



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA
FACULTAD ESCUELA DE NEGOCIOS

Especialización en Finanzas de Empresas

**“EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE UN PLAN DE
NEGOCIOS PARA INSTALAR UNA PLANTA DE RECICLADO
DE NEUMÁTICOS FUERA DE USO (NFU) EN LA CIUDAD DE
SALTA”**

Alumno: Ing. Jorge A. Hualpa

Director: Esp. CPN. Gonzalo J. Rumi

Salta, agosto 2025

RESUMEN

El presente estudio tiene por finalidad determinar la rentabilidad y sustentabilidad financiera de la instalación de una planta de reciclado de neumáticos fuera de uso. Donde los productos finales serán el granulado de caucho de 2 a 4 mm, acero y fibra textil. El granulado se empleará en superficies deportivas de césped sintético.

El plan de negocios estudiado consiste en diseñar, instalar y operar una planta de reciclaje de neumáticos fuera de uso, con un enfoque sólido en finanzas sustentables y de triple impacto: económico, social y ambiental.

Las superficies deportivas de césped sintético han desarrollado gran potencial de crecimiento en el país a lo largo de los últimos años y esta tendencia se evidencia en la ciudad de Salta. Esto se debe a que son una gran alternativa a las superficies deportivas de césped natural debido a su durabilidad y mantenimiento reducido.

Este trabajo consiste principalmente en la determinación de parámetros financieros (ratios), estudio de sensibilidades y cálculo del periodo en el cual se recupera la inversión. Estos ratios permitirán determinar con cierto grado de certeza si el plan genera valor y será rentable frente a otros proyectos de riesgos similares. El trabajo está compuesto por un marco teórico conceptual y un estudio económico financiero. Para el desarrollo de este trabajo, se utiliza una metodología cuantitativa con una investigación exploratoria. Se utiliza como guía bibliografía especializada en la materia y trabajos de investigación relacionados.

Como resultado de este trabajo se concluye que la instalación de una planta de reciclado tendrá un impacto financiero positivo, permitirá reducir la contaminación ambiental, creará nuevas oportunidades laborales y aportará productos con valor agregado.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the profitability and financial sustainability of installing a recycling plant for end of life tyres. The end products will be 2 - 4 mm rubber granules, steel and textile fibre. The granules will be used on synthetic turf sports surfaces.

The business plan under consideration consists of designing, installing and operating a recycling plant for end of life tyres, with a strong focus on sustainable finance and triple impact: economic, social and environmental.

Synthetic turf sports surfaces have developed great growth potential in the country over recent years, and this trend is evident in the city of Salta. This is because they are a great alternative to natural grass sports surfaces due to their durability and reduced maintenance.

This work consists mainly of determining financial parameters (ratios), studying sensitivities and calculating the payback period. The ratios will make it possible to determine with a certain degree of certainty whether the plan generates value and will be profitable compared to other projects with similar risks. The work consists of a conceptual theoretical framework and an economic and financial study. A quantitative methodology with exploratory research is used to carry out this work. Specialized bibliography on the subject and related research papers are used as a guide.

As a result of this work, it is concluded that the installation of a recycling plant will have a positive financial impact, reduce environmental pollution, create new job opportunities and provide value added products.

HOJA DE APROBACIÓN

DEDICATORIA

A mi madre Pastora y a la memoria de mi padre Ambrosio. Quienes me inculcaron el camino del aprendizaje continuo y la dedicación al trabajo; fueron mis primeros y más importantes maestros.

A mi esposa María y a mi hija Martina, por su acompañamiento y apoyo incondicional.

ÍNDICE

ÍNDICE	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	9
1. Título	9
2. Tema.....	9
3. Área del conocimiento y ámbito de aplicación	9
3.1. Planteo del problema.....	10
4. Objetivos	11
4.1. Objetivo general.....	11
4.2. Objetivos específicos.....	11
5. Análisis de riesgo del entorno.....	11
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	13
5. Marco conceptual del neumático y su reciclaje.....	13
5.1. Composición de un neumático.....	13
5.2. Mercado mundial de neumáticos	14
5.3. Mercado de neumáticos local y en la Argentina.....	15
5.4. Consumo local y generación de NFU.....	15
6. Tecnologías más usadas en el tratamiento de los NFU.....	16
6.1. Trituración mecánica.....	17
7. Marco conceptual económico-financiero	19
7.1. Plan financiero.....	19
7.2. Evaluación de las inversiones.....	20
7.2.1. El valor del dinero en el tiempo	20
7.2.2. El riesgo	22
7.2.3. Métodos para la evaluación de proyectos de inversión	22
7.3. Estructura de un flujo de caja	26
7.4. Estructura de capital y costo del financiamiento.....	27
7.4.1. Estructura del capital	28
7.4.2. Costo de la deuda (kd).....	29
7.4.3. Costo del capital propio (ke)	29

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	31
8. Estrategias metodológicas	31
CAPÍTULO 4: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	33
9. Descripción del plan de negocios	33
10. Estudio económico financiero.....	36
10.1. Inversión inicial.....	36
10.1.1. Inversión en activos fijos y activos intangibles.....	38
10.2. Inversión en capital de trabajo.....	40
10.3. Flujo de caja libre	44
10.4. Cálculo de la tasa de descuento.....	47
10.4.1. Cálculo del CAPM	47
10.4.2. Cálculo del WACC.....	50
10.5. Evaluación financiera del plan de negocios	50
10.5.1. Valor actual neto (VAN).....	50
10.5.2. Tasa interna de retorno (TIR)	50
10.6. Análisis de sensibilidad del VAN.....	51
10.7. Periodo de recupero descontado (payback descontado)	52
CONCLUSIÓN.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Ranking de fabricantes de neumáticos en 2018 (en miles de millones de USD).....	14
Figura 2 – Productos finales de la trituración mecánica	17
Figura 3 – Planta trituradora de neumáticos	18
Figura 4 – Formulación del plan financiero.....	19
Figura 5 – Elementos comunes de un plan financiero	20
Figura 6 – Flujos de caja según objetivos de la evaluación	26
Figura 7 – Estructura de un flujo de caja.....	27
Figura 8 – Distribución de NFU en Argentina.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Composición en peso de un neumático	13
Tabla 2 – Ranking exportadores de neumáticos a nivel mundial en 2019.....	14
Tabla 3 – Importación de neumáticos en la Argentina (agosto 2020).....	15
Tabla 4 – Tecnología utilizada en el tratamiento de los NFU.....	16
Tabla 5 – Cronograma de la inversión inicial - puesta en marcha (USD)	37
Tabla 6 – Inversión en activos fijos	38
Tabla 7 – Inversión en activos intangibles.....	39
Tabla 8 – Precio de venta	40
Tabla 9 – Proyección de los precios de venta	41
Tabla 10 – Proyección de la demanda anual en toneladas.....	41
Tabla 11 – Proyección de ingresos por ventas anuales en USD.....	41
Tabla 12 – Costos operativos mensuales	42
Tabla 13 – Cálculo del capital de trabajo	43
Tabla 14 – Proyección de los costos directos.....	44
Tabla 15 – Proyección de los costos indirectos.....	45
Tabla 16 – Depreciación de activos fijos	46
Tabla 17 – Amortización de activos intangibles.....	46
Tabla 18 – Flujo de caja libre.....	47
Tabla 19 – Cálculo de la beta apalancada (β_e) de Goodyear	48
Tabla 20 – Cálculo de la beta desapalancada (β_u) del rubro "Rubber& Tires"	48
Tabla 21 – Cálculo de la beta apalancada (β_e) de NFU Salta	49
Tabla 22 – Sensibilidad del VAN.....	52
Tabla 23 – Cálculo del payback descontado	53

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

*En los negocios de la vida no es la fe lo que salva,
sino la desconfianza.*

NAPOLEÓN BONAPARTE

1. Título

Evaluación económico-financiera de un plan de negocios para implementar una planta de reciclado de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Salta.

2. Tema

Como tema del presente trabajo final integrador (TFI) se eligió la evaluación económica y financiera de un plan de negocios para implementar una planta de reciclado de neumáticos fuera de uso (NFU) en la ciudad de Salta.

En este trabajo se aplicarán las metodologías aprendidas sobre las finanzas corporativas, con énfasis en el cálculo financiero aplicado a la evaluación de proyectos de inversión.

3. Área del conocimiento y ámbito de aplicación

En este trabajo se abordarán con rigurosidad técnica las finanzas corporativas, aplicando las metodologías del cálculo financiero para la evaluación financiera de un plan de negocios. Dicha rigurosidad, requerida para todo análisis, se combinará con la intuición necesaria para una correcta y completa interpretación de los resultados obtenidos.

Nuestro trabajo tendrá su ámbito de aplicación en las finanzas corporativas aplicadas a una PyME de la ciudad de Salta. Siendo este una parte fundamental de la

factibilidad del plan de negocios y una herramienta necesaria para la correcta toma de una decisión de inversión.

3.1. Planteo del problema

Anualmente en el mundo se producen millones de neumáticos, los cuales en su gran mayoría son para reposición de los neumáticos desechados y solo una pequeña parte son destinados para vehículos nuevos. De igual manera, anualmente hay millones de toneladas de neumáticos que se desechan, de los cuales menor es el porcentaje que se recicla.

Esta situación, perjudicial para el medio ambiente por producir contaminación del aire, suelo y océanos; también lo es para el hombre. Por la aparición de enfermedades como el dengue, zika y chikunguña. En este contexto se hace necesario el desarrollo de negocios que prioricen el medio ambiente y la sociedad, así surge el concepto de “economía circular”, concepto que se traduce en prolongar la vida útil de los productos y/o aprovechar al máximo los elementos en desuso y darles un nuevo mercado.

Con esta problemática, surge la necesidad de generar negocios ambientalmente responsables y financieramente sustentables. Dicha sustentabilidad se evaluará en el presente trabajo.

Inicialmente definiremos ejes de evaluación y buscaremos responder las siguientes preguntas:

¿Existe un mercado local de consumo de los productos elaborados con material reciclado de los neumáticos en desuso?

¿Qué método de evaluación refleja mejor nuestro plan de negocio?

¿Es nuestro plan de negocios financieramente sustentable?

¿Es nuestro plan de negocio, a nivel del inversor, atractivo?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Evaluar la sustentabilidad económica y financiera del plan de negocios en estudio.

4.2. Objetivos específicos

Aplicar el VAN y la TIR como métodos de valuación de este plan de negocios.

