



Revista Venezolana de Gerencia





Rentabilidad económica del reciclaje de desechos de la moda en el sur de Chile

Soto, Matías*
Uarac, Felipe**
Doussoulin, Jean Pierre***

Resumen

El aumento del tamaño de las ciudades y la creciente preocupación por la alta generación de desechos, hace necesaria una gestión sostenible de estos. El objetivo de este artículo es, por lo tanto, analizar la rentabilidad económica del reciclaje de desechos textiles comparando dos ciudades del Sur de Chile: Temuco y Puerto Montt. Como metodología se realizó una presupuesta de capital y flujo de caja para evaluar el valor actual neto; además, se analizó la tasa interna de retorno de la inversión en los escenarios de reciclaje en cada ciudad. Los resultados obtenidos indican que es más rentable realizar la instalación de una planta de reciclaje en Temuco que en Puerto Montt analizando los diferentes escenarios. Se concluye que existe una relación positiva entre la cantidad de habitantes de la ciudad y los ingresos percibidos en el reciclaje textil.

Palabras clave: Desechos textiles; moda rápida; reciclaje; economía circular; rentabilidad.

Recibido: 05.02.22

Aceptado: 21.09.22

* Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas. Universidad Austral de Chile. Email: matias.soto05@alumnos.uach.cl

** Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas. Universidad Austral de Chile. Email: felipe.uarac@alumnos.uach

*** Doctor en Economía por la Université Paris Saclay en Francia. Actualmente es Profesor Auxiliar en Economía en la Universidad Austral de Chile e Investigador Asociado del Centro de Estudios del uso de datos en Economía (Erudite) de la Université Gustave Eiffel en Francia. Email: jean.doussoulin@uach.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6356-520X>

Analysis of the economic profitability of fashion waste recycling in southern Chile

Abstract

The increase in the size of cities and the growing concern about the high waste generation, makes a sustainable waste management necessary. The objective of this article is, therefore, to analyze the economic profitability of textile waste recycling comparing two cities in southern Chile: Temuco and Puerto Montt. As a methodology, a capital and cash flow budgeting was carried out to evaluate the net present value; in addition, the internal rate of return on investment was analyzed in the recycling scenarios in each city. The results obtained indicate that it is more profitable to install a recycling plant in Temuco than in Puerto Montt, analyzing the different scenarios. It is concluded that there is a positive relationship between the number of inhabitants of the city and the income received from textile recycling.

Keywords: Textile waste; fast fashion; recycling; circular economy; profitability.

1. Introducción

La industria de la moda ha evolucionado en los últimos 20 años, generando una ola creciente de desechos producto de la facilidad de diseño, el bajo costo y una demanda en aumento (Bhardwaj & Fairhurst, 2010). La industria textil produce grandes niveles de contaminación en todo su proceso productivo, con una estimación anual de 70 millones de barriles de petróleo para la confección de prendas de vestir a nivel mundial; el agua utilizada para la producción de solo una prenda es la misma cantidad que bebe un ser humano entre 10 y 20 años (Spathas, 2017).

En Chile en su gran mayoría los desechos corresponden al post consumo generado por la ropa sobrante de la llamada "ropa americana", ya sea porque se encuentran en mal estado o

están manchadas. Se estima que el 80% de esta ropa reciclada llega a vertederos ilegales (Freire & Torres, 2019). En efecto, Carola Moya, la directora de ADC Circular y Santiago Slow, confirma que "hay altísimos niveles de contaminación textil en el desierto de Atacama, cerca de la comuna de Alto Hospicio, ya que de las casi 29 mil toneladas de ropa usada que importa la Zona Franca de Iquique (Zofri), un 40 % termina en vertederos ilegales en pleno desierto" (Freire & Torres, 2019).

Lo mencionado, sucede debido a la baja supervisión por parte de las autoridades, ocasionado en gran medida por los déficits en una normativa pública que regule dicha situación. En consecuencia, menos del uno por ciento de los residuos textiles son reutilizados o reciclados, existiendo solo dos empresas que se hacen responsables de estos, una ubicada en Alto Hospicio y otra en

Santiago.

El objetivo de este artículo es analizar la factibilidad económica del reciclaje de desechos de la moda en dos ciudades del Sur de Chile: Temuco y Puerto Montt. Dicho lo anterior, es importante buscar nuevas alternativas para hacer las industrias más sustentables, tal como la economía circular, la que se define como “el paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible” (Prieto, Jaca & Ormazabal, 2017).

Este estudio constituye una de las primeras publicaciones que analiza los desechos textiles en Latinoamérica y, por lo tanto, realizará una contribución novedosa a la literatura económica y de sustentabilidad.

