contamination, those are some of the consequences that is causing the rout of production and disposition that is no ecofriendly. The presented project pursues to create a route of recollection and acquisition of second handed clothes considering the necessity of providing a good service, attention, satisfaction, optimizing and facilitating the clothes' users to the finale disposition, related to new clients to stablish a new strategic approach where it segments the different Bogota´s neighborhoods, creating a chronogram of recollection according to the demand. For this project applies different techniques of results obtention such as interviews, forms and analysis of documents.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional en Colombia, el cual hasta el año 2021 se situaba en 51.516.562 personas, esto según el Banco Mundial y a su lado el crecimiento de la moda la cual se estima que cerró en ventas en 28.4 mil billones de pesos en el año 2021 en Colombia (Botero, C. 2021) un 21% más que en el año 2020 y 5% más que en el 2019, observando su aumento se evidencia que es un gran problema en cuanto al uso y disposición final de la ropa. La adquisición desmesurada de ropa y la cantidad de colecciones y ropa nueva en las tiendas que al final no terminan de usarse ya que muchas o no se venden o simplemente después de comprarse y usarse por un tiempo, terminan en la basura sin poderse usar una vez más, representan un gran riesgo para el medio ambiente puesto que taponan alcantarillas, generan afectaciones en la fauna ya que algunos animales hasta llegan a creer que estos desechos son comida y lo consumen, esto porque de la producción y desechos de ropa terminan en las fuentes de agua como ríos o mares lo cual genera un gran problema para las vidas que habitan allí, debido a que los desechos se posan en la superficie causando que no pase la luz solar al fondo y se presente la fotosíntesis o simplemente que no haya el suficiente oxígeno en el fondo para que las especies que habitan sobrevivan, encontrando entre otras tantas afectaciones al medio ambiente.

La degradación de los textiles tarda alrededor de 40 años dependiendo de sus compuestos de fabricación como, por ejemplo, el algodón que dura por lo menos 1 año en degradarse o la lana 1 a 5 años (Maruri, J. 2022) más los demás componentes químicos que prolongan su utilidad, durabilidad y resistencia, por lo que dura mucho tiempo en el ambiente ocasionando diversos problemas con las fuentes de agua, la tierra, entre otros sistemas esenciales para la vida.

Junto a esta problemática creció la necesidad de buscar una alternativa para prolongar la vida útil de la ropa o por lo menos garantizar una correcta disposición para esta gran masa de textiles desechados. Por esta razón, surge la idea de crear un proceso estandarizado que ayude a las empresas a tener un mejor aprovechamiento de los residuos textiles y a su vez de remanufactura por medio de un sistema de selección de prendas. En la que por medio de

estudios y cifras se decidirá cuál es el mejor proceso que se puede obtener para una mejor adaptación de dicho proceso.

Según la UAESP, hasta el año 2021, se dispusieron 147.000 toneladas de textiles en el relleno Doña Juana, por lo cual con este proyecto lo que se propone es garantizar que al menos un 40% de la ropa de la ciudad de Bogotá, pueda tener otro uso o pueda ser reintegrada a la cotidianidad en formas que no terminen en los basureros causando muchas más problemáticas de contaminación y que sirvan para mostrar y enseñar a las personas la importancia de reciclar y clasificar adecuadamente dichos residuos.

Con este proyecto se establecerá un proceso de selección y aprovechamiento de residuos textiles el cual servirá como referente de estandarización para la implementación en organizaciones interesadas en agregar valor a este tipo de residuos y a su compañía. Con ello se brindará una ayuda al medio ambiente y facilitará la transferencia de conocimiento a aquellos que no conocen sobre la disposición de estos, para que a futuro puedan implementar esta iniciativa y proporcionar un aprovechamiento adecuado de residuos textiles.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La moda ha sido una forma de expresión para los seres humanos desde que los mismos la crearon a partir de la necesidad de proteger su cuerpo. Esta misma tiene inicio en Roma puesto que la forma de vestirse empieza a tener un significado social (Riello, G. 2016).

De este modo, en Roma se empieza a conocer la significancia de vestirse de cierto modo para los diferentes eventos a los cuales se asistía, ya que de acuerdo con la forma en que se vestía, se encasillaba en una clase social y de igual forma se comienzan a crear estándares de vestimenta para los diferentes actos sociales de la época. De hecho, para los grandes eventos de la época, como los juegos olímpicos, se realizaba un pequeño desfile donde las diferentes familias pasaban por un camino antes de iniciar tan conocido evento (Macias C, s.f.).

A partir de esto, la moda empieza a tener su desarrollo a través de los años hasta que se encontró la primera revolución industrial (1712) época donde se crea la máquina de vapor. Del mismo modo, en 1758 se crea el primer telar mecánico el cual da inicio a la industria textil como la conocemos ahora (Fuenmayor, 2021).

En 1921 se crea la primera máquina de coser con motor eléctrico la cual en la actualidad se continúa usando, esta máquina fue fabricada por Singer. Con la segunda

revolución industrial se evidencia en un mayor porcentaje el impacto ambiental que se tiene, a causa del alto volumen de prendas que se fabrican y desechan de forma incorrecta, lo cual da inicio al fast fashion. Las fábricas empiezan a crear prendas que muestran una distinción social, que ayudan a estar en un status y que llegan a representar las diferentes vivencias por las cuales está pasando el ser humano. Lo cual tuvo como resultado empezar a generar una huella ambiental (Fuenmayor, 2021).

Así mismo, se dio inicio al término "Fast fashion" o conocido en español como moda rápida. Según trusted clothes (s.f) "Fast fashion es que tan rápido los diseños modernos van de los desfiles de ropa a la basura. Dándole poca importancia al efecto que esto tiene en los empleados y el medio ambiente".

A partir de la definición de este término, empieza la investigación donde se encontró que según un estudio realizado por Gómez (2015), se calcula que en Bogotá se bota diariamente alrededor de 360 y 600 toneladas de ropa usada en el relleno sanitario Doña Juana. Cabe mencionar que la ropa en la actualidad es hecha en su mayoría por poliestireno que toma cerca de 5 años (Maruri, J. 2022) en ser desintegrada y que en muchas ocasiones se opta por ser incinerada para así no ocupar espacio en el botadero, quema que afecta directamente a las personas que se encuentran cerca del basurero por los gases contaminantes que la incineración arroja, las micropartículas que se incorporan en el cuerpo al respirar, los olores y al medio ambiente en general.

Esto en el caso de Colombia, pero también hay otros países latinoamericanos que son afectados por los altos índices de desechos de ropa, que perjudican la vida de las personas, y el medio en el que se rodean. En este caso se habla puntualmente de Chile y el desierto de Atacama, el cual es uno de los basureros más grandes de ropa del mundo, donde se recolectan los desechos de ropa de Europa y Estados Unidos (BBC News Mundo, 2022, 58s).

Por el puerto de Chile llegan cerca de 58 mil toneladas de ropa usada según BBC News Mundo (2022, 1m48s). Donde la reciben diferentes empresarios de ropa de segunda mano que la diferencian en 3 etapas: La primera etapa es para la ropa que se encuentra en mejor estado y sale a la venta; la segunda etapa es la ropa que no se encuentra en buen estado pero que se puede arreglar para la venta y la tercera etapa que es la ropa que termina en el basurero; en esta última etapa se desechan cerca de 40 mil toneladas. En el desarrollo de ideas del documental de la BBC provee las siguientes ideas que son bastantes interesantes para esta investigación:

- La ropa de segunda mano es un negocio. Sin embargo, es un negocio que sigue

afectando el planeta de gran manera puesto que el 15% de esta ropa es vendida, el 85% de la misma que termina en los basureros del desierto de Atacama. BBC News Mundo (2022, 2m48s)

- En la antigüedad la ropa era de algodón, lo cual tenía como resultado, que su tiempo de descomposición fuese más corto que el de los polímeros que se usan en la actualidad puesto que la mayoría de ropa está hecha de poliéster el cual es un polímero sintético que toma entre 3 y 5 años para poder ser degradado.
- Debido al desconocimiento de normativas para la correcta disposición de los textiles, muchos optan por quemarlos lo cual tiene como resultado polución y humo el cual genera problemas respiratorios en los seres humanos, solución que no ha sido efectiva, puesto que las personas han llegado a morir a causa de la misma polución que genera la quema de la ropa.
- Otra solución que se ha tenido en cuenta acerca de la disposición de la ropa de segunda mano es que las tiendas de ropa importada deben de hacerse cargo de sus propios desechos, donde en ocasiones se logra ver que estas tiendas ofrecen descuentos al cliente al llevar la ropa de segunda mano para que esta sea desechada de forma correcta.

De acuerdo con la información presentada anteriormente, se logra evidenciar que a pesar de que se están generando diferentes acciones para mitigar el impacto que tiene la ropa de segunda mano en el planeta, aun se desecha cerca del 85% de ropa del mundo que termina en basureros. Sin embargo, estos textiles podrían ser reutilizados de diferentes maneras. Dado esto se llega a la pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se puede aportar a alargar la vida útil de residuos textiles con un proceso de selección y remanufactura eficiente?