Comparar los distintos métodos con el VAN, método considerado como el más representativo.

Elaborar una conclusión y confeccionar recomendaciones a los inversores.

5. Análisis de riesgos del entorno

Para analizar el entorno en el cual se desarrolla el plan de negocios que se realiza un análisis PESTEL.

Políticos: tanto a nivel nacional como provincial no existen políticas públicas que incentiven la recuperación, reciclaje y correcta disposición final de los neumáticos. Al no haber una ley de Responsabilidad Extendida al Productor (REP), los generadores los depositan en sitios inadecuados, sean rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto, y los productores no se responsabilizan por la etapa final de la vida útil de estos productos que insertan en el mercado.

Económicos: es un proyecto que beneficia a la sociedad ya que genera una nueva actividad económica y nuevos empleos. Además, extiende la vida útil de rellenos sanitarios, permitiendo una reducción de las inversiones públicas en habilitar de nuevos predios.

Sociales: una gestión adecuada de los NFU reduce la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores (dengue, zika y chikunguña), como mosquitos y roedores, mejorando la salud pública. Por otro lado, un manejo eficiente de los NFU contribuye a un ambiente más saludable, mejorando la calidad de vida de las personas.

Tecnológicos: existen distintas tecnologías de reciclaje, entre las que podemos mencionar: reconstrucción, reutilización, desvulcanización, trituración mecánica, trituración criogénica, pirolisis, coprocesamiento en hornos cementeros y recuperación energética. La tecnología más utilizada es la trituración mecánica, sobre todo en países subdesarrollados, por ser la más económica. Y además la más amigable con el ambiente, por no introducir procesos químicos.

Ecológicos: un proyecto de esta naturaleza beneficia sobre todo al ambiente, ya que al tratar los NFU se generan los siguientes beneficios: no hay acumulación en superficies públicas, esto evita la acumulación de agua en los neumáticos desechados previniendo la proliferación de insectos y al no quemarse, no habría emisión de gases de efecto invernadero. No ocupan volumen en los vertederos, optimizando su uso y espacio.

Legales: en cuanto al marco legal, no hay obstrucciones para este tipo de proyectos, ya que fomentan el cuidado del ambiente y la salud pública. Si se hace imprescindible la promulgación de una ley de Responsabilidad Extendida al Productor (REP) como la tienen otros países.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

*Para poder hacer lo que realmente nos importa,
necesitamos, antes que nada,
saber lo que realmente nos importa.*

DR. EDWARD HALLOWELL

5. Marco conceptual del neumático y su reciclaje

5.1. Composición de un neumático

Charles Goodyear inventó el proceso de vulcanización en 1839, el cual consiste en aplicar calor y presión al caucho con azufre, mejorando así las propiedades del caucho. En 1885, 5 décadas después, Goodrich incorporó el negro de humo, cambiando el color blanco original de los neumáticos y extendiendo su vida útil. En esa misma época Dunlop inventó la primera cámara de aire para neumáticos. En 1895 los hermanos Michelin presentaron los primeros neumáticos con cámara de aire para automóviles.

Las materias primas que componen los neumáticos son el caucho, textiles (aramida, rayón, nylon y/o poliéster), acero y otros metales, negro de humo y otros minerales como el azufre y óxido de zinc (Saidón y Sorroche, 2024)

Tabla 1 – Composición en peso de un neumático

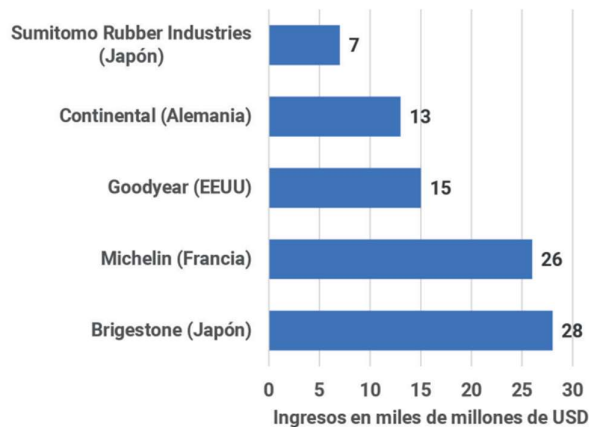
Componente	Neumáticos de automóviles	Neumáticos de camiones
	% en peso	% en peso
Caucho/Elastómeros	43%	42%
Negro de Carbono y Sílice	28%	24%
Acero	13%	25%
Textil	5%	-
Óxido de Zinc	2%	2%
Azufre	1%	1%
Acelerantes/antioxidantes	2,5%	2,2%
Ácido esteárico	1%	0,7%
Aceites	7%	1,6%

Fuente: SIGNUS

5.2. Mercado mundial de neumáticos

De acuerdo con COMTRADE (2021) las exportaciones mundiales totales en 2019 alcanzaron USD 79.743 millones. Siendo los principales actores del mercado mundial Japón, Francia, EE. UU. y Alemania. Las empresas de estos países son los principales fabricantes a nivel mundial y en su conjunto son responsables por casi USD 90 mil millones de ventas en 2018. Bridgestone (Japón) con USD 28 mil millones, Michelin (Francia) con USD 26 mil millones, Goodyear (EE. UU.) con USD 15 mil millones, Continental (Alemania) con USD 13 mil millones y Sumitomo Rubber Industries (Japón) con USD 7 mil millones, Figura 1.

Figura 1 – Ranking de fabricantes de neumáticos en 2018 (en miles de millones de USD)



Fuente: Statista (2021) / COMTRADE (2021)

Tabla 2 – Ranking exportadores de neumáticos a nivel mundial en 2019

País	%
China	19
Alemania	7
Tailandia	7
Japón	6
EE.UU.	6
Corea	4
Francia	3
España	3
P. Bajos	3
Polonia	3
R. Checa	3

Fuente: Statista (2021) / COMTRADE (2021)

Por otra parte, seis países representan casi el 50% de las exportaciones: China 19%, Alemania 7%, Tailandia 7%, Japón 6%, EE. UU. 6% y Corea 4%, Tabla 2.

5.3. Mercado de neumáticos local y en la Argentina

El mercado de neumáticos local está compuesto por distribuidores oficiales de marcas argentinas y extranjeras instaladas en el país. Podemos mencionar a Martínez Neumáticos, distribuidor oficial de FATE; Larocca Salta Neumáticos S.A., Neumáticos San Agustín, Soluciones del Norte S.A. y NSA Eco SRL que son distribuidores oficiales de Bridgestone. Neumen y Neumáticos del Valle, distribuidores oficiales de Pirelli. Corral Neumáticos y Neumáticos Campos, representantes oficiales de Goodyear.

En Argentina el mercado de neumáticos está compuesto por tres empresas con fabricación local: FATE (de capitales nacionales), Bridgestone y Pirelli. El resto de las empresas, como Michelin, Goodyear y Continental, entre otras, importan sus productos.

Tabla 3 – Importación de neumáticos en la Argentina (agosto 2020)

Importador	Unidades	%
Bridgestone	10.715	22%
Guerrini Neumáticos S.A.	9.760	20%
Prometeon Tyre Group de Argentina	8.972	19%
Neumáticos Goodyear	8.762	18%
Michelin Argentina Saicyf	5.442	11%
Alfredo Ignacio Corral S.A.	2.000	4%
IVECO Argentina Saicyf	1.026	2%
Mercedes Benz Argentina S.A.	961	2%
Neumasur S.A.	224	0%
Geveco S.A.	200	0%
Otros	224	1%

Fuente: 1ra. Edición. La Plata. Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, 2022.

5.4. Consumo local y generación de NFU

Actualmente no existe estadística oficial respecto de la fabricación local y el consumo de neumáticos en el país, esta es la principal limitante para determinar la generación anual de NFU. Esto obliga la utilización de métodos indirectos para su estimación (Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, 2022).

Distintas fuentes estiman que los neumáticos descartados anualmente oscilan entre 130.000 y 150.000 toneladas anuales (Kopytynski, 31 de octubre de 2019; Alonso y Suárez, 2021).

6. Tecnologías más usadas en el tratamiento de los NFU

Mencionaremos las distintas tecnologías utilizadas en el procesamiento y valoración de los NFU y daremos una breve descripción de la tecnología a utilizar en el plan de negocios que se analizará en este trabajo.

Tabla 4 – Tecnología utilizada en el tratamiento de los NFU

Tecnología	Descripción
Reconstrucción	Recapado, se sustituye la banda de rodamiento. Recauchutado, sustitución de su banda de rodamiento y de sus hombros. Remoldeado, sustitución de su banda de rodamiento, de sus hombros y de toda la superficie de sus costados.
Reutilización	Pueden utilizarse para obras de ingeniería civil: sostén de silopuentes, rompeolas, barreras de erosión, protectores costeros, construcción de vertederos, terraplenes de carreteras, muelles, pistas de automovilismo, etc.
Desvulcanización	Proceso que permite la recuperación del caucho para poder ser reciclado, especialmente para la fabricación de nuevos neumáticos.
Trituración mecánica	Ver 6.1. Trituración mecánica
Trituración criogénica	Proceso de enfriamiento, los NFU se congelan, luego son molidos por medio de impacto. Posteriormente se pueden separar el polvo de caucho, los metales y las fibras textiles.
Pirólisis	Proceso en el cual el caucho de los neumáticos se degrada por medio de calor y ausencia de oxígeno. Se recupera el acero y el negro de humo, mientras que el caucho se transforma en un combustible líquido de baja calidad.
Coprocesamiento en hornos cementeros	Los NFU triturados o enteros, se emplean como combustible en los hornos cementeros. No solo se utilizan por su capacidad energética, sino que parte del material pasa a conformar el clinker. A nivel internacional, este es el destino que se les da a los NFU en alrededor del 90 % de los casos.
Recuperación energética	Los NFU se utilizan solo por sus propiedades como combustible para generar energía en calderas industriales, hornos ladrilleros, fábricas de papel y celulosa, etc.
Disposición final e incineración	Los NFU también pueden ser enterrados en rellenos sanitarios y, lo que es peor, en basurales a cielo abierto o incinerados de forma descontrolada.

Fuente: Elaboración propia en base a (Saidón y Sorroche, 2024)

6.1. Trituración mecánica

Es un proceso que consiste en reducir el tamaño de los neumáticos de manera mecánica. Este puede ser el paso previo de los diferentes métodos de recuperación y valoración de los residuos de neumáticos.

