



PROYECTO FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA
LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE
PELLETS DE MADERA



Índice

Índice	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	5
CAPÍTULO 1	8
INTRODUCCIÓN	8
1.1 Descripción del Proyecto.....	8
1.2 Justificación	8
1.2.1 Ventajas de la calefacción con pellets de madera	9
1.2.2 Desventajas de la calefacción con pellets de madera.....	9
1.3 Objetivos	9
1.4 Aspectos a Desarrollar.....	10
CAPÍTULO 2	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.2 Conceptos Base del Proyecto	12
CAPÍTULO 3	14
ESTUDIO DE MERCADO	14
3.1 Objetivos del Estudio de Mercado	14
3.2 Mercados del Proyecto	14
3.2.1 Mercado Consumidor.....	14
Encuesta	28
3.2.2 Mercado Proveedor	33
3.2.3 Mercado Competidor	39
3.2.4 Mercado Distribuidor	48
CAPÍTULO 4	52
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	52
4.1 Definición del Producto – Pellets de Madera.....	52
4.2 Características del Producto	52
4.3 Características Técnicas - Propiedades	52
4.3 Materia Prima – Madera de Pino	53
CAPÍTULO 5	55
ESTUDIO TÉCNICO	55
5.1 Objetivos:	55
5.2 Localización de la Planta	55
5.3 Proceso de Producción - Pelletizado	60
5.4 Máquinas y Equipos	67
5.5 Equipos Auxiliares	71



5.6 Capacidad de Planta	74
5.7 Plan de Producción.....	74
5.8 Layout de la Empresa	79
CAPÍTULO 6	92
ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	92
6.1 Áreas y Departamentos.....	92
6.2 Organigrama.....	92
6.3 Costos de la Estructura Organizacional.....	93
CAPÍTULO 7	97
ESTUDIO ESTRATÉGICO	97
7.1 Visión	97
7.2 Misión.....	97
7.3 Auditoría Externa	97
7.4 Auditoría Interna.....	98
7.5 Análisis de la Cadena de Valor	100
7.6 Objetivos a Largo Plazo	101
7.7 Matriz FODA	101
7.8 Estrategias:.....	103
7.9 Identificación de la Empresa y el Producto.....	104
CAPÍTULO 8	106
ESTUDIO LEGAL	106
8.1 Introducción	106
8.2 Forma Jurídica	106
8.3 Conformación de la Sociedad.....	107
CAPÍTULO 9	110
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	110
9.1 Introducción	110
9.2 Evaluación de Impacto Ambiental.....	111
9.3 Medidas de Prevención y Mitigación	113
9.4 Conclusión	114
CAPÍTULO 10	116
ESTUDIO ECONÓMICO	116
10.1 Inversiones	116
10.2 Análisis de Costos	121
10.3 Precio de Venta	129
10.4 Análisis del Punto de Equilibrio.....	129



CAPÍTULO 11	133
ESTUDIO FINANCIERO	133
11.1 Evaluación del Proyecto	133
11.2 Análisis de Sensibilidad	138
CONCLUSIÓN FINAL.....	145
BIBLIOGRAFÍA.....	148



RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente proyecto de inversión contiene la evaluación de factibilidad técnico-económica de una empresa productora de pellets de madera reciclada. El nombre de la empresa es “Green Fire”, este proyecto proviene de la idea de reutilizar y reciclar restos y subproductos de madera de pino generados por aserraderos de la ciudad de Alta Gracia, provincia de Córdoba.

Los pellets de madera representan una alternativa ecológica y limpia para la calefacción de viviendas, consisten en pequeños cilindros de madera chipeada con un determinado porcentaje de humedad que asegura su rendimiento a la hora de usarse como combustible. Estos pellets tienen un diámetro de entre 6 y 8 mm, y una longitud total de entre 3 y 40 mm. Sirven principalmente para calefacción en estufas especiales o hogares a leña, poseen un poder calorífico similar al de otros combustibles.

El mercado está apuntado principalmente a aquellas personas cuyos hogares no tengan acceso al gas natural de red. Actualmente no sólo es utilizado como combustible para calefacción, sino como reemplazo de piedras sanitarias de animales y como combustible en maquinarias que necesitan elevadas temperaturas.

Inicialmente la empresa se concentra en zonas urbanas donde poca cantidad de viviendas no cuenten con acceso al gas natural de red, en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco y Corrientes, pero esto no cierra las puertas a extenderse a todo el país al corto plazo. A mediano o largo plazo, se puede dar la alternativa de exportar productos a países limítrofes como Paraguay y Uruguay, donde el acceso al gas de red es menor que en Argentina, por lo que representa un probable mercado a explotar.

La forma de comercialización es a través de distribuidores mayoristas o minoristas, que se desempeñan en el rubro de compra venta de sistemas de climatización para hogares y empresas, forrajerías y locales de rubros variados, como lo son los supermercados mayoristas o minoristas. Esto incluye distribuidores de las localidades donde se centra el mercado inicial.

El proyecto se instalará en el Parque Industrial de Alta Gracia, ya que es un lugar exclusivo para la industria, cuenta con todos los servicios necesarios y está preparado para albergar empresas productivas. La planta será de 896,8 m², abarcando el sector productivo, las oficinas, espacio de uso común y almacenes. Posee entrada y salida hacia dos calles, lo que facilita el ingreso y egreso de mercadería, además de la circulación interna.

La empresa se identificará como una Sociedad de Acciones Simplificada (SAS) debido a la facilidad de inscripción de este tipo de sociedad. Está pensada exclusivamente para emprendedores y pymes argentinas, como forma de modernizar el derecho societario argentino.

La estructura de la empresa es simple y funcional, compuesta por un gerente general, un departamento de producción y un departamento comercial. Estos departamentos se componen de colaboradores con distintas responsabilidades bien marcadas, con mucha relación entre dichos sectores. Las tareas de finanzas y limpieza son tercerizadas, para simplificar la estructura y poder enfocarse en las áreas productivas y comerciales.

La modalidad de trabajo consta de un turno de trabajo en el sector de producción y sectores no productivos. Durante los primeros 5 años de vida del proyecto la empresa contará con 10 empleados, de los cuales 4 serán para el sector productivo y el resto para sectores afectados



indirectamente a la producción. Para el período 6 en adelante se incorporan 2 personas al sector productivo y 1 al sector de mantenimiento, teniendo en total 13 personas trabajando. Esto junto con la incorporación de una nueva máquina de secado permite el aumento de la capacidad productiva para alcanzar los objetivos de mercado.

El proceso productivo cuenta con etapas simples pero muy importantes, básicamente el proceso consiste en recepción y almacenamiento de la materia prima, la reducción de la humedad, que es la etapa que le dará la calidad al producto y la molienda para lograr un tamaño uniforme de aserrín. Luego se prensa para darle la forma característica del pellet, pasa por un tamiz para la separación y reutilización de finos y polvo, seguido de control de calidad y el empaquetado final. Los procesos necesitan que la maquinaria utilizada asegure la regularidad y constancia de parámetros en los mismos, para asegurar un producto de calidad uniforme.

El proyecto requiere una inversión inicial de USD 804.674,82, contemplando incorporación de activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo. Además, se contempla el terreno y la construcción de la planta productiva. También se le suma una inversión de USD 26.186,16 durante el período 6 de vida de la organización. Esto se realiza para aumentar la capacidad de producción.

Los costos anuales en el período 1 son de USD 324.487,56 y alcanzan los USD 455.970,76 en el período 10. Con un margen de ganancia inicial del 50%, el precio de venta de la unidad comercial es de USD 200,30. Esta unidad comercial consiste en un pallet de 60 bolsas de 15 kg de producto, ya que está destinada a distribuidores.

En cuanto al análisis económico y financiero, se determina un horizonte de evaluación del proyecto de 10 años. Se evalúa una tasa de descuento de 25,48%, teniendo en cuenta la situación actual de los mercados y del país. Mediante el flujo de fondos se obtuvo un VAN de USD 132.295,56 y una TIR de 30,08%, al cabo de 10 años de vida del proyecto.

El VAN es mayor a cero, lo que indica la viabilidad financiera del proyecto con la tasa de descuento utilizada. La TIR dio un valor mayor a esta tasa de descuento, lo que avala esta rentabilidad. En el análisis de sensibilidad se evidencia que la demanda y el precio de venta del producto son las variables que más afectan la rentabilidad del proyecto.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se describe brevemente la temática del proyecto, la problemática a partir de la cual se genera una necesidad, la justificación y los objetivos que se pretenden alcanzar.

1.1 Descripción del Proyecto

Se busca plantear un proyecto de reutilización de subproductos de aserraderos para obtener pellets que se destinarán como elemento de combustión para calefacción, entre otros fines. El uso de combustibles de madera en América Latina muestra que éstos juegan un papel considerable en la satisfacción de la demanda energética, tanto del sector doméstico (cocción, calefacción, calentamiento de agua), como del sector de pequeñas y medianas industrias, especialmente en ámbitos rurales. El crecimiento poblacional, particularmente el del sector de bajos recursos, los precios de los combustibles, y el potencial que ofrece el uso de los combustibles de madera como alternativa para reducir el consumo de combustibles fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero, potencian su importancia y mejoran sus perspectivas. Por otro lado, posando los ojos en la ya mencionada corriente para reducir el uso de combustibles fósiles y los gases de efecto invernadero emitidos, los recursos con carácter biomásico, manejados adecuadamente, son considerados renovables, aun cuando, hay emisiones de carbono, porque, éstas se originan en la misma proporción en la que fueron absorbidas desde el aire previamente por las plantas. En cambio, cuando lo que se quema son combustibles fósiles, se retira del subsuelo lo ya fosilizado hace millones de años en forma de carbón o hidrocarburos, para ser liberado a la atmósfera.

1.2 Justificación

En un contexto internacional, donde la mayoría de los países con preponderancia en el globo, han firmado el acuerdo de París, para mitigar el calentamiento global, y reducir la emisión de gases de efecto invernadero y el elevado costo para calefacción que se tiene en la actualidad se puede identificar un prometedor mercado potencial a nivel nacional y también más allá de las fronteras argentinas para constituir una planta que los abastezca de pellets de madera. Esto servirá para aprovechar los residuos madereros, convertirlos en un bien amigable para el medio ambiente, generando valor a partir de material de baja apreciación y los consumidores tendrían una opción para calefaccionar sus hogares a menor costo que las otras alternativas. El producto está apuntado, a nivel local, prioritariamente a aquellos que no tienen acceso al gas natural y es otra opción para aquellos que sí tienen acceso al gas natural y quieren disminuir los gastos en este aspecto.

En el ámbito nacional, para el aprovisionamiento de gas a la red domiciliaria, si bien la realidad marca que en las diferentes regiones existen mayores o menores porcentajes de acceso para el mismo, en mayor medida en provincias productoras de hidrocarburos, y en menor cuantía en las demás, el nivel de subsidio estatal al consumo del mismo es alto si se lo compara con los países de la región, entonces se potencia la fortaleza del producto en lo que a competencia de mercado refiere al trasladarlo fuera de las fronteras argentinas. En números reales, el 50% del país posee acceso al gas natural de red, mientras que el 35% utiliza gas en garrafa, el restante 15% utiliza gas a granel, electricidad, leña o carbón (Gobierno de Argentina, 2020).

Los equipos que funcionan a partir de la combustión de gas son siempre inherentes al riesgo de explosiones, fugas, quemaduras e intoxicaciones por monóxido de carbono, además de la



necesidad de la instalación de un experto matriculado en gas natural. Atento a esto se debe seguir un mantenimiento año a año para minimizar la posibilidad de siniestros. En lo que respecta a calefacción por electricidad, su principal desventaja radica en los elevados costos, además, a la obtención de calor a través de potencia eléctrica se le adiciona, especialmente, en los hogares de menores recursos, la existencia de cableados no dimensionados adecuadamente, implicando riesgo eléctrico al aumentar la potencia entregada por la instalación.

Basando la calefacción en el uso de leña mejorará la ecuación económica, pero se necesitará un espacio amplio dedicado al almacenaje de leña, que a su vez atenta contra la limpieza y puede atraer alimañas, la misma debe estar idealmente seca y mantenerse al resguardo, para producir una buena combustión y un fácil encendido. Además, produce gran cantidad de residuos sólidos que se deben limpiar y disponer, y también produce humos en cantidad, que, si bien no debería, puede llegar a introducirse en el ambiente si la evacuación hacia el exterior no es correcta.

Estas razones, llevan a pensar en un producto que tenga los beneficios energéticos de la leña, sus ventajas en fácil instalación y uso, y que conlleven un costo no muy elevado, accesible para toda la población. Por lo que se llega a los pellets de madera, que consisten en madera procesada llevada al punto donde sus características maximicen el rendimiento de dicho combustible.

1.2.1 Ventajas de la calefacción con pellets de madera

- **Emisión de CO₂.** El balance del dióxido de carbono del pellet es neutro, entonces en la combustión se emite CO₂ con aire.
- **Menos ceniza que la leña.** El pellet se consume casi en su totalidad, a diferencia que la leña de las chimeneas convencionales, esto ahorra tiempo en limpieza y mayor aprovechamiento del combustible.
- **Alto poder calorífico.** El pellet es capaz de calentar rápidamente superficies muy extensas. Esto lo convierte en un combustible muy eficiente.
- **Gran durabilidad.** Sin necesidad de mantenerlo en un lugar seco, posee una gran durabilidad. Es un importante aspecto independientemente de las zonas geográficas húmedas o frías.
- **No producen olores.** Son inocuos para la salud de los seres vivos.

1.2.2 Desventajas de la calefacción con pellets de madera

- **Necesidad de espacio.** Si bien es fácil de transportar y almacenar, ocupan un espacio a considerar a la hora de tener de reserva para calefaccionar el hogar.
- **Estufa adaptada.** Para utilizar los pellets se debe tener una estufa específica para este combustible o adaptar el artefacto que se usa para quemar leña.
- **Inversión inicial.** Si se opta por una estufa específica para pellets es necesario una suma considerable de dinero para incorporarla.
- **Necesidad de buena ventilación.** El artefacto donde se utilicen los pellets debe tener una buena ventilación ya que requiere más cantidad de aire que otros combustibles.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar todos los aspectos necesarios para llevar adelante el proceso de fabricación de pellets para calefacción, buscando entre alternativas viables e innovadoras la que mejor se adapte al contexto.



1.3.2 Objetivos Específicos

- Estudiar la naturaleza de las materias primas, conocer su manejo y clarificar el proceso de acceso a la misma.
- Evaluar el mercado consumidor para definir un producto acorde a las necesidades y las estrategias comerciales adecuadas.
- Examinar el mercado competidor para definir posibilidades en el aspecto comercial.

- Examinar el mercado proveedor a sabiendas de la importancia de la materia prima de calidad y en cantidad.
- Conocer pormenorizadamente los aspectos técnicos que permitan obtener un producto final competitivo en cuestiones de calidad y costo.
- Evaluar la mano de obra, maquinaria e insumos productivos para llevar a cabo el proyecto.
- Conocer los requerimientos legales para obtener certificaciones y habilitaciones necesarias.
- Determinar la rentabilidad que tendrá el proyecto, teniendo en cuenta costos y beneficios económicos del proceso.

1.4 Aspectos a Desarrollar

El proyecto se basa en el análisis de la viabilidad de la construcción de una planta de reciclaje de madera proveniente de aserraderos para una posterior producción de pellets de madera. Para llevar a cabo el análisis, se estudiarán los distintos participantes del mercado de oferta y demanda del producto, en el “Capítulo 3 – Estudio de Mercado” con el objetivo de tener un panorama de lo que hay en el mercado y los requerimientos del mismo. En base a estos requerimientos se tomarán distintas estrategias comerciales en el “Capítulo 7 – Estudio Estratégico”.

Una vez estudiado el mercado, se analizarán los conceptos claves del producto y del proceso productivo, tales como propiedades, características y aspectos técnicos. Esto se desarrolla en el “Capítulo 4 – Descripción del Producto” y “Capítulo 5 – Estudio Técnico”, con el objetivo de realizar el proceso productivo acorde a la calidad final deseada en el producto. Además, se describirá el equipamiento y el personal necesario para llevar a cabo dichas actividades, esto junto con los costos de organización se desarrollarán en el “Capítulo 6 – Estudio Organizacional”.