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar una propuesta de aprovechamiento de residuos textiles para la creación de ropa de segunda mano y de esta forma contribuir a disminuir el impacto que tiene el fast fashion.

Objetivos específicos

Realizar el análisis de la selección y remanufactura de residuos textiles en una empresa de referencia para comprender los procesos que se llevan a cabo y lograr crear un estándar.

Diseñar y comparar 3 procesos de selección de residuos textiles en Bogotá para así identificar sus fortalezas y debilidades para construir una propuesta mejorada.

Proponer un proceso de selección de residuos textiles que se pueda implementar en la ciudad de Bogotá.

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto busca entender y mostrar el daño que se produce por el consumo excesivo en la industria textil y como éste está afectando al planeta y de la misma forma al ser humano.

Según TKM (2020) la industria textil es la segunda industria más contaminante en el mundo. Lo cual es una gran alarma para la sociedad y se debe de buscar la forma en que ésta pueda disminuir el impacto tiene en el planeta. Por tal motivo, la ropa de segunda mano ha sido una alternativa que la sociedad ha encontrado en su camino para disminuir el impacto de la industria textil.

Dada esta información se buscó como ha sido el crecimiento a través del tiempo del consumo de ropa de segunda mano donde se encontró lo siguiente:

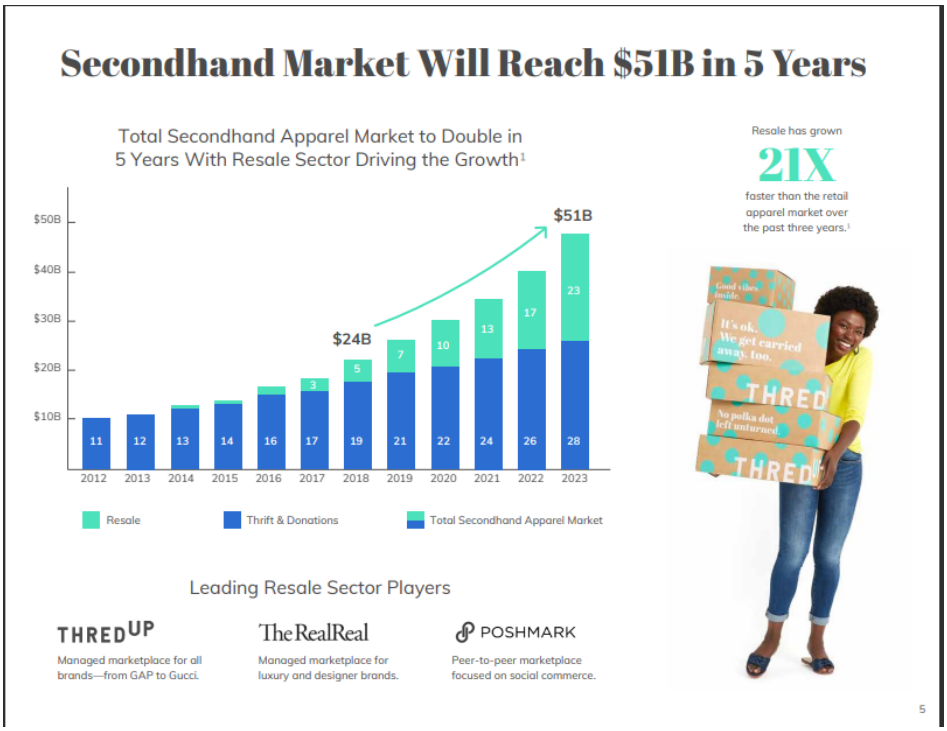

Figura 1. Proyección de crecimiento del mercado de moda de segunda mano en el mundo. Tomado de Resale Growth de Thred Up 2019.

En la figura 1, se logra evidenciar como la venta de ropa de segunda mano ha sido un negocio que ha ido creciendo a través del tiempo, y el cual seguirá creciendo puesto que son tiendas que tienen precios asequibles y además de esto crean una conciencia de consumo que ayuda al planeta.

Además de esto, según la investigación que se realizó en la universidad de MCkendry por

Herjanto, H., Scheller-Sampson, J., & Erickson, E. (2016) la ropa de segunda mano no es muestra de un bajo nivel en la sociedad, de hecho, se ha descubierto que artistas y gente con altos recursos económicos usa ropa de segunda mano, lo cual demuestra que se está convirtiendo en una nueva tendencia en las diferentes partes de la sociedad.

La cantidad de estudios relacionados con el aprovechamiento de ropa de segunda mano es baja, y las razones por las cuales no hay mucha investigación acerca del tema es porque la ropa de segunda mano inicialmente se planteó como un negocio alternativo para las personas que tienen bajas condiciones económicas. Sin embargo, en un estudio se estableció que al pasar los años la misma ha ido tomando lugar en la sociedad no como un negocio alternativo sino como una forma más sencilla y económica de adquirir ropa para toda la población (Herjanto, H., Scheller-Sampson, J., & Erickson, E., 2016)

No obstante, las investigaciones que se encuentran en internet son de gran ayuda y han llegado a demostrar que comprar ropa de segunda mano va más allá de consumir a un bajo precio, como lo expresa Nistor, L. (2022) en su trabajo de investigación donde los resultados demuestran que prefieren comprar ropa de segunda mano por razones económicas, hedonistas y ético ambientales, estudio que se realizó en Transilvania.

Por otro lado, se consideró pertinente para este proyecto el análisis de una empresa textil Bogotana de referencia para identificar las actividades que conforman el proceso de selección de ropa de segunda mano, con la obtención de este análisis se proponen tres modelos de selección comparables con el objetivo de mejorar este proceso para la recolección y manejo la ciudad de Bogotá.

Es importante mencionar que durante la investigación se evidenció que no se ha realizado ningún proyecto el cual tenga como enfoque el mejoramiento del proceso de recolección en Bogotá. De hecho, en la ciudad de Chiclayo (Municipio de Santander) se hizo un estudio donde se investigó la posibilidad para la creación de una empresa de ropa de segunda mano y los resultados fueron negativos, puesto que se descubrió que aún hay mucho desconocimiento informativo acerca de los procesos que tiene esta ropa Gomez, R, & Pabon, J, (2019). Por tal motivo, esta investigación es el inicio de cómo se pueden mejorar estos procesos para que así lleguen a una mayor población en la ciudad de Bogotá.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Este proyecto tiene como intención mitigar el impacto ambiental que causa el fenómeno Fast Fashion a raíz de la disposición final de las prendas y la demora en su degradación ya que, dependiendo de los componentes de fabricación, varía el tiempo que toma este proceso, causando diferentes problemas en las fuentes hídricas y en el ecosistema en general, la sociedad está dejando una huella a causa de la adquisición de prendas elaboradas con materiales no sostenibles, causando repercusión en la salud por las sustancias cancerígenas como lo menciona (Brewer, 2019).

La industria textil es de las más importantes para el desarrollo de la economía, a pesar de ser parte de las más contaminantes. Para lograr aportar a esta problemática, generar menos residuos y promover un desarrollo sostenible, se plantea realizar una correcta disposición de las prendas y reintegrar gran parte de estas al mercado colombiano, para lograr este objetivo se debe realizar la separación dependiendo su estado, aquellas que en definitiva no pueden recuperarse se trasladarán al área de disposición final, donde se le dará el manejo necesario para desecharlas; las prendas que se encuentren en un estado óptimo y que necesiten reparaciones o adecuaciones se trasladan al área de lavado para entregarlas al área de reparaciones y adecuaciones, después de realizar lo pertinente, se entregan al área de calidad y alistamiento donde realizan la revisión rigurosa de cada prenda y alistamiento para el retorno al mercado.

Este proyecto tiene como característica, tratar de preservar el medio ambiente, alargar la vida útil de las prendas, mitigando el impacto ambiental y a su vez la generación de conciencia en los consumidores debido a que se involucran a los usuarios en estas prácticas. Obteniendo que los ciudadanos amplíen su visión a futuro, adquiriendo prendas de segunda mano y aportando al desarrollo sostenible del sector textil.

Según una investigación realizada en la universidad de Manchester encontraron el proceso de reutilizar y reciclar la ropa desechada. Ver figura 2.