El proceso particular dependerá de la capacidad de la planta, del tamaño de los neumáticos que pueda procesar y del tamaño del producto final que se requiera. Pero a nivel general el proceso consiste en:

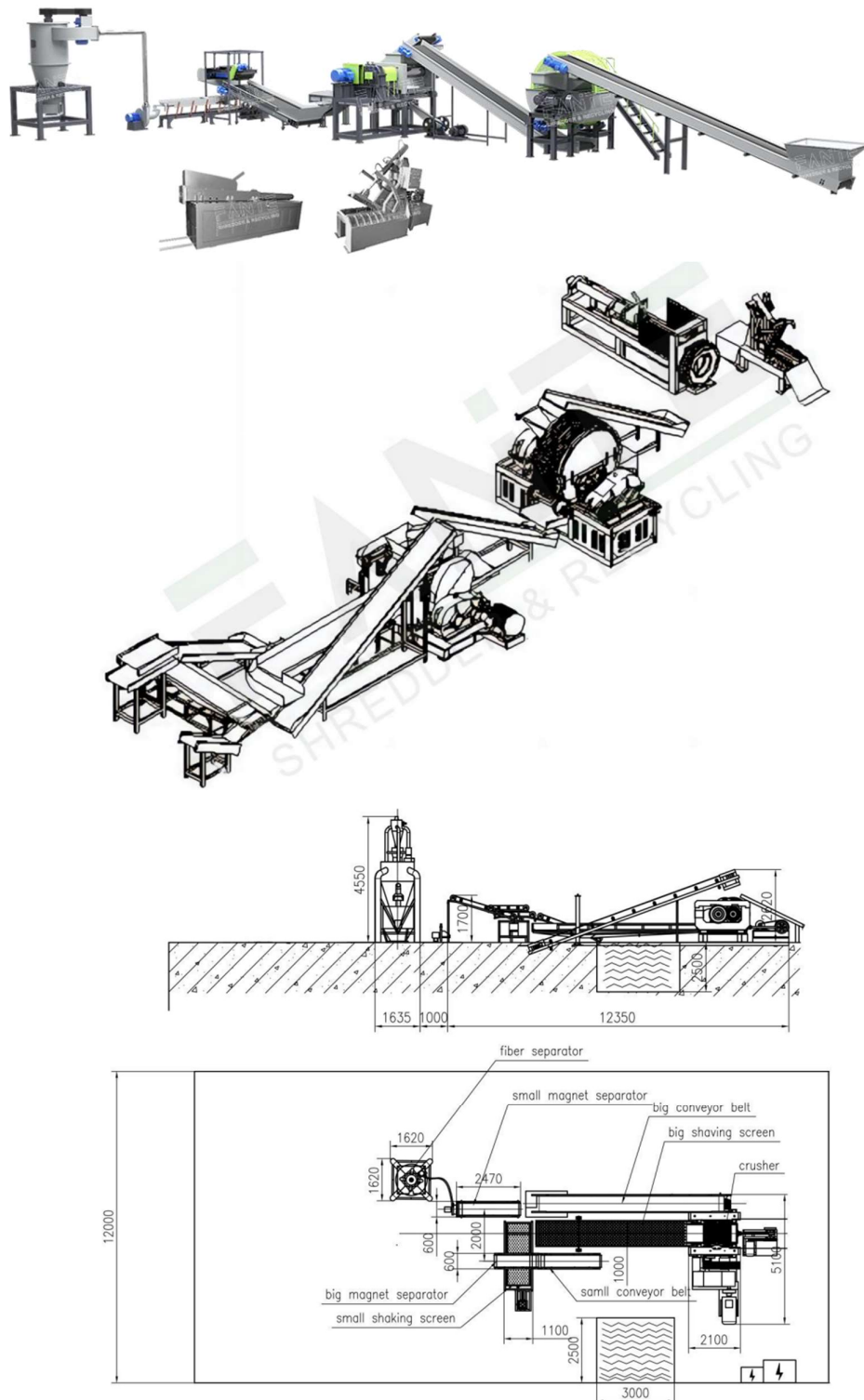
- 1.- Destalonador: se extrae el acero de los bordes del neumático.
- 2.- Guillotina: se reduce el tamaño de los NFU.
- 3.- Trituración: mediante cuchillas se trituran los NFU en tamaños de 80 a 150mm.
- 4.- Separador magnético: se separa el acero del caucho triturado.
- 5.- Granulador: se reduce el tamaño hasta alcanzar la medida deseada.
- 6.- Separador ciclónico: separa el material textil del caucho triturado.

Figura 2 – Productos finales de la trituración mecánica



Fuente: SIGNUS

Figura 3 – Planta trituradora de neumáticos



Fuente: Nanjing Fante Machinery Manufacture Co., Ltd.

7. Marco conceptual económico-financiero

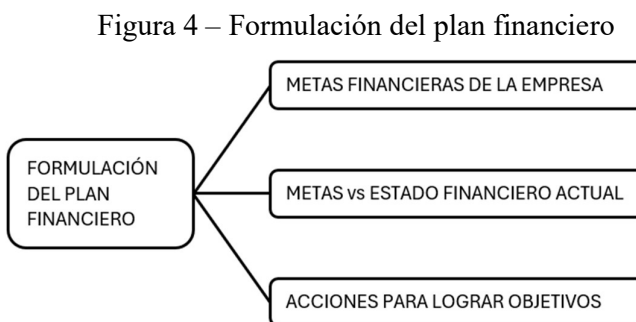
7.1. Plan financiero

Dapena (2022) sostiene que, para confeccionar un plan financiero, se debe tener en cuenta en primera medida que se trabaja sobre el futuro de la empresa (hechos que, según la administración, van a suceder de una determinada forma). En ese contexto, el plan se prepara financieramente para que se desempeñe y cumpla con los objetivos propuestos.

De acuerdo con el mismo autor, otra cuestión importante es el horizonte temporal en el cual se analiza el plan financiero, es decir el tiempo en el cual ocurre lo planificado. La planeación financiera puede ser a corto plazo (1 a 3 años), mediano plazo (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años). En los mercados emergentes, muchas veces estos tiempos se ven acortados y un corto plazo puede ser de 1 año y el largo plazo de después de los 3 años. Deberá ser el analista financiero quien defina el horizonte, de acuerdo con las características propias de la economía en que se encuentre.

Un plan financiero es entonces la suma de todas las propuestas de inversión y los presupuestos de capital que requieran las distintas unidades de negocio de la empresa, Dapena (2022).

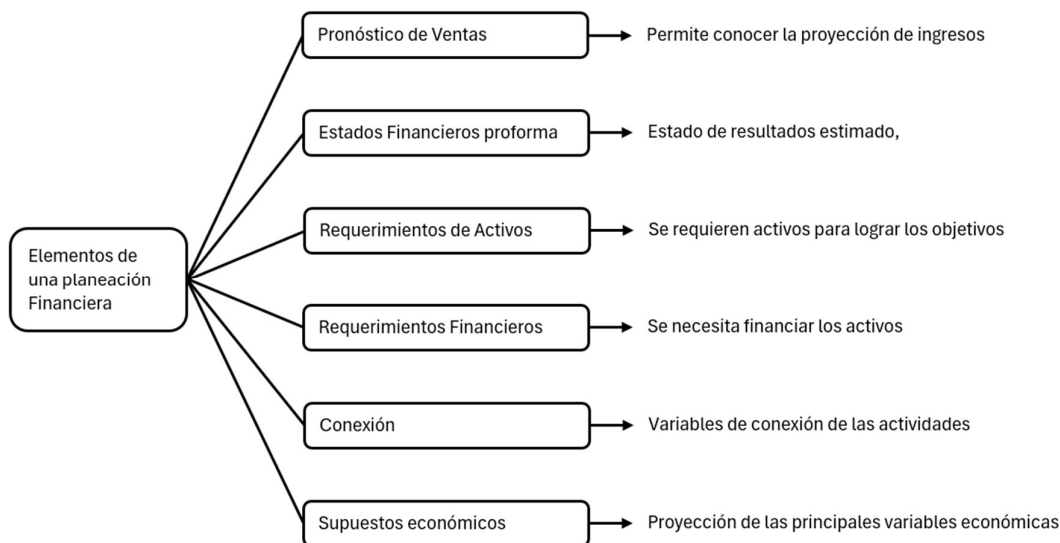
Pasos claves para la formulación de un plan financiero, Figura 4.



Fuente: Elaboración propia en base a Dapena (2022)

En la Figura 5 se pueden observar los elementos más comunes que integran una planeación financiera.

Figura 5 – Elementos comunes de un plan financiero



Fuente: Elaboración propia en base a Dapena (2022)

7.2. Evaluación de las inversiones

7.2.1. El valor del dinero en el tiempo

De acuerdo con Fraile, Preve y Sarria Allende (2013), el tiempo juega un papel importante a la hora de tomar decisiones. Existen motivos por los cuales las personas valoran más \$1 hoy que \$1 mañana. Se podría deber en una parte, a que el consumo presente es preferible al consumo futuro. Si uno quiere inducir a un individuo a postergar su consumo presente le deberá ofrecer en el futuro más de lo que tendría hoy. La razón de sentirse seducido a no consumir hoy, en definitiva, es que en el futuro pueda consumir un poco más. Por otra parte, tener dinero y hoy decidir postergar el consumo permitirá utilizarlo para producir bienes/servicios adicionales. En consecuencia, en el futuro se podría disponer del dinero que se tenía en el presente más el producido en el periodo durante el que se postergó el consumo. Además, en economías emergentes con altos índices de inflación, el valor del dinero se reduce con el tiempo. Por último, la incertidumbre asociada con el dinero en el futuro reduce su valor.

Si llamamos:

VF: al valor futuro

C_0 : al capital invertido

r: la tasa de interés

$$VF = C_0 \times (1+r)$$

Es decir que para expresar el valor invertido hoy (C_0) en términos del valor que podrá alcanzar en el futuro (VF) requerimos de un factor de conversión $(1+r)$. Del mismo modo, para poder conocer el valor actual (VA) de un peso que será obtenido en un momento futuro será necesario utilizar un factor de descuento. La primera operación (cálculo del valor futuro) es conocida como capitalización, al tiempo que la segunda (cálculo del valor actual) es conocida como actualización.

Si llamamos:

C_1 : al monto a obtener en el próximo periodo

$$VA = C_1 \times \frac{1}{1+r}$$

Donde $\frac{1}{1+r}$ es conocido como factor de descuento.