Al lograr la definición de la organización es necesario conocer los aspectos legales y ambientales que se deben considerar a la hora de iniciar con el desarrollo y la vida de la organización, esto se lleva adelante en el “Capítulo 8 – Estudio Legal” y “Capítulo 9 – Estudio de Impacto Ambiental”.

Ya obtenida la estructura, inversiones y regulaciones de la organización, se evaluarán aspectos financieros y económicos para conocer la rentabilidad y las fluctuaciones de distintos indicadores en los primeros años de vida de la empresa, todos estos aspectos se desarrollan en el “Capítulo 10 – Análisis Económico” y “Capítulo 11 – Análisis Financiero”.



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del proyecto, se aplican los conceptos tomando como referencia distintas bibliografías obtenidas de diversas fuentes. Durante la redacción se encuentran conceptos específicos de la temática, estos son aclarados en este apartado, junto con las fuentes previamente mencionadas.

2.2 Conceptos Base del Proyecto

Se desarrollan conceptos necesarios para que el lector interprete de forma más clara el documento, además para tener una base teórica del tema. Se presentan los siguientes conceptos:

Pellet: es un combustible de biomasa granulado alargado a base de madera. Se fabrican mediante prensado de madera chipeada, donde la propia lignina hace de aglomerante. No se necesita ni pegamento ni ninguna otra sustancia más que la misma madera (Wikipedia, s.f.).

Poder Calorífico: es la cantidad de energía por unidad de masa o unidad de volumen de materia que se puede desprender al producirse una reacción química de oxidación. Expresa la energía que puede liberar la unión química entre un combustible y el comburente. (Wikipedia, s.f.). En el proyecto, se expresa como: energía/masa de combustible (kJ/kg).

Combustible: es cualquier material capaz de liberar energía cuando se cambia o transforma su estructura química. Supone la liberación de una energía de su forma potencial a una forma utilizable (Wikipedia, s.f.).

Aglomerante: es un material capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto, por efectos de tipo exclusivamente físico. En el caso de los pellets de madera, lo deseado es no utilizar ningún aglomerante externo, sino que la cohesión entre las partes sea dada por la lignina (Wikipedia, s.f.).

Pelletizado: es el proceso mediante el cual se obtienen los pellets, utilizando como input el chip de madera. Este proceso se lleva a cabo en una máquina pelletizadora, mediante acciones mecánicas, presión, calor y humedad. La formación del pellet ocurre en el punto donde entran en contacto los rodillos y el dado o matriz de salida (El Sitio Avícola, 2013).



CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO



CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

En este capítulo se analiza la situación actual de los aspectos relacionados a la calefacción en el ámbito hogareño, con fines de mantener una temperatura agradable para las personas. En base a esto se definirá el mercado de los pellets de madera. El estudio de los mercados se realiza para reconocer los agentes que tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir la estrategia comercial del proyecto.

3.1 Objetivos del Estudio de Mercado

El estudio de mercado tiene como principal objetivo la recopilación de la información sobre las características generales del mercado, las cuales deben ser conocidas y medidas para evaluar el proyecto. Esto abarca todos los aspectos que se incluyan en el proyecto, estos mercados abarcan a potenciales proveedores, competidores, clientes y canales de distribución.

De estos estudios deberán salir estrategias comerciales, cálculos económicos y financieros, especificaciones de producto y demás, todos aspectos vitales para el desarrollo del proyecto.

3.2 Mercados del Proyecto

3.2.1 Mercado Consumidor

Se analiza la futura demanda del producto, la posibilidad de insertarlo en el mercado y conocer los factores que las personas tienen en cuenta a la hora de adquirirlo, estos son el precio, la calidad y la cantidad, que a su vez dependen del nivel de ingresos de los demandantes, los gustos y preferencias, hábitos de consumo y las cualidades de los productos sustitutos y complementarios.

Para este proyecto los potenciales clientes de pellets de madera serán principalmente las viviendas sin acceso al gas natural de red.

Consumo a Nivel Local

El consumo de pellets de madera viene creciendo en los últimos años, cada vez más personas optan por un sistema de calefacción más limpio y amigable para el medio ambiente, aun así, sigue siendo mínimo el porcentaje de la población que siquiera conoce el término pellet. Es más implementado en las provincias donde hay mucha industria de forestación, como Misiones y Corrientes, allí se utiliza para fines domésticos e industriales.

Uso doméstico: los pellets son utilizados para calefacción mediante estufas, radiadores o incluso para piletas climatizadas en hogares, edificios de departamentos u hoteles. Este segmento es uno de los de menor desarrollo en el país, debido a los costos iniciales de los sistemas y las calderas. Por ejemplo, una estufa básica alimentada a pellets parte de un precio de USD 500 hasta los USD 2.000 para modelos más grandes y tecnológicos, más el costo propio de los pellets, sin embargo, la ventaja es la económica instalación, que consta de una salida para olores y humos. En contra partida están los calefactores a gas, que tienen precios más accesibles a partir de USD 250. Para una escala mayor existen las calderas, que sirven para calefacción de mayores superficies, estos costos pueden ser absorbidos más fácilmente por un edificio u hotel.

Uso industrial: los usos son variados, se utilizan las altas temperaturas para la generación de energía eléctrica o se quema en hornos para distintos tratamientos según el rubro de la empresa. Fuera del uso de pellets, estos quemadores pueden estar alimentados por gas natural, gas



envasado, leña o carbón; en los primeros casos se necesita un sistema de alimentación y circulación del gas, con todo el peligro que conlleva. Con los otros pueden ser adaptados más fácilmente al uso del producto propuesto.

Otros mercados: existen alternativas de uso muy diferentes a la de calefacción, es el uso de los pellets como absorbente sanitario, por sus cualidades poseen altos rendimientos de absorción frente a otras alternativas como son las piedras sanitarias como principal ventaja, otras son la biodegradabilidad y propiedades antialérgicas, apto para animales con problemas respiratorios eliminando el amoníaco de la orina y mejorando el clima del ambiente.

Consumo a Nivel Internacional

Europa

En el continente europeo el uso de pellets está más desarrollado que en nuestro país, existe mucha variedad de oferta y al contrario de lo mencionado anteriormente, se emplea en buena medida a nivel doméstico, debido a que el costo energético no está subvencionado por el estado, o en menor medida. Esto hace que sea más rentable y la recuperación de la inversión de un sistema de calefacción a pellets sea en menores plazos. Posee una fuerte intervención en el sector industrial, cada vez más empresas modifican los procesos que necesitan trabajar con elevadas temperaturas para hacerlos compatibles con el uso de pellets. En el año 2020 el 61% de los pellets se utilizaron para usos industriales y el 39% restante para calefacción doméstica, presentando un crecimiento de 7% a nivel de consumo global comparado con el año 2019 (Bioenergy Europe, 2022).

Una de las principales causas del aumento del uso de pellets es el aumento de los precios de la electricidad y el gas, y la estabilidad de precios de pellets y biomasa.

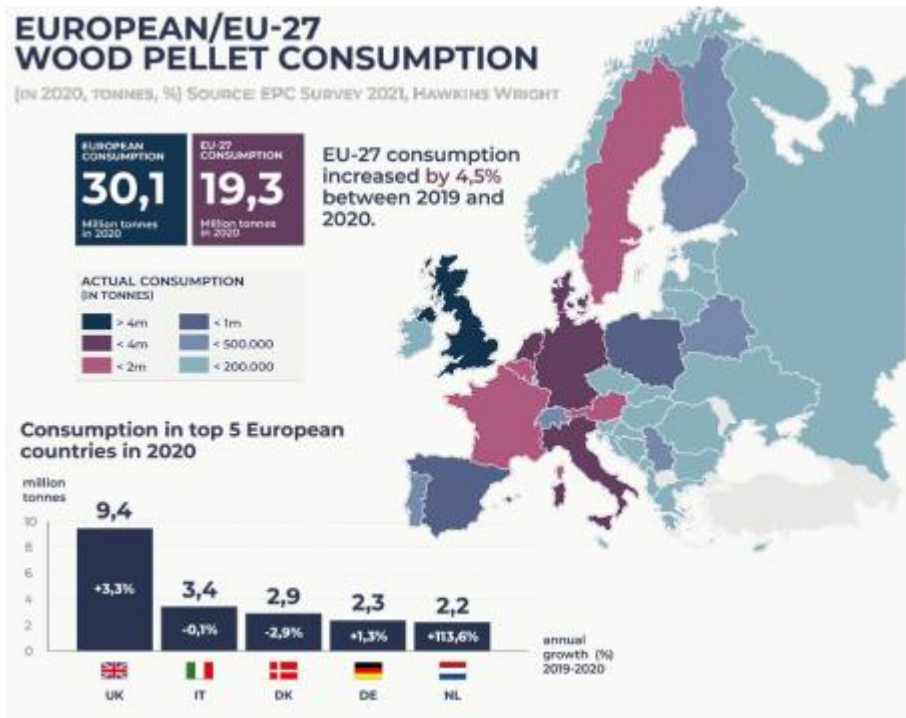
Cabe destacar que, a este nivel de intercambio comercial, los clientes del negocio serían distribuidores en el destino, no los consumidores finales, debido a que para poder competir en mercados externos se deberán exportar grandes cantidades que serán vendidas luego por mayoristas.

En la actualidad, el 60% de la combinación de energías renovables de la Unión Europea proviene de la quema de pellets de madera, en el año consumió casi 31 millones de toneladas a nivel mundial, hubo un crecimiento del 7% con respecto al 2018. El principal consumidor es Reino Unido y Dinamarca, juntos representan el 50% de las importaciones de pellets de madera a nivel mundial (15 millones de toneladas, un poco más atrás viene Italia, Bélgica y Holanda, representando un 20% aproximadamente (6 millones de toneladas) (Bioenergy Europe, 2022).

La Figura 3.1 muestra el consumo de pellets de madera en Europa, durante el año 2020.



Figura 3.1. Consumo de pellets de madera en Europa.



Fuente: Bioenergy Europe, 2021

En vista al futuro se prevé un crecimiento anual sostenido en el consumo de hasta 15% hacia el 2025, lo que en el mejor de los casos representaría un poco más de 45 millones de toneladas anuales, según expertos y analizadores del rubro.

Japón

El país asiático viene en alza con respecto al consumo de combustibles alternativos para la producción de energía, en el año 2018 compró más del 60% del total de las exportaciones de cáscara de nuez de palma (PKS), lo que representa 1,3 millones de toneladas, pero en los últimos años comenzó a inclinarse también por los pellets de madera, uno de sus principales proveedores es Vietnam. Esto se debe a que los PKS cumplen menos con el requisito de sostenibilidad que los pellets (BioEconomía, 2020).

Esto se debe a un incentivo por parte del gobierno, el plan FIT, que consiste en una subvención de 20 años a las empresas que generan energía renovable, esto generó aumento en inversiones en plantas de biomasa e impulsará el crecimiento del mercado de pellets de madera durante los próximos 5 años. El último proyecto lo firmó Renova Inc, logrando el cierre financiero para el proyecto de generación de energía de biomasa Tokushima Tsuda de 74,8 MW. La central eléctrica de biomasa utilizará pellets y PKS como fuente de combustible, está previsto que se ponga en marcha en marzo de 2023. Otro caso es el de Shell India, que invirtió casi 8 millones de dólares en una empresa local de biomasa en el año 2019.

América del Sur

En esta parte del mundo no está tan avanzado el uso de pellets de madera a nivel doméstico ni industrial, pero hay ciertas tendencias que dan optimismo al empleo de este combustible.



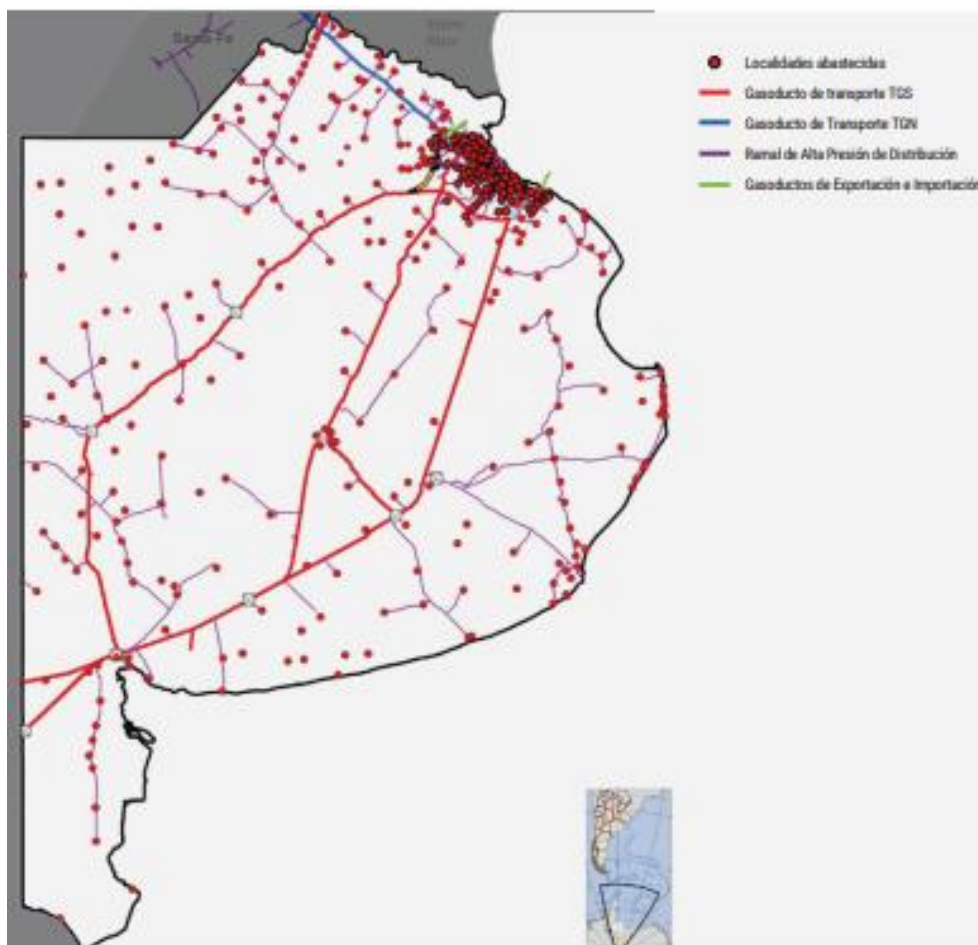
En Uruguay el 40% de los hogares se calefaccionan con leña, el 24% con energía eléctrica y otro 24% con gas en garrafa, sólo el 2% cuenta con gas por cañería (Sitio Oficial de la República Oriental del Uruguay, 2022). Otro caso es Paraguay, donde el 50% de los hogares utiliza el gas, el 25% leña y un poco más del 10% la electricidad (Viceministerio de Minas y Energías Paraguay, 2022). Estos países son posibles futuros mercados donde se puede introducir el concepto de pellets de madera a nivel hogareño e industrial, además es una ventaja la cercanía con nuestro país.

Mercado Objetivo

El posible mercado es amplio, los potenciales clientes son todas las viviendas del territorio argentino, independientemente de la zona geográfica y del medio de calefacción con el que cuenten, cada persona es libre de adoptar el sistema que desee. Debido al amplio abanico de posibilidades de potenciales clientes, se apunta a zonas más específicas, se hace un enfoque a ciudades o localidades donde los habitantes no tengan acceso al gas natural, o en grandes ciudades donde haya un número importante de domicilios que utilicen otro método para la calefacción.

Buenos Aires es la provincia más poblada del país, cuenta con una extensa red de gas natural, a continuación, en la Figura 3.2 se observa la distribución de gas natural de red de la provincia.