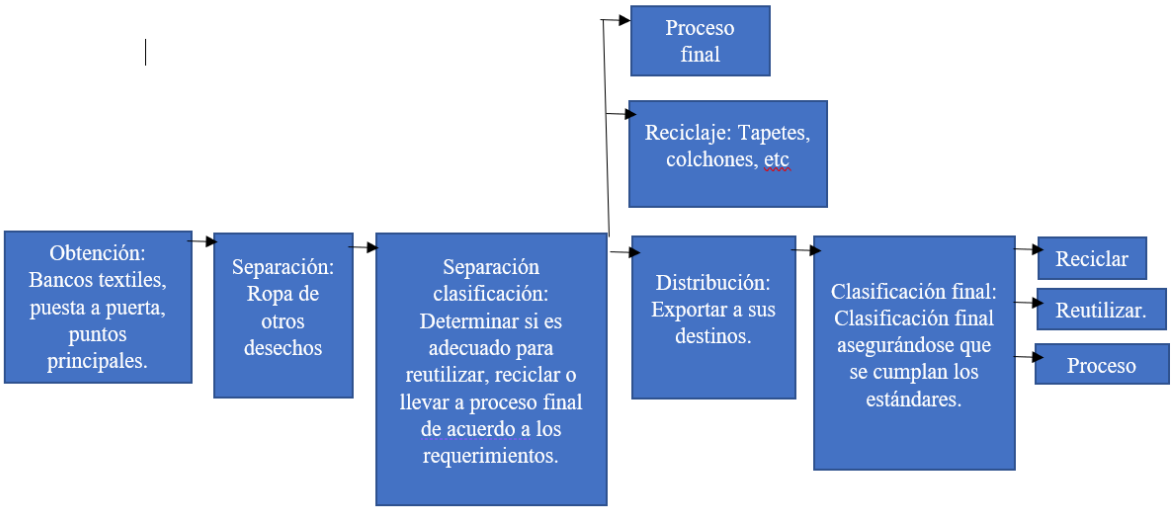

Figura 2. Dissanayake, D., & Sinha, P. (2012). The Process of Reusing and Recycling Discarded Clothes. JPG. [(PDF) Sustainable Waste Management Strategies in the Fashion Industry Sector (researchgate.net)]

DIAGRAMA DE FLUJO DE TRABAJO

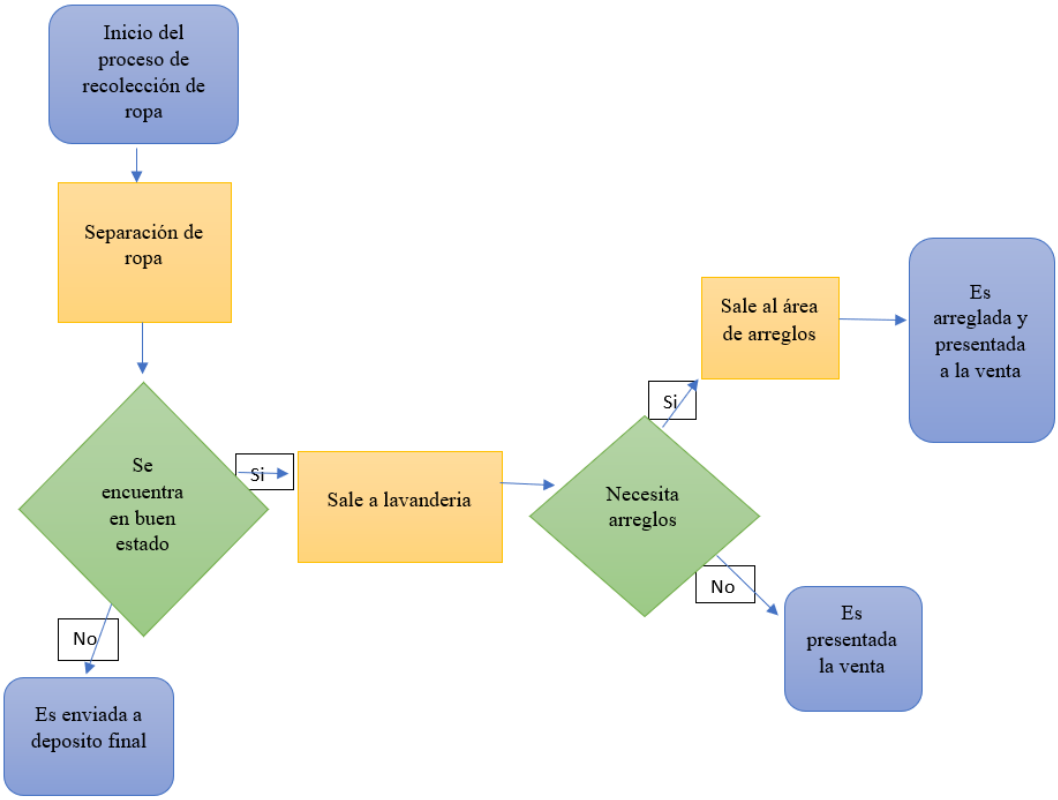

Figura 3. Elaboración propia.

La figura número 3 ilustra de una forma general el proceso interno que se tiene desde la

obtención de ropa de segunda mano, separación, confección y venta de los residuos textiles.

De igual forma, se realizó un cuadro donde se logra evidenciar como se espera el desarrollo de las actividades de selección con dos trabajadores teniendo en cuenta que usualmente las tiendas de ropa de segunda mano en Bogotá son emprendimientos.

Inicio del proceso de recoleccion de ropa		
Llegada de prendas. Usualmente se reciben cerca de 100 prendas, que estan en 10 cajas o maletas.		
Despues de esto pasan por un proceso de separacion donde se encuentra tres tipos		
Desechables	Para arreglar	Buen estado
Se van a un proceso final.	Pasan a confeccion	
(No hay un planteamiento de que hacer con esta ropa. Usualmente se dirige a la basu	Hay diferentes tipos de confeccion los mas usados son serigrafia y tejidos	
	Pasan a estanteria para tomar la fotos de venta	
	Son vendidos	

Representa un trabajador haciendo dicha actividad	La empresa cuenta con dos empleados y creadores de empresa
Representa un trabajador llevando la ropa a proceso final	
Representa dos tabajadores haciendo esta actividad	

Figura 4. Elaboración propia.

MARCO DE REFERENCIA

Contexto:

El sector textil tiene diversas actividades como tejeduría, corte, confección, curtidos por lo que es una industria que afecta al medio ambiente de diversas maneras, por medio de vertimientos industriales que contienen tintas o químicos, por medio de las generaciones de ruido o emisiones de la maquinaría; y se ven afectados ya sea los cuerpos de agua, los suelos, la atmósfera o el aire. A raíz de la cantidad de desechos textiles que se encuentran en la ciudad de Bogotá, en el Relleno Sanitario Doña Juana o en las calles, se han propuesto una serie de ideas con el fin de que esta problemática disminuya, esto por parte de las empresas quienes han resaltado la importancia de aportar al cuidado del medio ambiente y de compensar sus actividades con algo positivo (Benavides, V. 2015).

Pero también se encuentra un gran problema con la moda Fast Fashion ya que se sacrifica la calidad de la ropa y confección por obtener una prenda rápida y barata lo que genera que se produzca cada vez más sin ser consecuentes de la cantidad de desechos que se generan por ello.

A pesar de que es una problemática muy evidente en Bogotá y en el mundo en sí, debido a que se suelen encontrar prendas en las calles, no hay muchos proyectos que propongan una facilidad para los usuarios para depositarlas o disponerlas después de su uso, ya que no hay suficientes puntos para llevarlas con el fin de que se les trate adecuadamente. En muchas

ocasiones algunas prendas que se encuentran en buen estado se donan en hogares donde pueden utilizarlas algunas veces más, pero después de esto tampoco se tiene claridad de cómo o en dónde depositarlas, por ende, un proyecto de selección y manufactura que se explique asertivamente a la ciudadanía para que sean participes de la iniciativa y luego estas prendas se lleven al punto de acopio, se seleccionen y realice su tratamiento y disposición, sería una posibilidad para poder contribuir a la mejora de esta problemática y crearía más conciencia en los seres humanos para poder tener acciones más responsables con el medio ambiente.

Desarrollo en Colombia:

En Colombia, la industria textil es importante para la economía del país, pero a su vez, genera una cantidad importante de desperdicios ya sea como parte de su cadena productiva o como ropa que termina su uso con una persona. Como respuesta a la inmensa cantidad de desechos que se pueden generar, se ha propuesto desarrollar paneles térmicos y acústicos de estos residuos, junto con otros componentes que permitan mejorar el desempeño del material resultante. Dichos paneles fueron desarrollados para interiores y cumplen una función muy parecida a la que tiene el drywall, por lo que su instalación sería junto o entre paredes. El uso del material es recomendado para ciudades con climas parecidos a Bogotá, puesto que el estudio y las pruebas físicas fueron realizadas en las condiciones de la capital colombiana (Franco et al., 2022).

Se encuentra una empresa llamada Fibretex en la ciudad de Medellín la cual se dedica a recolectar residuos textiles con el fin de convertirlos en fibras recuperadas. Al año logra recolectar más de 2.000 toneladas de tejidos sobrantes que recolecta en empresas o talleres de confección, sin contar que únicamente se recolectan los retazos que salen de forma constante y en gran cantidad en esta industria (Fibretex, s.f). Este proyecto inició recogiendo retazos de una empresa llamada Caribú, y por medio de una máquina artesanal se obtenían fibras de algodón que servían como relleno de colchones y otros productos, que actualmente con maquinaría más avanzada logran producir fibras, para fabricar hilos gruesos y telas no tejidas, también pabilos para traperos y rellenos para colchonetas, logrando así, ser una de las empresas más reconocidas por un proyecto de este nivel e impacto ambiental.

