



**ANALIZAR EL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS DE DIGITALIZACIÓN NACIONAL E
INTERNACIONAL EN EL ABASTECIMIENTO DE PAPEL RECICLADO PARA LAS
EMPRESAS PAPELERAS DE CONSUMO MASIVO EN COLOMBIA**

Luis Felipe Muñoz Builes
Laura Castaño Chanci

Monografía presentada para optar al título de Especialista en logística integral

Asesor Temático: Pablo Andrés Maya
Asesor metodológico: Gloria Osorno

Universidad de Antioquia
Facultad de ingeniería
Especialización en logística integral
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Muñoz Builes & Castaño Chanci, 2022)
Referencia	Muñoz Builes, L.F, & Castaño Chanci, L. (2022). <i>Analizar el impacto de las estrategias de digitalización nacional e internacional en el abastecimiento de papel reciclado para las empresas papeleras de consumo masivo en Colombia</i> . [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en logística integral, Cohorte 21



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Mario Gaviria

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

1	Resumen	5
2	Abstrac.....	5
3	Introducción.....	6
4	Marco teórico	7
4.1	Abastecimiento	7
4.2	Digitalización	8
4.3	Economía Circular	9
4.4	Productos sustitutos	10
5	Metodología.....	11
6	Resultados	12
6.1	Diagnóstico inicial	12
6.2	Efectos de la digitalización	14
6.3	Alternativas de sustitución	19
6.3.1	Caso empresa Columbia Pulp	19
6.3.2	Caso empresa Essity	20
6.3.3	Caso empresa FAVINI	22
7	Conclusiones	23
8	Agradecimientos.....	24
9	Bibliografía.....	24

Lista de figuras

Figura 1 Beneficios de aplicar la economía circular dentro de las empresas	10
Figura 2 Recolección de papel reciclaje por tipos 2017	12
Figura 3 Principales orígenes de importación de papel reciclado a Colombia	13
Figura 4 Cantidad comprada de papel reciclado nacional versus internacional en toneladas	14
Figura 5 Producción mundial de papel y cartón según su tipología (2015-2020)	15
Figura 6 Árbol de problemas: Desabastecimiento de papel reciclado	16
Figura 7 Diagrama de actores: posibles impactos.....	17
Figura 8 Precio promedio en dólares por kilogramo CIF de papel reciclado en Colombia y México ...	17
Figura 9 Precio celulosa por región (USD/ton)	18
Figura 10 Precio promedio de compra de papel reciclado en USD/kilogramos en el mercado colombiano.....	18
Figura 11 Empresas productoras de pulpa no maderable por región (2Q2021)	19

1 Resumen

La cadena de suministro de la industria papelera ha sufrido cambios en los últimos años debido, entre muchas cosas, a los impactos de la digitalización. Si la tendencia continua como está actualmente, en unos años las empresas papeleras podrían verse afectadas en el abastecimiento de papel reciclado, una de las fuentes principales para la producción de productos clasificados como papel blando. Esta propuesta monográfica se desarrolla para las empresas del sector paplero de consumo masivo, donde su materia prima principal es la pulpa de celulosa, en este caso proveniente del papel reciclado. En el desarrollo de este trabajo monográfico se analizó la situación actual del mercado nacional e internacional del papel reciclado, sus variaciones en precios, cantidades compradas por compañías colombianas al exterior y las compras a nivel nacional de una de las empresas más grandes del país en el sector paplero. Con el fin de anticipar una posible problemática de abastecimiento de papel, se propone el uso de productos sustitutos que sean factibles y viables como materia prima en la producción del producto terminado, lo cual se hace necesario frente al aumento de precios y competidores que dificulta el abastecimiento.

Palabras Clave: Abastecimiento, digitalización, economía circular, productos sustitutos.

2 Abstract

The paper industry supply chain has suffered changes in the last years, due to the fact of, the impacts of digitization. If the trend continues, in a few years paper companies could be affected in the supply of recycled paper, one of the main sources for the production of products classified as soft paper. This monographic proposal is developed for companies in the mass consumption paper sector, where its main raw material is cellulose pulp, in this case from recycled paper. For this monographic work, the current situation of the national and international market for recycled paper was analyzed, checking things like changes in prices, quantities purchased by Colombian companies abroad and purchases at the national level for one of the largest Colombian company in the paper sector. In order to anticipate a possible paper supply problem, the use of substitute products that are feasible and viable as raw material in the

production of the finished product is proposed, which is necessary due to the fact of rising prices and competitors what makes it difficult the supplying.

Keywords: Supplying, digitization, circular economy, substitute products.

3 Introducción

El objetivo general de este proyecto es analizar los retos en el abastecimiento de papel reciclado en la industria colombiana, a los cuales las empresas papeleras de consumo masivo deberían adecuarse a causa de las estrategias de digitalización y las políticas *cero papel* que se aplican en el mundo. Para dar respuesta a ello se explica el funcionamiento actual del papel reciclado en Colombia utilizado por estas empresas; posteriormente, se analiza el impacto que generaría las estrategias de digitalización nacional e internacional, en el abastecimiento de papel reciclado en los próximos años y finalmente se proponen nuevas alternativas de aprovisionamiento para el sector.

Lo que se pretende con este estudio es dar una alerta a las empresas de esta industria, para que puedan generar estrategias de abastecimiento tempranas frente a un posible desabastecimiento de pulpa de celulosa proveniente del papel reciclado, causado por las nuevas tendencias en la disminución de consumo de papel y migración a lo digital. Se entiende por migración a lo digital a la reducción del uso del papel mediante la sustitución de los documentos en físico por soportes y medios electrónicos (Archivo general de la Nación Colombia, 2012). La migración digital de las empresas públicas y privadas es necesaria e indispensable. “*Una empresa actual está marcada por la tecnología y no puedes obviar este ideal, lo cual trae grandes beneficios como inmediatez, agilidad y disponibilidad de documentación en cualquier parte.*” (METAPOSTA, 2017). Frente a la presión mundial por la sostenibilidad, disminuir el consumo de papel puede verse de manera positiva para el cuidado del medio ambiente, pero este tiene implicaciones en productos de primera necesidad como el papel higiénico, servilletas, toalla de cocina, toalla de manos, entre otros, denominados papeles blandos, ya que son fabricados a base de pulpa virgen (proveniente de árboles) y papel reciclado, lo que podría generar aumento de precios y posible escasez de estos productos que son consumidos masivamente. Hoy en día las empresas muestran un aumento en sus políticas de *cero papel*, disminuyendo en mayor medida el consumo de este material, pero este puede limitar ciertos procesos industriales en algunos sectores que pueden tener consecuencias si no se tienen alternativas previstas de solución.