Figura 3.2. Distribución de red de gas natural en provincia de Buenos Aires



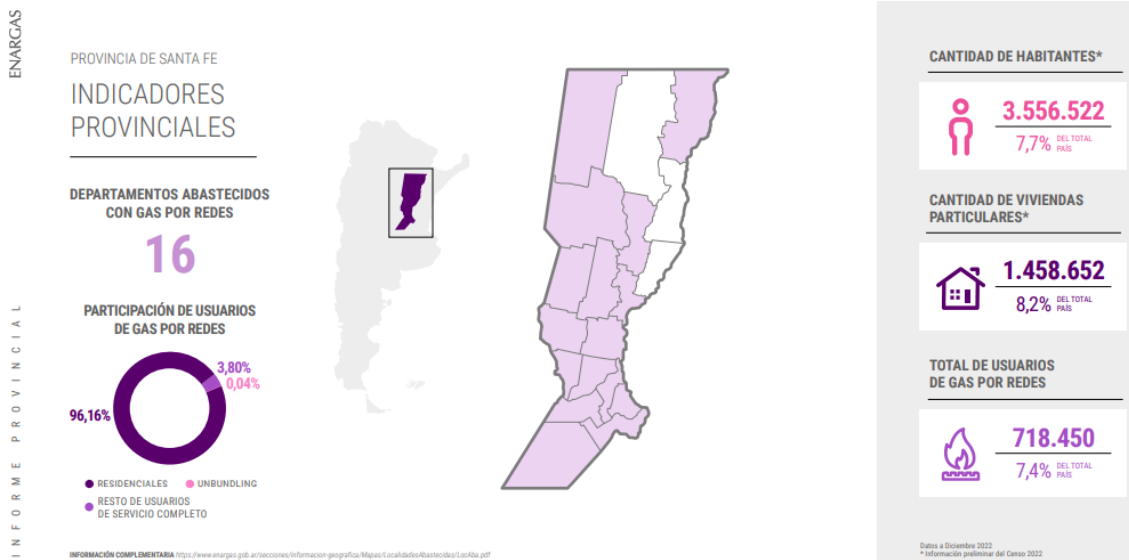
Fuente: ENARGAS, 2022



Si bien es notoria la distribución de gas, existen partidos que cuentan con muchos hogares sin acceso al gas natural, estos son Escobar, Pilar, General Rodríguez, Moreno y Tigre. Entre ellos acumulan 130.000 hogares que no cuentan con dicho acceso (ENARGAS, 2022).

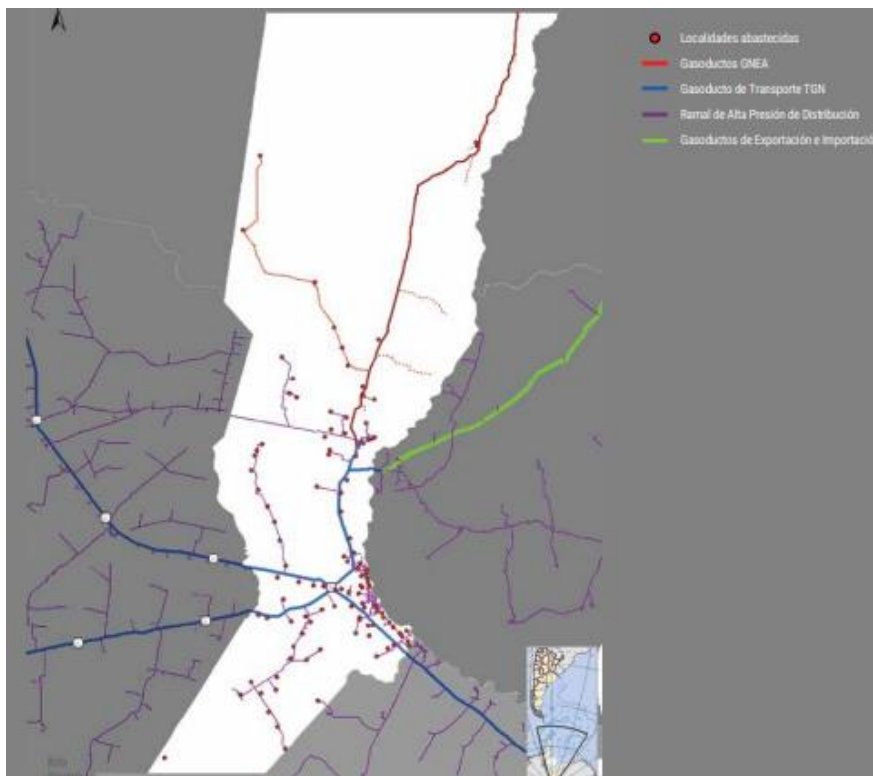
Santa Fe cuenta con 19 departamentos en su extensión territorial, de los cuales 3 no cuentan con acceso al gas natural de red. Esto se observa en la Figura 3.3 Donde se muestra un mapa de los departamentos y en la Figura 3.4 en la cual se observa la distribución de gas.

Figura 3.3. Departamentos de la provincia de Santa Fe abastecidos de gas natural de red



Fuente: ENARGAS, 2023

Figura 3.4. Distribución de red de gas natural en provincia de Santa Fe



Fuente: ENARGAS, 2023



Tomando como referencia ambas ilustraciones, es notoria la carencia de acceso al gas natural en la zona norte, sólo se ve abastecimiento de gas natural de red en las ciudades de Reconquista (este), Tostado, Ceres y San Cristóbal (Oeste). Esto indica que hay localidades como Villa Minetti, Villa Ocampo, Vera, San Javier, Malabrigo, entre otras, que no tienen acceso al gas natural. Estas localidades representan más de 30.000 hogares e industrias que usan distintos métodos de calefacción. Además, entre Rosario y Santa Fe, las ciudades más pobladas de la provincia, hay más de 150.000 hogares que utilizan garrafa de gas o leña como combustible para calefaccionar (ENARGAS, 2023).

En la provincia de Córdoba también es extensa la red de distribución de gas, pero hay zonas específicas donde hay localidades desabastecidas y la población debe recurrir a otros métodos para la calefacción de sus hogares. En la Figura 3.5 se observa el mapa de la red de gas de la provincia.

Figura 3.5. Distribución de red de gas natural en provincia de Córdoba



Fuente: ENARGAS, 2023

El acceso al gas natural se ve disminuido en la zona norte, afectando a las localidades ubicadas sobre la Ruta Provincial N° 1 (Brinkmann, Porteña), Ruta Provincial N° 17 (Balnearia, La Para Miramar, entre otras) y Ruta Nacional N° 9. En total, en esta zona se estiman alrededor de 15.000 hogares sin acceso al gas natural de red.

Otra zona importante es Córdoba Capital, posee una cifra cercana a las 500.000 viviendas. En los últimos años se están poblando nuevas zonas residenciales en las afueras de la ciudad, la mayoría pertenece a empresas constructoras privadas que se dedican a realizar barrios privados en dichas zonas. En total, según datos de dichas empresas hay alrededor de 25.000 viviendas que no cuentan con acceso al gas natural de red (ENARGAS, 2023).

La provincia de Santiago del Estero cuenta con una red de distribución muy enfocada en su capital y zonas cercanas a la misma, dejando sin acceso al gas natural de red al resto de la provincia. Esto se puede observar en la Figura 3.6 a continuación.



Figura 3.6. Distribución de red de gas natural en provincia de Santiago del Estero



Fuente: ENARGAS, 2023

Si bien las localidades que cuentan con acceso al gas natural representan una cifra cercana al 60% de la población total de la provincia, quedan desabastecidas otras localidades como Añatuya (25.000 habitantes), Monte Quemado (10.000 habitantes), Quimily (10.000 habitantes), Loreto, Bandera (5.000 habitantes cada una), entre otras. Estas localidades representan una cifra cercana a 20.000 hogares que se consideran dentro del mercado consumidor.

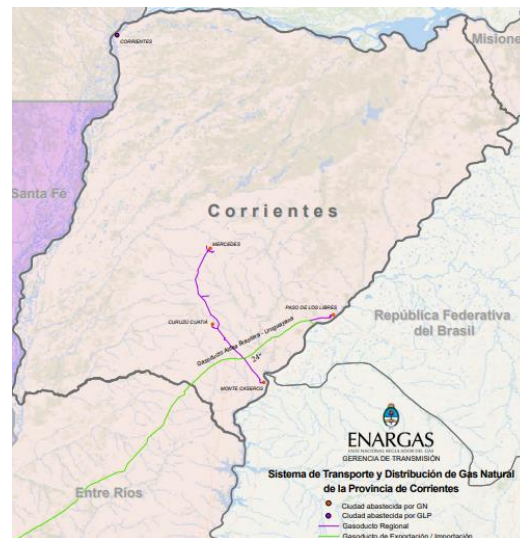
La provincia de Chaco cuenta con una red de gas natural relativamente nueva, por lo que está en desarrollo. Actualmente la mayoría de las conexiones en Resistencia, la capital, están realizadas a edificios de salud y educación, aún no es predominante la conexión en las zonas domiciliarias. La capital y sus alrededores está habitada por 400.000 habitantes, cerca del 60% de los mismos no cuentan con acceso al gas natural de red, esto representa una cifra de 70.000 viviendas desabastecidas de dicho servicio.

La segunda ciudad más habitada de la provincia es Presidente Roque Sáenz Peña, cuenta con 90.000 habitantes. La situación con respecto al acceso al gas natural es similar a la capital, sólo una parte de la localidad está abastecida, la red pasa por una de las calles en el centro de la ciudad y abastece la zona oeste de la misma. Esto deja aproximadamente a unos 20.000 hogares sin acceso al gas natural. Situación similar ocurre en Villa Ángela, localidad con 40.000 habitantes y unos 5.000 hogares desabastecidos (GASNEA, 2024).

En la provincia de Corrientes, las dos principales ciudades son Corrientes (capital) con 350.000 habitantes y Goya con 80.000 habitantes. Ninguna de estas localidades cuenta con acceso al gas natural de red, en la capital predomina el GLP (gas licuado de petróleo) donde las viviendas son abastecidas con tubos de GLP. En estas ciudades se identifican 100.000 hogares que usan sistemas alternativos de calefacción (ENARGAS, 2023). En la Figura 3.7. se observa el mapa con la red de distribución de gas natural.



Figura 3.7. Distribución de red de gas de natural en provincia de Corrientes



Fuente: ENARGAS, 2023

Como conclusión del análisis se define un mercado objetivo de más de 550.000 viviendas, distribuidas en 6 provincias en el territorio argentino. Se identificaron localidades y conglomerados urbanos que no cuentan con acceso al gas natural de red, esto quiere decir que están usando otros métodos de calefacción. Esta cantidad de hogares son los que se consideran para seguir adelante el estudio de mercado y estimar la demanda.

Estimación de la Demanda – Métodos – Datos

Para estimar la demanda real se necesitan datos históricos de consumo de los pellets en Argentina, pero al ser un producto nuevo, no se tienen antecedentes, por lo que se adopta la metodología de Analogía Histórica para la estimación de la futura demanda (Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008). Este método consiste en suponer que el mercado a estudiar puede tener comportamiento similar al pasado en un futuro, por lo que se puede tomar un producto similar, realizar el estudio histórico y proyectar hacia adelante un posible comportamiento del mercado.

Como base de datos históricos se toma la cantidad de habitantes de Argentina y la familia tipo, para determinar la cantidad de viviendas que hay en el país. Según distintas fuentes, la familia tipo en Argentina se compone de un padre, una madre y dos hijos (independiente del sexo) por lo que dicha familia está formada por 4 personas. Los datos poblacionales desde el año 2012 al 2022 son brindados por el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina), estos datos se observan en la siguiente Tabla 3.1, junto con el crecimiento poblacional en porcentaje.



Tabla 3.1. Datos poblacionales de Argentina – Año 2012 al 2022

Año	Población	% de Crecimiento Población	Cantidad de Viviendas
2012	41.730.000	1,13%	10.432.500
2013	42.200.000	1,11%	10.550.000
2014	42.670.000	1,10%	10.667.500
2015	43.130.000	1,07%	10.782.500
2016	43.590.000	1,06%	10.897.500
2017	44.040.000	1,02%	11.010.000
2018	44.490.000	1,01%	11.122.500
2019	44.940.000	1,00%	11.235.000
2020	45.380.000	0,97%	11.345.000
2021	45.930.000	1,20%	11.482.500
2022	47.300.000	2,90%	11.825.000

Fuente: Elaboración Propia

Para la estimación de población y cantidad de viviendas en los próximos períodos se utiliza el modelo de regresión simple, es un método causal que proyecta sobre la base de antecedentes cuantitativos históricos, suponiendo que los factores condicionantes del comportamiento histórico de alguna o todas las variables del mercado permanecerán estables (Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Este método parte de un diagrama de dispersión y la ecuación matemática de la regresión lineal:

$$y(x) = a + bx$$

Donde $y(x)$ es el valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable independiente x , a es el punto de intersección de la línea de regresión con el eje y , b es la pendiente de la línea de regresión y x es el valor específico de la variable independiente. El criterio de los mínimos cuadrados permite que la línea de regresión de mejor ajuste minimice la suma de las desviaciones cuadráticas entre los valores reales y los estimados de la variable dependiente para la información muestral. Así, al minimizar la sumatoria de errores al cuadrado, se derivan las siguientes expresiones para la pendiente y el intercepto, respectivamente:

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Donde \bar{x} y \bar{y} son las medias de las variables y n el número de observaciones.

Alternativamente, b puede calcularse utilizando:

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$$

La línea de regresión puede determinarse a partir del siguiente cálculo, donde la variable x se puede entender como un indicador temporal, a continuación, en la Tabla 3.2, se desarrollan los cálculos:



Tabla 3.2. Cálculo de variables – Modelo de Regresión Simple

Cálculo de Variables					
Año	X	Demanda (Y)	XY	X ²	Y ²
2012	-5	10,43	-52,16	25	108,84
2013	-4	10,55	-42,20	16	111,30
2014	-3	10,67	-32,00	9	113,80
2015	-2	10,78	-21,57	4	116,26
2016	-1	10,90	-10,90	1	118,76
2017	0	11,01	0,00	0	121,22
2018	1	11,12	11,12	1	123,71
2019	2	11,24	22,47	4	126,23
2020	3	11,35	34,04	9	128,71
2021	4	11,48	45,93	16	131,85
2022	5	11,83	59,13	25	139,83
Total	0	121,35	13,86	110	1.340,50

Fuente: Elaboración Propia

En este caso la demanda (Y) es la cantidad de viviendas (en millones). Se reemplaza en las ecuaciones anteriores y se obtiene:

$$y(x) = 11 + 0,13x$$

Para estimar las viviendas esperadas en los próximos períodos (2023-2032) se reemplazan los valores $x = n^\circ$ de período en las ecuaciones finales, obteniendo así los valores observados en la Tabla 3.3 a continuación.

Tabla 3.3. Estimación de aumento de viviendas

Estimación de Aumento de Viviendas			
Año	Período	Viviendas Estimadas (millones)	Tasa de Crecimiento
2023	6	11,79	-0,32%
2024	7	11,91	1,06%
2025	8	12,04	1,05%
2026	9	12,17	1,04%
2027	10	12,29	1,02%
2028	11	12,42	1,01%
2029	12	12,54	1,00%
2030	13	12,67	0,99%
2031	14	12,80	0,98%
2032	15	12,92	0,97%

Fuente: Elaboración Propia



Para la estimación de viviendas en las ciudades previamente mencionadas, se toma como base la tasa de crecimiento promedio del país, calculado en la tabla anterior.

Se parte de una base de 565.000 viviendas en el año 2022 y se estima hacia 10 años en el futuro, obteniendo así una proyección de viviendas tomadas como mercado objetivo. Este cálculo se detalla en la Tabla 3.4:

Tabla 3.4. Proyección del Mercado Objetivo

Proyección Mercado Objetivo		
Año	Tasa de Crecimiento	Viviendas Proyectadas
2022	-	565.000
2023	-0,32%	563.205
2024	1,06%	569.159
2025	1,05%	575.114
2026	1,04%	581.068
2027	1,02%	587.022
2028	1,01%	592.977
2029	1,00%	598.931
2030	0,99%	604.886
2031	0,98%	610.840
2032	0,97%	616.795

Fuente: Elaboración Propia

Al ser un método estadístico, es posible determinar a precisión y confiabilidad de los resultados de la regresión. Se utiliza el coeficiente de determinación r^2 , que indica qué tan correcto es el estimado de la ecuación de la regresión, a mayor valor de r^2 más confianza se podrá tener en el estimado de la línea de regresión. La fórmula de este coeficiente se expresa de la siguiente forma:

$$r^2 = \frac{[n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)]^2}{[n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}$$

Se reemplazan los valores y se obtiene que $r^2 = 97,79\%$. Esto significa que este porcentaje de la variación total en la demanda es explicado por la variación temporal y el 2,21% restante por otras variables no incluidas en el modelo.

Mercado Meta

Es el segmento del mercado al cual la empresa dirige sus productos y servicios. Se define mediante investigaciones de gustos de clientes, preferencias, características, entre otros.

Para el estudio del mercado meta es necesario conocer el consumo de pellets de madera que tiene un hogar en el país. Se parte de la base de que en la Argentina una casa promedio tiene una superficie cubierta de 80 m², ésta cuenta con dos habitaciones, una cocina-comedor y un baño.