Los productos textiles que son fabricados a partir de polímeros tienen la posibilidad de ser reintroducidos a otras cadenas de producción al separas sus fibras. El poliéster es un ejemplo

del tipo de fibras que son reutilizadas, incluso, su fabricación puede darse de la industria de plásticos PET de un solo uso, lo cual es una técnica usada para dar respuesta a los retos de la industria textil (Carrera, 2017).

En la actualidad en Colombia, también se han encontrado grandes tiendas de ropa como H&M, Decathlon (tienen un programa llamado Donathon para llevar ropa principalmente deportiva que ya no se utilice) y Koaj en las cuales han ubicado contenedores para que las personas lleven las prendas que ya no utilizan y estas tengan un tratamiento o alguna forma de uso para evitar que terminen en la basura o en las calles como puede ser usual en la ciudad de Bogotá (Decathlon, s.f).

En H&M, proponen y por medio de su página web dan ideas de cómo se puede mejorar el estilo en la ropa que se tiene en los hogares, de formas para personalizar la ropa y que se adapte un poco a la moda y que no se tome la decisión apresurada de desecharla. Sin embargo, si estas ideas no convencen al consumidor, también ofrecen un modelo de circularidad en el que mencionan que la mayoría de sus tiendas tienen puntos de recogida de prendas y aceptan textiles de cualquier marca y en cualquier estado, incluso tienen convenios con otras tiendas para su recolección y venta (H&M Group, s.f).

Además, en Decathlon se apunta a realizar ecodiseños con base en insumos orgánicos como algodón procedente de agricultura orgánica, poliéster reciclado proveniente de botellas de plástico, entre otras prácticas responsables con el medio ambiente (Ricaurte, E. 2021).

Se encuentra otro proyecto llamado ONG Clothe Moda Sostenible que es un centro de reciclaje, en donde con la participación ciudadana se puede aportar a la disminución de la contaminación que genera la ropa que hay en los hogares y reciclarla correctamente. Se encuentran ubicados en Bogotá y lo que se puede realizar es: comprar prendas de fundaciones, hacer intercambios de ropa o donar para reciclaje, mostrando diversas formas de dar otro uso a la ropa que se pretende desechar y permitiendo aportar al cuidado del medio ambiente.

Desarrollo mundial:

En Madrid, España también se lanzó un proyecto de reciclado textil llamado “Moda re-” con criterios éticos que cuenta en toda España con 3.800 puntos de recogida, este proyecto logra gestionar 30.000 toneladas de ropa usada al año lo que significa alrededor de 90 millones de prendas y además crea empleo y la participación activa de voluntarios dando paso a que se cree una conciencia ambiental y se tomen acciones contundentes para enfrentar esta gran

problemática (Moda-re, s.f). Dicho proyecto se encarga de gestionar recogida de la siguiente manera: se debe seleccionar la ropa que hay en el hogar que ya no se utiliza y se guarda en una bolsa, seguido a esto se debe llevar a los contenedores adecuados para esto. El siguiente paso es recoger los contenedores y llevarlos a las plantas de tratamiento en donde se clasifica y selecciona de acuerdo con los filtros de calidad. Por ejemplo, las que están en excelente estado se envían a una cadena de tiendas de segunda mano para su venta o para entregar a familias en situación de vulnerabilidad. También la empresa se encarga de la reutilización de las prendas, preparación para el reciclaje (cuando las prendas por su estado o composición no pueden ser reutilizados se convierten en trapos industriales para limpieza, material de aislamiento acústico o térmico, entre otros usos), donación y venta textil, siempre trabajando con un modelo de economía circular.

Como se mencionó anteriormente, el desierto de Atacama en Chile es uno de los entornos naturales más reconocidos de Suramérica y, al igual sucede en otros ambientes naturales, se ha visto afectado por la contaminación producto de los residuos plásticos y la industria de la ropa (fastfashion). Por ello, se ha propuesto obtener un material aislante térmico a partir de los residuos de la ropa, en donde se estudian las propiedades físicas y químicas de estos con el fin de usar este material en un futuro para construir casas o viviendas que pueden aislar o retener el calor según sea la ubicación (Parladé, 2022)

Normatividad:

Principalmente estas ideas se ven soportadas en la norma ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental, que es una norma internacional que permite a las empresas demostrar el compromiso que asumen con la protección del medio ambiente a través de la gestión de riesgos medioambientales asociados a la actividad que desarrolla la empresa. Es muy importante que sea implementada o usada por todas las empresas para tener un plan de manejo ambiental en cuanto a sus actividades. Utilizándose también como herramienta para garantizar la protección de la fauna, ríos y medio ambiente en sí, y para lograr compensar los impactos negativos de cada empresa, pero cumpliendo con sus objetivos de producción y ventas. En esta industria textil es sumamente importante que esta norma rija todos los procesos productivos ya que permite mejorar la imagen de la empresa y también que se desarrollen bienes y servicios de manera responsable y amigable con el medio ambiente.

También en la mayoría de las empresas textiles debe existir la implementación de la norma

ISO 9001, la cual debe garantizar los sistemas de gestión de calidad desde cómo y dónde se obtienen las materias primas hasta cuando se entrega el producto al cliente. Además, garantizar el control del diseño y calidad del producto e incluso la forma de informar la no conformidad con los estándares del bien adquirido. Es una norma centrada principalmente en el cliente para conocer su satisfacción frente a los bienes ofrecidos por cada empresa. Además, permite identificar y proponer mejoras continuas en cuanto a procesos, producción, calidad de los bienes y servicios, entre otras cosas. Implementar esta norma en las empresas trae consigo muchos beneficios como mejora continua, eficiencia en términos de producción y actividades, satisfacción del cliente y recomendación y comunicación entre trabajadores y clientes.

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Los análisis de restricciones se dividen en los siguientes puntos:

Ambientales:

Teniendo en cuenta el proceso de transporte de la ropa recogida se debe negociar el medio de transporte que realizará el recorrido hasta el lugar de acopio para su procesamiento, para esto se debe contar con uno que no sea tan contaminante para el planeta y encontrar el medio útil y eficaz para lograr el objetivo establecido frente a la cantidad de ropa deseada y la selección.

En cuanto al proceso establecido después de la selección de la ropa que sería el lavado y confección se debe estipular una cantidad de agua para que no se desperdicie el recurso, de forma que se optimice la cantidad y el tiempo de estos procesos para evitar que sea mayor el gasto de los recursos.

También en cuanto a la confección el uso de hilos, retazos o piezas para remendar se debe establecer exactamente la cantidad para evitar que se desperdicie producto, e incluso el consumo de energía en el uso de la maquinaria para que este sea mínimo, se debe contar con maquinaría y tecnología avanzada que sean ahorradores de energía.

Económicas:

La industria textil se trasforma debido a la globalización, la economía mundial continúa sufriendo diferentes situaciones que desestabilizan después de la pandemia, la invasión a Ucrania por parte de la federación Rusa, generando efectos en los mercados, cadenas de suministro y causando la desaceleración en el crecimiento mundial, esto originó aumento en los precios de los diferentes productos, de acuerdo a lo proyectado por el Banco Mundial el crecimiento mundial se desaceleró en 1,7% en esta vigencia (Banco Mundial, 2022). Siendo este el tercer ritmo más débil desde hace 3 décadas, esto obedece a las restricciones destinadas para frenar la alta inflación, de acuerdo a esto la industria textil debe reinventarse y por ser de las más importantes para el desarrollo de la economía ya que brinda empleo a gran parte de la población en cada país, por ser de los productos que se comercializan masivamente, teniendo en cuenta que para el desarrollo de este proyecto es fundamental el factor monetario y las dificultades para acceder a un préstamo bancario que permita dar inicio a un proyecto es complejo, se ha establecido recurrir por medio de plataformas de crowdfunding, en donde los emprendedores con la evolución de la era digital recurren a estas plataformas en internet y

enviar los proyectos para su valoración y posible método de crowdfunding, estos proyectos se publican en dichas plataformas por un periodo de tiempo donde las personas interesadas invierten y cuando finaliza el periodo establecido se comprueba la financiación obtenida. Los tipos de crowdfunding en Colombia son:

Por medio de donaciones: realizan aportes sin esperar beneficios a cambio.

Recompensas: Realizan aportes y reciben productos o servicios.

Acciones: Reciben participaciones o acciones,

Préstamo: Financiamiento en masa por medio de préstamo a cambio de intereses.

Royalties: Esperan obtener una parte simbólica de los beneficios cuando este salga al mercado (ATEmprendedores, 2022).

Legales:

Se debe tener en cuenta que las normativas mencionadas anteriormente como las ISO estén presentes, desarrolladas y cumpliendo con el trabajo establecido.

Además, que se cumplan las normas de trabajo lo cual se rige bajo las normas ISO y las normas de seguridad y salud en el trabajo en el que se debe garantizas el uso de EPP, y uso adecuado de maquinaria.

En cuanto almacenamiento y salubridad para que sean lugares aptos para su acopio e inventario, se rige bajo la ley 9 de 1979 que establecen medidas sanitarias para la prevención y control de agentes biológicos, físicos o químicos que alteren las características del ambiente.