Respecto a la metodología, esta se basa en presupuesto capital, donde se debe recurrir a literatura que permita conocer la industria a nivel teórico, para luego pasar a un análisis práctico que permite definir todas las variables económicas que influyen en la realidad y así, determinar con exactitud la rentabilidad de la planta de reciclaje textil. En Chile se ha realizado un estudio con una metodología similar que analiza la rentabilidad de la extracción de Biogás a partir del relleno sanitario de Panguipulli (Doussoulin & Molina, 2022).

2. Consideraciones metodológicas de la investigación

Son conocidas las externalidades negativas de la industria de la moda sobre los recursos naturales, como por ejemplo el uso del agua. Por lo

tanto, esto ha llamado la atención pública y los consumidores son cada vez más conscientes de la importancia de la moda y sus externalidades (Bailey et al, 2022). La presión de las organizaciones no gubernamentales (ONG), los medios de comunicación y consumidores conscientes han actuado y siguen haciéndolo con el fin de generar un comportamiento sostenible (Organización Mundial del Comercio, 2010). Los datos e información son un aporte considerable cuando se desea generar conciencia sobre la necesidad de crear adecuadas políticas públicas, por tal razón, la investigación busca comparar la rentabilidad mediante las metodologías de presupuesto capital y flujos de caja proyectados para dos plantas posibles de reciclaje textil en dos ciudades distintas.

Para definir los ingresos estimados, se calculó la cantidad de desechos textiles per cápita en Chile y se multiplicó por la cantidad de habitantes en las regiones de la Araucanía y Los Lagos.

Luego de lo anterior, se definió la cantidad de toneladas de desechos textiles totales por cada región, para luego aplicar tres posibles escenarios que hacen variar la cantidad total que la planta pudiese acopiar y reciclar.

En el escenario pesimista, no se aplican políticas públicas y se mantiene el mismo nivel de reciclaje textil que se tiene hoy en día, durante el periodo de evaluación.

En el escenario normal, se aplican políticas públicas, pero estas no funcionan del todo bien. No obstante, se nota un leve aumento en el nivel de reciclaje textil a nivel país.

En el escenario optimista, se aplican políticas públicas exitosas, tanto empresas como personas cambian su cultura y hábitos con respecto al

reciclaje textil, por lo que año tras año va aumentando el nivel de reciclaje.

Los ingresos están compuestos principalmente por la venta de los dos productos elaborados en la planta, que corresponden a hilachas y nube textil, que cuentan con el mismo precio de mercado.

Es importante señalar que los cálculos fueron hechos con base en la capacidad productiva que poseen las máquinas, estableciéndose la mitad de una jornada laboral necesaria para el proceso productivo con la maquinaria, mientras que el restante de la jornada laboral se utilizará para ordenar y empaquetar la materia prima procesada.

El presupuesto de capital se conoce como “el proceso de analizar las oportunidades de inversión en los activos a largo plazo de los cuales se espera obtener beneficio por más de un año” (Bennouna, Meredith & Marchant, 2010). Llamas (2020) detalla que este detalla que este método permite visualizar o predecir escenarios por los cuales la empresa pueda o no permitirse cierto volumen o tipos de inversiones.

Habiendo establecido la metodología ideal para la preparación y evaluación del proyecto, se va a identificar, desarrollar y evaluar si es que la opción de inversión es rentable económicamente para los posibles inversionistas. La evaluación se realiza comprobando los flujos de caja que generará la inversión y si existen flujos excedentes necesarios para realizar dicho proyecto (Ramírez et al, 2009).

Por otro lado, el flujo de caja es una herramienta financiera que permite valorar la empresa aplicando el método de flujos de caja descontados, identificando fuentes de valor agregado y apalancamiento; permite evaluar el

nivel de rentabilidad actual en función del valor de la empresa, obtener financiamiento, nuevos inversionistas o socios estratégicos, evaluar alianzas estratégicas sobre proyectos a emprender (Hirache, 2013).

3. Economía circular: referentes teóricos

La economía circular ha ido ganando importancia en los últimos decenios (Goyal et al, 2021). Esto ha producido que los objetivos del desarrollo sustentable propuesto por las Naciones Unidas consideren la economía circular como tema prioritario (Lahane, & Kant, 2022).

Aunque no hay un consenso sobre la definición de una economía circular y existiendo una diversidad de artículos que analizan sus definiciones y alcances (Kirchherr et al, 2017), podemos acordar que la economía circular es “un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. En la práctica, implica reducir los residuos al mínimo. Cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible. Estos pueden ser productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional” (Noticias Parlamento Europeo, 2021).