Para estimar el consumo de pellets de una vivienda durante un año calendario, se presenta una variedad de estufas ofrecidas en Argentina, que son las que los clientes pueden optar para utilizar como aparato de calefacción alimentado a pellets. A continuación, se enuncian fabricantes y distribuidores de estufas a pellet en el país.

**OFEN**

Es una empresa argentina que produce específicamente estufas que utilizan pellets de madera como combustible, se encuentra ubicada en Temperley, provincia de Buenos Aires. También producen pellets de madera. Ofrecen distintas alternativas de estufas para diferentes ambientes. A continuación, se observa la Tabla 3.5 con los principales productos.

Tabla 3.5. Características de estufas OFEN

Estufas OFEN		
Modelo	KLEIN CURVE	WINKEL
Dimensiones	44x47x84	50x54x99
Potencia (cal)	7.000	12.000
Consumo (kg/h)	0,4 – 1	1,8 – 2,3
Superficie de calefacción (m ²)	80	110
Imagen		

Fuente: Elaboración Propia

ECO Flame

Esta marca de estufas es importada y distribuida por Rodolfo Pagliaroli – Máquinas y Herramientas, cuenta con dos sucursales en el país, una en Marcos Juárez, Buenos Aires, la otra en Mina Clavero, Córdoba. Ofrecen las estufas detalladas en la Tabla 3.6, a continuación.

Tabla 3.6. Características estufas ECO Flame



Estufas ECO Flame			
Modelo	ECO08	ECO10	ECO12
Dimensiones	47x44x86	45x45x97	49x55x95
Potencia (cal)	6.000	10.000	12.000
Consumo (kg/h)	0,6 – 1,3	0,6 – 2	0,8 – 2,4
Superficie de calefacción (m ²)	80	100	120
Imagen			

Fuente: Elaboración Propia

**GREEN HAUS**

Es un distribuidor de distintas marcas de sistemas de calefacción, agua caliente y energías renovables, uno de los productos que ofrece son estufas a pellets de madera. Ubicado físicamente en Venado Tuerto, Santa Fe. Realizan envíos y además prestan servicios de diseño, venta, instalaciones y postventa de los sistemas que venden. Ofrecen estufas importadas de marca Palazzetti, traídas directamente desde Chile, país donde se fabrican, estas de muestras en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Características estufas Palazzetti

Estufas Palazzetti		
Modelo	Giorgia Lux 12	Malu
Dimensiones	56x55x120	53x53x108
Potencia (cal)	11.700	8.000
Consumo (kg/h)	0,5 – 2,8	0,5 – 1,9
Superficie de calefacción (m ²)	130	90
Imagen		

Fuente: Elaboración Propia

BRAGO

Es una empresa ubicada en Trevelin, provincia de Chubut, que se dedica a la fabricación de estufas a pellet y pellets de madera. La distribución de productos a lo largo del país lo hacen a través de representantes en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza, Santa Fe, entre otras. Ofrecen las alternativas que se muestran en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. Características estufas BRAGO

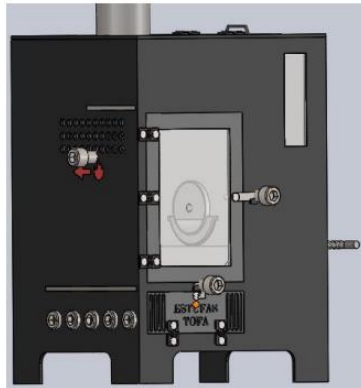
Estufas Brago			
Modelo	VISION	Eco	Confort
Dimensiones	42x45x123	30x45x123	30x45x123
Potencia (cal)	10.000	7.000	7.000
Consumo (kg/h)	1,3	1,3	1,3
Superficie de calefacción (m ²)	100	80	80
Imagen			

Fuente. Elaboración Propia



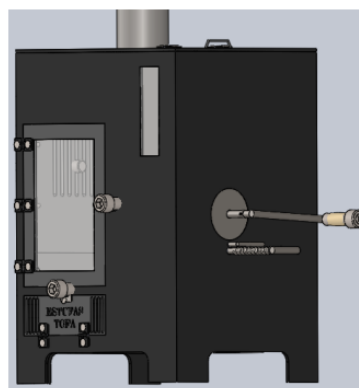
Además de las opciones comerciales enunciadas previamente, se desarrolló una alternativa de estufa alimentada a pellets de madera, esta parte de un diseño propio del cual se plantea como principal objetivo ofrecer un producto accesible desde lo económico pero que tenga funcionalidad y estética que se adapte a los usuarios. La misma cuenta con un depósito interno con capacidad de 10 kg de pellets, un sistema manual de alimentación de combustible y se estima que cuenta con una potencia de 7.000 calorías y un consumo cercano a 1 kg/hora de pellets. A continuación, en la Figura 3.8 a la 3.10 se presenta la alternativa.

Figura 3.8. Vista lateral izquierda alternativa



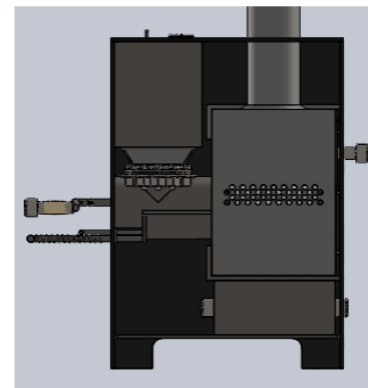
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.9. Vista lateral derecha alternativa



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.10. Vista trasera alternativa



Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta las alternativas planteadas, los consumos por hora y la superficie de calefacción que abastecen, se considera que para calefaccionar una casa promedio de 80 m² con un techo ubicado a una altura de 2,5 m se consume 1 kg de pellet por hora. Para calcular los kg de pellets consumidos en un año se consideran 90 días de frío en un año, en el cual las personas encienden las estufas para calentar su hogar, en el invierno se tiene encendida la estufa unas 8 hs por día, lo que daría un total de 720 hs de consumo de pellets. Tomando como referencia 1 kg de pellet por hora, por 720 hs anuales da un total de consumo de 720 kg de pellet por año.

Con los datos ya planteados, se decide comenzar tomando un 0,8% del mercado objetivo los primeros 5 años del proyecto, en los próximos 5 años se plantea aumentar esta porción de mercado a 1,2%. A continuación, se desarrolla la Tabla 3.9, donde se muestra la proyección de demanda en los próximos 10 años.

Tabla 3.9. Mercado Meta – Proyección de la demanda

Proyección de Mercado Meta					
Año	% Mercado	Viviendas	Tn de pellet demandadas por año	Tn de pellets mensuales	Tn de pellet diarias
2023	0,80%	4.506	3.244	270	12,29
2024	0,80%	4.553	3.278	273	12,42
2025	0,80%	4.601	3.313	276	12,55
2026	0,80%	4.649	3.347	279	12,68
2027	0,80%	4.696	3.381	282	12,81
2028	1,20%	7.116	5.123	427	19,41
2029	1,20%	7.187	5.175	431	19,60
2030	1,20%	7.259	5.226	436	19,80
2031	1,20%	7.330	5.278	440	19,99
2032	1,20%	7.402	5.329	444	20,19

Fuente: Elaboración Propia



Con esta proyección, se obtiene que la producción del primer año debe ser de aproximadamente 12,29 toneladas de pellets de madera por día, considerando que se trabajan 8 horas por día, 5 días a la semana, que obtiene una producción de 270 toneladas por mes. La unidad de venta del producto será de 60 bolsas de 15 kg, dispuestas en un pallet, esto quiere decir que una unidad de venta tiene 900 kg de pellets de madera. Considerando salida de 12,29 toneladas de producto por día, la producción será de 14 pallets (14 unidades) lo que representan 600 bolsas de 15 kg por día.

Encuesta

Con el objetivo de conocer las preferencias y el nivel de conocimiento general de los consumidores, se realizó una encuesta a través de Google Forms, en formato virtual. Dicha encuesta cuenta de una serie de preguntas con preguntas cerradas a unas opciones de respuestas y otras abiertas, se evaluarán respuestas de personas de distinta edad y zona geográfica de residencia, dentro del país.

Existen diversos métodos de muestreo para estimar las características de la población, el seleccionado en este caso es el muestreo aleatorio simple, es una de las mejores técnicas de muestreo que ayuda a ahorrar tiempo y recursos. Es un método fiable de obtención de información en el que cada uno de los miembros de una población se elige al azar (Question Pro, s.f.). Para definir el tamaño de la muestra se debe reemplazar los valores en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\frac{Z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}}{1 + \frac{Z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 \cdot N}}$$

Referencias:

- n: tamaño de la muestra
- Z: valor estadístico Z de la distribución normal
- p: probabilidad de error
- e: error estándar
- N: tamaño de la población

Para este caso:

- p: lo habitual es usar 50%, que es el peor caso.
- e: 5% de error, lo que significa un 95% de confianza en la respuesta de los encuestados. Se expresa en decimales 0,05.
- Z: el nivel de confianza refleja cuánta confianza se puede tener en que la población seleccione una respuesta. El valor estadístico Z de la distribución normal para un nivel de confianza del 95% es de 1,96 sigmas.
- N: 11.825.000 viviendas en el país.

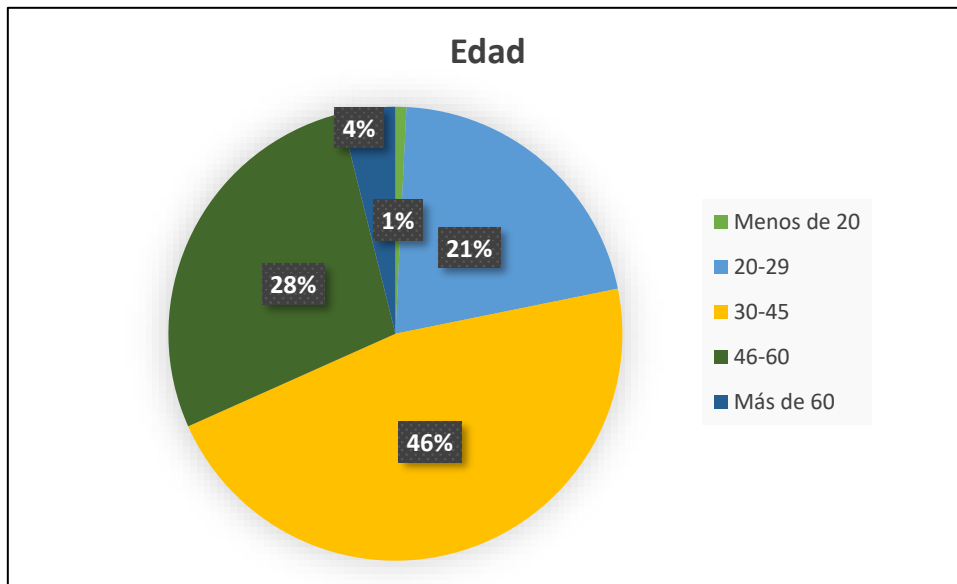
Se reemplazan los valores en la anterior ecuación y se obtiene que **n = 385 personas**. Este es el tamaño de la muestra que se necesita encuestar para que sea representativa.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de la encuesta.

1. Rango de edad de los encuestados.



Figura 3.11. Rango de edad de los encuestados



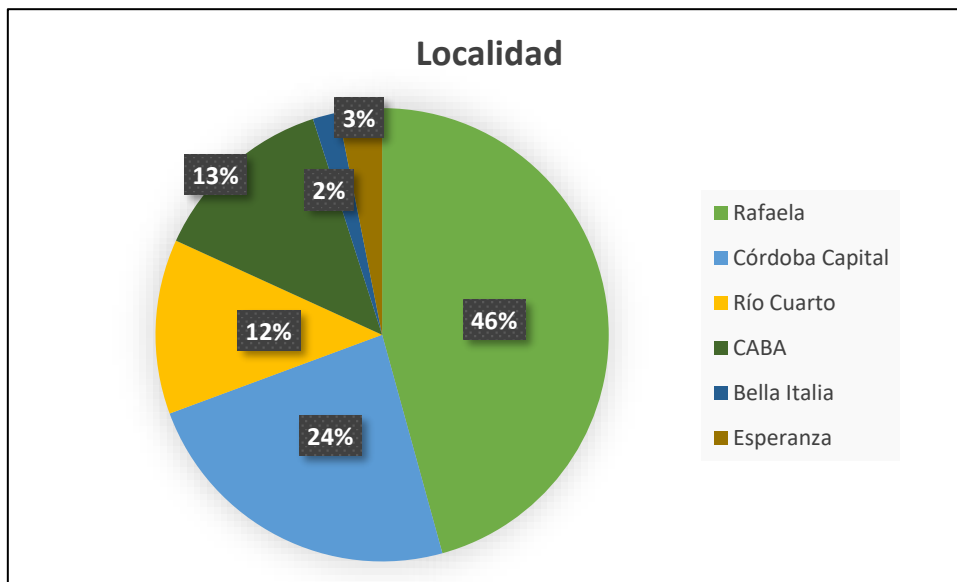
Fuente: Encuesta Propia

En la Figura 3.11 se observa que casi la mitad de los encuestados (46%) tiene entre 30 y 45 años de edad, el resto se divide entre personas de 20 y 29 años y entre 46 y 60 años. Una minoría tiene menos de 20 o más de 60 años.

Al momento de realizar la encuesta, se tomaron las opiniones de todos los encuestados, ya que todos son potenciales compradores. Aun así, se intentó focalizar más hacia las personas que tengan más de 30 años, se toma esta edad como referencia para personas que vivan de forma independiente, ya sea alquilando o siendo propietarios de un hogar.

2. Localidad de residencia.

Figura 3.12. Localidad de residencia



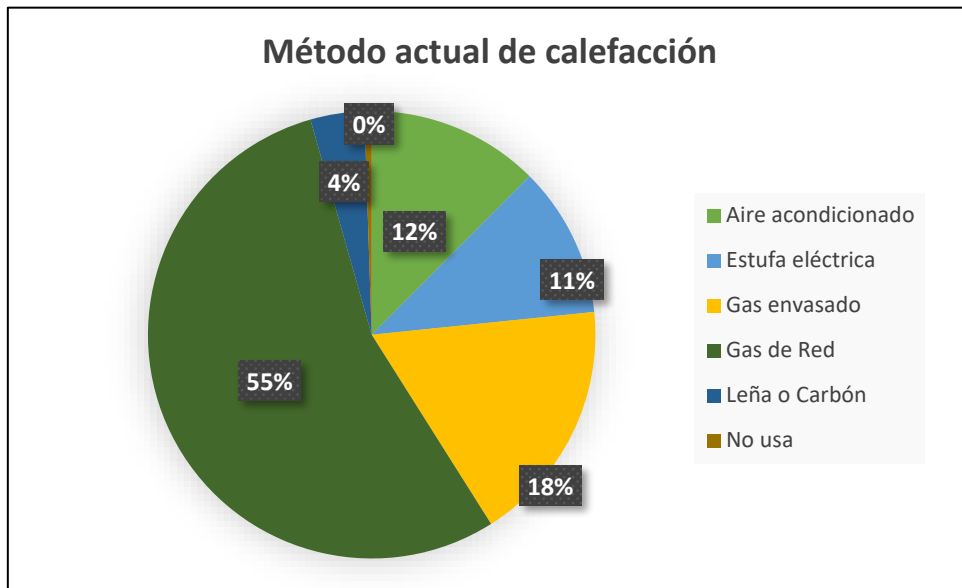
Fuente: Encuesta Propia

La Figura 3.12 muestra que mayoría de los encuestados reside en la ciudad de Rafaela (46%) y otras localidades de la provincia de Santa Fe. Otra gran cantidad es de la provincia de Córdoba, distribuidos entre Córdoba Capital (24%) y Río Cuarto (12%). Otra parte de los encuestados (13%) corresponde a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).



3. ¿Cómo calefaccionas tu vivienda?