Para el lavado y tratamiento dentro del lugar de acopio se debe establecer también políticas y normas en cuanto al uso y consumo de energía y agua, es importante adherirse a los ODS principalmente el 12 que busca producción y consumo responsable, pero, además basarse en el decreto 2688 de 2008 que decreta el uso racional de y eficiente de la energía.

Frente a la venta y confección de prendas de alguna marca se deben tener normas y políticas de derechos de marca para que no represente un riesgo revender una prenda original.

En cuanto a términos de transporte se debe también establecer y tener los permisos frente a los medios de transporte que estén aptos para cargar o llevar los productos. Este punto se rige bajo el decreto 1079 de 2015 el cual dispone todo el tema del sector transporte.

Salud y seguridad:

De acuerdo con este fenómeno del Fast Fashion según la conferencia de la ONU sobre comercio y desarrollo manifestó que la industria de la moda es la segunda más contaminante (Naciones Unidas, 2019) usando alrededor de 93.000 millones de metros cúbicos del recurso hídrico, aunado a ello también informan que la tasa de mortalidad que es aplicable por enfermedades causadas por la contaminación de quebradas en los sectores con recursos económicos bajos que se abastecen han sido contaminados por estas industrias (DANE,2019).

En el presente proyecto encuentra diferentes variables donde se puede hallar posibles afectaciones, ya que en la recolección de la materia prima se podrían generar ácaros, gérmenes, hongos o sustancias y generar afectaciones en la piel si no se realiza la recolección con las medidas y elementos de protección, al interior de la empresa se realizará la clasificación donde los operarios que puedan adquirir enfermedades o afectaciones en la piel por la exposición de la misma.

Socioculturales:

A pesar de que el humano es un ser de costumbres, adquirir hábitos de consumo no es tan fácil y cuando se trata de algo como la moda, donde se involucra la imagen y prestigio, encontramos factores que causan restricciones en el proyecto toda vez que personas piensan que por usar ropa de marca o más costosa encajan mejor en la sociedad o les da un mayor estatus. Las personas se pueden sentir avergonzadas por usar ropa de segunda mano o remanufacturada, podrían considerar que adquirir este tipo de vestuario es señal de pobreza, falta de recursos o especulan que fue usada por personas con enfermedades, generando preocupación por seguridad e higiene y esto conlleva a la estigmatización social. La motivación y participación de las personas es fundamental para el desarrollo del proyecto, si no hay claridad en el propósito del proyecto y no llevarán la ropa a los puntos de acopio, ocasionaría una debilidad y generando retrasos en la operación, sin embargo, con el trascurso del tiempo las personas van tomando conciencia y una postura positiva en la adquisición de la ropa, encontrando factores que reducen el impacto causado en el medio ambiente.

METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que este proyecto tiene como base el modelamiento de los procesos de selección de ropa de segunda mano, se decidió presentar el modelado de este proceso a través de un software llamado Flexsim.

"Flexsim es un software para la simulación de eventos discretos, que permite modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso industrial, desde procesos de manufactura hasta cadenas de suministro" («Simulación de un proceso industrial mediante el software FlexSim», 2012).

Por otro lado, se consideró importante el modelamiento de este proceso ya que "Las técnicas y herramientas de Modelado y Simulación proporcionan un entorno para estudiar el comportamiento dinámico del sistema objeto de estudio bajo distintas condiciones de operación, utilizando modelos continuos, discretos o combinados como representación de este" (Guasch & Ramos, 2010), y con el objetivo de encontrar esas áreas de mejora que tiene la empresa relacionada y crear un estándar.

Por otra parte, es necesario mencionar que este es un proyecto cuantitativo dado que "la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variable" (Pértega,2002).

De este modo, para la realización del proyecto se realizó una entrevista con un emprendimiento que tiene como objetivo la venta de ropa de segunda mano a través de redes sociales donde se dio a conocer como es el proceso interno de selección y separación de estas prendas para que las mismas salgan a la venta. De la misma forma, durante el proceso de contacto con estos emprendimientos o pequeñas empresas se logró identificar que en muchos casos esta toma de datos no es algo que tenga establecido.

En el cuadro presentado se muestran los números obtenidos:

Tabla 1

Resultados primer proceso de selección.

Toma de tiempos		
Cada 8 días reciben aproximadamente 10 maletas		
En el almacén tienen 100 prendas		
Cantidad de prendas por las 10 maletas		
Mínimo	**Moda**	**Máximo**
60u	100u	140u

Estas prendas se dividen en 3		
Desechables	**Para arreglar**	**Buen estado**
15%	45%	40%
Tiempo que usan para separar		
3000s	3600s	7200s
Lavados por prenda		
600s	900s	1200s
Almacén		
Almacén de venta 30%		
Serigrafia 20%		
1200s	1800s	3600s
Tejer 50%		
600s	800s	1000s
Almacén de venta		

De acuerdo con los datos presentados se procedió a modelar por medio de la herramienta anteriormente mencionada, de este modo en la figura 5 se modela el proceso iniciando por la un source el cual representa la llegada del producto, seguido de esto se tiene un separator el cual simula la revisión de las prendas, aquellas que se procesarán para así pasar a un processor que representa el lavado de las prendas, que luego serán enviadas a otro processor adicional que representa dos procesos como la serigrafia y el tejido y finaliza en un rack donde se almacena el producto.

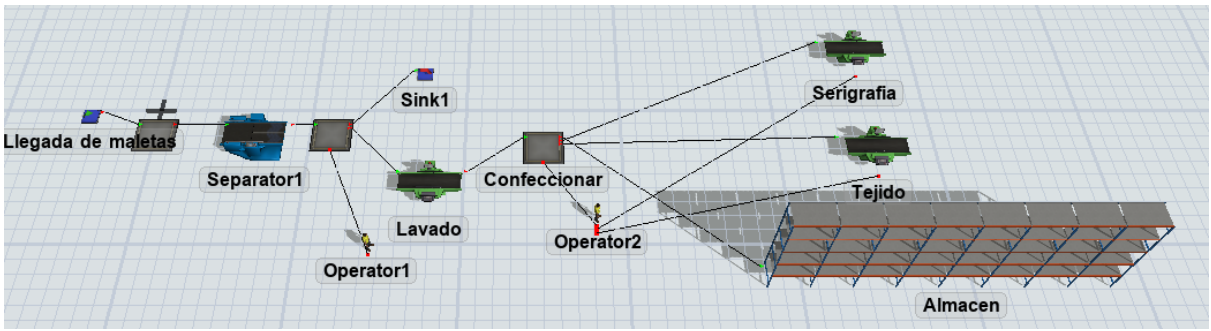

Figura 5. Elaboración propia.

En la figura 5 se presenta un modelo planteado bajo los datos obtenidos en la tabla número 1, asimismo, durante el proceso de revisión del proceso se logró identificar áreas de mejora,

y una de ellas es el proceso de selección de ropa. Al hablar con el CEO de la empresa relacionada se da a conocer que esta parte del proceso es una de las que más toma tiempo puesto que al ser la primera actividad del proceso, la revisión de las prendas permite separar aquellas que serán desechadas de las que se procesarán, de modo que una incorrecta selección afectaría las siguientes etapas del proceso con posibles afectaciones a la calidad del producto terminado

Asimismo, durante el proceso investigativo se identificó que en ocasiones sus procesos pueden ser afectados, y por tal motivo cambian la forma en que se selecciona la ropa como es presentado en la tabla a continuación:

Tabla 2.

Resultados segundo proceso de selección.

TIEMPOS ESTABLECIDOS			
LLEGADA DE MATERIAL	SEMANAL		
MATERIA PRIMA	PRENDAS		
CANTIDAD	5 CAJAS	20 PRENDAS C/U	
DISTRIBUCIÓN	DISPOSICION FINAL	REPARACIONES	LAVADO
PORCENTAJE	5%	60%	35%
TIEMPOS	15MIN	45MIN	30 MIN
REPARACIONES	180MIN		
LAVADO	60 MIN	80 MIN	120 MIN
REPARACIÓN	10 MIN	20 MIN	40 MIN
ALISTAMIENTO	15 MIN	30 MIN	50 MIN

De acuerdo con los datos presentados en la tabla dos se procede a la creación de modelo el cual es presentado en la figura número 6.

Este modelo empieza por un source que es donde se recibe los elementos del proceso(residuos textiles), de ahí es dirigido a un almacén donde se cuenta la cantidad de prendas que han sido recibidas, de ahí se mueve a un separator el cual se encarga de separar la ropa dependiendo su estado y es dirigida a otro almacén donde se separa la ropa que está en buen estado, reparación y la que se encuentra lista para disposición final, la cual es dirigida a un sink; las que se encuentran en buen estado o que es posible arreglar se dirigen a un lavado

de ahí se separan en dos. Las que se dirigen a reparación o al rack en caso tal de que se encuentren en buen estado, de reparación vuelven al rack uno y pasar a un processor llamado alistamiento y control de calidad y si todo el proceso fue correcto se dirigen al rack 2 que es el almacén final.