En la primera sección se encuentra el marco teórico donde se definen los conceptos del proceso de abastecimiento, digitalización, economía circular y productos sustitutos relevantes a la industria de papel blando, a continuación, se encontrará la sección de la metodología usada para el desarrollo de la investigación donde se describe una metodología cualitativa y cuantitativa, posteriormente se describen los resultados encontrados acerca de los retos a los que posiblemente se enfrentarán las empresas papeleras de consumo masivo a causa de la acelerada digitalización, finalmente se propone alternativas para enfrentar estos retos.

4 Marco teórico

En este capítulo se encontrará los conceptos básicos que permitirá dar respuestas a los interrogantes tales como el proceso del abastecimiento, con qué objetivo se hace, como se gestiona, cuáles podrían ser sus principales beneficios.

4.1 Abastecimiento

El proceso inicia una vez haya una necesidad, los encargados de notificar al área de abastecimiento deberán ser capaces de proporcionar toda la información necesaria desde características, cantidades, normas, documentación y demás datos que consideren necesario para facilitar la obtención de los suministros que se necesitan comprar o fabricar. El abastecimiento no se basa solo en el proceso de compra, también incluye el seguimiento a la entrega del suministro después de realizada la compra, además de realizar la inspección una vez estos estén en las instalaciones de la empresa compradora, finalmente si todo se encuentra tal como lo especifica la orden de compra, se almacena y se entrega a quien lo solicito cuando este lo necesite.

(Su, 2021)

Si se mencionaran algunos de los objetivos más comunes utilizados dentro de las organizaciones para el abastecimiento, organizar un flujo confiable e ininterrumpido de materiales, sería el más relevante ya que permite disminuir el riesgo ante posibles agotados. Para ello, trabajar de cerca con los departamentos usuarios permite desarrollar relaciones y entender las necesidades; al conocer estos aspectos se facilita la búsqueda de proveedores, la compra de materiales que cumplan los requisitos y poder disponer de los mismos a tiempo.

(Benavides Valle, Manrique Piedrahita , & Peláez Vivanco, 2015)

Dentro del conjunto de operaciones y procesos que se realizan para administrar eficientemente la compra de los bienes o servicios en una empresa, con la finalidad de evitar afectar nuestro flujo de suministros y del inventario encontramos la gestión.

Una correcta gestión de abastecimiento se puede llevar a cabo teniendo en cuenta puntos clave tales como planificar, organizar, dirigir y controlar (Su, 2021). Hacerlo de forma asertiva podría generar beneficios en las comunicaciones, proactividad, uso de los recursos, utilización del capital de trabajo y mejorar el servicio al cliente interno y externo.

(American Savings Now , 2020)

En la industria papelera, uno de los desafíos a los que se podrían enfrentar los equipos involucrados con el abastecimiento en las compañías de este sector, es que a causa de la **digitalización** se puede ver afectado el suministro de papel reciclado.

4.2 Digitalización

La digitalización es el procedimiento mediante el cual, ciertas operaciones pueden comenzar a efectuarse a través de los medios digitales, como los ordenadores o los smartphones, normalmente con la ayuda de una conexión a Internet.

De igual modo, la digitalización se refiere a un cambio de formato, de artículos o documentos, de lo físico a lo digital. Es decir, los archivos dejan de estar en papel para trasladarse a una pantalla.

La digitalización, vale aclarar, es un proceso que no solo se realiza desde las empresas o instituciones. Algunas de las ventajas que se conocen actualmente de este procedimiento, son el ahorro en papel que significa la generación de menos desperdicios, lo cual ayuda al cuidado del medio ambiente, asimismo se facilita la manipulación del archivo. Sin embargo, la digitalización posee algunas barreras al no estar al alcance de todas las personas, por ejemplo, personas de edad avanzada o sin acceso a dispositivos electrónicos, pues estas no podrían familiarizarse fácilmente con los medios digitales. Además, existe el riesgo de que la información caiga en manos de personas inescrupulosas como los hackers. (Westreicher, 2021)

El papel es uno de los productos más reciclados en el mundo, esto se debe a que se ha educado a la mayoría de las personas a clasificarlo como un desecho reutilizable. Esta práctica permite extender el ciclo de vida de los productos y reducir los residuos al mínimo, puesto que cuando un producto llega al final de su vida útil, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sean posible. Estos

pueden ser utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional. A esto se le conoce como **Economía circular**.

4.3 Economía Circular

La economía circular surge a inicios de los años 90 como una respuesta a la explosiva demanda de materias primas y recursos naturales para sustentar el crecimiento poblacional en el mundo, la dependencia entre países para abastecerse y la relación con la eficiencia en el uso de recursos y el cambio climático, el gran desperdicio de materiales como basura y la contaminación que estos producen en los ecosistemas. (Gobierno de la República de Colombia, 2019)

Esta puede tener diferentes aplicaciones entre ellas están las siguientes:

- **La eco-concepción:** considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción.
- **La ecología industrial y territorial:** establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los *stocks* y de los flujos de materiales, energía y servicios.
- **La economía de la “funcionalidad”:** privilegiar el uso frente a la posesión, la venta de un servicio frente a un bien.
- **El segundo uso:** reintroducir en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.
- **La reutilización:** reutilizar ciertos residuos o partes de los mismos, que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos.
- **La reparación:** encontrar una segunda vida a los productos estropeados.
- **El reciclaje:** aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.
- **La valorización:** aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

(Fundación para la economía circular, 2017)

Las principales barreras por las cuales se demora la implantación de la **economía circular** se calculan de forma político-regulatorio; falta de apoyo y estímulos por parte de los gobiernos, cultural; falta de conciencia ambiental en proveedores y clientes, financiación; coste de nuevos modelos de innovación, y

tecnológico-infraestructuras; falta de competencias, conocimientos y habilidades técnicas. (Vilariño Alonso, 2016)

La aplicación de la economía circular dentro de las empresas podría generar los siguientes beneficios:

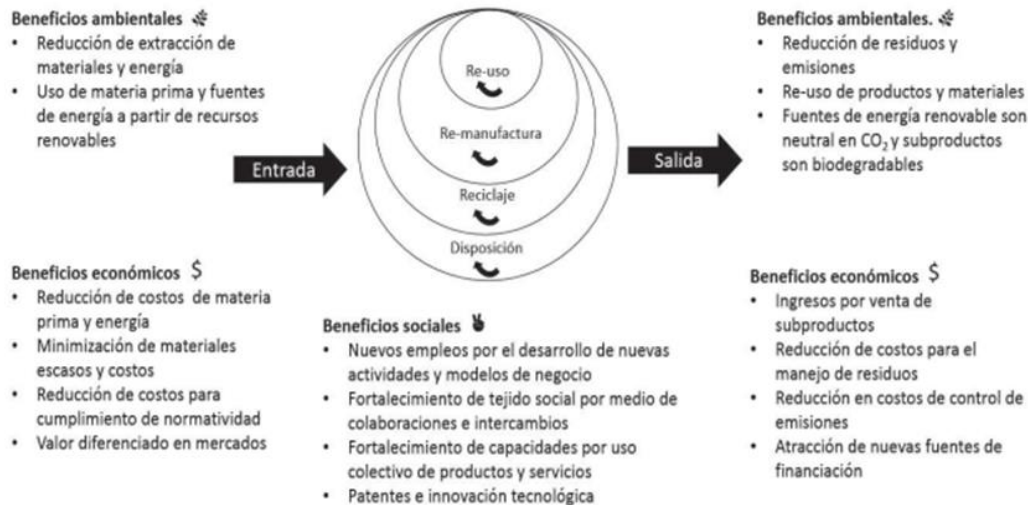


Figura 1 Beneficios de aplicar la economía circular dentro de las empresas

(Gobierno de la República de Colombia, 2019)

En el mismo camino hacia el cuidado medio ambiental, industrias como las productoras de plástico han migrado a la utilización de papel, y de la misma forma las papeleras han buscado sustituir algunas de sus materias primas en aras de contribuir a la protección de los ecosistemas, a estas opciones alternas se les conoce como **productos sustitutos**.

4.4 Productos sustitutos

El bien sustitutivo (o sustituto) es aquel que puede satisfacer la misma necesidad que otro. Este puede reemplazar la función de otro sin importar si son o no similares en cuanto a sus características o precios. Se considera que un bien es sustituto de otro cuando es capaz de satisfacer la misma necesidad del consumidor. Dado lo anterior, los bienes sustitutos compiten entre sí tratando de capturar las preferencias

del consumidor ya sea a través de menores precios u otras características como calidad, servicio postventa, originalidad, etc.

La sustitución puede darse en distintos grados, desde sustitución perfecta (al consumidor le da exactamente lo mismo uno que otro) hasta grados de sustitución más reducidos o imperfectos (en donde el consumidor los percibe como sustitutos, pero igual considera que existen diferencias relevantes entre ellos). (Roldán, 2017)

Un ejemplo de bien sustitutivo perfecto es tener dos automóviles, uno de color negro y otro azul. Para muchos consumidores tener un automóvil negro o azul da exactamente lo mismo. De esta forma, pueden reemplazar uno con otro y obtener el mismo nivel de utilidad.

5 Metodología

Para la elaboración de este proyecto, se usaron diferentes herramientas metodológicas con las cuales se construyó un diagnóstico inicial, entre los que se encuentran comparaciones de bases de datos de papel reciclado entre importaciones, abastecimiento nacional, proveedores, compradores y funcionamiento actual de este mercado, para ello la investigación fue tipo mixta, entre cualitativa y cuantitativa.

El principal instrumento para la recolección de información fueron bases de datos de una de las compañías papeleras de consumo masivo más grandes del país, como de herramientas virtuales tales como Veritrade, en las que se revisó diferentes elementos como cantidades, precios, lugares, exportadores, importadores. Adicional se incluyó información comparativa entre México y Colombia debido a que tienen procesos similares en la recolección de papel reciclado, para ello se utilizó como fuente las páginas web gubernamentales u oficiales que puedan brindar y validar esta información.

Un segundo instrumento fue la documentación de los cambios que ha sufrido el abastecimiento de papel reciclado en el último tiempo a causa de la digitalización, el mismo fue documentado mediante un árbol de problemas donde se reflejaron causas y efectos de este desabastecimiento y un diagrama de actores en el que se ilustró los posibles impactos.

Como tercer instrumento se utilizaron fuentes públicas y confiables donde expertos de la industria papelera hacen sus interpretaciones acerca de los cambios que se han presentado en la misma a causa de la digitalización.

Por último, se plantearon alternativas que les permita a las empresas del sector cuestionarse y tomar acción temprana frente a un escenario de desabastecimiento de papel reciclado y así poder cubrir su demanda.

6 Resultados

6.1 Diagnóstico inicial

Inicialmente se planteó la posibilidad de sustituir el papel reciclado como fuente de abastecimiento en la industria papelera de consumo masivo, para lo cual se hace una recolección de información de cómo funciona actualmente el papel reciclado en Colombia. Para entenderlo fue necesario consultar el comportamiento anual de consumo de papel antes y después de la pandemia COVID-19, que de acuerdo a (ANDI, 2018) los colombianos “consumieron 1.650.537 toneladas de papel, manteniendo la tendencia de crecimiento de los últimos años, con un aumento del 3% del consumo”

Seguido de ello, fue necesario conocer que tipos de papel se reciclan en Colombia, los porcentajes de participación de cada uno de ellos son ilustrados en el informe de sostenibilidad emitido por la cámara de industria de pulpa, papel y cartón de la ANDI acerca de la recolección de papel para reciclaje por tipos en Colombia

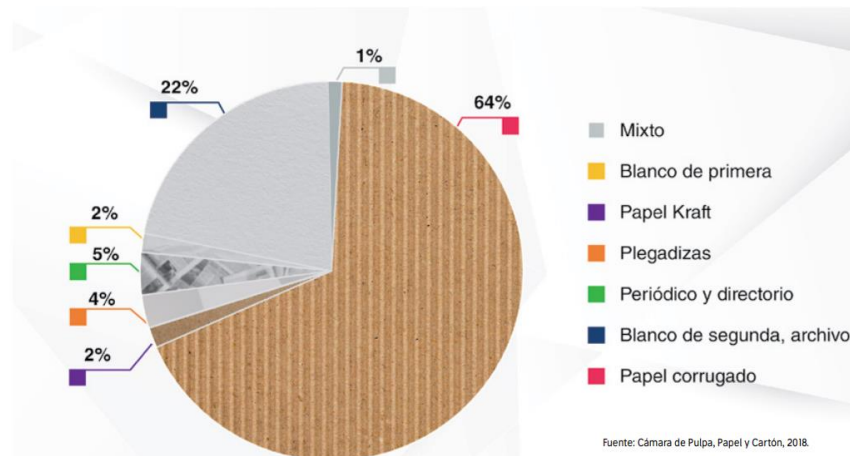


Figura 2 Recolección de papel reciclaje por tipos 2017

(ANDI, 2017)