Figura 3.13. Tipo de calefacción de viviendas

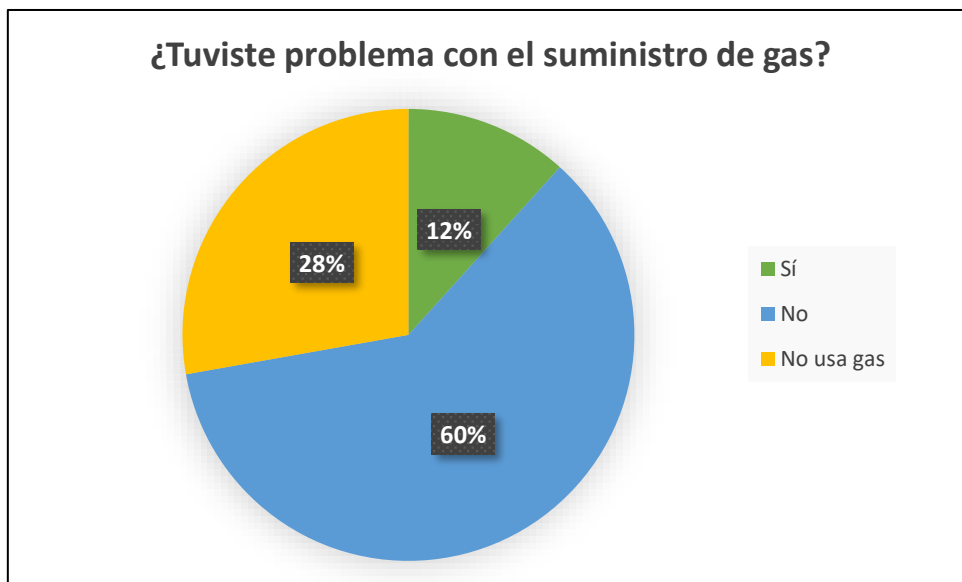


Fuente: Encuesta Propia

En la Figura 3.13 se observa que el 55% de las personas utilizan gas de red como método actual para la calefacción de su vivienda, mientras que el 45% restante utiliza métodos alternativos, tales como electricidad, gas envasado, leña, entre otros. Un porcentaje menor al 1% no calefacciona su hogar.

4. En caso de usar gas natural (de red o envasado), ¿alguna vez tuvo problema con el abastecimiento?

Figura 3.14. Porcentaje de hogares con problema de abastecimiento de gas



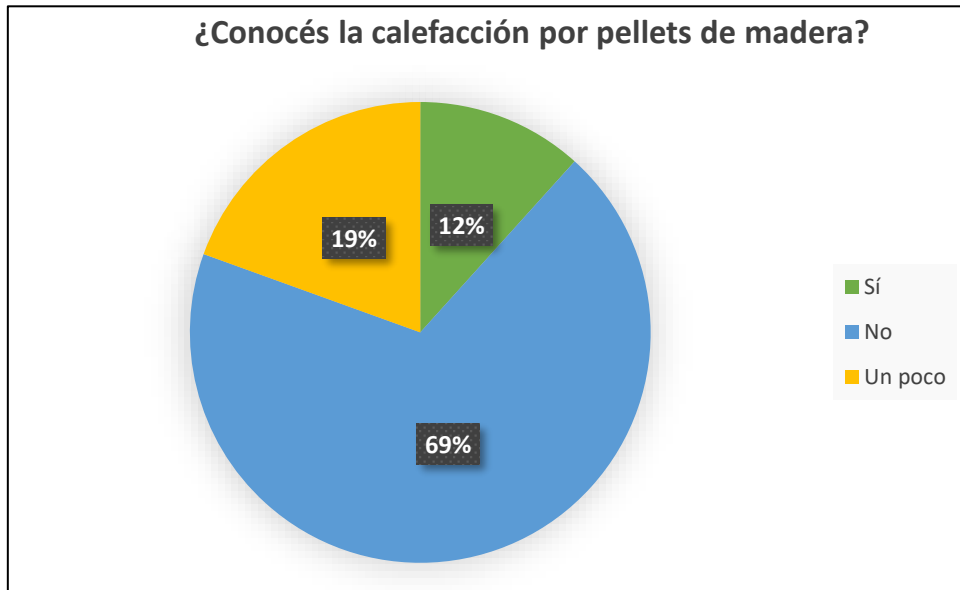
Fuente: Encuesta Propia

La Figura 3.14 permite observar que el 60% de los encuestados no tuvo problema con el abastecimiento de gas el 28% sí los tuvo, el 12% restante no utiliza gas.



5. ¿Conoce la calefacción por medio de pellets de madera?

Figura 3.15. Conocimiento de la calefacción por pellets de madera

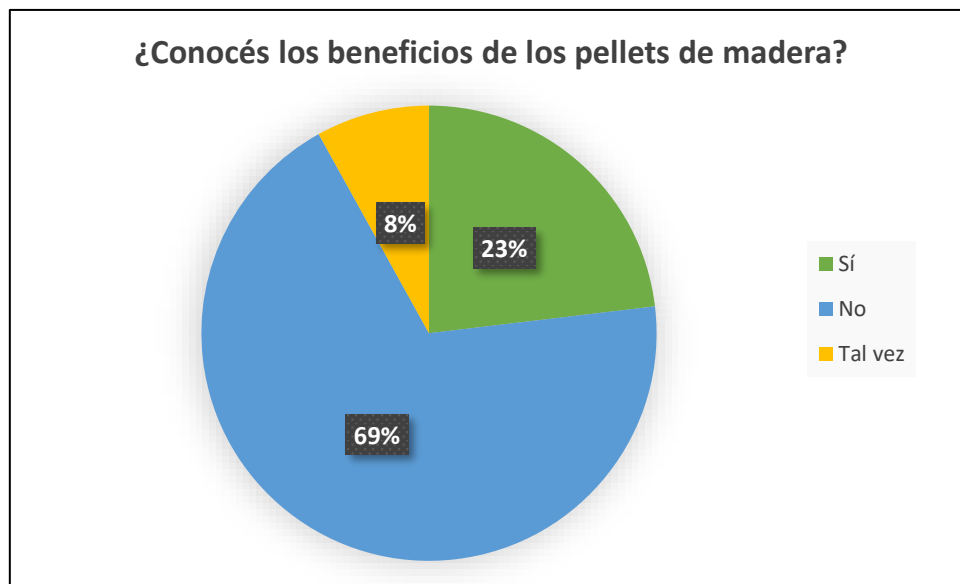


Fuente: Encuesta Propia

En la Figura 3.15 se ve que gran porcentaje de los encuestados no conoce este método de calefacción (69%), el resto lo conoce poco, por lo que para todas estas personas es un método y un producto nuevo, se necesita brindar información para fomentar su uso y conocimiento.

6. ¿Conoce los beneficios de la calefacción por pellets de madera?

Figura 3.16. Conocimiento de los beneficios de los pellets



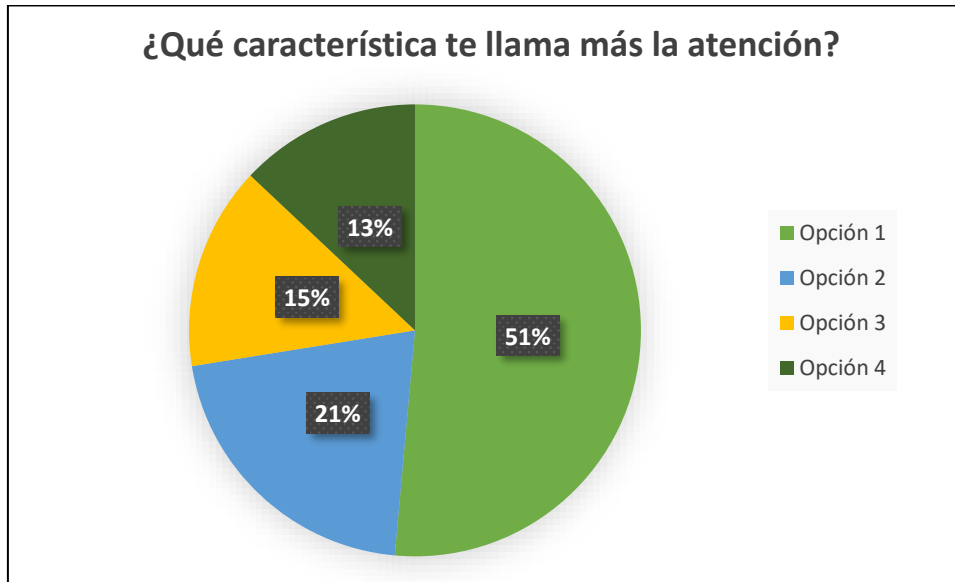
Fuente: Encuesta Propia

La Figura 3.16 muestra el conocimiento de los beneficios de la calefacción por medio de pellets de madera. Esta pregunta se relaciona con la anterior, el 69% no conoce los beneficios de este método, mientras que el restante 31% lo conoce o lo conoce poco. Estos datos son interesantes y útiles para plantear estrategias de mercado, se ve la necesidad de dar a conocer el producto.



7. ¿Cuál le parece la característica más llamativa de los pellets de madera? Se detallan las opciones:
- Opción 1: Es 100% madera reciclada, sin químicos agregados.
 - Opción 2: El poder calorífico es mayor al de la leña, y similar al del carbón.
 - Opción 3: En su uso no genera olor y muy poca ceniza.
 - Opción 4: Proviene de subproductos de empresas que procesan madera.

Figura 3.17. Opinión de las características de los pellets de madera

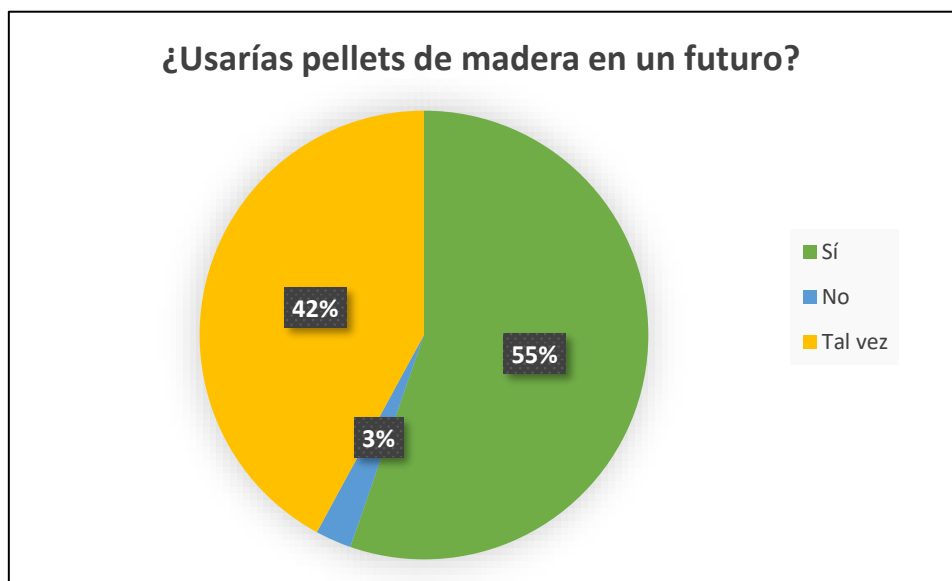


Fuente: Encuesta Propia

En la Figura 3.17 se muestra que la mitad de los encuestados (51%) escogió la opción 1 “Es 100% madera reciclada, sin químicos agregados” esto muestra el interés de las personas en los productos reciclados, que son naturales y no requieren de químicos ni derivados para su producción. El resto se divide en partes similares en el resto de las opciones.

8. ¿Consideraría a futuro usar pellets de madera como método para calefacción del hogar?

Figura 3.18. Consideración de la calefacción por pellets a futuro



Fuente: Encuesta Propia



En este punto, reflejado en la Figura 3.18, se muestra que una gran cantidad de votantes se abre hacia la posibilidad del uso de este nuevo método de calefacción, mientras que sólo el 3% prefiere seguir con su método actual.

Conclusión de la encuesta

A partir de la encuesta realizada y la revisión de los datos, se llega a la conclusión de que el nivel de conocimiento de la sociedad sobre los pellets de madera para calefacción es bajo, es necesaria la publicidad y difusión del método de calefacción para que la gente se interiorice con el tema. Una vez que se entiende de que se habla, se toma interés en el tema y resulta llamativo para la mayoría, sobre todo por los beneficios ambientales que poseen los pellets.

Otra conclusión es que, si bien la mayoría de la gente de las ciudades del interior tienen acceso al gas natural de red, existen numerosas personas que no, y buscan alternativas en las garrafas, electricidad o leña, esto genera un mercado apto para los pellets de madera.

Otro punto positivo es que el mercado no sólo es cerrado para aquellos que no tengan acceso al gas, sino a todos aquellos que busquen una alternativa renovable y que colabore al cuidado del medio ambiente, pensando en el presente y el futuro, además de aquellas personas que busquen reducir los gastos incurridos en el gas natural y utilizar pellets como alternativa de calefacción.

Estos puntos sirven para concluir que el producto será aceptado en el mercado y visto con buenos ojos, siempre y cuando vaya acompañado de precios competitivos y un nivel de información necesario para que la gente comprenda lo que significa la calefacción con pellets de madera.

3.2.2 Mercado Proveedor

En el estudio de selección de proveedores se evalúa la calidad, cantidad, oportunidad de recepción y costo de los materiales e insumos. Además de necesidad de infraestructura especial para su almacenaje, pedidos mínimos, calidad de servicio posventa, entre otros factores. En el caso del proyecto la materia prima proviene de subproductos de aserraderos, por lo que el costo no es muy elevado, un aspecto significativo a tener en cuenta es el transporte desde el lugar donde se produce el desecho hasta la planta de producción.

Materia prima: chip y aserrín de pino

La materia prima proviene de los subproductos generados por Aserradero Alta Gracia, es una organización que se dedica a procesar madera de pino insigne y ofrecer al mercado tablas, machimbres, vigas y demás productos. Este aserradero se ubica sobre la Ruta Nacional 5, en las afueras de la ciudad de Alta Gracia, a 30 km de la ciudad de Córdoba. La fuente de materia prima del aserradero proviene de una plantación de más de 800 hectáreas de pino, dicha plantación surge de la reforestación de una zona cercana a la localidad de San Clemente, a 50 km del aserradero.

El proveedor ofrece chip de corteza de pino a 17,50 USD por tonelada, y el aserrín de pino a 10,65 USD por tonelada. La unidad de venta del aserrín es de un chasis más acoplado, lo que representan 25 toneladas de producto. El chip tiene una medida de aproximadamente 10 cm de largo, con un ancho variable cercano a los 5 cm. La humedad del chip y del aserrín ronda el 35%. Esta humedad no es apta para colocar de forma directa en la línea productiva, ya que se necesita un porcentaje no mayor al 10%, este proceso de secado deberá realizarse en la planta. En cuanto a la cantidad de materia prima que ofrece el aserradero, si bien no se conoce el número real de



toneladas que puede ofrecer por día, ellos estiman que pueden ofertar aproximadamente 100 tn de aserrín seco por semana. El precio detallado previamente contempla la carga, el transporte y la descarga en destino si la empresa está radicada hasta 20 km a la redonda, si supera esta distancia se deberá abonar un extra.

En Alta Gracia y alrededores hay otros proveedores que son alternativas en caso de que el proveedor seleccionado no pueda cumplir con las entregas. A continuación, en la Tabla 3.10 se detallan proveedores de aserrín de pino, capacidad de abastecimiento y precios de venta.

Tabla 3.10. Listado de proveedores de aserrín de pino

Proveedor	Ubicación	Cap. de Abastecimiento Semanal	Unidad de Venta (Tn)	Precio (USD)	USD / Tn
Aserradero Alta Gracia	Alta Gracia	100 tn	25	265,4	10,62
El Bosque Maderas	Alta Gracia	60 tn	10	110,3	11,03
GH Maderas	Alta Gracia	35 tn	5	54,45	10,89
Aserradero Don Carlos	Alta Gracia	15 tn	1	9,93	9,93
Aserradero Don Carlos	Anisacate	25 tn	1	9,28	9,28
JB Maderas	Anisacate	15 tn	1	8,97	8,97
Tierra Colorada Maderas	Anisacate	15 tn	15	182,25	12,15
Maderas Monteverde	V. Gral. Belg.	25 tn	1	11,63	11,63
Miguel Scheimberg	Córdoba	15 tn	5	52,3	10,46

Fuente: Elaboración Propia

Bolsas para packaging del producto

Para la presentación comercial del producto se presentan dos alternativas, las bolsas plásticas y bolsas de papel kraft, se evaluará precios, disponibilidades y calidad de cada una para definir la más conveniente.

Bolsas de Polietileno

El polietileno (PE) es el material para embalajes más utilizado en el mundo, debido a la simplicidad del material y la facilidad de fabricación, además de su precio. A continuación, en la Tabla 3.11 se presentan dos alternativas de proveedores que ofrecen bolsas de polietileno con la posibilidad de imprimir el logo y la información deseada del producto.