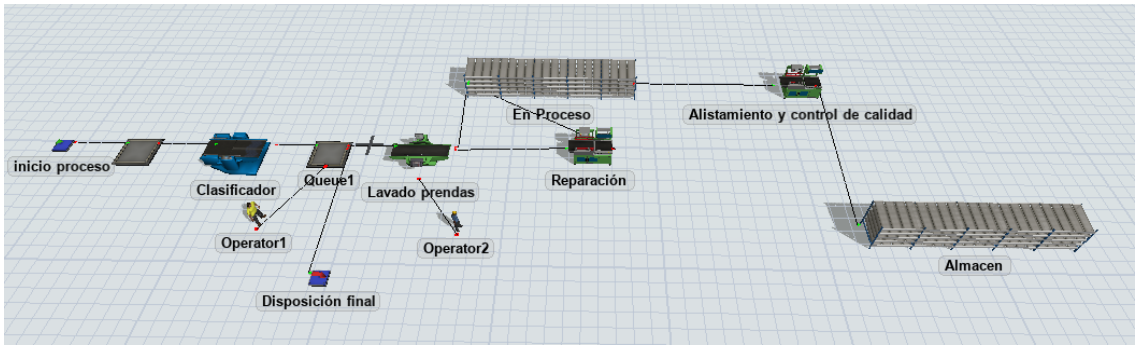

Figura 6. Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla número 2 y sus respectivos números se creó un segundo modelo en Flexsim el cual es presentado en la figura 6 donde se logró evidenciar que la tarea que requiere un mayor tiempo de realización es el lavado, donde se obtuvo que el lavado de las prendas tomaba un tiempo alto con respecto a las demás tareas puesto que en ocasiones las prendas que reciben se encuentran sucias y por tal motivo pueden llegar a lavar una prenda incluso tres veces.

Tabla 3

Tercero proceso de selección.

Toma tiempos		
Se reciben 100 prendas por semana		
Tiempo en descarga		
Min	**Moda**	**Max**
3600 s	4300 s	5000 s
Tiempo en descarga		
Min	**Moda**	**Max**
120 s	210 s	300 s
Tiempo usado en cada tipo de ropa		
Dañada	Para arreglar	Buen estado
Min	**Moda**	**Max**
60 s	90 s	120 s
Ropa para arreglo		

Min	Moda	Max
60 s	90 s	120 s
Tiempo para separar las prendas		
Min	**Moda**	**Max**
300 s	450 s	600 s
Tiempo de lavado		
Min	**Moda**	**Max**
500 s	700 s	900 s
Tiempo de costura		
Min	**Moda**	**Max**
1200 s	1500 s	1800 s
Tiempo de confección		
Min	**Moda**	**Max**
1200 s	1500 s	1800 s

Ya por último se recibieron los datos presentados en la tabla 3 donde se realizó un modelamiento del proceso desde que la materia prima es descargada, y se continua con el proceso que se ha venido trabajando dentro de la empresa, sin embargo, mostrando que este tipo de procesos no son estándar, sino que dependen de los requerimientos que tenga la compañía, como es representado en la figura número 7

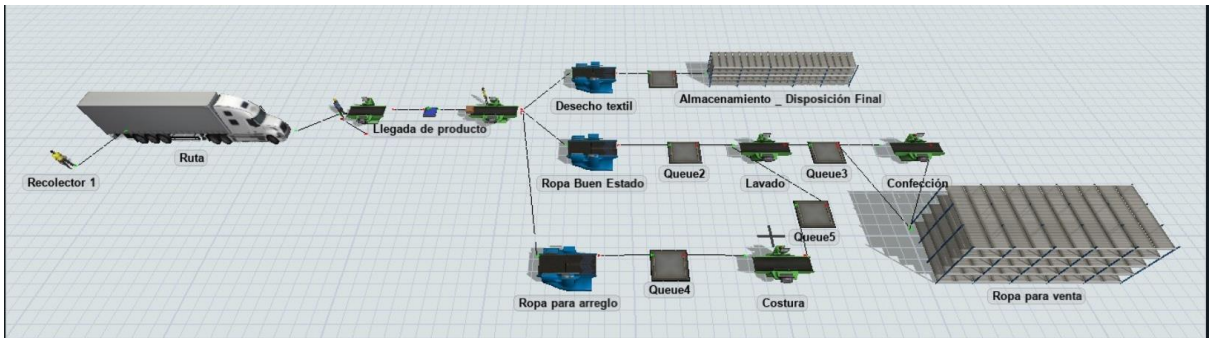

Figura 7. Elaboración propia.

Asimismo, en la figura siete el proceso inicia desde la ruta, donde vienen los residuos textiles y son dirigidos a un processor, de ahí son separados en 3 separators los cuales son desecho textil, ropa en buen estado, y ropa para arreglo. De este modo, al pasar por separtor (desecho textil) son dirigidas a una disposición final, los que pasan ropa en buen estado son dirigidos a lavado, de lavado a confección y de ahí al rack final, y por último la ropa que esta para arreglos, pasa a costura, luego a lavado y al rack final.

De este modo, se logra evidenciar que los tiempos más largos para la realización del proceso de selección es la descarga, y los arreglos que se hacen en la ropa que se encuentra en un estado promedio.

Análisis de datos.

De acuerdo con los datos presentados anteriormente se encuentran diferentes puntos importantes a evaluar.

1. Tiempo de separación de ropa
2. Tiempo de lavado

Dando inicio con el punto uno, es importante mencionar que de acuerdo con una investigación realizada por Pataquiva, J., Lopez, E., & Piña, X. (2022) se encontró que después de entrevistar a 552 personas de la ciudad de Bogotá el 32% de esta población no recomendaba el uso de ropa de segunda mano puesto que se consideraba que son prendas que se encuentran en mal estado, o en un estado de higiene no aceptable y de igual forma consideraban que se podían usar otros procesos para así eliminar los gases de efecto invernadero.

Por tal motivo es importante garantizar una correcta selección de las materias primas, pues de esto depende la calidad de la prenda que se obtendrá, así mismo es pertinente comunicar el proceso de transformación que dicha prenda lleva para mejorar la mala percepción del consumidor.

Siguiendo con el análisis del tiempo de lavado, y es conocido en la investigación realizada por Pataquiva, J., Lopez, E., & Piña, X. (2022) para que estas empresas sigan creciendo de manera exponencial como lo han venido haciendo a través de los años, es de vital importancia que las prendas que salen a venta estén en unas condiciones óptimas, que tengan valor agregado para que la población que consume este tipo de productos siga creciendo, y de igual forma contribuyendo a la disminución del fast fashion y la huella que deja en el planeta.

ANÁLISIS DE COSTOS

Para el análisis de los costos se tienen en cuenta costos fijos y costos variables, en los fijos se encuentran los pagos de nómina, arriendo, servicios (agua y energía), seguridad social y mantenimiento de maquinarias y del sitio los cuales son obligatorios cada mes.

Inicialmente se contaría con 4 trabajadores para cada uno de los procesos realizados. Sin embargo, esta cantidad de trabajadores se irá estudiando en cuanto a las necesidades y cantidad de trabajo que se presente en el punto de acopio.

Tabla 4. Costos fijos.

COSTOS FIJOS	
Nombre	**Costo**
Arriendo	$ 1.700.000,00
Nómina	$ 6.000.000,00
Mantenimiento	$ 250.000,00
Servicios	$ 400.000,00
Seguridad Social	$ 2.000.000,00
TOTAL	**$ 10.350.000,00**

En cuanto a los costos variables se encuentran los ítems que pueden cambiar frente a la cantidad de maletas que llegan, la cantidad de ropa que va a lavado o que se debe tejer la cual puede cambiar cada día o semana, dependiendo de las recolecciones.

Además, se destina una cantidad de dinero la cual sería para usos que no se contemplan en los costos anteriormente establecidos. Y se evidencia que todos los costos proporcionados se encuentran dentro de los posibles rangos sin llegar a ser muy elevados.

Tabla 5. Costos variables.

COSTOS VARIABLES DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD			
Materiales	**Cantidad de Material en una unidad**	**Costo de Material ($/ Und)**	**Costo de cada material para una unidad**
Maleta de ropa	10	$ 20.000,00	$ 2.000,00
Serigrafia	5	$ 10.000,00	$ 1.000,00
Tejido	3	$ 5.000,00	$ 500,00
Usos varios			
		Costo Total Materia Prima / Unidad =	**$ 3.500,00**

Para los costos de mano de obra, se establecen las 4 operaciones propuestas, recepción de maletas, selección, lavado y confección, en los cuales se proponen tiempos para cumplir con dichas actividades para así también lograr proponer un costo de venta aceptable por la mano de obra y gastos invertidos por prenda, pero que además sea asequible para el cliente.

Tabla 6. Costos variables de mano de obra.

COSTOS VARIABLES DE MANO DE OBRA DIRECTA POR UNIDAD			
Operación	Tiempo Promedio (Hora)	No. Operarios	Costo de Mano de Obra
Operación 0	1	1	$ 4.800,00
Operación 1	0,25	1	$ 1.200,00
Operación 2	0,5	1	$ 2.400,00
Operación 3	0,22	1	$ 1.056,00
		Costo Total Mano de Obra Directa/ Unidad =	$ 9.456,00

En promedio se establece vender las prendas en un precio de $16.200 pesos dependiendo la prenda y los gastos en materiales, con estos costos se considera que se obtendrían ingresos de hasta $6.801.900 pesos logrando vender 420 unidades de ropa.