Un estudio de siete naciones europeas identificó que “un cambio a una economía circular reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero de cada nación hasta en un 70% y aumentaría su fuerza laboral en aproximadamente un 4% (...) Los modelos de negocio de

la economía circular se dividen en dos grupos: los que fomentan la reutilización y prolongan la vida útil mediante la reparación, la re-fabricación, la actualización y la readaptación; y los que convierten los bienes viejos en recursos nuevos mediante el reciclaje de los materiales” (Stahel, 2016).

Pese a que se reconoce la contribución de la economía circular, esta no ha estado exenta de críticas. Se menciona que la economía circular funciona simultáneamente como parte del sistema de apropiación del valor de la biosfera y como parte del sistema de protección de la naturaleza a través del reciclaje (Doussoulin, 2020a). Tomando en cuenta este paradigma se puede cuestionar su utilidad como herramienta utilizada para lograr un desarrollo sostenible a través de una comprensión incompleta de los efectos de rebote (Millar et al, 2019). Se puede mencionar que, pese a estas críticas, en los últimos dos años a raíz del COVID-19 la discusión sobre economía circular (Doussoulin, 2020b). El reciclaje de desechos ha ganado en importancia y creemos que constituirán uno de los ejes de desarrollo de las políticas públicas y hojas de ruta en Latinoamérica.

4. Industria de la moda en Chile: análisis desde sus impactos en el ambiente

La industria textil es la segunda más contaminante a nivel mundial, produciendo diversos desechos que se categorizan de la siguiente manera: los residuos industriales generados como subproducto de la fabricación; los residuos pre consumo, que son existencias dañadas o no aptas para la venta; y los residuos pos consumo, los

cuales abarcan los textiles desechados por los consumidores (Sandvik & Stubbs, 2019). Estos últimos, producen el mayor porcentaje de restos textiles, vinculando directamente los productos insertos dentro de la denominada moda rápida, caracterizada por tendencias que cambian rápidamente, vendiéndose a precios bajos. Lo anterior, genera una producción descontrolada y un creciente consumismo, creando un mercado masivo de prendas a bajo costo, permitiendo que los compradores conciban a los productos como desechables (Sandvik & Stubbs, 2019).

Autores como Earley y Goldsworthy (2015), señalan que las prendas producidas con baja calidad a través de sistemas de producción rápidos, a menudo no tienen el valor suficiente para ser reparadas o revendidas, por lo tanto, terminan como basura y no como material reciclado. Dicha situación ha provocado que muchas prendas terminen en los vertederos, ocasionando un impacto ambiental negativo, específicamente la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, con altos niveles de ecotoxicidad (Yacout & Hassouna, 2016). Dado la magnitud de lo expuesto, “se estima que los residuos de la industria de la moda aumentarán en un 60% entre 2015 y 2030, lo que supondrá 148 millones de toneladas a nivel mundial” (GFA & BCG, 2017). En concordancia, este “exceso de producción de ropa de mala calidad por la fabricación de textiles debe reducirse y reorientarse hacia una mejor utilización de los recursos ecológicos” (Morgan & Birtwistle, 2009).

Para el caso de Chile, la moda rápida se arraigó de tal manera, que “de a poco se implantaron con gran éxito algunas empresas internacionales de retail que practican este modelo

de producción. Debido a este auge, las empresas ya existentes en el país tuvieron que adoptar este acelerado sistema para poder pensar en competir a la misma altura. Las personas pasaron de comprar prendas por temporada (otoño-invierno, primavera-verano) a comprar semanalmente los recambios de las tiendas (con 52 colecciones al año)" (Freire & Torres, 2019).

Por otro lado, según los reportes de las autoridades de la Zona Franca de Iquique, entre un 50% y un 80% de la ropa importada de segunda mano son residuos, lo que quiere decir que se estima una cifra mensual de 19 mil toneladas a 31 mil toneladas de residuos aproximadamente (Loor, 2019). El actual contexto de pandemia ha potenciado canales de venta como el caso de internet, realizándose la mayor cantidad a través de este. Así mismo, se generó un gran receso en la venta presencial de prendas, otorgando un tiempo para concientizar sobre la manera en que se compra ropa y que preferir la calidad es lo más sustentable.

Dentro de la aproximación a la sustentabilidad y reciclaje de esta industria, Bianchi y Gonzales (2021) mencionan que en Chile existe preocupación por: los impactos negativos de la industria de la moda, el sentirse bien por contribuir un mundo sustentable, la autenticidad de la moda sostenible y el apoyo a la empresa local, lo cual impulsa la sustentabilidad y el reciclaje en el negocio de la moda, especialmente en algunos minoristas como es el caso de Falabella (Jarpa et al, 2021).