No todos los tipos de papel tienen una segunda vida útil, según (ANDI, 2017), “los residuos de papeles suaves como servilletas, papel higiénico, pañuelos faciales, toallas de cocina y manos no se pueden reciclar por cuestiones de salubridad”

En la ampliación de información se conoce que la principal fuente de abastecimiento de esta materia prima se encuentra en el mercado nacional con un 89% de participación, donde empresas como Grupo Familia tienen fundación de recicladores dedicados a la separación y recolección de papel, con este proyecto no solo se ve beneficiado la compañía asegurando el abastecimiento de esta materia prima si no también el bienestar social de sus colaboradores (Grupo Familia, 2020)

El 11% restante pertenece al mercado internacional, donde los principales orígenes de importación según las declaraciones de aduanas presentadas entre el 2015 y 2022, son como se muestra a continuación:



Figura 3 Principales orígenes de importación de papel reciclado a Colombia

(Veritrade corporation , 2022)

Sin embargo, en los últimos años se evidencia una tendencia a la baja en las compras de papel reciclado tanto nacional como internacional. Para evaluar el primero, se toma como referencia información confidencial de una de las empresas papeleras de consumo masivo con mayor participación en el mercado nacional, y para el segundo, se toma como referencia las importaciones de papel reciclado a Colombia desde bases de datos de aduanas.

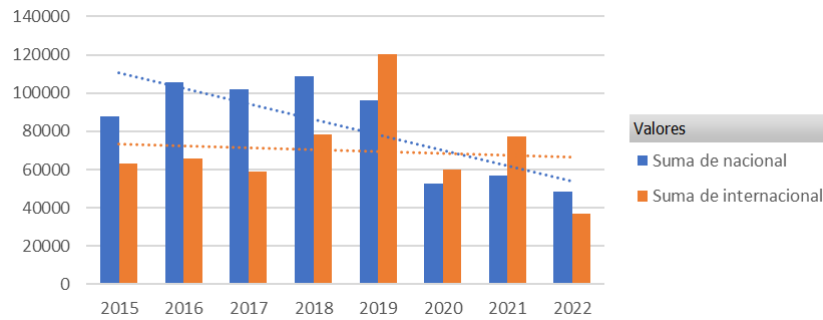


Figura 4 Cantidad comprada de papel reciclado nacional versus internacional en toneladas

(Veritrade corporation , 2022)

6.2 Efectos de la digitalización

Una de las razones más contundentes de la tendencia en la demanda de este tipo de papel en los últimos años corresponde a las estrategias de digitalización empleadas como políticas de gobierno y conciencia medioambiental a nivel mundial. Tal como lo menciona (Ramos, 2022), director de la unidad de negocios y escritura e impresión y auto copiante de COPAMEX, empresa mexicana dedicada a la fabricación de papeles con más de 80 años en el mercado, la pandemia fue uno de los factores que aumentó la digitalización en casi todo el mundo, experimentando una pérdida del 20% en el consumo total de papel cortado. El hecho de que las empresas sean más eficientes a la hora de realizar trámites sin el uso de papel genera una poca probabilidad que vuelvan a él, es por ello que el consumo de papel ha ido desapareciendo a causa de la digitalización, por lo que se puede considerar una pérdida definitiva. (P.2) (Ramos, 2022) indicó *“Ante la pregunta de la industria papelera pueda alcanzar un balance entre la oferta y la demanda, que hace años se proyectaba la disminución en la producción de papeles para escritura e impresión”* Siendo este uno de los principales tipos de papel aptos para reciclar. De la misma forma, el informe del sector papel en España publicado por (Solunon, 2022), empresa dedicada a seguros de crédito, de caución y gestión de riesgos, muestra la disminución de la producción de esta tipología de papel en los últimos años fijando la digitalización como el principal responsable de este fenómeno.

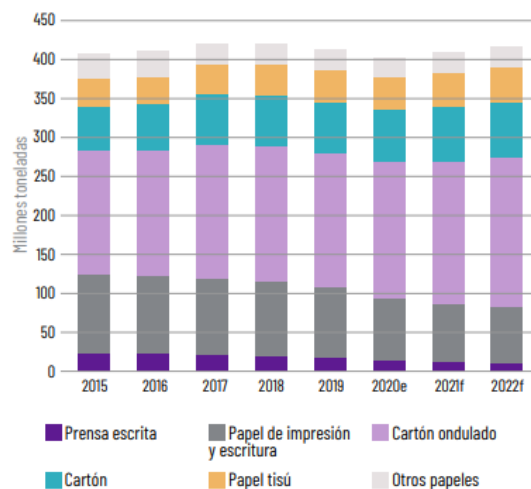


Figura 5 Producción mundial de papel y cartón según su tipología (2015-2020)

Adicional a estos datos proporcionados por el estudio, el autor (Solunion , 2022) asegura que “Si fijamos en los datos del 2006, el papel prensa e impresión y escritura sumaban el 40% del total de la producción mundial de papel. A fecha 2020 con dificultades alcanza el 23%. Los efectos de la digitalización han supuesto una reducción del uso de estos papeles en 60 millones de toneladas entre 2006 y 2020 hasta los 94 millones por tonelada versus (154 millones por tonelada en 2006).

Suponiendo que esta tendencia continúe, la industria papelera de consumo masivo se podría enfrentar a un desabastecimiento de papel reciclado, una de las principales fuentes de abastecimiento para producción de papel blando.

Para ilustrar cuales serían unas posibles causas y efectos de este fenómeno en el sector se elabora un árbol de problemas representado en la [figura 6](#).