La tasa r, llamada tasa de descuento o costo de oportunidad del capital, será el rendimiento que se obtendría en alternativas de inversión comparables.

Queda entonces determinada la primera regla:

“Un peso hoy vale más que un peso mañana”

7.2.2. El riesgo

Continuando con lo expuesto por Fraile, Preve y Sarria Allende (2013), existe un componente adicional al valor del dinero en el tiempo que hasta el momento no hemos considerado: **el riesgo**. La teoría financiera supone que las personas son adversas al riesgo, por lo tanto, ningún inversor estará dispuesto a asumir riesgos sin obtener a cambio una compensación adecuada.

Entonces, el valor actual de un mismo flujo de fondos es diferente según la inversión sea hecha en un activo libre de riesgo (bonos del tesoro) o riesgoso. Esto implica que, para realizar un cálculo correcto de valores actuales, la tasa de descuento del proyecto riesgoso debería contemplar un componente adicional al mero cómputo del valor del dinero en el tiempo: la **prima por riesgo**. Así queda determinada la segunda regla:

“Un peso cierto vale más que un peso incierto”

Entonces, la tasa de descuento debe resumir dos realidades: el valor del dinero en el tiempo y el riesgo. O, dicho de otro modo, la nueva **r** deberá reflejar el costo de oportunidad de una inversión que tenga el mismo nivel de riesgo que el proyecto que se está analizando.

7.2.3. Métodos para la evaluación de proyectos de inversión

Se realiza una descripción de los distintos métodos para evaluar proyectos de inversión de acuerdo con Fraile, Preve y Sarria Allende (2013). Existen diferentes métodos para la evaluación de proyectos. Si bien como se verá, algunos procedimientos deberán ser considerados más acertados que otros, todos tienen algún valor informativo; de modo que, utilizados en forma conjunta y en las circunstancias adecuadas, pueden contribuir a la toma de una mejor decisión.

7.2.3.1. Valor actual neto (VAN)

Este se calcula como la diferencia entre el valor actual de los flujos futuros y la inversión inicial (I_0) necesaria para obtener dichos flujos. Representa el monto en dinero que queda en manos del inversor, por encima de lo que obtendría en una inversión alternativa (que rinde el retorno expresado en la tasa de descuento), luego de pagar la inversión inicial.

$$VAN = -I_0 + \frac{FF_1}{(1+r)^1} + \frac{FF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FF_n}{(1+r)^n}$$

El VAN representa la verdadera contribución económica del proyecto. Según las alternativas de inversión sean buenas, malas o indiferentes (al menos financieramente), el mismo podrá ser positivo, negativo o igual a cero. Cuando el proyecto tiene VAN positivo significa que crea valor: otorga un retorno por encima del esperable en una inversión alternativa de riesgo similar. En este caso, el proyecto debería aceptarse. Por el contrario, un VAN negativo significa que el proyecto destruye valor con respecto a la inversión alternativa de riesgo similar; debería rechazarse. Por último, cuando el VAN es igual a cero el proyecto no supone ni una ventaja ni una desventaja respecto de la inversión alternativa. Habrá que buscar razones más allá de las finanzas para lograr decidir el rumbo, buscando una mirada estratégica.

7.2.3.2.- La tasa interna de retorno (TIR)

No obstante, el rigor metodológico que existe detrás del cálculo del VAN, la Tasa Interna de Retorno (TIR), aparece como una alternativa atractiva por su practicidad. La misma no hace referencia a la contribución económica (en términos monetarios) que arrojan posibles proyectos, sino que mide su retorno, teniendo por tanto en cuenta el capital invertido. No obstante, hay un amplio número de situaciones en las que es problemático decidir inversiones utilizando este método. En cualquier caso, la TIR, junto con el VAN, constituyen los métodos de mayor relevancia práctica.

La TIR es aquella tasa que mide la rentabilidad correspondiente a un flujo de fondos. Matemáticamente, equivale a la tasa de descuento que, aplicada a un flujo de fondos, genera un VAN igual cero. Es decir:

$$\text{VAN} = 0 = -\text{INV} + \frac{\text{FF}_1}{(1+\text{TIR})^1} + \frac{\text{FF}_2}{(1+\text{TIR})^2} + \dots + \frac{\text{FF}_N}{(1+\text{TIR})^N}$$

La TIR es una tasa intrínseca al proyecto y por tanto no debe confundirse con la tasa de corte utilizada para calcular el VAN, que refleja el costo de oportunidad del capital.

¿Cómo deberíamos aceptar o rechazar proyectos en función de la TIR? La TIR por sí sola no da información suficiente para decidir sobre la conveniencia o no de emprender un determinado proyecto. Para poder tomar una decisión, necesitamos comparar la TIR con la tasa de corte relevante, es decir, con aquella tasa que refleja el costo de oportunidad del capital. De esta manera, deben aceptarse aquellos proyectos cuya TIR sea superior o igual a este costo de oportunidad.

7.2.3.3.- Métodos alternativos o complementarios al VAN

7.2.3.3.1.- Índice de rentabilidad – racionamiento de capital

El índice de Rentabilidad (IR), que naturalmente también considera el valor del dinero en el tiempo, se obtiene mediante el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y la inversión inicial. De esta forma, muestra el valor que agrega un proyecto, por encima de la tasa de descuento, por *unidad de inversión*.

$$\text{IR} = \text{VA Flujos de Fondos Futuros} / \text{Inversión inicial}$$

Un IR superior a 1 indica que el valor actual de los ingresos es superior a la inversión inicial (lo que arrojaría un VAN positivo) y que el inversor debería aceptar dicho proyecto. Si el IR es igual a 1, el inversor quedaría indiferente. Por último, el

proyecto no resultará aceptable en los casos en que el IR sea menor a 1 (situación en la que el VAN resulta negativo).

7.2.3.3.2.- Rentabilidad de la inversión o ROI

Uno de los métodos más rudimentarios para evaluar proyectos es el basado en la rentabilidad de la inversión (ROI). Se calcula como el cociente entre el beneficio contable promedio durante todo el proyecto y la inversión contable promedio. Es decir:

$$\text{ROI} = \text{Beneficio Contable Promedio} / \text{Inversión Contable Promedio}$$

Por tanto, el ROI considera la inversión requerida por el proyecto y su capacidad para generar ingresos operativos, medidas según su registro en los Estados Contables. El numerador considera el impacto del proyecto en el Estado de Resultados (ventas, costos, gastos, amortizaciones, impuesto), promediando los beneficios netos obtenidos a lo largo de toda su vida. El denominador es la inversión promedio y se calcula con datos de las inversiones netas (deduciendo las amortizaciones acumuladas), tal y como aparecen en el Activo del Balance.

¿Cómo se aplica este criterio? La empresa fija un ROI mínimo aceptable, basándose en datos de la competencia, de empresas en sectores comparables o de negocios propios de características semejantes. Todos aquellos proyectos con un ROI superior al mínimo aceptable son admitidos. Mientras que aquellos cuyo ROI es inferior a dicho límite son rechazados.

7.2.3.3.3.- Periodo de repago

Este criterio indica el tiempo que transcurre hasta que el proyecto repaga la inversión inicial. La empresa fija un plazo máximo para recuperar la inversión; si el periodo de recupero del proyecto supera este plazo, se rechaza; de lo contrario, se acepta. En el caso de existir varios proyectos mutuamente excluyentes, este criterio sugiere optar por el proyecto que presenta el menor periodo de repago.

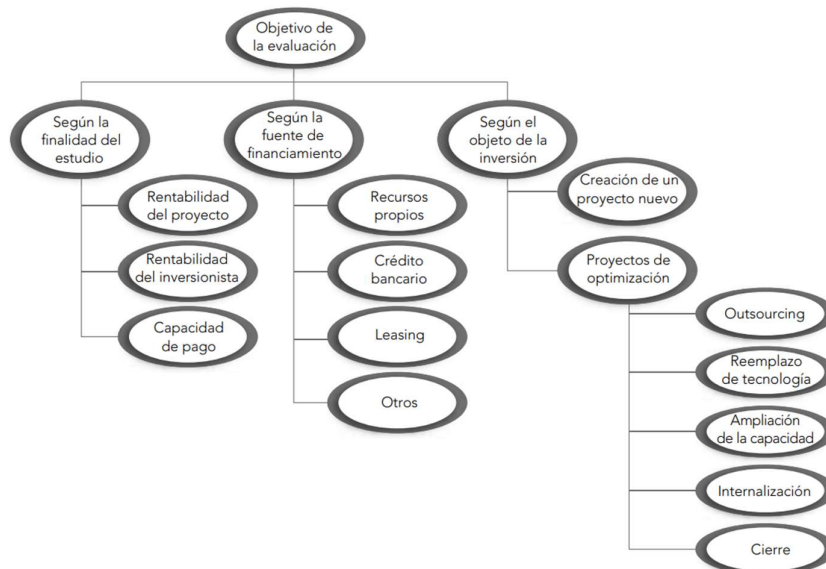
7.2.3.3.4.- Máxima exposición

Este criterio buscar mostrar el máximo valor negativo de los flujos acumulados. Es decir, es un mecanismo que pone especial énfasis en la idea de riesgo. Al igual que el método anterior no es válido como único criterio, pero resulta ser un buen complemento para determinar el momento de mayor necesidad de financiamiento o mayor exposición en cada proyecto.

7.3. Estructura de un flujo de caja

Para la construcción de un flujo de caja, es necesaria la información que se proporciona en los estudios previos, es decir: de mercado, técnico, organizacional y financiero. En el flujo de caja también se incorpora información tributaria relacionada con la depreciación y amortización de los activos, con el valor residual, las utilidades y las pérdidas. Los flujos de caja se pueden construir para distintos fines: medir la rentabilidad del proyecto, medir la rentabilidad de los recursos propios, medir la capacidad de pago de los préstamos o frente a la inversión realizada. En la Figura 6 se pueden observar los distintos objetivos de evaluación de proyectos y por ende de flujos de caja.

Figura 6 – Flujos de caja según objetivos de la evaluación



Fuente: Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. Sapag Puelma J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: Mc Graw-Hill Interamericana

De acuerdo con Sapag Chain (2014) el flujo de caja para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión está compuesto con la siguiente estructura básica, Figura 7.