Tabla 3.11. Alternativas de Bolsas de Polietileno

Características	Proveedores Bolsas PE	
	Clean Pack	Mellino
Proveedor	Clean Pack	Mellino
Medidas	600x400x100 mm	
U. de compra	300	1000
Precio	USD 77,14	USD 77,22
Precio Unitario	USD 0,26	USD 0,08
Entrega	2 días	3 días

Fuente: Elaboración Propia

Ambos proveedores cumplen con las condiciones de entrega rápida, buena reputación en Mercado Libre, bolsas a medida y con diseños personalizados, calidad y resistencia iguales, se diferencian en los precios de cada uno.



Bolsas de Papel Kraft

Es un tipo de papel áspero, grueso y sin blanquear que se produce mediante el método Kraft (de ahí proviene su nombre), es fabricado con pasta química sometida a una breve cocción. Es muy resistente al desgarramiento, a la tracción y al estallido, muy utilizado en las industrias de productos en polvo, embalajes y para leña. En la Tabla 3.12 se detalla las características de compra del producto.

Tabla 3.12. Alternativa de Bolsa de Papel Kraft

Características	Bolsas Papel Kraft
Proveedor	Carbón FE
Medidas	600x400x100 mm
U. de compra	400
Precio	USD 157,61
Precio Unitario	USD 0,39
Entrega	2 días

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el precio unitario de las bolsas, comparadas con las de polietileno, es un 400% más cara si se tiene en cuenta la más económica de las opciones anteriores. Otro aspecto a considerar es la calidad y resistencia de las bolsas, el papel kraft soporta cargar peso en seco, si se moja el papel o la carga, cede. El polietileno es impermeable, esta característica ayuda a proteger y mantener el producto en el caso de que la bolsa entre en contacto con humedad. El PE soporta mayor carga que el papel kraft, además es más resistente en cuanto al contacto con objetos cortantes. Estas razones llevan a escoger al polietileno como material ideal para el packaging del producto. En cuanto a proveedor, se toma como opción primaria a Mellino, debido al precio unitario del producto.

Insumos para embalaje: Film Stretch y Pallets

Film Stretch

El film stretch es uno de los tipos de envoltorios para embalaje más utilizados, consiste en un plástico extensible de polietileno lineal de baja densidad estirable que conforman una lámina o película, esto quiere decir que posee la propiedad de estirarse para envolver los productos de manera que queden contenidos dentro. En este caso se utilizará para envolver las bolsas de pellets ubicadas arriba de las tarimas de madera, se escoge la presentación que viene con un mango para facilitar el proceso de forma manual. Se plantean dos proveedores alternativos, se detallan a continuación en la Tabla 3.13:

Tabla 3.13 Alternativas de Film Stretch

Características	Proveedores Film Stretch	
	GAFF	SuperMayorista
Proveedor	GAFF	SuperMayorista
Medidas rollo	150 m x 50 cm	
Peso rollo	2 kg	
U. de compra	5	6
Precio	USD 45,80	USD 56,43
Precio Unitario	USD 9,16	USD 9,40
Entrega	1 día	

Fuente: Elaboración Propia



Se seleccionaron proveedores que cuenten con buena reputación en Mercado Libre. Como se observa, ambos proveedores ofrecen el mismo producto con una mínima diferencia de precio. Ambos tienen la capacidad suficiente para ofrecer constante abastecimiento, ofreciendo el mismo período de entrega, por lo que se va a tener en cuenta a los dos, inicialmente con mayor inclinación a GAFF, debido a la pequeña diferencia de precio.

Pallets de Madera

Un pallet es un soporte o plataforma de tablas para apilar la carga. Los pallets son armazones rígidos sobre los que se coloca la mercancía distribuida de forma homogénea en altura y superficie que abarcará sobre el pallet. Se consiguen de distintas calidades de madera, lo que varía en la vida útil del insumo y el peso máximo que puede soportar, otros menos difundidos actualmente son los plásticos, los de madera son los más utilizados, por lo que se define utilizar este tipo.

A continuación, se desarrolla la Tabla 3.14 con los proveedores de pallets.

Tabla 3.14. Alternativas de Pallets de Madera

Características	Proveedores Pallets de Madera		
Proveedor	Aserradero HyMP	Forestal	Distrib. Luma
Medidas	1000 mm x 1200 mm		
Peso máximo	1.800 kg	1.200 kg	1.000 kg
Precio Unitario	USD 12,37	USD 14,63	USD 12,19
Entrega	5 días hábiles	A convenir	A convenir

Fuente: Elaboración Propia

Se tomó el mismo criterio a la hora de seleccionar proveedores, se tiene en cuenta su historial en Mercado Libre. Los 3 ofrecen pallets de la misma medida y soportan el peso que se necesita (900 kg). Se observan diferencias en la calidad de cada uno, siendo el mejor el que puede soportar mayor peso (opción 1), hay una variación del 16% entre el mayor y el menor precio. Una de las diferencias más sustanciales se ve en las condiciones de entrega, el proveedor Aserradero HyMP es el único que tiene el costo del transporte incluido en el precio del producto, con una entrega de 5 días hábiles. Las otras dos alternativas no cuentan con transporte, por lo que es un costo a parte que se le debe cargar al producto.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se toma como primera alternativa al proveedor Aserradero HyMP, por cuestiones de calidad, logística y precio, como segunda alternativa se selecciona a Distribuidora Luma, por último, a Forestal.

Como conclusión del estudio del mercado proveedor, se presenta a continuación en la Tabla 3.15 a la Tabla 3.19 las cantidades estimadas a consumir de cada insumo y materia prima para el horizonte del proyecto, según el estudio de mercado consumidor.



Tabla 3.15. Proyección de necesidad de stock de aserrín

Necesidad de Stock - Aserrín de Pino				
Año	Tn de pellet demandadas por año	Tn de Aserrín por Año	Tn de Aserrín por Mes	Tn de Aserrín por Semana
2023	3.244	4.325	360	90
2024	3.278	4.371	364	91
2025	3.313	4.417	368	92
2026	3.347	4.463	372	93
2027	3.381	4.508	376	94
2028	5.123	6.831	569	142
2029	5.175	6.900	575	144
2030	5.226	6.968	581	145
2031	5.278	7.037	586	147
2032	5.329	7.105	592	148

Fuente: Elaboración Propia

Como observación de la Tabla 3.15 se nota la necesidad de utilizar otro proveedor para los años 2028 a 3032, debido a que el proveedor seleccionado Aserradero Alta Gracia actualmente puede proveer 100 toneladas por semana.

Tabla 3.16. Proyección de necesidad de stock de bolsas de polietileno

Necesidad de Stock - Bolsas de PE				
Año	Tn de pellet demandadas por año	Cantidad de Bolsas por Año	Cantidad de Bolsas por Mes	Cantidad de Bolsas por Semana
2023	3.244	18.023	1.502	375
2024	3.278	18.213	1.518	379
2025	3.313	18.404	1.534	383
2026	3.347	18.594	1.550	387
2027	3.381	18.785	1.565	391
2028	5.123	28.463	2.372	593
2029	5.175	28.749	2.396	599
2030	5.226	29.035	2.420	605
2031	5.278	29.320	2.443	611
2032	5.329	29.606	2.467	617

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 3.18. Proyección de necesidad de stock de film stretch

Necesidad de Stock - Film Stretch				
Año	Tn de pellet demandadas por año	Cantidad de Rollos por Año	Cantidad de Rollos por Mes	Cantidad de Rollos por Semana
2023	3.244	288	24	6
2024	3.278	302	25	6
2025	3.313	305	25	6
2026	3.347	308	26	6
2027	3.381	312	26	6
2028	5.123	472	39	10
2029	5.175	477	40	10
2030	5.226	482	40	10
2031	5.278	486	41	10
2032	5.329	491	41	10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.19. Proyección de necesidad de stock de pallets de madera

Necesidad de Stock - Pallets de Madera				
Año	Tn de pellet demandadas por año	Cantidad de Pallets por Año	Cantidad de Pallets por Mes	Cantidad de Pallets por Semana
2023	3.244	3.604	300	75
2024	3.278	3.642	304	76
2025	3.313	3.681	307	77
2026	3.347	3.719	310	77
2027	3.381	3.757	313	78
2028	5.123	5.692	474	119
2029	5.175	5.750	479	120
2030	5.226	5.807	484	121
2031	5.278	5.864	489	122
2032	5.329	5.921	493	123

Fuente: Elaboración Propia



3.2.3 Mercado Competidor

El mercado competidor está formado por empresas o individuos que se desenvuelven en la misma rama de productos, produciendo lo mismo u otro bien que lo reemplace, éstos comparten el mismo mercado objetivo de clientes.

- Competencia directa: comprendido por las empresas que elaboran y venden productos similares a los del proyecto, es imprescindible conocer la estrategia comercial que éstas desarrollen para enfrentar de la mejor manera su competencia.
- Competencia indirecta: aquella que interviene en el mismo mercado buscando satisfacer las necesidades con productos sustitutos.

Competidores Directos a Nivel Local

En Argentina se producen poco más de 200.000 toneladas de pellets al año (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2023). Hay varias empresas que se dedican a la producción de pellets de madera, pero cerca del 70% de la producción a nivel nacional se concentra en 5 fábricas, las cuáles son, Lipsia SA, Maderas de la Mesopotamia SA, Enrique Zeni & Cia SA, Zuamar SA y GP Energy SA. El restante 30% se divide en pequeñas empresas que se dedican al recupero de subproductos de otras empresas.

Lipsia SA

Se ubica en Puerto Esperanza, Misiones sobre la Ruta Nacional N° 12. Es otra empresa forestal que apunta su mercado a nivel nacional, abasteciendo a gran parte de los hoteles de Puerto Iguazú y a domicilios en todo el país, en bolsas de 2-15 kg y a granel, produciendo cerca de 4500 toneladas al mes. Además de producir pellets, vende calderas y estufas de varias marcas que son utilizadas para este propósito.

A continuación, en la Figura 3.19 se detallan las características de los pellets que ofrecen, junto con el packaging de presentación para venta al público.

Figura 3.19. Propiedades del pellet - Lipsia



Fuente: Lipsia, 2023

Otro aspecto a destacar es que cuentan con una amplia red de distribución mayorista a lo largo del país, en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Ente Ríos, Chubut Neuquén, entre otras. Logrando así un abastecimiento a casi todos los puntos de la Argentina.

Precio: 1,10 USD/Kg



Maderas de la Mesopotamia SA

Es una empresa que pertenece al Grupo London Supply, cuenta con alta tecnología y trabajan con altos estándares de calidad. Está ubicada en la Zona Franca de Puerto Iguazú, por esto apuntan a la exportación de sus productos, ofrecen pellets a granel o en bolsas de 2-25 kg a nivel local y tienen distribuidores en Brasil y Uruguay. Produce 2100 toneladas al mes de pellets de madera.

Presentan 3 líneas de productos, según la cantidad, dimensiones y usos, estas son Big Bags o a granel, Premium Wood Pellet y Clean Cat Pellet. En la Figura 3.20 se observan las líneas de producto del proveedor Maderas de la Mesopotamia S.A.

Figura 3.20. Líneas de producto



Fuente: Maderas de la Mesopotamia, 2023.

La primera imagen a la izquierda muestra la línea de Big Bag o a granel, los pellets tienen 8 mm de diámetro y son utilizados con fines industriales, las presentaciones son a partir de los 1.000 kg. La bolsa del medio hace referencia a la línea de pellets para la calefacción del hogar, con bolsas que van desde los 2 kg hasta los 25 kg, el diámetro del pellet es de 6 mm. La imagen de la derecha muestra pellets similares a los de uso doméstico, con la diferencia que se utilizan para caja sanitarias de gatos, en lugar de las piedras absorbentes. Al igual que la línea doméstica, se encuentran en bolsas de 2 – 25 kg y tienen un diámetro de 6 mm.

Enrique Zeni & Cia SA

Es una empresa que tiene cinco unidades de negocio, corretaje de granos, mercado de capitales, forestación, industria de la madera y ganadería. Dentro de industria de la madera de los tantos productos que ofrece son los pellets de madera, además de revestimientos, componentes para puertas y ventadas, flejes y tableros de madera. Posee unos altos estándares de calidad, los certificados más destacados son certificación ISO 9001:2015, EnPlus y FSC®.

La gran mayoría de su producción es destinada a los mercados de Estados Unidos, Reino Unido, Israel e Italia. Su producción mensual es de 1500 toneladas. La planta industrial se encuentra sobre la Ruta Nacional N° 12, Km 694 cerca de la localidad de Esquina, Corrientes, Argentina.

Precio: 0,53 USD/Kg

A continuación, en la Figura 3.21 se observa el producto ofrecido por la empresa Zeni y Cia.



Figura 1.21 Bolsa de pellets



Fuente: E. Zeni y Cia., 2023

Zuamar SA

Se dedica a la fabricación de pellets y briquetas de madera, su mercado apunta a la venta de productos a granel a empresas de la zona y tienen como objetivo exportar a otros mercados en el futuro. Su capacidad productiva es de 1500 toneladas mensuales entre los dos productos. Se ubica en el Parque Foresto Industrial en Corrientes. Además de ofrecer pellets, se dedican al asesoramiento de mejora en eficiencia energética a las empresas, esto abarca adaptar calderas industriales para que funcionen con pellets y recomendaciones del uso del pellet en dichas calderas.

Debido a la comercialización directa con empresas, no se obtuvieron datos del precio al público.

GP Energy SA

Tiene una producción mensual de 1000 toneladas de pellets de madera por mes, se ubica en el polo foresto más importante del país, en Capióvi, Misiones. Los pellets son producidos 100% con madera de pino, sin el agregado de químicos, la materia prima proviene de aserrín y virutas de madereras de la zona. La presentación de línea para el hogar viene en bolsas de 15 kg, además ofrecen una opción sanitaria para gatos. A continuación, en la Figura 3.22 se muestran los productos de GP Energy S.A.

Figura 2.22. Línea de productos



Fuente: GP Energy, 2023.



La empresa GP Energy destina el 70% de su producción a la exportación a países como Brasil, Uruguay y Chile, esto representa alrededor de 700 tn anuales. El resto de la producción, 300 tn anuales, lo comercializa en el mercado interno, puntualmente en las provincias de Misiones, Tucumán, Córdoba y Buenos Aires.

Precio: 0,53 USD/Kg

A continuación, en la Tabla 3.20 se observa un resumen de los competidores enunciados previamente.

Tabla 3.10. Datos de Competidores Directos

Datos de Competidores Directos			
Empresa	Tn Anuales	% Mercado	USD/KG
Lipsia	54.000	27%	1,10
M. Mesopotamia	25.000	13%	-
E. Zeni y Cia	18.000	9%	0,53
Zuamar	18.000	9%	-
GP Energy	12.000	6%	0,53

Fuente: Elaboración Propia

Es importante mencionar que son cada vez más las empresas que miran con buenos ojos la producción de pellets de madera con restos de industrias forestales, en mayor o menor volumen productivo. También existen casos donde el INTI interviene junto con productores para mejorar los procesos y poder competir con calidades de producto mayores, fomentando este nuevo rubro. Algunos ejemplos son los siguientes:

Empresa Valle de la Puerta

Ubicada en la provincia de La Rioja, se tomó la oportunidad de aprovechar 5 millones de kilos de residuos que generan la poda de olivares. Se realizó una inversión de cerca de 80 millones de pesos y se puso en marcha una nueva planta de producción de pellets, con el objetivo de abastecer zonas sin acceso al gas natural. La empresa solicitó asistencia técnica al Laboratorio de Biocombustibles de INTI en Tucumán, para evaluar procesos, maquinarias, proveedores y calidades de los residuos olivícolas para posterior selección.

Fénix Bioenergy

Es una empresa en el partido de Campana, provincia de Buenos Aires, que se dedica a producir pellets de madera para proveer a plantas industriales de distintos rubros, centros turísticos, educativos, deportivos y a menor escala a la calefacción domiciliar. Junto con el Laboratorio de Biocombustibles del INTI lograron alcanzar estándares de calidad del mercado externo, basándose en el marco Normativo IRAM ISO 17225. Esto les abrió las puertas para insertar el producto en Italia, Uruguay y Chile. Actualmente siguen en colaboración con el INTI para seguir subiendo escalones de calidad y requisitos técnicos, para competir con mercados más exigentes de todo el mundo.