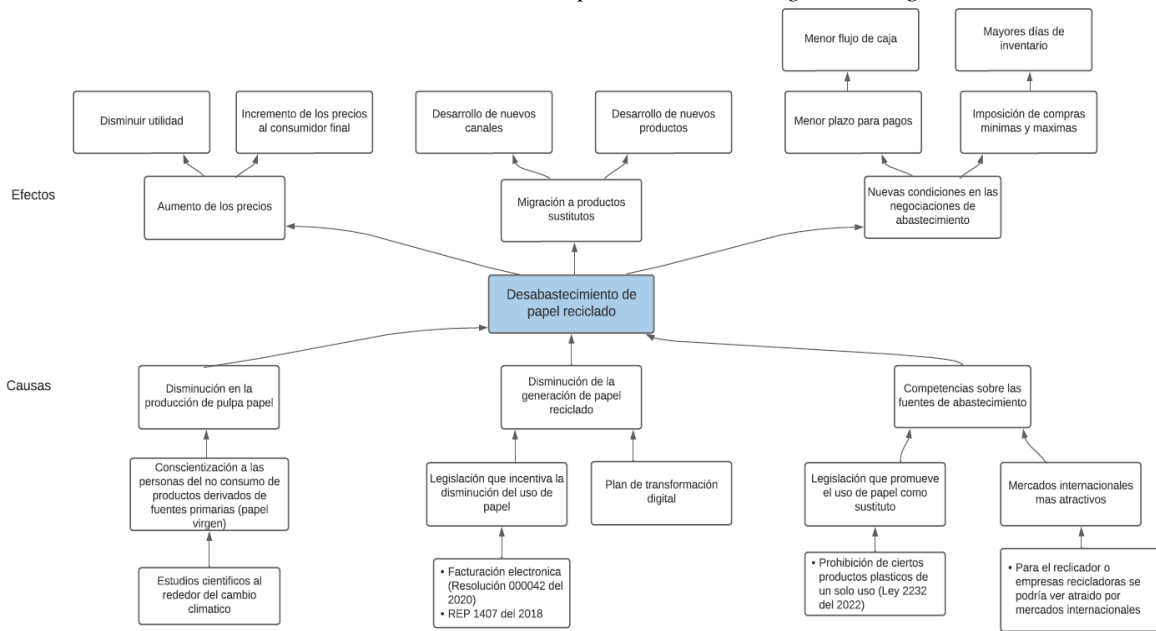


Figura 6 Árbol de problemas: Desabastecimiento de papel reciclado

El árbol de problemas que se muestra en la [figura 6](#), visualiza una de las causas que está afectando la industria como lo mencionan previamente expertos en los estudios citados, donde el plan de transformación digital y las políticas que incentivan el no uso de papel generan disminución de papel reciclado, mismas políticas que incrementan la competencia en las fuentes de abastecimiento, pues otras industrias como los plásticos tienden a migrar al uso de papel como sustituto, lo que podría tener como consecuencia una menor oferta por alta demanda de esta materia prima generando una competencia en precios más agresiva. Para fortalecer lo mencionado como se ilustra en la [figura 7](#) un diagrama como podría comprometer este problema a los actores dentro del mismo.

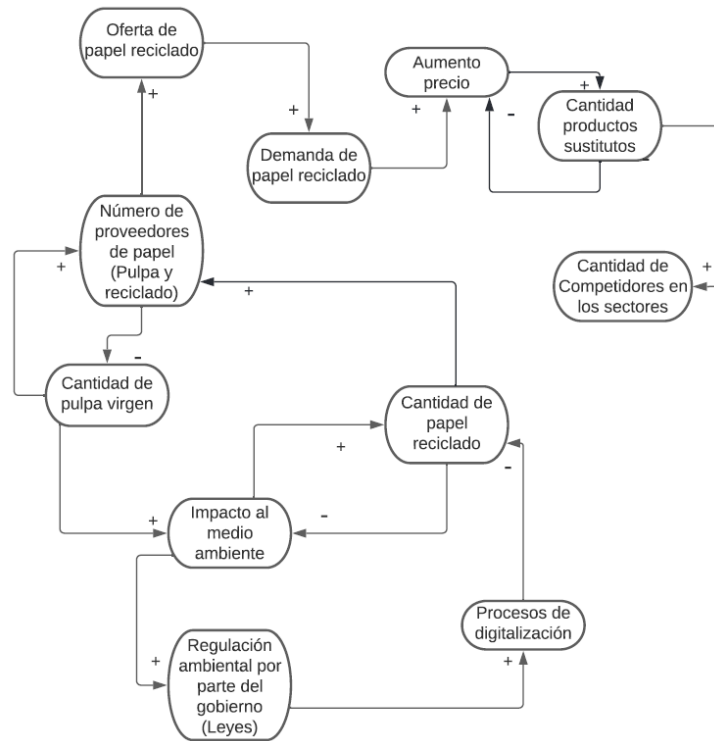


Figura 7 Diagrama de actores: posibles impactos

Uno de los efectos más relevantes es el aumento de los precios de papel reciclado, donde probablemente las empresas papeleras de consumo masivo deban decidir entre disminuir sus utilidades o incrementar el precio en su misma proporción al consumidor final. Esto no es nuevo para el sector, como se muestra en la [figura 8](#) donde se ilustra las variaciones en precios de compra CIF de papel reciclado importado mediante una comparación entre mercados similares

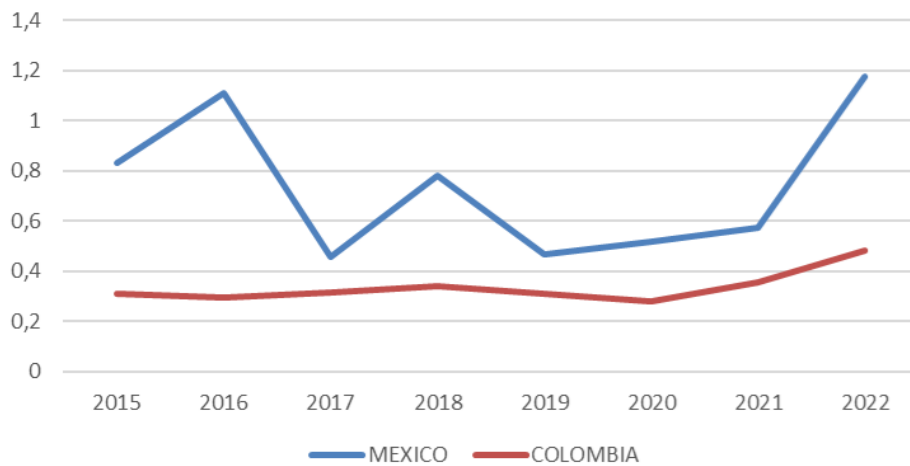


Figura 8 Precio promedio en dólares por kilogramo CIF de papel reciclado en Colombia y México

(Veritrade corporation , 2022)

Esta misma situación se presenta en el mercado europeo y asiático ilustrado en la [figura 9](#), donde el precio de la celulosa supone el mayor factor de riesgo para la industria papelera. Información relevante dado que la celulosa proviene de fuentes de madera virgen o papel reciclado.