Figura 7 – Estructura de un flujo de caja

+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
= EBITDA
- Gastos no desembolsables
= Resultado antes de impuesto /EERR
- Impuesto
= Resultado después de impuesto
+ Ajustes por gastos no desembolsables
= Resultado operacional neto
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
= Flujo de caja

Fuente: Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. Sapag Puelma J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: Mc Graw-Hill Interamericana

7.4. Estructura de capital y costo del financiamiento

Una vez que se obtienen los flujos de caja proyectados (flujos del futuro), tenemos que calcular el valor de estos al momento presente, es decir al momento en el cual realizamos el estudio. Esto implica que deberemos tomar en cuenta factores que nos permitan considerar en nuestra evaluación el valor del dinero en el tiempo y los riesgos asociados.

Para poder traer estos flujos futuros al valor presente, primero debemos determinar el valor de la tasa de descuento implícita del proyecto estudiado.

Esta tasa de descuento puede interpretarse como el costo de oportunidad, ya que es la tasa de rendimiento que los inversores dejan de percibir por un proyecto de igual riesgo. Para el cálculo de esta tasa, aplicaremos el método del Computo Promedio Ponderado del Capital, WACC por sus siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital).

$$WACC = \underbrace{ke \cdot \frac{E}{(E+D)}}_{\text{Costo del capital propio}} + \overbrace{kd \cdot (1-t) \cdot \frac{D}{(E+D)}}^{\text{Costo de la deuda}}$$

Donde

- ke : es el costo del capital propio
- kd : representa el costo de la deuda después de impuestos
- t : tasa de impuesto a las ganancias
- E : representa el valor de mercado de las acciones
- D : es el valor de mercado de la deuda
- E + D : representa el valor total de mercado de la empresa

7.4.1. Estructura del capital

Dapena (2022) define como la ecuación fundamental de la contabilidad financiera a la siguiente expresión:

RECURSOS	=	FINANCIAMIENTO
----------	---	----------------

Los recursos con los que cuenta una empresa son sus activos. Por otro lado, están las fuentes de financiamiento que financian esos activos, que las podemos interpretar como los dueños de los activos y que se los prestan a la empresa para que esta desarrolle sus actividades. Estos activos son el pasivo y el patrimonio neto (capital de los accionistas).

Recursos	Financiamiento
ACTIVO	PASIVO
	PATRIMONIO NETO

7.4.2. Costo de la deuda (k_d)

El costo explícito del endeudamiento de una empresa es la tasa a la cual el mercado puede financiarla. Esta tasa de financiamiento estará influenciada por el nivel de riesgo del mercado donde opera. El costo de la deuda siempre debe calcularse después de impuestos. Esto es así porque interés de la deuda genera un gasto que es deducible de impuesto a las ganancias e implica una disminución en el pago de dicho impuesto, esto se conoce como escudo fiscal.

$$\text{Costo de la deuda} = k_d \cdot (1 - t)$$

7.4.3. Costo del capital propio (k_e)

Para el cálculo del costo del capital propio utilizaremos el Modelo de Valuación de Activos de Capital (Capital Asset Pricing Model, CAPM).

Modelo CAPM

El modelo CAPM es un modelo de valoración de activos financieros que permite calcular el rendimiento de un activo financiero en relación con el resto del mercado y en función del riesgo asumido. El modelo mide la relación entre el riesgo de invertir en un activo determinado y la rentabilidad esperada del mismo.

De acuerdo con Dumrauf (2010) este modelo, teórico, tiene las siguientes suposiciones:

- 1) Los mercados de capitales son eficientes.
- 2) Todos los inversores tienen aversión por el riesgo.
- 3) Los inversores tienen las mismas expectativas sobre la distribución de los rendimientos futuros y sobre la volatilidad de todos los activos.
- 4) No hay impuestos, ni costos de transacción, ni restricciones para prestar o tomar prestado a la tasa libre de riesgo.

5) Todos los inversores tienen el mismo horizonte temporal.

El CAPM se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CAPM} = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

Donde:

R_f : tasa libre de riesgo.

R_m : rendimiento promedio del mercado accionario.

β : sensibilidad de los retornos de la acción a los movimientos del mercado.

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

Tasa libre de riesgo, es la tasa de rendimiento de activos financieros que no tengan riesgo de default. Los bonos del Tesoro Americano se consideran libres de riesgo, ya que el Tesoro siempre pagó las deudas contraídas con los tenedores de sus bonos.

La Beta, o riesgo sistemático correspondiente a la inversión. La beta es una medida de la sensibilidad de los retornos de una acción frente a los retornos del mercado.

Prima de mercado, mide el premio que a largo plazo otorga el mercado por sobre el retorno libre de riesgo.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

*Usted tiene toda la razón,
desde su punto de vista.*

PAUL WATZLAWICK

8. Estrategias metodológicas

El presente TFI se enmarca en un paradigma con enfoque cuantitativo, empírico – analítico y con criterio científico. Con énfasis en las ciencias económicas, las finanzas, las estadísticas, la lógica, la sociología y la geografía.

El enfoque es cuantitativo porque analiza la realidad de manera objetiva, ya que se determinó la proyección de ventas, los costos de la maquinaria, los activos y los recursos de mano de obra en base a valores de mercado. Es estructurado, porque sigue una lógica y una estructura determinada, tomando como guía la “Resolución Técnica N° 49 Plan de Negocios – Marco Conceptual e informe de Plan de Negocios” de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas.

Se manifiesta el principio de objetividad, evidencia empírica, cuantificación de la información y de los resultados obtenidos. Estos resultados permiten determinar los indicadores claves de un análisis financiero, a saber: el VAN, la TIR, análisis de sensibilidad del VAN y periodo de recupero. Estos indicadores son elaborados a partir de la determinación de la estructura de costos del proyecto y la proyección de ventas, valorada en función del mercado.

La recolección de la información se hizo mediante un criterio probabilístico e intencional; aplicando un método estadístico para la determinación de la oferta. Asimismo, también se utilizó para la recolección de la información la entrevista no estructurada y el cuestionario.

El análisis de la información se hizo con criterio estadístico, de manera de cuantificar la realidad.

Se estudió el mercado conformado por las empresas PyMEs de la ciudad de Salta relacionadas con la generación de los NFU, las empresas que comercializan césped artificial y las empresas que alquilan las superficies deportivas de césped artificial. Todo este mercado está relacionado con productos derivados de los NFU.

CAPÍTULO 4: ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

*Si yo te debo una libra, tengo un problema;
pero si te debo un millón de libras
el problema es tuyo.*

JOHN MAYNARD KEYNES

9. Descripción del plan de negocios

El plan de negocios consiste en la instalación de una planta de reciclado de neumáticos fuera de uso (NFU) mediante trituración mecánica, que será instalada en la ciudad de Salta. Uno de los principales motivos que da origen a este negocio es poder solucionar un problema medio ambiental generado por el desecho indiscriminado de los NFU en el ambiente. Estos neumáticos desechados, que representan casi el 90% de los neumáticos generados en el país¹, son una fuente de alta contaminación debido a que poseen una gran cantidad de caucho, acero y fibra textil, elementos que demandan entre 600 y 800 años para degradarse naturalmente.

Otro factor que incide en su efecto negativo es su forma y tamaño. Debido a esto son grandes focos potenciales de proliferación de enfermedades endémicas como el dengue, zika y chikunguña.

La disposición en vertederos municipales no es una de las mejores soluciones, ya que son de difícil tratamiento para las maquinarias por su volumen y forma; haciendo ineficiente la capacidad del vertedero. La quema de los NFU no es una opción para considerar por ser muy contaminante, libera el típico humo negro que contiene mercurio, plomo y dióxido de carbono que daña la capa de ozono.

Los NFU que se tratarán son aquellos generados por automóviles, camionetas y camiones, cuyo diámetro máximo no sea mayor a 1200 mm. El producto final del proceso de trituración será el granulado de caucho, de un tamaño entre 2 y 4 mm, que será

¹ Tapia Gustavo – *Desarrollo estratégico sustentable: análisis de los NFU para una propuesta superadora* – 1a. ed. – Buenos Aires, 2025.

empleado principalmente en las superficies deportivas de césped artificial. El acero, será comercializado a las empresas de reciclaje de la ciudad. Para la fibra textil aún no hay mercado en la ciudad.

La planta estará ubicada en el parque industrial de la ciudad. El predio cuenta con una nave industrial que debe ser acondicionada; cuenta con una superficie e instalaciones existentes que son compatibles con los requerimientos de espacios de la planta recicladora, lugares para el acopio de la materia prima y de los productos finales. Los productos finales serán colocados en bolsones big bags y apoyados sobre tarimas de madera. La ubicación seleccionada es estratégica, ya que cuenta con una gran exposición comercial y vías rápidas de acceso y egreso.

Para el proceso de trituración se empleará una planta automática con la más alta tecnología y con una alta eficiencia mecánica, permitiendo su fácil operación con el mínimo personal necesario. También permitirá el máximo aprovechamiento de la materia prima, reducción en el consumo energético y su adaptación a las necesidades de demanda del mercado. Finalmente, se cumplirán con todos los estándares ambientales y de calidad.

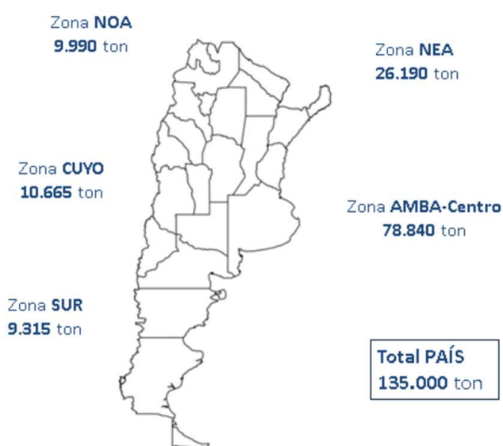
El plan de negocios está compuesto por las siguientes etapas:

- 1) Definición técnica de la planta de reciclaje a emplear.
- 2) Estudio de mercado, oferta y demanda.
- 3) Estudio de marketing, comercialización y distribución.
- 4) Adquisición de la planta y piezas de repuesto. Flete y nacionalización.
- 5) Adaptación de la nave industrial a las necesidades del negocio.
- 6) Adquisición de mobiliarios y maquinarias.
- 7) Capacitación del personal.
- 8) Montaje y puesta en marcha de la planta.
- 9) Operación.