5. Regulaciones ambientales en Chile

La regulación ambiental sobre

desechos ha ido avanzando en los últimos años. Esto es detallado por Jarpa et al, (2021), quien realiza una discusión sobre políticas públicas como la ley de responsabilidad extendida del productor (REP) y la hoja de ruta en economía circular en Chile focalizadas hacia el reciclaje de desechos en la venta minorista.

Pese a este esfuerzo gubernamental, argumenta que, en Chile, tomando en cuenta el sistema económico, las leyes medioambientales responden al mercado (Tecklin et al, 2011). Además, se puede mencionar que existe un marco legal bastante deficiente respecto a las medidas que controlen el correcto uso y manipulación de los desechos textiles en Chile. De hecho, la Ley N°20.920, que se conoce como la REP, la cual es "un instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos productos, a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos" (Ministerio del Medio Ambiente, 2021); recientemente incluyó los desechos del mercado textil como prioritarios por su naturaleza de producción masiva, permitiendo de esta forma la pronta incorporación de estos residuos a una regulación inicial.

Hace un tiempo atrás se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, donde se estableció su funcionalidad basada en cinco macrozonas, específicamente la zona Norte, Centro, Centro Sur, Sur y Austral, según el Decreto N°7 del mismo (2020).

En el primer semestre, año 2021, se puede mencionar que no había normativas que abordan los desechos textiles, lo cual motivó y facilitó la selección de la pregunta de investigación; luego, para comienzos

del segundo semestre, se produjo la visualización de la contaminación textil en el Desierto de Atacama, lo que evidentemente causó interés público y que se tomaran iniciativas correctivas; donde la exministra del medio ambiente, Carolina Schmidt, anunció que se encuentra en proceso la incorporación de los desechos textiles a la ley REP y se espera que durante el año 2022 entre en curso.

6. Empresas textiles: abordaje desde la economía circular

Todeschini et al, (2017) identificaron macro tendencias detrás del impulso hacia modelos de negocios alternativos sostenibles e innovadores en el negocio de la moda. Dentro de los cuales podemos mencionar: la concienciación del consumidor utilizada por el minorista H&M apoyada por la fundación Ellen MacArthur (Hileman et al, 2020), Economía circular analizada en Webster (2017), Responsabilidad social empresarial en Baldassarre y Campo (2016), Economía colaborativa y consumo colaborativo en Jain y Mishra (2020). En este sentido, estos modelos alternativos y la economía circular constituye una vía para aumentar la sustentabilidad en la industria textil.

Como antecedente, la zona sur de Chile, en donde se instalarán las plantas de reciclaje, es un mercado no explorado por las empresas que se dedican al tratamiento de los desechos textiles, lo cual significa un grave deterioro para el medio ambiente sureño y una ventaja para ingresar al mercado con mayor facilidad, aumentando la posibilidad de liderar el mercado a futuro. Además, se podría aumentar la cantidad de empleo verde en la zona sur, lo que va a contribuir económicamente

y socialmente a la comunidad. Por otro lado, existen consecuencias positivas en cuanto a la promoción de conciencia medioambiental que eventualmente ayudará a cambiar los hábitos de los consumidores de material textil.

Se definieron los dos criterios utilizados para obtener las capitales regionales idóneas para la preparación y elaboración del proyecto. La zona sur está constituida por las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, siendo ideal por sobre sus pares, debido a que el mercado del reciclaje textil no ha sido desarrollado y abre la posibilidad de establecer la planta de reciclaje en cualquiera de esas tres regiones. Para este estudio se considerará la variable población, puesto que resulta fundamental a la hora de prever la cantidad de toneladas de desecho textil que genera una región en específico y además, la cantidad de posibles toneladas recicladas por la planta es directamente proporcional al número de habitantes.

Dicho lo anterior, es necesario describir las regiones pertenecientes a la macrozona sur, comenzando por la región de La Araucanía, que según el Instituto Nacional Estadísticas (INE) cuenta con una cantidad de 957.224 habitantes, resultado del Censo 2017 (2018), la cual es una cifra demográfica bastante grande y sugiere un mercado más grande de posibles flujos de desechos textiles. Su capital regional es Temuco, la que se encuentra geográficamente cercana a varias ciudades satélites y de la Ruta 5 Sur, evidenciando una ventaja logística frente a otras capitales regionales. La región de Los Ríos, tiene una cantidad de 384.837 habitantes según el Censo 2017 (INE, 2018), lo cual señala un bajo nivel demográfico y no contempla un mercado atractivo. Su capital regional es

la ciudad de Valdivia, la que se encuentra alejada de ciudades satélites y conecta a 48 km de la autopista más importante del país, lo cual afecta el aspecto geográfico y logístico en lo que se refiere a sus pares. Mientras que la Región de Los Lagos posee 828.708 habitantes según Censo 2017 (INE, 2018), sumando una cifra demográfica considerable para el mercado emergente que se quiere lograr. La capital regional es Puerto Montt, la que se encuentra al término de la Ruta 5 Sur y se encuentra conectada con una cantidad media de ciudades satélite.