CONCLUSIONES.

La finalidad de este proyecto es realizar un aporte al planeta desde la mitigación del fenómeno fast fashion. Desde el planteamiento de los objetivos se estableció analizar 3 procesos para realizar la propuesta de forma objetiva, óptima y buen desempeño. La importancia de evaluar métodos que reduzcan la huella ecológica por parte de la industria textil, buscando la trasformación hacia un modelo circular en cada una de las etapas de estos productos textiles. Asimismo, y analizando los objetivos de este proyecto se encuentra que:

Se diseñó una propuesta de aprovechamiento de residuos textiles para la creación un proceso estándar para las marcas que se dedican a esto y de la misma forma disminuir el impacto que tiene en fast fashion.

Se realizó un análisis de selección y manufactura de residuos textiles con la empresa de referencia comprendiendo los procesos que se llevan a cabo, construyendo un único proceso estandarizado, el cual busca que estas empresas tengan unos mejores resultados y de la misma forma sean más conocidas.

Se diseñaron y se compararon 3 procesos de selección de residuos textiles, donde se identificaron las fortalezas y debilidades para la construcción del modelo. Por último, se propuso un proceso de selección de residuos textiles para que las empresas en Bogotá puedan implementar y se guíen bajo estándares de producción efectivos.

Este proyecto es dirigido a las diferentes clases sociales, con el fin de que adquieran productos exclusivos en diseños y personalización, expresando la importancia de promover los emprendimientos, generando a futuro más empleo y bienestar social.

Con la culminación del estudio realizado, se llegó a la conclusión de lo factible que es el proyecto desde los diferentes puntos de vista técnico, comercial, económico y administrativo, el consumo de las prendas de segunda mano tendrá aceptación por parte de los ciudadanos por la disminución de costos, teniendo en cuenta que es importante identificar las diferentes tendencias y gustos en los usuarios. Este proyecto se recomienda realizar en la ciudad por rentabilidad y teniendo en cuenta que para ello el presente gobierno apoya la creación de microempresas que aporten al desarrollo social y del país.

Finalmente, permite alargar la vida útil de los residuos textiles ya que no se están desechando de una vez cuando una persona no hace uso de estas, sino que se está realizando un proceso amplio en el que se seleccionan, confeccionan y remanufacturan para que puedan tener más uso. También es un proceso eficiente porque se realizaron las simulaciones con tiempos diferentes estimados en los cuales se evidencia que se recuperaría una buena cantidad

de ropa en buen estado y con recursos reciclados, logrando ser responsables con el medio ambiente y un impacto positivo. Además, se está contribuyendo al conocimiento de la sociedad para que todos seamos participes de estas iniciativas que permiten un mejor cuidado e interés por el entorno en el que vivimos, para que se tenga claridad de la importancia de estos proyectos y desarrollos como país y cultura.

Se realiza análisis de los tres modelos en la herramienta Flexsim, con el fin de realizar un modelo más eficiente que cumpla con la objetividad, efectuando las tareas de una forma más oportuna, conllevando los procesos a un mejor desempeño, se logró efectuar análisis del comportamiento en permanencia, entrada y salida de tiempo en los productos, tiempo desarrollado por los operarios, dejando como evidencia el modelo recomendado y desarrollado con las gráficas del comportamiento. Por último, este proyecto permite realizar de forma efectiva y sostenible el aprovechamiento de estos textiles mitigando un poco el impacto causado por este fenómeno, preservando la naturaleza.

Asimismo, se realizó el modelo final el cual es presentado en la figura 8 el cual inicia en un source, es que es la llegada de la maletas, es dirigido a un almacén, del almacén a un separator el cual cumple la función de abrir las maletas y separar la ropa de que se encuentra en buen estado, estado medio, y para proceso final, las que están para proceso final se envían a un sink y las otras son enviadas al primer lavado, del lavado a un queue donde se verifica la ropa que va a ser arreglada por serigrafia o tejido y de ahí es enviada a un segundo lavado para al finalizar el proceso sean enviadas al rack el cual representa la fase final

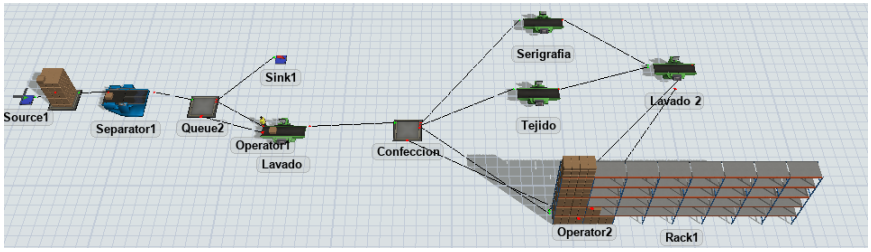

Figura 8. Elaboración propia

A continuación, también adjuntaremos la tabla con los datos que obtuvimos al crear este estándar con la empresa referente.

Tabla 7

Proceso estándar.

Toma de tiempos		
Cada 8 días reciben aproximadamente 10 maletas		
En el almacén tienen 100 prendas		
Cantidad de prendas por las 10 maletas		
Mínimo	**Moda**	**Máximo**
60u	100u	140u
Estas prendas se dividen en 3		
Desechables	**Para arreglar**	**Buen estado**
19%	45%	36%
Tiempo que usan para separar		
30min	40	60min
Lavados por prenda		
20min	40min	60min
Almacén		
Almacén de venta 30%		
Serigrafia 20%		
15min	20min	30min
Tejer 50%		
10min	15min	20min
Lavados por prenda		
20min	40min	60min
Almacén de venta		

Así mismo y a través del trabajo se realizaron tres graficas comparando los diferentes procesos que se realizaron con la empresa modelo y la propuesta planteada.

Figura 9. Elaboración propia

En esta grafica (Figura. 9) se puede evidenciar el comportamiento MAXIMO de acuerdo con los 3 modelos evaluados y el modelo propuesto donde la propuesta, está reflejada con una línea amarilla. El comportamiento no tiene elevaciones altas, como en los demás procesos, lo cual se traduce en el óptimo desempeño que tiene el modelo, en reducción de tiempo.

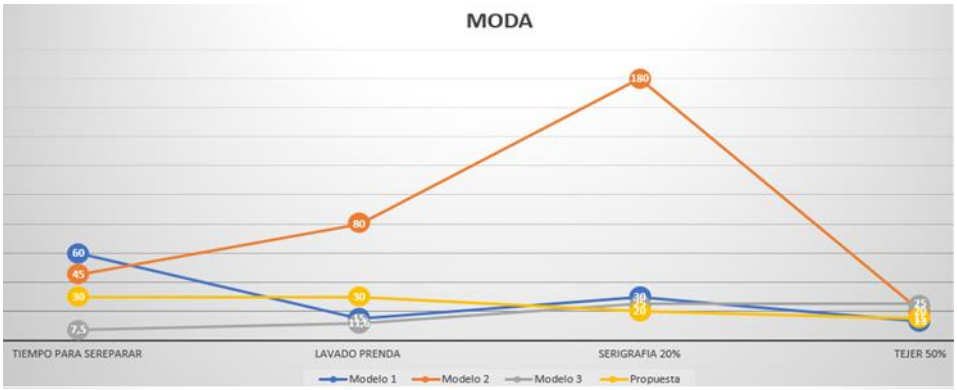

Figura 10. Elaboración propia

En esta grafica (Figura 10.) encontramos la frecuencia del comportamiento MODA de acuerdo con los demás procesos, donde se evidencia que los picos incrementan y no se torna estable, el modelo propuesto tiene un desempeño lineal, generando optimización en los tiempos en cada una de las actividades descritas en el gráfico.

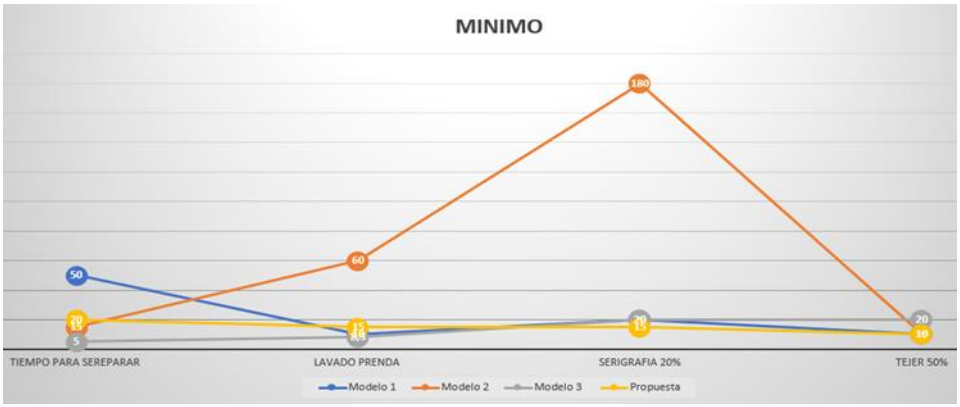

Figura 11. Elaboración propia

En esta grafica (Figura 11.) encontramos el comportamiento mínimo donde la propuesta planteada resaltada en la línea amarilla tiene un comportamiento lineal, garantizando que los procesos se comporten de una manera estable, con mejor desempeño y objetividad.