En el inicio de la actividad la planta funcionará en un solo turno, de lunes a viernes durante 8 horas por día. En estas condiciones se tendrá una capacidad de tratamiento anual de 1.536 toneladas de NFU, siendo esta la generación total de la ciudad de Salta. Tendrá

una producción anual de 1.068 toneladas de caucho granulado, 296 toneladas de acero y 39 toneladas de fibras textiles. La planta está diseñada con una estructura modular y escalable, lo que permitirá ajustar la capacidad de procesamiento en función de la demanda y la disponibilidad de NFU, asegurando una operación eficiente y adaptable a las fluctuaciones del mercado y a las normativas ambientales emergentes. En caso de requerirse puede funcionar en dos turnos de 8 horas cada uno y tendrá una capacidad anual para reciclar 4.224 toneladas. En tres turnos, 24 horas por día, tendrá una capacidad de reciclaje anual de 8.640 toneladas de NFU.

Figura 8 – Distribución de NFU en Argentina



Fuente: Tapia G. (2025)

Por el diseño de la planta, sus características técnicas, tecnológicas, de automatización y operativas se requiere de un personal mínimo para su completa y efectiva operación. El personal operativo estará compuesto por cuatro operarios capacitados en todo el proceso de la operación: recepción, acopio de materia prima, reciclaje y acopio de productos finales en bolsones big-bags. Incluirá la operación de todas las partes componentes de la planta y maquinarias de carga y transporte. Este personal estará dentro de convenio, perteneciendo al gremio del neumático, Sindicato Único de Trabajadores del Neumático Argentino (SUTNA). Tendrán la supervisión y coordinación de un profesional técnico de la especialidad en ingeniería civil. El personal administrativo será fuera de convenio y tendrá una jornada de horas continuas y asistirá a la planta de lunes a sábados. Estará compuesto por el gerente general, un jefe administrativo y un auxiliar. El personal externo estará compuesto por el chofer del

camión alquilado, el personal de limpieza y la empresa prestadora de servicios de outsourcing. Este personal será requerido según necesidad.

La logística para el transporte de los NFU a la planta constituye otro punto clave. Se planifica alquilar un camión para la recolección de NFU desde los puntos de generación y sectores de acopio hasta la planta. Se alquilarán la cantidad de camiones que sean necesarios según la necesidad de reciclaje. Inicialmente estos camiones podrán ser de los mismos casqueros que hay en la ciudad. Este personal será capacitado para manejar residuos de manera segura.

10. Estudio económico financiero

Al haber definido brevemente el plan de negocios a estudiar y sus principales características técnicas, se procederá con el estudio económico y financiero del plan de negocios.

En países emergentes un fenómeno común es la inflación, y en especial en nuestro país. Para este trabajo todo el análisis considera el uso de moneda dura, considerando un tipo de cambio de 1.190,29 \$/USD (tipo de cambio dólar MEP al 06-jun-25).

10.1. Inversión inicial

La planta de trituración mecánica de NFU a instalar necesitará una inversión inicial de USD 359.177. Para la determinación de dicha inversión, se contemplan los costos de adquisición de la planta y repuestos, la nacionalización, montaje y puesta en marcha de esta. Se consideran también los gastos en la adecuación de la nave industrial alquilada, adquisición de insumos, maquinaria y equipamiento para el adecuado y eficiente funcionamiento de la planta. En la Tabla 5 se detallan los costos.

Tabla 5 – Cronograma de la inversión inicial - puesta en marcha (USD)

Ítems de tareas	Mes	Importación de equipos	Impuestos	Equipos de oficinas	Adecuación de nave industrial	Alquiler nave y servicios básicos	Mano de obra	Resto de costos operativos al 25%	Total
Definición técnica de la planta trituradora a adquirir	1								0
Pago 30% para orden de compra de planta	2	32.855							32.855
Alquiler y gastos de alquiler	3					10.464			10.464
Adecuación de nave industrial en Salta	4				32.738	4.063			36.801
Adecuación de nave industrial en Salta	5				32.738	4.063			36.801
Cancelación de saldo 70% + transporte marítimo + seguro	6	82.710				4.063			86.772
Nacionalización	7		40.828			4.063			44.891
Transporte terrestre	8	11.384				4.063			15.447
Equipamiento de las oficinas	9			31.206		4.063			35.268
Montaje y puesta en marcha	10	14.828				4.063	3.979	6.976	29.845
Comienzo de producción	11					4.063	3.979	6.976	15.017
Comienzo de producción	12					4.063	3.979	6.976	15.017
Total		141.776	40.828						359.177

Fuente: Elaboración propia en base a Sánchez G., Fuertes G. Monteverde G. (2024)

10.1.1. Inversión en activos fijos y activos intangibles

Inversiones en activos fijos, son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de la materia prima. Se considera dentro de estos activos el alquiler de la nave industrial, el gasto realizado en obras físicas para adecuar la nave industrial, entiéndase por oficinas, baños, sala de ventas, estacionamiento, etc. El costo de la planta de reciclaje (FOB, costo en origen) y repuestos básicos. Y todos los mobiliarios necesarios, escritorios, sillas, computadoras, etc.

Tabla 6 – Inversión en activos fijos

Activos fijos	Costo
1. Alquiler predio (terreno / nave industrial)	4.063
2. Obras físicas (edificios industriales, sala de venta, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, etcétera)	65.476
3. Planta y equipamientos	109.515
4. Equipamiento de las oficinas	31.206

Fuente: Elaboración propia.

La planta será adquirida a Nanjing Fante Machinery Manufacture Co., Ltd., (China), quien cotizó una planta automática con la producción requerida, 1000 kg/h. La elección de la planta de reciclaje se hizo en base a dos parámetros fundamentales, capacidad de producción y económico. En cuanto a la producción, se analizaron aquellas plantas cuyo rendimiento de procesamiento de neumáticos se ajuste a la cantidad de NFU generados en el mercado estudiado en el plan de negocios. En la tabla siguiente se detalla el cálculo realizado.

Generación total de NFU Cdad. Salta (Año 2023) 1.536 tn/año

	1 turno	2 turnos	3 turnos
Capacidad propuesta de la planta (kg/h)	1.000	1.000	1.000
Hs de operación por día	5,82	16	24
Días de operación por mes	22	22	30
Hs de operación totales por mes	128,0	352	720
Cantidad procesada mensual (tn/mes)	128,0	352	720
Meses de operación anual	12	12	12
Cantidad procesada anual (tn/año)	1.536	4.224	8.640
% reciclado respecto del total de NFU generados	100%	275%	562%

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior, se determina que con un solo turno se puede procesar todo el NFU generado en la ciudad. Teniendo capacidad para aumentar la producción según necesidad. En cuanto al aspecto económico, se adjunta el siguiente cuadro con los costos de las plantas cotizadas.

Empresa	Modelo	Rendimiento	Origen	Costo usd
Nanjing Fante Machinery Manufacture Co., Ltd.	Tire recycling plant	1000 kg/h	China	104.300
Zhejiang Tiantie Industrial Co., Ltd.	LZ-X6-FCC2800-QDSX.02	5000 kg/h	China	310.000
For-Rec	TY1500	1500 kg/h	España	1.888.083

Para las inversiones en activos intangibles, se tuvieron en cuenta los gastos en que hay que incurrir para constituir la sociedad, gastos de transporte terrestre en base a publicaciones de cámaras empresarias como la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEAC) y la Cámara Empresaria de Operadores Logísticos (CEDOL). Para la estimación del costo de nacionalización y flete marítimo se utilizaron páginas web relacionadas con el comercio exterior y publicaciones de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo. Para los gastos de puesta en marcha se consideran los gastos de movilidad y asesoramiento de 2 ingenieros chinos que viajan desde la ciudad de Nanjing, donde se encuentra ubicada la planta industrial de la empresa Fante Machinery Manufacture Co., Ltd., el personal de NFU Salta que interviene en el montaje, la capacitación y los equipos alquilados para el montaje.

Los activos intangibles están sujetos a amortización.

Tabla 7 – Inversión en activos intangibles

Activos intangibles	Costo
1. Gastos de organización	
<i>Constituir la sociedad SRL</i>	744
<i>Transporte terrestre</i>	11.384
<i>Nacionalización + flete marítimo</i>	46.878
2. Patentes y licencias	0
3. Gastos de puesta en marcha	14.828

Fuente: Elaboración propia

10.2. Inversión en capital de trabajo

Para el cálculo del capital de trabajo se utilizará el método del déficit acumulado máximo. Este consiste en calcular para cada mes los flujos de ingresos y egresos proyectados y determinar su valor como el equivalente al déficit acumulado máximo.

Para la determinación de los ingresos se utilizarán los precios, la demanda y la proyección de ventas e ingresos definidos en los estudios de mercado, marketing y ventas realizados en el plan de negocios. A continuación, se detallan estos valores

Tabla 8 – Precio de venta

Producto	Precio de mercado (USD)				Precio (USD)
	Bs. As (1)	Bs. As. (2)	Bs. As. (3)	Santa Fe	NFU Salta
Caucho granulado	340	527,7	486,0	583,2	413,1
Acero reciclado	154	-	-	-	187,1
Fibras textiles recicladas	6,16	-	-	-	7,5

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación del precio de venta de los productos a comercializar, se consideró el precio promedio del caucho granulado de los 2 proveedores de menor precio (usd 340 y usd 486). Y ese % se aplicó al resto de los productos. Ver Tabla 8.

Al no contar con registros completos anuales de la cantidad de superficies de césped sintético en la ciudad, se dificulta cuantificar su crecimiento y proyectar una demanda futura. Por lo tanto, se adopta como alternativas analizar el crecimiento de la población de la ciudad y el crecimiento del parque automotor vivo de Argentina (ya que tampoco se cuenta con este registro para la ciudad). Para la determinación del crecimiento poblacional se utilizan las fuentes del INDEC, censo 2010 y 2022. Para la determinación del crecimiento del parque automotor se utilizan los registros de la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC).

De este análisis se desprende que la tasa de crecimiento “g” de la demanda es igual a 1,5%. Por lo tanto, y como medida conservadora se adopta este crecimiento tanto para la demanda como para el nivel de precios. Ver Tabla 9 y 10.

Tabla 9 – Proyección de los precios de venta

Precio de venta en USD	Periodos				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Caucho granulado	413,1	419,3	425,6	432,0	438,4
Acero reciclado	187,1	187,1	187,1	187,1	187,1
Fibras textiles recicladas	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 – Proyección de la demanda anual en toneladas

Producto	Periodos				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Caucho granulado	1.068	1.084	1.100	1.117	1.134
Acero reciclado	296	301	305	310	314
Fibras textiles recicladas	39	40	40	41	41

Fuente: Elaboración propia.