Habiendo expuesto lo anterior, resulta fácil ver las ventajas de las regiones de la Araucanía y de Los Lagos

por sobre la de Los Ríos.

La variable logística se define como una función operativa relevante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes (De Ferrel et al, 2004).

A continuación, se muestra el cuadro 1 el resultado de las condiciones de cada región. El color verde significa que el criterio se aplica de forma ideal, el amarillo indica que todavía aplica y, finalmente, el rojo que no cumple con los requisitos mínimos de los criterios.

Cuadro 1
Criterios de evaluación para selección de regiones

Criterio	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos
Logístico de transporte	Verde	Amarillo	Verde
Demo Gráfico	Verde	Rojo	Amarillo

Fuente: Elaboración propia.

Existen aspectos básicos necesarios para la evaluación y realización de este tipo de proyectos, como lo son los costos de inversión inicial, ingresos estimados, costos variables, costos fijos y datos de financiamiento, entre otros. Al terminar la elaboración del proyecto, hay que comparar ambas rentabilidades y así definir cuál ciudad es la más idónea para la posible realización.

Los costos variables están compuestos por la electricidad necesaria para poner en marcha las maquinarias y la mano de obra variable, que a su vez

incorpora un bono de producción. En lo concerniente a la electricidad, el cálculo se basó en el precio por K/W trifásico que tiene cada ciudad y cada máquina posee la información del consumo eléctrico por hora que utiliza. La mano de obra variable consiste en bonos por producción de tonelada procesada en el mes laboral. Dentro de los costos fijos se considera el arriendo de la planta necesaria para realizar la actividad y los gastos comunes.

Se determinaron los parámetros mínimos que debía tener la planta, en relación con la maquinaria instalada,

bodega y oficina. Para esto, se tuvo que el mínimo equivalía a 300 metros cuadrados. Por otro lado, el valor de arriendo no puede mayor de \$1.700.000, puesto que no se cuenta con los recursos necesarios para solventar un desembolso que se encuentra fuera del precio mercado.

La mano de obra fija corresponde al pago del sueldo mercado, que corresponde a la jornada ordinaria de trabajo de una duración máxima de 45 horas a la semana, que no podrán distribuirse en más de seis días ni en menos de cinco y en ningún caso podrá exceder las 10 horas diarias, tal como lo establece el Código del Trabajo en Chile.

En los Gastos de administración y ventas se consideran los siguientes ítems: 1. Sueldo para llevar el control de la administración de la empresa, el cual fue asignado basándonos en el mercado. 2. Sueldo del departamento de secretaría se estableció en relación con el mercado. 3. Servicios contables se realizaron, donde se hicieron cotizaciones de forma online en portales web nacionales, resultando la más atractiva, la del portal "2x3". 4. El plan de marketing se definió diversas cotizaciones en agencias de publicidad, donde "Agencia Colores" ofrece mejor relación precio-calidad.

La información mencionada será reflejada en el flujo de caja, la cual permitió el cálculo de TIR y el VAN, bajo el concepto de *capital asset pricing model* (CAPM). Es importante mencionar que la tasa de descuento corresponde a la calculada bajo la modalidad CAPM, donde corresponde a un 11,03%.

En función de los resultados obtenidos, se procede a su discusión. Se realizó el cálculo detallado de los flujos de caja de cada ciudad y se resumieron los principales indicadores financieros, los cuales se presentan a continuación. El

flujo de caja para el escenario pesimista proyectado de Temuco considera que todas las cifras son constantes a 10 años, puesto que no ocurren cambios durante este periodo, principalmente, porque se considera que el volumen de reciclaje textil no aumenta por la baja implementación de políticas públicas. El VAN es \$95.306.223, la TIR es del 62% y la tasa de recuperación de la inversión es de tres años.

Para el escenario normal se aplican normas públicas que ayudan a aumentar el volumen de reciclaje textil en Chile, por lo tanto, la cantidad de toneladas anuales va aumentando a través de los años de estudio. En este caso, el VAN es de \$115.101.058, la TIR es de 66 % y la tasa de recuperación de dos años.

En el escenario optimista se implementan con éxito leyes que ayudan a aumentar el volumen de reciclaje textil en Chile, por lo tanto, la cantidad de toneladas anuales va aumentando a través de los años de estudio. En este caso, el VAN es de \$135.868.680, la TIR es de 69 % y la tasa de recuperación de dos años en total.