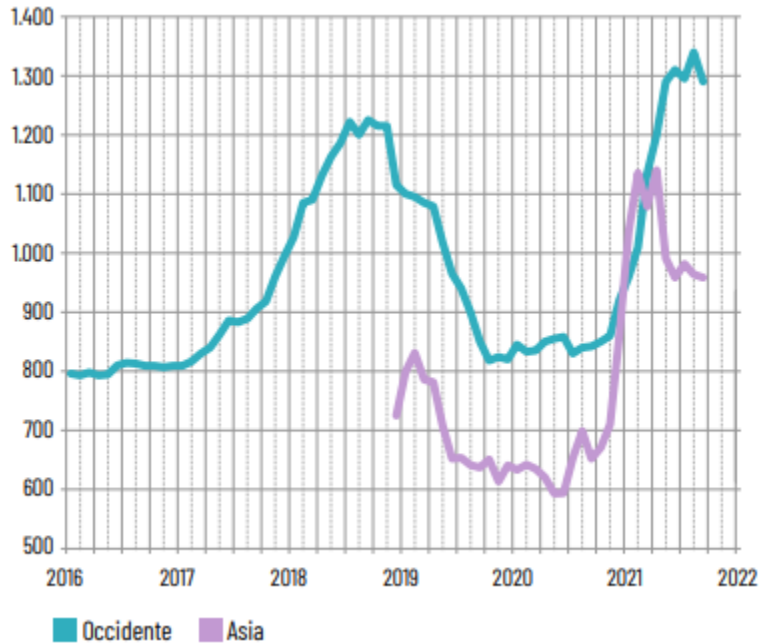


Figura 9 Precio celulosa por región (USD/ton)

(Solunion, 2022)

Para el mercado nacional se maneja la misma tendencia al alza de precios en la compra de papel reciclado local, esta información es sustentada en la [figura 10](#) con las compras en una de las empresas paperas de consumo masivo más importantes del país.

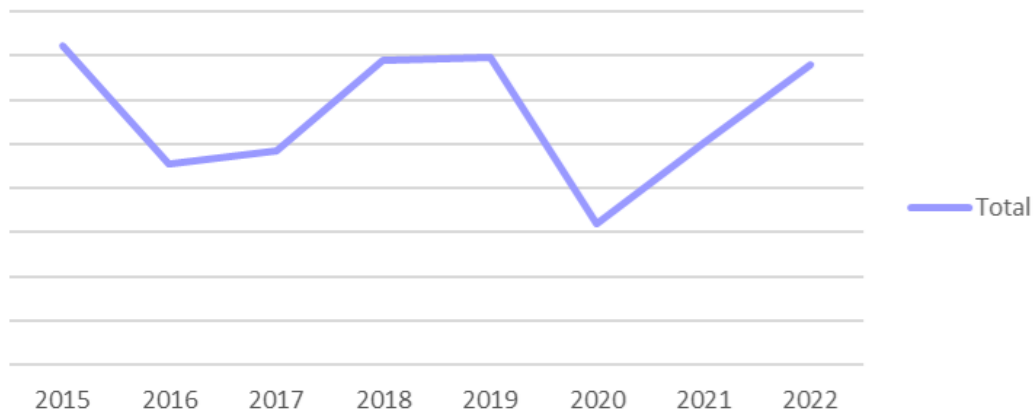


Figura 10 Precio promedio de compra de papel reciclado en USD/kilogramos en el mercado colombiano

6.3 Alternativas de sustitución

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, que visualizan un problema en el futuro para las empresas papeleras de consumo masivo, se propone alternativas de solución fijadas en productos sustitutos capaces de reemplazar o combinar la materia prima proveniente de papel reciclado. Entre los que podemos encontrar algunos casos de aplicación como lo son: algodón, bagazo de caña, hoja de mazorca de maíz, cascara de banano, bambú, cáñamo, fibra vegetal, entre otras.

A continuación, se muestra en la [figura 11](#) las empresas productoras de celulosa no maderable por región

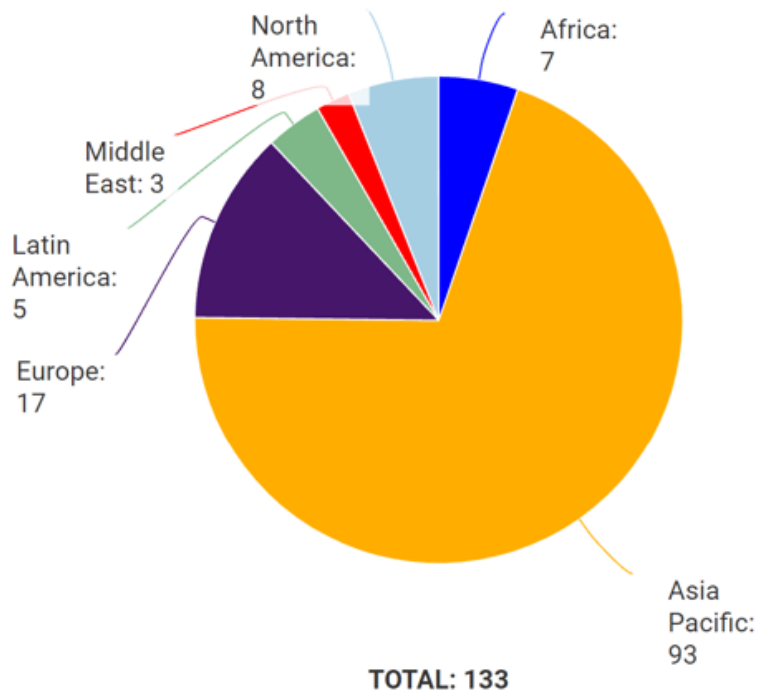


Figura 11 Empresas productoras de pulpa no maderable por región (2Q2021)

(Abbati, 2021)

6.3.1 Caso empresa Columbia Pulp

A modo de ejemplo la empresa Columbia Pulp utiliza la paja de trigo como pulpa para productos de papel.

Esta sugerencia se sustenta en el caso de la empresa norteamericana, siendo esta una de las primeras plantas de celulosa sin el uso de madera como materia prima. Estratégicamente, esta compañía se sitúa en una de las regiones con mayor producción de trigo de Estados Unidos como lo es el este de

Washington, obteniendo desechos de paja en un radio de 75 millas, permitiéndole así producir la cantidad de pulpa necesaria para comercializar en productos de papel como, envases de alimentos, toallas, pañuelos y papel higiénico, así como biopolímeros para una variedad de aplicaciones industriales.

Columbia Pulp cuenta con una licencia y un proceso patentado de fabricación de pulpa, respaldado por más de dos décadas de investigación e ingeniería, esto le ha permitido posicionarse como la primera planta en crear producto sin astillas de madera y únicamente a base de desecho de paja que suelen ser quemadas o desperdiciadas, incluso pagando millones de dólares al año para desaparecerla.