Conclusión Competidores Directos a Nivel Local

La producción de pellets a nivel nacional se encuentra muy centrada en pocas empresas, el mercado apuntado es en su mayoría los países limítrofes del Mercosur o la zona noreste de la Argentina. Esta tendencia de mercado objetivo indica un poco conocimiento del producto en el resto del país, esto obliga a definir estrategias comerciales y campañas publicitarias en el centro



del país para comercializar el producto. Los pellets de madera y similares son fuentes alternativas de energía que poco a poco van creciendo en el país, esto es una buena oportunidad para establecerse como un proveedor en la zona central de la Argentina.

El principal competidor directo en cuanto a mercado apuntado es Lipsia, debido a que distribuyen hacia todo el país y cuentan con poco más del 25% de la producción a nivel nacional. Detrás corre GP Energy, si bien no cuenta con el nivel de producción de Lipsia, apunta parte de su producción al comercio en provincias como Córdoba y Buenos Aires. Para poder competir y ganar mercado contra los demás ofertantes es importante darse a conocer tanto como el nombre de la empresa, la calidad y los beneficios del producto ofrecido.

Competidores Directos a Nivel Internacional

El mayor consumo y producción de pellets a nivel mundial se da en el continente europeo, en el año 2020 se produjeron 18,1 millones de toneladas y se consumieron 19,3 millones de toneladas. Los productores se dedican en su mayoría a vender a nivel local, debido a la alta demanda que crece año a año. El país que más consume a nivel doméstico es Italia con 3,4 millones de toneladas por año, a su vez es el que más importa. Estos datos alientan una posible inserción en el mercado europeo para aquellos países donde se consume más de lo que se produce, siempre y cuando se cumplan con los estándares de calidad que rigen bajo el sistema de certificación de la calidad ENplus® que se basa en la norma europea EN 14961-2, la cual se refiere a los pellets de madera para uso no industrial (Avebiom, 2021).

En la Tabla 3.21 se observan los principales productores de pellets de Europa del año 2020 con el crecimiento respecto al 2019.

Tabla 3.21. Principales Productores de Pellets de Europa

País	Millones de Toneladas	Crecimiento Anual (%) 2019-2020
Alemania	3,1	9,9%
Rusia	2,2	7,3%
Letonia	1,8	12,0%
Francia	1,7	1,7%
Austria	1,5	6,9%

Fuente: Elaboración Propia

Otros jugadores a tener en cuenta son los productores de Estados Unidos, varios de ellos poseen lazos con una compañía de Reino Unido llamada Drax, la encargada de suministrar cerca del 15% de la energía renovable de dicho país. Drax consigue alrededor de dos tercios de los 7,5 millones de toneladas de biomasa sostenible de proveedores del país del norte. El resto lo hace mediante productores de Canadá, Portugal y Reino Unido (BioEconomía, 2020).

En Chile el rubro de los pellets de madera viene tomando fuerza en los últimos años, la producción se concentra en 5 empresas principales, Andes Biopellets S.A, ECOMAS S.A, Legna Pellets, Proenergy y Traiguén Energy. Entre las nombradas se producen cerca de 6000 toneladas mensuales y se dedican en su mayoría a abastecer el mercado interno del país (BioEconomía, 2022).



Competidores Indirectos

Estos hacen referencia a productos que satisfacen una misma necesidad o una muy parecida y pueden ser reemplazados por otro bien dependiendo de factores que afecten la decisión del comprador (como el precio, calidad, entre otros). Para el caso de los pellets de madera los sustitutos son aquellos que se pueden quemar y obtener energía térmica de ellos. Los más similares son el gas natural, la leña, el carbón vegetal y mineral y el fuel oil.

Gas natural: es un hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural (principalmente metano), constituye una importante fuente de energía fósil liberada por su combustión. Es utilizado principalmente para la calefacción de hogares e industrial, además como combustible para generar energía eléctrica en centrales termoeléctricas, procesos industriales y para vehículos. El gas natural licuado (GNL) es el gas natural, pero en fase líquida, utilizado así para evitar instalar gasoductos, por ejemplo, debajo del océano para el transporte a grandes distancias. En la Figura 3.23 se observa una hornalla a gas natural.

Figura 3.22. Aplicación de gas natural



Fuente: Factorenergía, 2019

Leña: es básicamente madera utilizada para hacer fuego en estufas, chimeneas o cocina, utilizada para estos fines. El rendimiento, olor y cenizas dependen del tipo de árbol que provengan. Los desechos, como el hollín y la brea son producto de la combustión de la leña y la resina que contiene, se adhieren a las paredes interiores de la unidad calefactora, si no se realiza un mantenimiento para quitar estos residuos, se puede generar un incendio. En la Figura 3.23 se ilustra leña en un hogar.

Figura 3.23. Aplicación de leña



Fuente: Verdecora, 2021



Carbón vegetal: se produce mediante la carbonización de leña, a elevadas temperaturas se elimina el agua y se eleva el poder calorífico. Empleado como combustible industrial y doméstica, además utilizado muchas veces para cocinar en parrillas, asadores, etc. La principal desventaja es la emisión de CO₂ a la atmósfera. Se observa en la Figura 3.24.

Figura 3.24. Carbón vegetal



Fuente: SUGEMA, 2023

Carbón mineral: procedente de las minas o pozos, utilizado en estufas, fraguas, industrial y calefacción. Está disminuyendo mucho su uso a nivel mundial debido a los altos grados de contaminación. Se observa en la Figura 3.25, a continuación.

Figura 3.25. Carbón mineral



Fuente: Todo en Negro, 2022

Fuel oil: es una fracción del petróleo que se obtiene como residuo en la destilación fraccionada. Es el combustible más pesado de los que se pueden destilar a presión atmosférica, compuesto por moléculas de más de 20 átomos de carbono y de color negro. Se utiliza como combustible para plantas de energía eléctrica, calderas y hornos. Se observa un barril de fuel oil en la Figura 3.26.

Figura 3.26. Barril de fuel oil



Fuente: Disagrocombe, 2022



A continuación, la Tabla 3.22 muestra los distintos poderes caloríficos de los combustibles y sus respectivos precios promedios del mercado en Argentina.

Tabla 3.22. Poder Calorífico y Precios de Combustibles

Producto	Poder calorífico [kcal/kg]	Precio (USD)
Pellet	4.500	0,5 (por kg)
Gas natural	10.000	0,15 (por m ³)
Leña	2.500 - 4.000	0,4 – 0,5 (por kg)
Carbón vegetal	7.000	0,8 (por kg)
Carbón mineral	6.500	0,8 (por kg)
Fuel oil	9.000	0,9 (por kg)

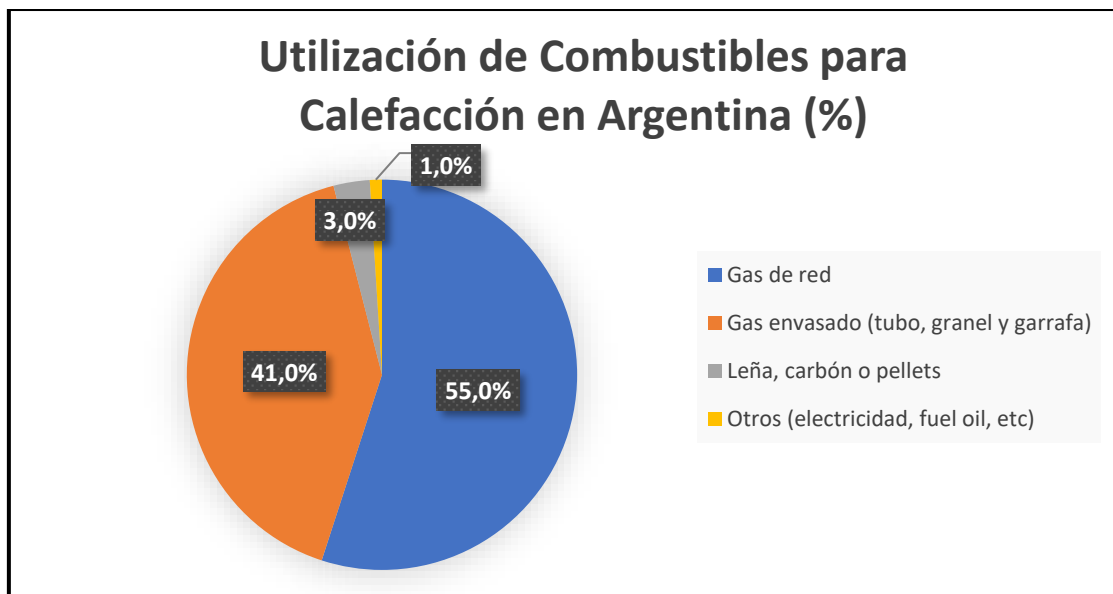
Fuente: Elaboración Propia

Los valores son promedios de distintas calidades de productos, en el caso de la leña va a ser menor en el caso de maderas blanda y mayor en caso de maderas duras.

Participación de Mercado de los Competidores Indirectos

Según datos recopilados por el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) en el censo de hogares y viviendas, la mayoría de los hogares de Argentina se calefaccionan utilizando gas natural y gas envasado, en la Figura 3.27 se muestra la proporción con todas las alternativas.

Figura 3.27. Utilización de combustibles para calefacción en Argentina



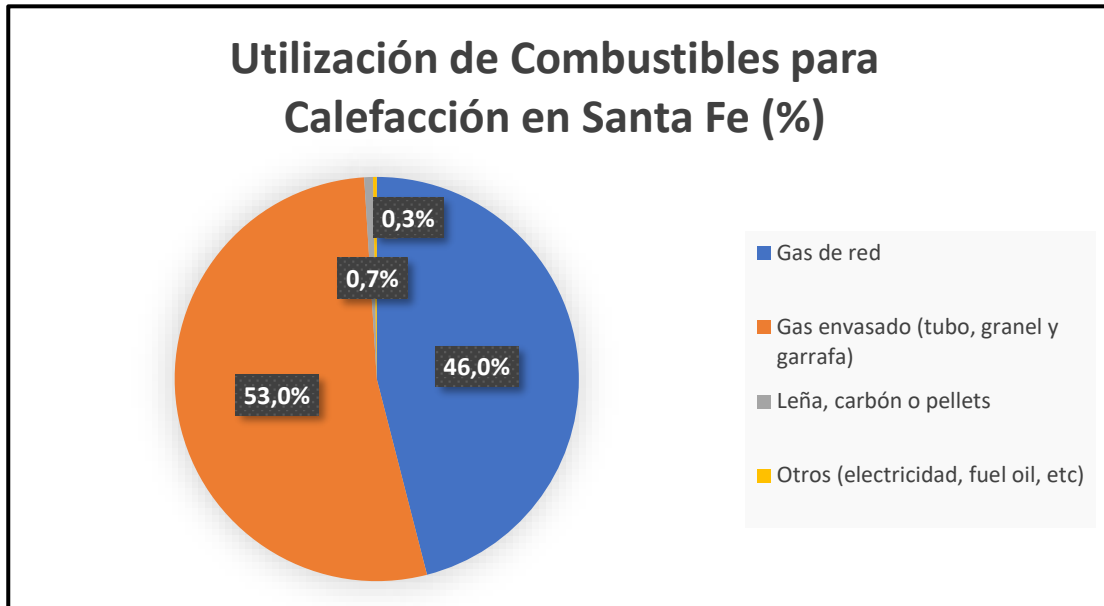
Fuente: Elaboración Propia

El total de viviendas censadas fue de un poco más de 12.150.000.

En la provincia de Santa Fe la tendencia de utilización de combustibles para calefacción es similar, con mayor tendencia a gas envasado y menor al gas de red. Esto se observa en la Figura 3.28, a continuación.



Figura 3.28. Utilización de combustibles para calefacción en Santa Fe

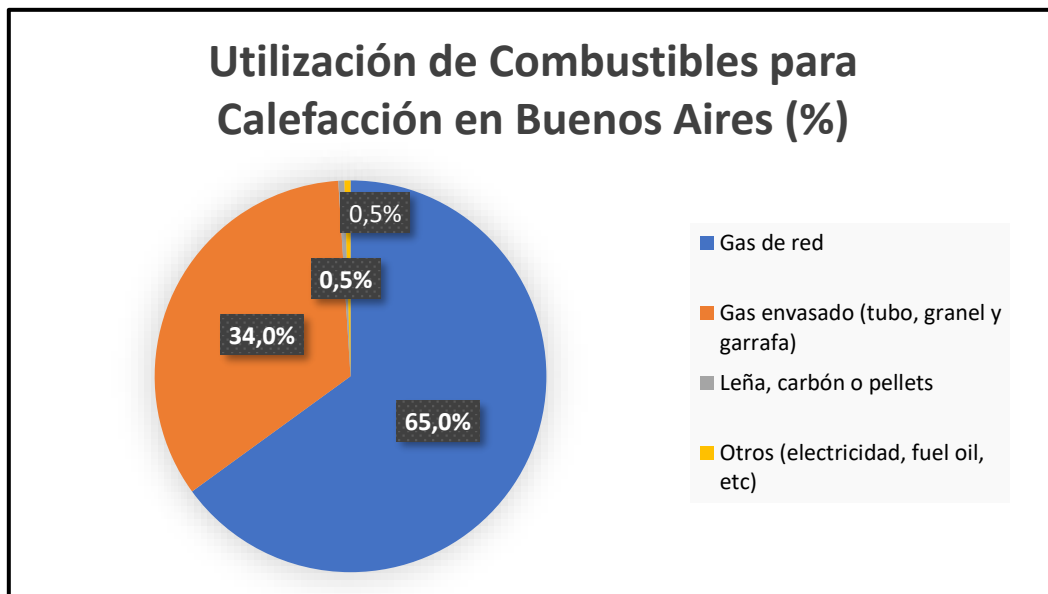


Fuente: Elaboración Propia

Además del uso del gas se observa menor empleo de leña, carbón o pellets (1%) y el uso de otros combustibles es casi nulo, menor al 0,2%. El total de viviendas censadas fue un poco más de 1.000.000. Esto indica que una cifra cercana a 800.000 viviendas no tiene acceso al gas natural de red.

En la provincia de Buenos Aires hay una mayor tendencia al gas de red (65%), mientras que las alternativas de gas representan están por debajo (35%). El uso de otros medios es un valor mínimo cercano al 1%. Esta información se ve representada en la Figura 3.29.

Figura 3.29. Utilización de combustibles para calefacción en Buenos Aires



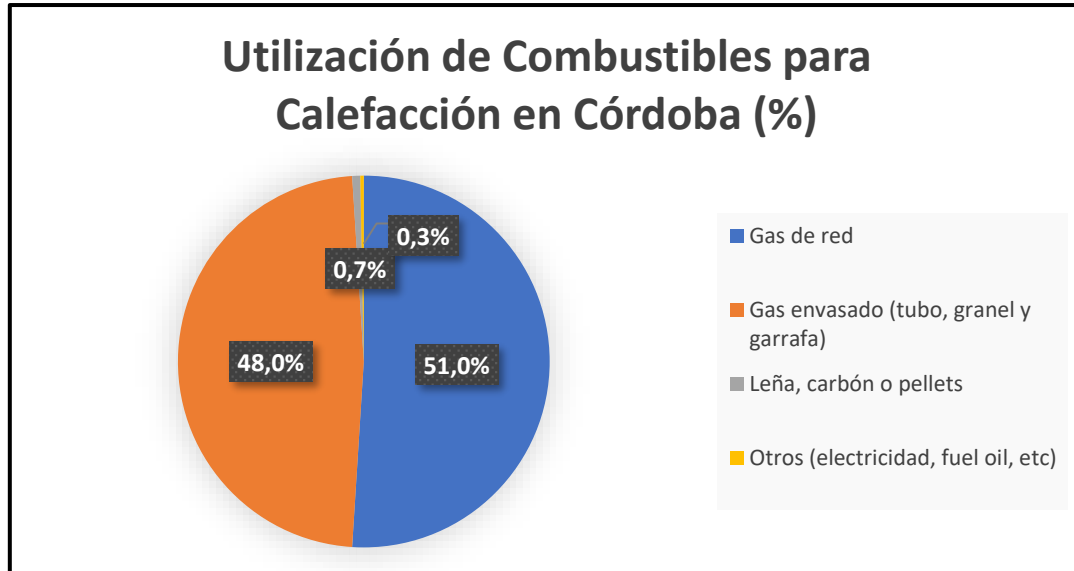
Fuente: Elaboración Propia

En la provincia de Buenos Aires, unos 2.000.000 de hogares no tienen acceso a gas natural de red.