En lo que concierne a la segunda ciudad donde realizamos el análisis. En el escenario de caja pesimista de Puerto Montt, en su escenario pesimista presenta un VAN que corresponde a -\$41.829.038, la TIR de -22 % y no existe tasa de recuperación de la inversión.

En el escenario normal para Puerto Montt tiene que un VAN -\$13.102.103, la TIR de 6 % y la tasa de recuperación es de 10 años.

El flujo de caja optimista de Puerto Montt cuenta con un VAN de -\$13.102.103, la TIR de 8 % y la tasa de recuperación es de 9 años.

Respondiendo a la pregunta que propone el objetivo de esta investigación, podemos mencionar que

es más rentable realizar la instalación de una planta de reciclaje en Temuco que en Puerto Montt.

Considerando los datos obtenidos es posible argumentar que la inversión en cualquier escenario para la instalación de la planta de reciclaje textil en Temuco es favorable en el escenario optimista, estos resultados están ligados a la cantidad de habitantes, ya que estos son directamente proporcionales a los ingresos estimados; en otras palabras, a mayor cantidad de personas, más cantidad de residuos procesados y vendidos.

Se observa además que, en los tres escenarios para Temuco, la TIR se mantiene mayor al 50% y menor al 70%, lo cual es un muy buen indicador. Por otro lado, el VAN también se mantiene positivo y con cifras elevadas en lo que se refiere a la cantidad a invertir.

En términos generales, para el caso de Puerto Montt, realizar una inversión en cualquier escenario no tiene rentabilidad económica, esto en gran medida se debe a la menor cantidad de habitantes; y la no evidente disposición a reciclar de las personas. Todo lo anterior, refuerza la idea de que hace falta mejorar las políticas públicas en cuanto a los desechos, más incentivos o simplemente interiorizarnos más en el mundo del reciclaje, para con esto dejar de lado la economía lineal a la cual estamos acostumbrados e inclinarnos más hacia una economía circular para disminuir la cantidad de desechos que generamos.

Si bien en el escenario normal y optimista se tiene una TIR positiva y la inversión se recupera, tenemos un VAN negativo, lo que nos indica que no es viable un proyecto de tales características. Los resultados para ambas ciudades están fuertemente relacionados con

la cadena de suministros terrestre, lo cual es fundamental para disminuir los posibles costos provenientes del acopio y venta de la planta recicladora. Mientras mayor sea la distancia, mayores serán los costos de traslado y, además, de considerar los factores geográficos que pueden dificultar el traslado en los tiempos pertinentes.

Se pudo dar con una potencial oportunidad de negocio, puesto que hay dos grandes factores. El primero guarda relación con el mercado no explorado en la zona sur del país, y el segundo, con la cantidad de desechos textiles que se generan en el país, los cuales deben ser tratados.

7. Conclusiones

El análisis de los desechos textiles en los países latinoamericanos es un tema que aun está poco explorado y que necesita el desarrollo de una normativa. Existe una escasa normativa a favor de la correcta manipulación y uso de los desechos textiles, y Chile no es la excepción, ya que presenta falencias en cuanto a las leyes que rigen este tipo de desechos actualmente. Gran parte del segundo semestre del 2021, se expuso en la opinión pública chilena la contaminación textil en el Desierto de Atacama, pero al parecer esto no tuvo un efecto profundo en la discusión pública y solo se ingresó una solicitud para incorporar el material textil en la Ley REP.

Es sabido que la Ley REP constituye un gran avance en términos institucionales, pero aun no es suficiente, ya que se requiere aumentar la fiscalización en la disposición final de los desechos textiles. Por lo tanto, es fundamental buscar nuevas alternativas en modelos económicos

sustentables y sostenibles. Luego de la revisión de literatura, se pudo establecer que la economía circular es la principal respuesta a la problemática medioambiental de la industria textil, focalizándose en el comercio minorista. Todo debe empezar a través de una transición, donde se apliquen medidas a favor de este modelo económico y se haga especial cuidado en el aspecto cultural de las personas, ya que hay que empezar educando para llevar a cabo cambios de raíz.

Es relevante mencionar que la ropa de segunda mano importada, pese a ser una solución en la economía familiar, se vuelve un problema medioambiental, tomando en cuenta que debemos hacernos cargos de los desechos textiles de otros países que importamos. Entonces, lo adecuado sería disminuir la cantidad de ropa usada importada y dar mayor relevancia a la ropa usada que ya está en Chile.

Las ciudades que cuentan con mayor población permiten obtener mejores resultados económicos en el reciclaje de desechos textiles, versus aquellas que cuentan con menor cantidad de personas. Lo anterior, principalmente porque de esto depende la cantidad de toneladas de desechos textiles acopiados en la planta de reciclaje.