Con la información de la Tabla 9 y 10 se pueden proyectar los ingresos por ventas anuales.

Tabla 11 – Proyección de ingresos por ventas anuales en USD

Ingresos por venta en USD	Periodos				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Caucho granulado	441.200	454.535	468.274	482.427	497.008
Acero reciclado	55.429	56.261	57.105	57.961	58.831
Fibras textiles recicladas	0	0	0	0	0
TOTAL ingresos	496.629	510.796	525.378	540.388	555.839

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se determinaron los ingresos por ventas y su proyección anual durante el periodo estudiado, procedemos a calcular los costos operativos mensuales que se tendrán durante la operación de la planta de trituración. El personal operativo estará dentro del convenio colectivo de trabajo, perteneciendo al Sindicato Único de Trabajadores del Neumático Argentino (SUTNA). Los costos operativos mensuales por ventas, administrativos y de producción se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12 – Costos operativos mensuales

Costos	Cantidad	Unidad	Costo Unit.	Costo
Costos de Ventas				
Publicidad y marketing digital	1	mes	2.500	2.500
Costos de Administración				
Salarios personal Administrativo	1	mes	8.649	8.649
Electricidad	1	mes	106	106
Agua	1	mes	27	27
Internet	1	mes	76	76
Legales y de consultoría	1	mes	368	368
Mantenimiento de oficinas	1	mes	382	382
Costos de producción				
Mano de obra directa	4	mes	1.337	5.346
Materia prima (alquiler camión + combustible)	1	mes	4.990	4.990
Consumo energético - planta tritadora	1	mes	3.391	3.391
Insumos - Big Bag (1,4 tn de capacidad)	91	un	23	2.070
				27.904

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 – Cálculo del capital de trabajo

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	0	20.693	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386	41.386
Egresos	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904	-27.904
Saldos	-27.904	-7.211	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482	13.482
Saldos acumulados	-27.904	-35.116	-21.634	-8.152	5.329	18.811	32.292	45.774	59.255	72.737	86.219	99.700

Fuente: Elaboración propia.

Para el primer mes de plena operación de la planta se considera que no hay ingresos por venta de los productos. En el segundo mes de operación se proyecta un ingreso por venta del 50% de la proyección prevista para cada mes. Luego los ingresos se estabilizan de acuerdo con lo proyectado. Esto se puede observar en la Tabla 13, siendo el capital de trabajo necesario de USD 35.116.

10.3. Flujo de caja libre

Para la construcción del flujo de caja se requiere la proyección de los costos directos, indirectos, amortización y depreciación.

Cabe aclarar que se considera un horizonte de evaluación de 5 años. En esta decisión tiene primordial relevancia que el plan de negocios está enmarcado en un mercado emergente, por lo cual tiene mucha incidencia futura la estabilidad política, económica, regulatoria y tecnológica. Por lo cual utilizar un horizonte mayor no será relevante a los resultados.

Los costos directos, que son aquellos costos que están relacionados con el proceso productivo de la planta, son la mano de obra operativa, la materia prima (que para este caso se considera el alquiler del camión con el operador y el combustible), los bolsones big bags, los pallets donde se asientan los big bags y el consumo de energía de la planta durante el procesamiento. Estos costos se determinaron en base a valores de mercado. Ver Tabla 14.

Tabla 14 – Proyección de los costos directos

	Periodos				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción					
Mano de obra directa	64.153	64.153	64.153	64.153	64.153
Materia prima (alquiler camión + combustible)	59.885	62.607	65.329	68.051	70.773
Consumo energético - planta trituradora	40.688	42.538	44.387	46.237	48.086
Insumos - Big Bag (1,4 tn de capacidad) y pallets	17.353	17.613	17.877	18.145	18.418
	182.079	186.910	191.746	196.586	201.429

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación de los costos indirectos, que son aquellos que no están directamente relacionados con el producto final, pero que son necesarios para el funcionamiento de la empresa se utilizaron valores de mercado y estimaciones propias del rubro industrial. Ver Tabla 15.

Tabla 15 – Proyección de los costos indirectos

	Periodos				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de ventas					
Publicidad y marketing digital	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Costos de administración					
Salarios personal administrativo	103.792	103.792	103.792	103.792	103.792
Electricidad	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
Agua	320	320	320	320	320
Internet	907	907	907	907	907
Legales y de consultoría	4.410	4.410	4.410	4.410	4.410
Mantenimiento de oficinas	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586
	145.285	145.285	145.285	145.285	145.285

Fuente: Elaboración propia.

Los costos contables que no se desembolsan y se consideran importantes para la evaluación de un proyecto son aquellos que tienen un efecto indirecto en el flujo de caja; ya que afectan el monto a pagar de impuesto sobre las utilidades. Estos costos son la depreciación de los activos fijos, la amortización de los activos intangibles y el valor libro de los activos que se venden.

A continuación, se calculan la depreciación anual de los activos fijos y la amortización anual de los activos intangibles. Para este caso, no se considera el valor libro de la planta de reciclaje en el flujo de caja.

Para el cálculo de la depreciación en la evaluación de proyectos de inversión, la convención generalmente aceptada, es utilizar el método lineal. Para la determinación de los números de años de vida útil de los activos fijos e intangibles se utilizan los informados en la Resolución N° 47/97 de la Secretaría de Hacienda dependiente de la Contaduría General de la Nación. Ver Tabla 16.

La amortización se refiere a la pérdida de valor contable de un activo intangible y tiene el mismo efecto sobre el flujo de caja que la depreciación, también se utiliza el método lineal. Ver Tabla 17.

Tabla 16 – Depreciación de activos fijos

Descripción del bien mueble	N° años de vida útil	Valor del activo	Periodos				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maquinaria y equipo de producción - planta trituradora	10	109.515	10.952	10.952	10.952	10.952	10.952
Equipo de transporte, tracción y elevación - autoelevador	20	19.500	975	975	975	975	975
Equipos para computación	3	4.587	1.529	1.529	1.529	-	-
Equipos de oficina y muebles	10	2.109	211	211	211	211	211
Aparatos de aire acondicionado / refrigeradores	5	4.062	812	812	812	812	812
			14.479	14.479	14.479	12.950	12.950

Fuente: Elaboración propia en base al ANEXO I de la Resolución N° 47/97 de la Secretaría de Hacienda.

Tabla 17 – Amortización de activos intangibles

Descripción del activo intangible	N° años de vida útil	Valor del activo	Periodos				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de constitución	10	744	74	74	74	74	74
Gastos de instalación	10	65.476	6.548	6.548	6.548	6.548	6.548
Gastos de organización							
<i>Nacionalización</i>	10	46.878	4.688	4.688	4.688	4.688	4.688
<i>Transporte terrestre</i>	10	11.384	1.138	1.138	1.138	1.138	1.138
<i>Servicio de asesoría y puesta en marcha</i>	10	27.573	2.757	2.757	2.757	2.757	2.757
			15.205	15.205	15.205	15.205	15.205

Fuente: Elaboración propia en base al ANEXO I de la Resolución N° 47/97 de la Secretaría de Hacienda.

A partir de toda la información desarrollada en los párrafos previos, cálculo de la inversión inicial, capital de trabajo, proyección de ventas, costos, depreciación y amortización se realiza el flujo de caja del plan de negocios en estudio. De este flujo de caja se desprende que el EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization), que es un indicador financiero que mide la rentabilidad operativa de una empresa, nos muestra un beneficio positivo antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización. Ver Tabla 18.

Tabla 18 – Flujo de caja libre

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingresos por ventas		496.629	510.796	525.378	540.388	555.839
<i>Caucho granulado</i>		441.200	454.535	468.274	482.427	497.008
<i>Acero reciclado</i>		55.429	56.261	57.105	57.961	58.831
<i>Fibras textiles recicladas</i>		0	0	0	0	0
- Egresos (costos directos + indirectos)		-327.364	-332.196	-337.031	-341.871	-346.715
= EBITDA		169.265	178.600	188.347	198.517	209.124
- Gastos no desembolsables		-29.684	-29.684	-29.684	-28.155	-28.155
= Resultado antes de impuesto		139.581	148.916	158.663	170.362	180.969
- Impuestos 35%		-48.853	-52.121	-55.532	-59.627	-63.339
= Resultado después de impuesto		90.728	96.795	103.131	110.735	117.630
+ Ajustes por gastos no desembolsables		29.684	29.684	29.684	28.155	28.155
= Resultado operacional neto		120.412	126.480	132.815	138.891	145.785
- Inversión inicial	-359.177					
- Capital de trabajo	-35.116					35.116
+ Valor de desecho						
= Flujo de caja	-394.293	120.412	126.480	132.815	138.891	180.901
= Flujo de caja acumulado	-394.293	-273.881	-147.401	-14.586	124.305	305.205

Fuente: Elaboración propia

10.4. Cálculo de la tasa de descuento

10.4.1. Cálculo del CAPM

Para la determinación de las variables utilizaremos activos del mercado financiero de los EE. UU, por ser el mayor mercado mundial y por ende sus activos los más representativos del mercado. Se adopta como empresa comparable a la empresa Goodyear (Goodyear Tire & Rubber Company) que participa en el índice bursátil Nasdaq Composite. Se toma su información financiera de los periodos 2020 al 2024.

Tabla 19 – Cálculo de la beta apalancada (β_e) de Goodyear

<i>Covarianza (Goodyear; NASDAQ Composite)</i>	0,0002780
<i>Varianza (NASDAQ Composite)</i>	0,0002571

$$\beta_e = 1,080$$

Fuente: Elaboración propia en base a información de Investing

Cálculo de la beta desapalancada β_u del rubro "Rubber& Tires" en EE. UU.
Utilizamos la fórmula de Hamada (1969).

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + (1 - t) \cdot \frac{D}{E}}$$

Donde

D/E : relación de endeudamiento.

t : representa la tasa marginal de impuesto a las ganancias.

Tabla 20 – Cálculo de la beta desapalancada (β_u) del rubro "Rubber& Tires"

Goodyear Tire & Rubber Co (GT)	31-dic-24
Total del activo corriente	7.632
Activos totales	20.964
Total del pasivo corriente	7.337
Pasivo total	16.058
Patrimonio neto	4.906
Total del pasivo y del patrimonio neto	20.964

Estructura del financiamiento

Financiamiento	Costo	% Sobre el total	% Sobre el total	
Pasivo Corriente	7.337	35,0%	76,60%	Deuda
Pasivo No Corriente	8.721	41,6%		
Patrimonio Neto	4.906	23,4%	23,40%	Capital
Total	20.964	100%	100%	

Apalancamiento de Goodyear Tire & Rubber Co (D/E)	3,27
Tasa de impuesto corporativo en EE.UU. (t)	21%

$$\beta_u = 0,301$$

Fuente: Elaboración propia en base a información de Investing.