Sus instalaciones de 140.000 pies cuadrados muestran un gran desarrollo para una industria estancada casi por casi cuatro décadas. *La instalación procesará 250.000 toneladas de desechos de paja cada año utilizando menos productos químicos, menos energía y menos agua que la pulpa de madera convencional. La huella de carbono de Columbia Pulp es un 76 por ciento más baja que la huella de las pulpas convencionales*” (Columbia Pulp, 2022)

Acorde a la investigación realizada por Union-Bulletin, esta compañía representa una increíble historia de sostenibilidad puesto que utiliza desechos agrícolas que actualmente no son utilizados, apoyando a la comunidad agrícola en la creación de un nuevo mercado y diversificación de su producto.

Según sus líderes, la compañía se ha desarrollado lentamente al ser pionera de esta industria, pues no es suficiente con ser una compañía revolucionaria en términos de innovación, sino que es necesario la ampliación de la base de clientes que le permita mantener operaciones en el tiempo. Esto ha llevado a que la empresa suspenda operaciones por tiempo indeterminado a partir del 18 de febrero del 2022, enfocándose en desarrollar el mercado para su producto único. (Walla, 2022)

Aunque pareciera no ser un caso exitoso, se cuenta con un gran potencial de crecimiento en el desarrollo de nuevos productos capaces de sustituir la pulpa de papel que se obtiene a partir del reciclaje de este. Si las tendencias continúan acelerándose cada vez más a la disminución del consumo de papel, esta compañía podría ganar clientes potenciales, y solventar la dificultad que tiene en este momento, por lo que este modelo podría ser replicable en una industria colombiana a una menor escala, teniendo en cuenta que en Colombia se producen solamente 6.846 TON de trigo anualmente, (Loaiza, 2022) cifra que podría cubrir gran parte de la demanda actual de pulpa de una de las empresas papeleras más grandes del país.

6.3.2 Caso empresa Essity

Essity está desarrollando alternativas a base de paja de trigo y bambú, siendo esta misma la primera y única empresa en Europa que produce productos de alta calidad de estas fuentes, para ello se creó una

instalación de más de 8000 m² con altos estándares en la industria, la planta de mannheim, sus principales objetivos para este nuevo método de producción de pulpa incluyen:

- Mejorar la sostenibilidad disminuyendo la huella de carbono, el consumo de agua y de energía
- Aumento de la flexibilidad de la fibra
- Reducir la dependencia de pulpas compradas externamente
- Diferenciarse de la competencia por innovar en el uso de un nuevo material

Beneficios de este desarrollo

- Materia prima sostenible y respetuosa con el medio ambiente
- Ventaja de mercado significativa debido a las tendencias de sostenibilidad y bajo consumo de papel apto para reciclar
- Posibles ahorros de costos ya que este material primas crecen más rápido y, a menudo, tienen una tasa de rendimiento más alta que la madera.

Desafíos

- Aumento de consumos químicos para la transformación
- Las pulpas de paja de trigo y bambú suelen contener niveles más altos de contaminación que la pulpa obtenida a partir de la madera
- Lograr la suavidad adecuada para este tipo de producto
- El desarrollo esta industria apenas comienza, esperando que las tecnologías mejoren, estén más disponibles y amplíen su participación en el mercado

(Abbati, 2021)

Una vez más se supone que estos tipos de materiales puedan ayudar a mantener a la industria papelera de consumo masivo en el tiempo sin depender únicamente de pulpa de madera y papel reciclado. Este producto residual que actualmente en el mundo se quema, se desperdicia o simplemente permanece sin usar, puede ser aprovechado al máximo logrando posibles beneficios tanto para las empresas como para el medio ambiente. Otra posible alternativa para reemplazar la pulpa obtenida a base del papel reciclado es utilizar productos creados a partir del procesamiento agroindustrial de lavanda, cítricos, uvas, cerezas, maíz, aceitunas, café, kiwis, avellanas y almendras. Esta opción es actualmente usada por la compañía

6.3.3 Caso empresa FAVINI

FAVINI de origen italiano, quien continua con su trabajo innovador para producir papel ecológico, contribuyendo a reducir el uso de la celulosa de árboles ayudando al medio ambiente

La empresa produce las siguientes otras líneas de papel ecológico de alta calidad:

- **Refit.** El producto de desecho de los procesos de fabricación de textiles de lana y algodón, después de un tratamiento especial, se introduce en la pulpa que se utiliza para hacer Refit. Refit incluye un 40% de residuos reciclados posconsumo y un 15% de fibras de lana o algodón.
- **Remake.** El papel Remake se fabrica a partir de los residuos desechados del proceso de fabricación del cuero y es un ejemplo de upcycling. Remake es el único papel innovador hecho de residuos de cuero, reemplazando el 25% de la pulpa de árboles, es 100% reciclable y biodegradable.
- **Shiro Echo** papel 100% reciclado de la más alta calidad. Shiro Echo es reciclable, biodegradable y certificado FSC

(Ideass online)

Empresas como FAVINI hacen aportes importantes e innovadores a la industria papelera en el mundo, muchas de estas nuevas tecnologías podrían ser revisadas a fondo con el fin de tratar de adaptar alguno de estos materiales usados para la producción de su papel, en la industria papelera de consumo masivo, si no es el caso, verificar la posibilidad de que el papel elaborado por este tipo de empresas pueda ser utilizado como reciclaje, que junto a procesos químicos y quizás combinados con la pulpa de papel proveniente de la madera, pueda lograrse una opción exitosa para elaborar papel blando.

Beneficios:

- Materia prima sostenible
- Posible reducción de costos, por utilización de subproductos que actualmente no tienen este uso en el mundo
- Respeto por el medio ambiente

Desafíos:

- Aplicación a la industria papelera de consumo masivo
- Fuente de abastecimiento de este tipo de subproductos en la región
- Patentes

7 Conclusiones

En la solución de la problemática tratada en esta monografía, se ejecutó un plan de trabajo que conllevó a las siguientes conclusiones de cada objetivo planteado