Finalmente, se puede señalar que es rentable el funcionamiento de un negocio sin dejar de lado la conciencia medioambiental y, pese a que en Chile existe un bajo índice de reciclaje, se puede generar beneficios económicos, si la disposición de reciclar de los ciudadanos se ve estimulada.

Las futuras propuestas son amplias en temas como el reciclaje textil donde aún queda mucho por analizar, globalmente quisiéramos proponer 4 futuras líneas de estudio: 1. Estudio

del reciclaje de los desechos textiles frutos de la industria del salmón en el sur de Chile siguiendo la literatura de Barrington et al, (2010) 2. Análisis de los incentivos tributarios al reciclaje de desechos textiles como mencionan los trabajos de Hole y Hole (2020) 3. Estudio en la generación de empleo con base en los sectores de reciclaje textil, como lo analiza Repp et al, (2020). 4. Comparación de la instalación de una industria de reciclaje textil en diversos países de Latinoamérica siguiendo a Jarpa y Halog (2021) quienes han escrito diversos artículos al respecto.

Referencias bibliográficas

- Bailey, K., Basu, A., & Sharma, S. (2022). The Environmental Impacts of Fast Fashion on Water Quality: A Systematic Review. *Water*, 14(7), 1073. <https://doi.org/10.3390/w14071073>
- Baldassarre, F., & Campo, R. (2016). Sustainability as a marketing tool: To be or to appear to be? *Business Horizons*, 59(4), 421-429. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.03.005>
- Barrington, K., Ridler, N., Chopin, T., Robinson, S., & Robinson, B. (2010). Social aspects of the sustainability of integrated multi-trophic aquaculture. *Aquaculture International*, 18(2), 201-211. <https://doi.org/10.1007/s10499-008-9236-0>
- Bennouna, K., Meredith, G., & Marchant, T. (2010). Improved capital budgeting decision making: evidence from Canada. *Management Decision*, 48(2), 225-247. <https://doi.org/10.1108/00251741011022590>
- Bhardwaj, V., & Fairhurst, A. (2010). Fast fashion: response to changes in the fashion industry. *The international review*

- of retail, distribution and consumer research, 20(1), 165-173. <https://doi.org/10.1080/09593960903498300>
- Bianchi, C., & Gonzalez, M. (2021). Exploring sustainable fashion consumption among eco-conscious women in Chile. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 31(4), 375-392. <https://doi.org/10.1080/09593969.2021.1903529>
- De Ferrel, O.C., Hirt, G., Ramos, L., Adriaenséns, M. & Flores, M. (2004). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. (4ta ed.). Mc Graw Hill.
- Decreto 7 de 2020 [Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación] <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1142798>
- Doussoulin, J. P. (2020a). A paradigm of the circular economy: the end of cheap nature?. *Energy, Ecology and Environment*, 5(5), 359-368. <https://doi.org/10.1007/s40974-019-00145-2>
- Doussoulin, J. P. (2020b). COVID-19: Turning a Threat into an Opportunity for the Circular Economy. In *Circular Economy-Recent Advances, New Perspectives and Applications*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.94619>
- Doussoulin, J. P., & Molina, C. S. (2022). A Case Study for Economic Viability of Biogas Production from Municipal Solid Waste in the South of Chile. In A. E. Abomohra, & E. Salama (Eds.), *Biogas - Basics, Integrated Approaches, and Case Studies*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.104558>
- Earley, R., y Goldsworthy, K. (2015). *Designing for Fast and Slow Circular Fashion Systems: Exploring Strategies for Multiple and Extended Product Cycles*. PLATE: Product Lifetimes and the Environment. Nottingham, UK, 17- 19 June. https://www.researchgate.net/publication/279190953_Designing_for_Fast_and_Slow_Circular_Fashion_Systems_Exploring_Strategies_for_Multiple_and_Extended_Product_Cycles
- Freire, V., & Torres, F. (2019). La ruta del fast fashion: Del maniquí a la basura: el alto impacto ambiental de la moda desechable. *Doble espacio: Revista de la Escuela de Periodismo, Universidad de Chile*. <http://doble-espacio.uchile.cl/2019/10/02/del-maniqui-a-la-basura-el-alto-impacto-ambiental-de-la-moda-desechable/>
- GFA and BCG (2017), "Pulse of the fashion industry", Global Fashion Agenda and Boston Consulting Group, Copenhagen. https://developmenteducation.ie/app/uploads/2019/12/Pulse-of-the-Fashion-Industry_2017.pdf
- Goyal, S., Chauhan, S., & Mishra, P. (2021). Circular economy research: a bibliometric analysis (2000–2019) and future research insights. *Journal of Cleaner Production*, 287, 125011. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-07-2019-0063>
- Hileman, J., Kallstenius, I., Häyhä, T., Palm, C., & Cornell, S. (2020). Keystone actors do not act alone: A business ecosystem perspective on sustainability in the global clothing industry. *Plos one*, 15(10), e0241453. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241453>
- Hirache, L. (2013). El flujo de caja como herramienta financiera. <https://es.scribd.com/document/360619991/El-Flujo-de-Caja-Como-Herramienta-Financiera>
- Hole, G., & Hole, A. S. (2020). Improving recycling of textiles based on lessons