Ahora se procede a calcular la beta apalancada para la empresa estudiada en el plan de negocios (NFU Salta), para lo cual se define su estructura de financiamiento y se emplea nuevamente la fórmula de Hamada.

$$\beta_e = \beta_u \cdot \left[1 + (1 - t) \cdot \frac{D}{E} \right]$$

Tabla 21 – Cálculo de la beta apalancada (β_e) de NFU Salta

Estructura de financiamiento de NFU Salta	% Sobre el total
Pasivo - Deudas (Debts)	70,0%
Patrimonio Neto - Capital (Equity)	30,0%
Total	100%

Apalancamiento de NFU Salta (D/E)	2,33
Tasa de impuesto corporativo en Argentina (t)	35%

$$\beta_e = 0,758$$

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del CAPM para el mercado de Argentina, mercado emergente. Para la tasa libre de riesgo se toma la tasa del bono americano (T-Bonds) a 5 años. Se emplea la beta apalancada de la empresa en estudio.

$$\text{CAPM} = K_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + \xi$$

Tasa libre de riesgo (R_f) - (T-Bonds)	4,08%
Rendimiento promedio del mercado accionario (R_m)	10,58%
Tasa de riesgo país - puntos EMBI (ξ)	6,88%

$$\text{CAPM} = k_e = 15,89\%$$

10.4.2. Cálculo del WACC

Para el costo de la deuda se tomó como referencia la tasa cupón de la O.N. YPF CLASE XXVIII 2031 (8,75%).

$$\text{WACC} = \underbrace{ke \cdot \frac{E}{(E+D)}}_{\text{Costo del capital}} + \overbrace{kd \cdot (1-t) \cdot \frac{D}{(E+D)}}^{\text{Costo de la deuda}}$$

$$\underline{\underline{kd = 8,75\%}}$$

$$\boxed{\text{WACC} = 8,75\%}$$

10.5. Evaluación financiera del plan de negocios

10.5.1. Valor actual neto (VAN)

$$\boxed{\text{VAN} = 144.904} > 0 \quad \text{el proyecto crea valor}$$

10.5.2. Tasa interna de retorno (TIR)

$$\boxed{\text{TIR} = 21,12\%} > 8,75\% \quad \text{el flujo de fondos genera rentabilidad}$$

10.6. Análisis de sensibilidad del VAN

Se realiza la sensibilidad del proyecto considerando solo la venta del caucho granulado. Esto se debe a que es el principal producto y el que motiva la elaboración del plan de negocios.

Esto implicará variaciones en el VAN y la TIR, disminuyendo ambos valores. Con este supuesto los valores de VAN y TIR son de USD 26.755 y 11,34% respectivamente.

Esta hipótesis, muy conservadora, nos pone en la situación de un escenario en el cual el acero no es comercializado y todos los ingresos dependen de la venta del caucho granulado. Este se considera un escenario posible.

En este escenario los costos operativos, inversión inicial y demás inversiones deben mantenerse sin variación, ya que son gastos necesarios para el desarrollo del proyecto, aun cuando solo se comercialice el caucho granulado.

Las variables por analizar para modelar la sensibilidad del VAN son los costos de producción y el precio de venta del granulado de caucho.

Partiendo de este escenario base, se analiza la sensibilidad del VAN en tres (3) escenarios hipotéticos:

Pesimista, el precio de venta es menor al precio adoptado.

Probable, el precio de venta se mantiene o aumenta hasta un 6%.

Optimista, el precio de venta puede ser aumentado más allá del 6%.

Para el desarrollo del análisis de la sensibilidad del VAN los precios de venta varían en 6% y los costos de producción varían en 4,5%. Ver Tabla 22.

Tabla 22 – Sensibilidad del VAN

VAN = 26.755

TIR = 11,34%

Variable 1: Precio de venta varía en 6,0%

Variable 2: Costo de producción varía en 4,5%

		Escenarios de precios de venta							
		Pesimista			Probable		Optimista		
		82%	88%	94%	100%	106%	112%	118%	
	26.755	338,7	363,5	388,3	413,1	437,9	462,7	487,5	
Escenarios de costos de producción	141%	257.777	-65.127	-49.304	-33.482	-17.659	-1.836	13.986	29.809
	136%	249.521	-60.192	-44.369	-28.547	-12.724	3.099	18.921	34.744
	132%	241.264	-55.257	-39.434	-23.612	-7.789	8.033	23.856	39.679
	127%	233.008	-50.322	-34.500	-18.677	-2.854	12.968	28.791	44.613
	123%	224.752	-45.387	-29.565	-13.742	2.080	17.903	33.726	49.548
	118%	216.496	-40.453	-24.630	-8.807	7.015	22.838	38.660	54.483
	114%	208.240	-35.518	-19.695	-3.873	11.950	27.773	43.595	59.418
	109%	199.983	-30.583	-14.760	1.062	16.885	32.708	48.530	64.353
	105%	191.727	-25.648	-9.826	5.997	21.820	37.642	53.465	69.288
	100%	183.471	-20.713	-4.891	10.932	26.755	42.577	58.400	74.222
	96%	175.215	-15.779	44	15.867	31.689	47.512	63.335	79.157
	91%	166.959	-10.844	4.979	20.802	36.624	52.447	68.269	84.092
	87%	158.702	-5.909	9.914	25.736	41.559	57.382	73.204	89.027
	82%	150.446	-974	14.849	30.671	46.494	62.316	78.139	93.962
	78%	142.190	3.961	19.783	35.606	51.429	67.251	83.074	98.897
	73%	133.934	8.896	24.718	40.541	56.363	72.186	88.009	103.831
	69%	125.678	13.830	29.653	45.476	61.298	77.121	92.944	108.766
64%	117.421	18.765	34.588	50.410	66.233	82.056	97.878	113.701	
60%	109.165	23.700	39.523	55.345	71.168	86.991	102.813	118.636	

Fuente: Elaboración propia.

10.7. Periodo de recupo descontado (payback descontado)

$$\text{Payback descontado} = a + \frac{\text{Inversión} - b}{F_t}$$

Donde:

- a : número de periodo anterior a la recuperación de la inversión
- b : suma de flujos de caja hasta el periodo a
- F_t : valor del flujo de caja del periodo en que se recupera la inversión

Tabla 23 – Cálculo del payback descontado

Año	Flujo descontado	Flujo acumulado
0	-359.177	
1	110.726	110.726
2	106.949	217.675
3	103.272	320.947
4	99.308	420.255
5	118.941	539.196

Payback descontado = 3,38 años

3 años
4 meses
18,6 días

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

El plan de negocios estudiado tiene sus fundamentos en una visión de sostenibilidad social y ambiental, sobre estos dos conceptos surge la necesidad de buscar la viabilidad económica y financiera del mismo.

El tratamiento de los NFU en Argentina representa un gran desafío y al mismo tiempo una gran oportunidad. Pero esta oportunidad se ve mermada principalmente por la falta de políticas públicas y el alto costo en el transporte y logística de los NFU. Esta situación sumada a la alta inestabilidad política y social juegan un rol importante a la hora de decidir realizar una inversión.

De acuerdo con el estudio realizado del plan de negocios se puede afirmar en lo referido a la viabilidad económica y financiera de este, que la propuesta de instalar una planta de tratamiento de los NFU en la ciudad de Salta ofrece una solución viable, sostenible e integral al problema de los NFU.

La planta requiere de una inversión inicial de USD 359.177 y cuenta con una capacidad para tratar 8.640 tn anuales de neumáticos en tres turnos, quintuplicando los NFU generados en la provincia. Del análisis financiero realizado, se evidencia un proyecto con un rendimiento aceptable, se proyecta un VAN de USD 144.904, una TIR de 21,12% y un plazo de recupero de 3,38 años. Quedando demostrado así que el proyecto es rentable y la inversión es viable.

Se consideró para el año 1 un precio de venta bajo para poder introducirnos en el mercado y captar el mismo, por ende, el proyecto es muy sensible a la variación de los precios comparados con los costos de producción.

Finalmente, se puede afirmar que la promulgación de una ley de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos mediante la responsabilidad extendida del productor aumentaría la rentabilidad de este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Dapena Fernández, J. L. (2022). *Finanzas de la empresa. Toma de decisiones y subjetividad*. Salta: EUCASA (Ediciones Universidad Católica de Salta).

Fraille, G., Preve, L., Sarria Allende, V. (2013). *Las finanzas en la empresa: combinando rigurosidad e intuición*. Buenos Aires: Temas Grupo Editorial.

Nappa, A. M. (2011). *Introducción al cálculo financiero*. Buenos Aires: Temas Grupo Editorial.

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. Sapag Puelma J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.

Dumrauf, G. (2010). *Finanzas Corporativas: un enfoque latinoamericano*. 2da ed. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Fuertes, G., Monteverde, G. y Sánchez, G. (2024). “*Proyección y gestión en el tratamiento de residuos de caucho*”. Recuperado de:

<https://www.consejo.org.ar/storage/attachments/3Puesto%20Sanchez%20-%20Fuertes%20-%20Monteverde.p-edGQO0cKas.pdf>

Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. (2022). *Neumáticos fuera de uso en la provincia de Buenos Aires. Hacia una economía circular*.

Recuperado de:

https://www.ambiente.gba.gob.ar/imagenes/ruec/009_INFORME%20NEUMATICOS_OCT22.pdf

Saidón, M. y Soroche, S. (2024). *¿Qué hacer con los residuos? Desafíos y propuestas para gestionar distintos materiales: secos, orgánicos, aceites, electrónicos, baterías, pilas, neumáticos, medicamentos, textiles y de construcciones*. 1a. ed. Buenos Aires: Teseo.

Tapia, G. (2025). “*Desarrollo estratégico sustentable: análisis de los NFU para una propuesta superadora*”. 1ra Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Recuperado de:

<https://www.economicas.uba.ar/investigacion/wp-content/uploads/DESARROLLO-ESTRATEGICO-SUSTENTABLE-I-NFU-c-isbn.pdf>