- La mayoría de papel reciclado en Colombia se obtiene del mercado nacional, siendo el país uno de los mayores comprometidos con esta actividad a nivel regional, donde las principales empresas productoras de papel cuentan con fundaciones o trabajos específicos con recicladores y campañas de reciclaje, que permite no solo abastecer las necesidades de las compañías, si no también contribuir con la calidad de vida de estas personas. Los principales tipos de papel que se reciclan en el país son aquellos de empaque o cartón y de escritura o imprenta; aquellos denominados como papeles blandos como lo son papel higiénico, servilletas, toalla de manos, toalla de cocina, entre otros, actualmente no son reciclables en el país, pues no se cuenta con la tecnología que permita esta reutilización. La porción importada proviene principalmente de Estados Unidos y el Caribe, donde sus principales compradores son Grupo Familia, Kimberly Clark, Unibol, papeles nacionales, entre otros
- El árbol de problemas de la [figura 6](#) ayudó a identificar los posibles efectos en las empresas papeleras de consumo masivo a causa de la digitalización, donde se evidencia que en los últimos años se han establecido decretos por parte del gobierno cada vez más severos en la obligación de las empresas por el cuidado del medio ambiente, que aunque es un aspecto positivo lograr estos altos niveles de conciencia y compromiso en todo lo relacionado con el reciclaje, es contraproducente no solo para estas empresas sino también para el consumidor final, pues deben ajustar sus estrategias en las que deben sacrificar en algunas ocasiones utilidad o incrementar los precios, lo cual no es sano para el mercado.
- En la propuesta de alternativas de abastecimiento frente a la posible problemática futura de desabastecimiento de papel reciclado, se encuentra con optimismo que varias empresas han comenzado a explorar nuevas fuentes incluso más amigables con el medio ambiente, más económicas y más flexibles para reemplazar la materia prima proveniente de la madera; sin embargo, aún son proyectos en desarrollo que requieren de mayor tecnología y apertura de nuevos mercados que confíen o adapten sus productos con estas nuevas alternativas, para estas empresas no ha sido fácil ya que en el camino se han presentado obstáculos como la pandemia que desaceleró la investigación y posible puesta en marcha de alguna de estas alternativas.

No obstante, se recomienda seguir con la exploración de manera colaborativa que permita encontrar nuevas alternativas de solución tempranas ante un posible problema de desabastecimiento de papel.

8 Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a nosotros por el esfuerzo y el compromiso para sacar esta monografía adelante, a nuestras familias por su apoyo incondicional. Extendemos el agradecimiento a nuestro asesor temático Pablo Maya por su dedicación y enseñanza en estos meses, por último a la profesora Gloria Osorno por su acompañamiento y guía en desarrollo de este trabajo.

9 Bibliografía

Vilariño Alonso, A. (14 de Octubre de 2016). Ciencias Ambientales. Obtenido de <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/cuatro-obstaculos-a-los-que-se-enfrenta-la-economia-circular-13305>

Abbati, C. (04 de 10 de 2021). Are More Paper Companies Incorporating Non-Wood Pulps? Obtenido de Fisher International: <https://www.fisheri.com/blog/are-more-paper-companies-incorporating-non-wood-pulps>

American Savings Now . (22 de 10 de 2020). El plan de abastecimiento. Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/el-plan-de-abastecimiento-american-savings-now-asn/?originalSubdomain=es>

ANDI. (2017). Informe de sostenibilidad 2017.

ANDI. (6 de 12 de 2018). ANDI. Obtenido de <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/3294-sector-papelero-en-colombia-crece-y-se-d#:~:text=Los%20colombianos%20consumieron%201.650.537,del%203%25%20en%20el%20consumo.>

Archivo general de la Nación Colombia. (2012). Guías cero papel en la administración pública. Archivo general de la Nación Colombia . Obtenido de https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/documentos_referencia/GUIA_CERO_PAPEL.pdf

- Benavides Valle, J. A., Manrique Piedrahita, L. F., & Peláez Vivanco, P. A. (2015). Diseño de un modelo de abastecimiento de insumos para la gestión de compras de la empresa salsas aderezos S.A. Trabajo de grado, Universidad de Medellín, Antioquia, Medellín. Obtenido de https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2180/TG_ELE_10.pdf
- Cámara nacional de la industria editorial mexicana. (2022). Situación actual de la industria papelerera en el mundo, retos y tendencias. CANIEM, 2.
- Columbia Pulp. (2022). Columbia Pulp. Obtenido de <https://columbiapulp.com/about-us/>
- Confidencial. (2022).
- Fundación para la economía circular. (2017). Economía circular. Obtenido de <https://economiecircular.org/economia-circular/>
- Gobierno de la República de Colombia. (2019). Estrategia Nacional de Economía circular, Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Cundinamarca, Bogotá. Obtenido de https://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf
- Grupo Familia. (2020). Reporte integrado 2020. Grupo Familia. Obtenido de <https://www.grupofamilia.com.co/es/reporteingegrado2020/Documents/2020/ReporteProductosFamilia-con-EEFF.pdf>
- Ideass online. (s.f.). PAPEL ECOLÓGICO DE ALTA CALIDAD PRODUCIDO RECICLANDO RESIDUOS INDUSTRIALES EN ITALIA. Obtenido de <https://www.ideassonline.org/public/pdf/EcologicalPaperFavini-ESP.pdf>
- Loaiza, C. (22 de 04 de 2022). Más Colombia. Obtenido de <https://mascolombia.com/colombia-no-tiene-las-condiciones-para-producir-trigo-en-grandes-cantidades-fedemol-andi/#:~:text=En%20Colombia%20se%20producen%20solamente,para%20atender%20el%20consumo%20nacional.>
- METAPOSTA. (04 de 2017). METAPOSTA. Obtenido de <https://blog.metaposta.com/2017/04/migracion-digital-gran-reto-empresas/>
- Portafolio Verde. (25 de Julio de 2020). Métricas en la economía circular para organizaciones.
- Ramos, G. (2022). Situación actual de la industria papelerera en el mundo, retos y tendencias. CANIEM, 2. Obtenido de <https://issuu.com/caniemdif/docs/boletin1004/1>

Roldán, P. N. (07 de 01 de 2017). Econimipedia . Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/bien-sustitutivo.html>

Solunion . (2022). Informe de sector papel en España. Informe de datos y previsiones a diciembre 2021. Obtenido de <https://www.solunion.es/wp-content/uploads/2022/02/Informe-papel-solunion.pdf>

Solunion. (2022). Informe de sector papel en España. Informe de datos y previsiones a diciembre 2021. Obtenido de <https://www.solunion.es/wp-content/uploads/2022/02/Informe-papel-solunion.pdf>

Su, S. (2021). Abastecimiento.org. Obtenido de <https://www.abastecimiento.org/definicion-y-funcion/>

Veritrade corporation . (2022). Veritrade. Obtenido de <https://www.veritradecorp.com/>

Walla, H. d. (16 de 02 de 2022). Columbia Pulp shuts down 'most operations' citing need to better develop customer base for alternative fiber. (H. d. Castillo, Ed.) Union-Bulletin. Obtenido de https://www.union-bulletin.com/news/local/business/columbia-pulp-shuts-down-most-operations-citing-need-to-better-develop-customer-base-for-alternative/article_780a1d64-8eb6-11ec-a90c-a748a9cede37.html

Westreicher, G. (14 de 06 de 2021). Economipedia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html>