- from policies for other recyclable materials: A minireview. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.04.005>
- Instituto Nacional de Estadísticas-INE (2018). Síntesis de resultados 2017. <https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- Jain, S., & Mishra, S. (2020). Luxury fashion consumption in sharing economy: A study of Indian millennials. *Journal of Global Fashion Marketing*, 11(2), 171-189. <https://doi.org/10.1080/20932685.2019.1709097>
- Jarpa, S. G., & Halog, A. (2021). Pursuing a Circular and Sustainable Textile Industry in Latin America. In *Sustainable Fashion and Textiles in Latin America* (pp. 105-130). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1850-5_6
- Jarpa, S. G., Halog, A., & Guerrero, L. (2021). Circular Economy Implementation in Chilean Retail Industry. In *Circular Economy* (pp. 129-162). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3698-1_5
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lahane, S., & Kant, R. (2022). Investigating the sustainable development goals derived due to adoption of circular economy practices. *Waste Management*, 143, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.02.016>
- Llamas, J. (08 de septiembre de 2020) *Presupuesto capital*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/presupuesto-capital.html>
- Lloor Espinoza, T. (2019). *Plan de negocios para optar al grado de magister en administración*. [Tesis, Universidad del Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176244/Tesis%20-%20Tito%20Lloor%20Espinoza%20-%20Parte%20I.pdf?sequence=1>
- Millar, N., McLaughlin, E., & Börger, T. (2019). The circular economy: swings and roundabouts? *Ecological economics*, 158, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.012>
- Ministerio del Medio Ambiente (2021). *Ley del Fomento al Reciclaje*. <https://mma.gob.cl/economia-circular/ley-de-fomento-al-reciclaje/>
- Morgan, L., & Birtwistle, G., 2009. An investigation of young fashion consumers' disposal habits. *International Journal of Consumer Studies*, 33(2), 190-198. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2009.00756.x>
- Noticias Parlamento Europeo (2021). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economia/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- Organización Mundial del Comercio, (2010). *Problemas mundiales, soluciones mundiales: Hacia una mejor gobernanza mundial*. Publicaciones de la OMC. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/public_forum09_s.pdf
- Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular. *Memoria Investigaciones En Ingeniería*, (15),

- 85-95. <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>
- Ramírez Molinares, C., García Barboza, M., Pantoja Algarín, C., y Zambrano Meza, A. (2009). *Fundamentos de matemáticas financieras*. Editorial Universidad Libre Sede Cartagena https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf
- Repp, L., Hekkert, M., & Kirchherr, J. (2021). Circular economy-induced global employment shifts in apparel value chains: Job reduction in apparel production activities, job growth in reuse and recycling activities. *Resources, Conservation and Recycling*, 171, 105621. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105621>
- Sandvik, I.M., y Stubbs, W. (2019). Circular fashion supply chain through textile-to-textile recycling. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 23(3), 366-381. <https://doi.org/10.1108/JFMM-04-2018-0058>
- Spathas, T. (2017). *The Environmental Performance of High Value Recycling for the Fashion Industry: LCA for four case studies*. [Master tesis. Chalmers University of Technology]. <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/250175/250175.pdf>
- Stahel, W. (2016) The circular economy. *Nature*, 531, 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Tecklin, D., Bauer, C., & Prieto, M. (2011). Making environmental law for the market: the emergence, character, and implications of Chile's environmental regime. *Environmental Politics*, 20(6), 879-898. <https://doi.org/10.1080/09644016.2011.617172>
- Todeschini, B. V., Cortimiglia, M. N., Callegaro-de-Menezes, D., & Ghezzi, A. (2017). Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. *Business horizons*, 60(6), 759-770. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.003>
- Webster, K. (2017). *The circular economy: A wealth of flows*. Ellen MacArthur Foundation Publishing.
- Yacout, D. M., y Hassouna, M. S. (2016). Identifying potential environmental impacts of waste handling strategies in textile industry. *Environ Monit Assess*, 188(8), 445. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5443-8>