BIBLIOGRAFÍA

Benavides, V. (2015). Diseño del plan de gestión ambiental para la industria textil Aritex de Colombia S.A. Recuperado de: https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/7875/T05873.pdf?sequence=1

BBC News Mundo. (2022, 26 enero). El inmenso «basurero del mundo» de ropa usada en el desierto de Atacama [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=0HZl9_MhwFc

Bruce, M., & Daly, L. (2006). Buyer behaviour for fast fashion. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, 10(3), 329–344. https://doi.org/10.1108/1361202061067930

Carrera Gallissà, E. (2017). Los retos sostenibilistas del sector textil. Revista de Química e Industria Textil, (220), 20-32.

Colaboradores de Wikipedia. (2023, 5 febrero). Historia de la moda. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_moda

Decathlon. (s.f). Decathlon Sostenibilidad. Recuperado de: https://www.decathlon.com.co/content/79-decathlon-sostenibilidad

Dissanayake, D., & Sinha, P. (2012). Sustainable Waste Management Strategies in the Fashion Industry Sector. The international journal of environmental sustainability, 8(1), 77-90. https://doi.org/10.18848/2325-1077/cgp/v08i01/55036

EFE. (2022). Empresa colombiana recoge residuos textiles y los transforma en fibras. El Universal. Recuperado de: https://www.eluniversal.com.co/cultural/empresa-colombiana-recoge-residuos-textiles-y-los-transforma-en-fibras-EE6464732

Estrada, C. (2022). Consumo de moda en Colombia cerró ventas por 27,7 billones el año pasado. La República. Recuperado de: https://www.larepublica.co/empresas/consumo-de-moda-en-colombia-cerro-ventas-por-27-7-billones-el-ano-pasado-3316367

Europa Press. (2018). ‘Moda re-’, el nuevo proyecto de reciclado de ropa con criterios éticos. Epsocial. Recuperado de: https://www.europapress.es/epsocial/cooperacion-

desarrollo/noticia-caritas-lanza-moda-re-proyecto-reciclado-ropa-segunda-mano-criterios-eticos-20180424142154.html

Fariña, N. (2023). ¿Qué hacemos con la ropa usada? La industria de la moda comienza a dar respuestas. El País. Recuperado de: https://elpais.com/sociedad/moda-futuro-y-accion/2023-02-07/que-hacemos-con-la-ropa-usada-la-industria-de-la-moda-comienza-a-dar-respuestas.html

Fao. (s.f). ¿Qué es la certificación ISO 14001? Fao Org. Recuperado de: https://www.fao.org/3/ad818s/ad818s08.htm

Fibretex. (2022). Empresa colombiana recoge residuos textiles y los transforma en fibras. Recuperado de: https://fibretex.com.co/blog/empresa-colombiana-recoge-residuos-textiles-y-los-transforma-en-fibras/

Franco Carrillo, M. C., Talero Bernal, M. C., & Zapata Pérez, J. Creación de un material compuesto a partir de desechos textiles, aplicable al aislamiento acústico y térmico.

Fuentes, J. (2019). Promoción de la economía circular en el sector moda y textil en México. Centro Mexicano De Derecho Ambiental, A.C. [archivo electrónico] https://www.cemda.org.mx/wp[1]content/uploads/2019/08/CEM_moda_publicaci%C3%B3n.pdf

Fuenmayor, O. (2021, 2 diciembre). moda y revolución industrial. Seampedia. Obtenido de: https://seampedia.com/moda-y-revolucion-industrial/

Gomez, L. (15 de Abril de 2015). ¿A dónde va a parar la ropa que se bota a la basura? Obtenido de El Tiempo: https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15636476

Gomez noriega, robinson , & pabon suarez, j. a. (2019). plan de negocios para iniciar una empresa de venta de ropa de segunda mano en el municipio de ocaña, norte de santander (Doctoral dissertation). Tomado de Fecha: (ufpso.edu.co)

Guasch, A., & Ramos, J. P. F. (2010). Sección Especial: Metodologías de Modelado y Simulación para la Mejora de Sistemas Logísticos y de Producción. Revista Iberoamericana De Automatica

E Informatica Industrial, 2(4), 36-38. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2227757

Herjanto, H., Scheller-Sampson, J., & Erickson, E. (2016). The increasing phenomenon of second-hand clothes purchase: Insights from the literature. Jurnal manajemen dan kewirausahaan, 18(1), 1-15. Tomado de: 19628-Article Text-24422-3-10-20160808.pdf

H&M Group. (s.f). Collect, recirculate and recycle. Recuperado de: https://hmgroup.com/sustainability/circularity-and-climate/recycling/

ISO 9001 Fabricación de textiles. (s.f). Unitec. Recuperado de: https://es.unitectex.com/iso-9001-fabricacion-de-textiles/

Macias, C. (s. f.). La moda las razones del vestir. Obtenido de: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/25630/tfgpub3.pdf

Maruri, J. (2022). Cuánto tarda la ropa en descomponerse. Boicot al Plástico. Recuperado de: https://boicotalplastico.com/cuanto-tarda-tu-ropa-en-descomponerse/#:~:text=Tarda%20aproximadamente%2050%20a%C3%B1os%20en,puedan%20acompa%C3%B1arte%20durante%20muchos%20a%C3%B1os.

Moda Re-. (2021). Página Oficial Moda Re-. Recuperado de: https://modare.org/recogida-de-ropa/

Mundo TKM. (2020, 22 julio). Fast fashion: El lado OCULTO de la moda [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xmV34zEmWAI

Nistor, L. (2022). “there’s more to it than buying cheap clothes…” A qualitative study of second-hand clothes shopping in the Szeklerland region (Transylvania, Romania). Corvinus journal of sociology and social policy, 73–93. https://doi.org/10.14267/cjssp.2022.1.4

Normas ISO. (s.f). ISO 9001 - Implementación y certificación de la Norma ISO 9001. Recuperado de: https://www.normas-iso.com/iso-9001/

ONG Clothe Moda Sostenible. (s.f). Página Oficial ONG. Recuperado de: https://clothe-moda-sostenible.negocio.site/#summary

Pataquiva, J., Lopez, E., & Piña, X. (2022)- el fast fashion y su impacto ambiental en la ciudad de bogotá. universidad EAN.

Parladé Sangrán, M. D. L. C. (2022). Propuesta de un producto eco-eficiente. La problemática del plástico en la moda rápida focalizada en el caso del desierto de Atacama (Chile) y cómo contribuir en su erradicación mediante la propuesta de un nuevo producto eco-eficiente: paneles de aislamiento térmico a partir de desechos de tejidos.

Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Cadaten primaria, 9(1), 76-78. Tomado de: 2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf (uqam.ca)

Prisma. (2020). ¿Qué es la norma ISO 14001 y para qué sirve? Eurofins. Recuperado de: https://www.eurofins-environment.es/es/la-norma-iso-14001-sirve/

Ramírez, L. (2022). Red Moda Circular: la gran apuesta de Bogotá para disminuir residuos textiles. Bogotá. Recuperado de: https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/red-moda-circular-como-disminuir-los-residuos-textiles-en-bogota#:~:text=Impactos%20ambientales%20que%20causa%20la%20producci%C3%B3n%20textil&text=La%20industria%20de%20la%20moda%2C%20adem%C3%A1s%20de%20ser%20una%20de,seg%C3%BAn%20cifras%20de%20la%20UAESP

Ramos, V. Herrera, C. (2022). Análisis del comportamiento de los consumidores y empresarios frente al residuo textil en Colombia. Recuperado de: https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/14292/T10411_An%C3%A1lisis%20del%20comportamiento%20de%20los%20consumidores%20y%20empresarios%20frente%20al%20residuo%20textil%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Riello, G. (2016). Breve historia de la moda. Editorial Gustavo Gili. Tomado de: Breve_historia_de_la_moda_Desde_la_Edad_Media_hasta_la_actualidad-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)

Sánchez, M. B., & Uribe, C. (2018). Contaminación de los ambientes acuáticos generados por la industria textil. Revista Campus, 23(26).

Simulación de un proceso industrial mediante el software FlexSim. (2012). Master oficial en automatica y robotica universidad de alicanter. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20587/1/Simulacion_de_un_proceso_industrial_mediante_FlexSim.pdf

Trusted Clothes. (s.f.). Obtenido de Trusted Clothes: https://www.trustedclothes.com/ (Trusted Clothes)

Urrego, A. (2021). Diez empresas que están llevando a cabo modelos de moda sostenible en sus procesos. La República. Recuperado de: https://www.larepublica.co/especiales/el-futuro-de-la-sostenibilidad/diez-empresas-que-estan-llevando-a-cabo-modelos-de-moda-sostenible-en-sus-procesos-3176384