En la Figura 3.30 se observa el porcentaje de utilización para la provincia de Córdoba. El uso de gas envasado y gas de red está muy equiparado, la diferencia es mínima con un poco mayor al uso del de red. Alrededor de 500.000 hogares en la provincia no tienen acceso al gas natural de red.

Figura 3.30. Utilización de combustibles para calefacción en Córdoba



Fuente: Elaboración Propia

Debido al bajo porcentaje de utilización y conocimiento en las provincias del centro del país, es necesario establecer estrategias de marketing y de comercialización que lleguen al cliente para que entienda los beneficios y usos de los pellets de madera como calefacción. Será necesario crear alianzas comerciales con distintos distribuidores para que en los distintos puntos de venta ofrezcan información sobre el producto, también es importante darse a conocer en convenciones y eventos sobre métodos de calefacción, energías alternativas y reutilización de subproductos de empresas dedicadas a la madera. Estas estrategias se encuentran detalladas en el Capítulo 7. Estudio Estratégico.

3.2.4 Mercado Distribuidor

Se basa en la forma en que el producto final llegará a destino hacia un comprador mayorista, minorista, o el consumidor final. Este canal varía dependiendo del volumen y forma física del producto, el tiempo en que se necesita y demás. En este caso el material se comercializa en pallets cerrados de 60 bolsas de 15 kg cada bolsa, hacia distribuidores mayoristas o minoristas o directamente a consumidor final. Algo importante a considerar es que no es un producto perecedero, lo que implica que en el caso de un retraso del transporte, la calidad de la mercadería no corre riesgo.

Según lo descrito previamente, existen dos canales de distribución posibles:

- EMPRESA → CONSUMIDOR FINAL

Este es el caso en el que el comprador del producto lo va a utilizar, no sigue una cadena de ventas hacia otros distribuidores o consumidores. Aquí, el producto se ofrecerá en páginas de



compra venta en internet, como Mercado Libre. El punto de venta será la recepción de la propia empresa.

- EMPRESA → DISTRIBUIDOR → CONSUMIDOR FINAL

En esta situación, existe un intermediario entre la empresa y el consumidor final, un distribuidor que puede ser mayorista o minorista. Este no le da uso final al producto, sino que sigue la cadena de comercialización. En este caso, el producto final debe ser retirado del depósito de la empresa por un distribuidor o una empresa tercerizada dedicada a la logística. Se toma la decisión de que el transporte del producto será afrontado en su totalidad por el cliente o distribuidor, será un costo adicional al precio de venta del producto. Esto se decide para no modificar la estructura de costos, no se considera el costo del transporte dentro del costo de producción.

Los clientes seleccionados para la distribución y venta del producto son todos aquellos que se destaquen en el rubro de compra venta de sistemas de climatización para hogares y empresas, forrajerías y rubros variados, como lo son los supermercados mayoristas o minoristas. Esto incluye distribuidores mayoristas y/o minoristas de dichos rubros, de todo el país.

Otras formas de ofrecer y dar a conocer el producto, además de las páginas de internet de compra y venta, son revistas y catálogo relacionadas al rubro, exposiciones y las redes sociales. Además, de comunicación de forma telefónica, presencial o por correo electrónico a los distribuidores que se consideren convenientes.

A continuación, se presentan potenciales distribuidores y vendedores mayoristas a lo que se les ofrecerá el producto.

- GBA Climatización: ubicado en el centro de Escobar, Buenos Aires. Es un local que ofrece instalación de distintos sistemas de climatización y venta de los mismos.
- Clima Escobar: ubicado en Ruta Panamericana KM 46, cercano a Escobar, Buenos Aires. Local similar al anterior, ofrece venta e instalación de sistemas de climatización.
- Dekan Estufas: ubicado en Ruta Panamericana, entre Escobar y Loma Verde. Local que vende estufas y hornos marca Tromen, estos son aptos para utilizar con pellets de madera.
- HD Climatización: ubicado en Béccar, Buenos Aires. Se dedica al cálculo, venta e instalación de sistemas de calefacción y refrigeración.
- César Proietto: ubicado en Pilar, Buenos Aires. Local dedicado a la instalación y venta de sistemas de climatización.
- Vreme Climatización: ubicado en Pilar, Buenos Aires. Local comercial dedicado a la venta de sistemas de calefacción varios, como piso radiante, calefactores, estufas, climatizadores de piscinas, calderas, entre otros.
- Rodolfo Pagliaroli e Hijos: ubicado en Mina Clavero, Córdoba y en Marcos Juárez, Buenos Aires. Empresa que se dedica a la venta de máquinas y herramientas, también tiene una sección importante de venta estufas a leña y a pellets.
- Czer Clima: ubicado en Córdoba Capital, un local en zona norte y otro en zona sur. Se dedica a la venta e instalación de equipos de climatización, ofrece estufas a pellets marca Eco Flame.
- Niser Estufas: ubicado en Córdoba Capital. Es un local comercial que se dedica a la venta de estufas y hogares a gas o leña. Los hogares a leña también pueden ser utilizados con pellets de madera.
- Hiper Deco: ubicado en Alta Gracia, Córdoba. Es una empresa que ofrece diseño y fabricación de chimeneas para calefacción, cuentan con un taller donde se fabrican las
-



- mismas. Es una opción viable ya que pueden fabricar chimeneas adaptadas para pellets de madera.
- Akku Energy: ubicado en Rafaela, Santa Fe. Es un local que se dedica a la venta de baterías, paneles solares, termotanques y estufas a pellets, entre otros. Comercializa estufas a pellet marca Brago, junto con ellas se puede ofrecer el producto.
- Boness: ubicado en Rafaela, Santa Fe. Es un local comercial que comercializa, entre otras cosas, sistemas de calefacción y estufas a pellets marca Bosca y Eco Tronk. Se puede comercializar las estufas junto con los pellets.
- Wacovi: ubicado en Rosario, Santa Fe. Empresa que se dedica a la fabricación de estufas a pellets.
- Todo Para El Asador: ubicado en Resistencia, Chaco. Local que se dedica a la venta de, entre otras cosas, estufas y hornos a leña, estos pueden ser alimentados a pellets.

La estrategia comercial consiste en ofrecer el producto a todas las alternativas planteadas previamente, en el caso de que el distribuidor venda estufas a pellet, se ofrecerá la posibilidad de regalar una bolsa del producto junto con la venta del equipo, para fomentar el conocimiento del mismo hacia el producto.



CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

En este capítulo se presenta el producto, en cuanto a usos y aplicaciones, componentes y características.

4.1 Definición del Producto – Pellets de Madera

El producto a desarrollar es el pellet de madera, tiene como fin el uso para la calefacción viviendas. El mismo se obtiene de la utilización de subproductos generados por la industria de la madera de pino, aplicando varios procesos hasta llegar al producto final.

4.2 Características del Producto

- Tipo de combustible catalogado como biomasa sólida.
- Compuesto 100% por madera (residuos, aserrín, virutas y leña).
- No contiene aditivos ni aglomerantes, la lignina actúa como aglomerante natural. En muy pocos casos se utilizan aditivos para mejorar la compactación de fibras o su combustión, en caso de utilizar algún aditivo, no debe superar el 2% de la masa.
- Con el porcentaje correcto de humedad no genera olor ni humo, sólo un mínimo de cenizas, que es mucho menor a la leña y carbones.
- Como resultado final se obtiene un material limpio que no se desmenuza ni desprende polvo.
- Su superficie presenta un acabado brillante, como si estuviera barnizado.
- Al provenir de residuos de madera tiene un valor barato y accesible, además de ser aceptado por la sociedad y recibir subvenciones del estado en varios países del mundo.
- Posee una gran densidad, convirtiéndolo en un producto de alto poder calorífico ocupando poco volumen, no necesitando un gran lugar de almacenaje como la leña.

4.3 Características Técnicas - Propiedades

Dimensiones

Con objeto de facilitar el manejo del biocombustible, tanto en el transporte y alimentación de los equipos y facilitar el diseño de la cámara de combustión, se han definido unas dimensiones determinadas tanto en diámetro, 6 u 8 mm (± 1 mm), como en longitudes (3,15 - 40 mm). El no respetar estas dimensiones supondría la imposibilidad de alimentar correctamente la cámara de combustión en aquellos equipos automatizados, y provocaría problemas para la adecuada combustión en cámaras diseñadas para unas dimensiones del biocombustible determinadas.

Humedad

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es el porcentaje de humedad sobre la masa total. Cuanto menor sea la humedad mayor será el poder calorífico y la eficiencia en la combustión, reduciendo además la emisión de humos.

Densidad

Es una propiedad que se mide y ensaya del producto final, es la densidad a granel, que debe estar indicada y dentro de un rango (600 kg/m³ – 800 kg/m³). Esta particularidad es



fundamental para los equipos sin control automático del suministro del aire; y en el que el volumen de biocombustible debe adecuarse a las indicaciones del fabricante del equipo.

Poder Calorífico

La característica, que en principio es la que más interesa al consumidor, es la de tener garantías en el poder calorífico del biocombustible. Esta propiedad determinará la cantidad necesaria de biocombustible y lo que le cuesta al consumidor mantener el hogar a la temperatura adecuada y de confort. Es fundamental que el biocombustible cumpla con un poder calorífico mínimo, siempre por encima de 4,6 kWh/kg, facilitando el cumplimiento de los rendimientos de diseño de los equipos.

4.3 Materia Prima – Madera de Pino

El pino insigne (*Pinus insignis*) o pino radiata es un pino nativo del suroeste de Estados Unidos. Es un árbol de talla media, de aproximadamente 45 metros de altura. Se caracteriza por un rápido crecimiento en los primeros años, su tronco puede alcanzar un diámetro de 0,5 metros en 20 años. Es una especie de gran interés para la industria por la calidad de la madera y su rápido crecimiento, es una madera muy versátil que se utiliza para la pasta de papel, tableros contrachapados, madera aserrada y tableros aserrados (Maderame, 2021).

A continuación, se enuncian las principales propiedades físicas (con 12% de humedad):

- Peso específico: 500 kg/ m³
- Resistencia a la compresión: 434 kg/cm²
- Madera semidura y ligera
- Fibra recta
- Grano: medio
- Estabilidad dimensional
- Combustibilidad rápida
- Secado: sin problemas físicos, fácil y rápido
- Condiciones de trabajabilidad: fácil aserrado y cepillado

El proveedor seleccionado ofrece aserrín de este tipo de pino, que es el desperdicio del proceso de serrado de la madera, como el que se produce en un aserradero. Este material, que en principio es un residuo o desecho de las labores de corte de la madera tiene diferentes usos. En la Figura 4.1 se puede observar el estado de la materia prima.

Figura 4.1. Aserrín



Fuente: Maderame, 2022

Se concluye que el pino es una madera ideal para el proceso de pelletizado debido a su maquinabilidad, esto está dado por su fibra y el tipo de madera. Además, posee buenas propiedades de combustión debido a su contenido de resina, lo que genera una buena combustión y durabilidad.



CAPÍTULO 5

ESTUDIO TÉCNICO



CAPÍTULO 5

ESTUDIO TÉCNICO

En el siguiente capítulo se analizan elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto y/o proceso que se desea implementar, para ello se tiene que hacer la descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar todos los requerimientos para hacerlo factible de la forma más eficiente.

5.1 Objetivos:

- Determinar la localización más adecuada para la planta productiva, en base a factores críticos que sean vitales para el proyecto.
- Seleccionar la maquinaria y equipos que mejor se adapten a las necesidades y cantidades productivas, sin perder de vista factores económicos y crecimientos futuros de la planta y su capacidad productiva.
- Identificar y cubrir las necesidades de mano de obra para el cumplimiento de las tareas.
- Establecer el tamaño y capacidad del proyecto, para poder determinar también la mejor distribución y diseño de Layout, asegurando así un flujo correcto del producto en el proceso.

5.2 Localización de la Planta

En este apartado se realiza el estudio de localización de la planta industrial, lo que puede tener un efecto condicionador sobre la tecnología utilizada, las restricciones físicas del lugar, variabilidad de costos de operación y capital de trabajo. El resultado del estudio puede derivar en más de una localización factible adecuada o se puede determinar una óptima en las condiciones vigentes, puede no serlo en el futuro. Por lo tanto, la selección de la ubicación debe tener en cuenta su carácter definitivo o transitorio y optar por aquella que permita obtener el máximo rendimiento del proyecto.

El estudio consta de 2 etapas:

- **Macrolocalización:** consiste en decidir la región más ventajosa para ubicar una empresa o negocio; describe la zona geográfica donde se encontrará proyecto. El lugar debe ser elegido por los beneficios que se generan a partir de la conjunción de los factores que participan.
- **Microlocalización:** Es el estudio que se hace con propósito de seleccionar la comunidad y lugar exacto para elaborar el proyecto, se elige el punto preciso dentro de la macrolocalización donde se ubicará definitivamente la empresa o negocio, en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

Los factores considerados relevantes para el estudio de localización son los siguientes:

- Medios y costos de transporte: se analizará cercanía a las redes de carreteras y accesos para una óptima logística de abastecimiento y llegada a los centros de distribución.
- Disponibilidad y costo de mano de obra: estudio de capacidad de la localidad de contar con mano de obra calificada para las distintas actividades.
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento: posibilidad de acceder de manera rápida y eficiente a la materia prima.
- Cercanía del mercado: se determinará que tan cerca se encuentra la empresa de los clientes.



- Costo y disponibilidad de terrenos: se analizará la disponibilidad de terrenos, costos y posibilidades de construcción.
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros: estudio de capacidad de acceso a los principales servicios.

Teniendo en cuenta los factores nombrados previamente, se determina que no es necesario el estudio de macrolocalización, debido a que la cercanía a la fuente de abastecimiento de materia prima representa uno de los costos más importantes del producto. Esto indica que la planta será instalada en una zona cercana a Alta Gracia, que es la localidad en la cual se encuentran los principales proveedores de materia prima. Otro punto a tener en cuenta es la cercanía a uno de los mercados, que es la ciudad de Córdoba. A continuación, en la Figura 5.1 y 5.2 se observa la localización geográfica de la localidad mencionada.

Figura 5.1. Macrolocalización - Córdoba, Argentina



Fuente: Google imágenes, 2024

Figura 5.2. Macrolocalización – Alta Gracia, Córdoba



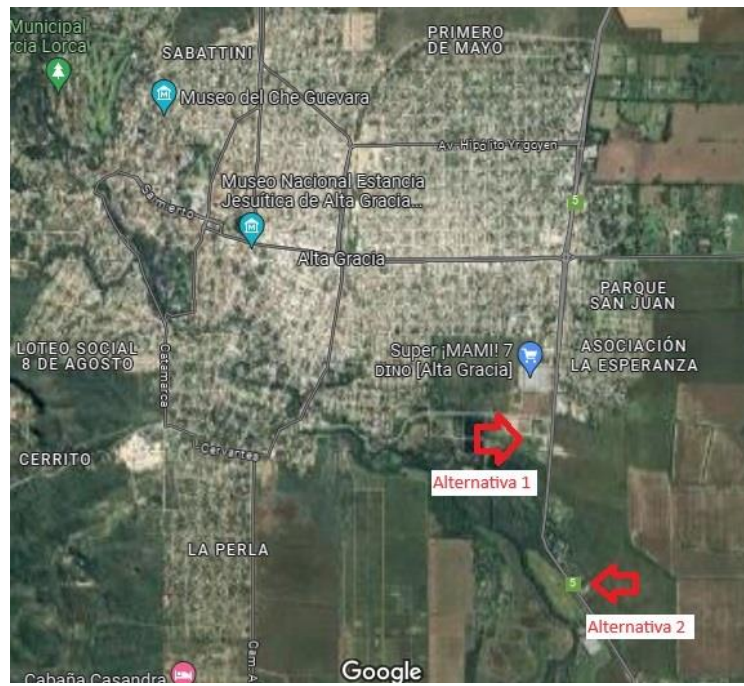
Fuente: Google imágenes, 2024

Localización Definitiva

Como posibles alternativas se presentan dos terrenos cercanos a la localidad de Alta Gracia, ubicados en la zona sur de las afueras de esta localidad. A continuación, en la Figura 5.3 se observa una imagen aérea de las ubicaciones de ambas alternativas con respecto a Alta Gracia, luego se presentan ambas alternativas.



Figura 5.3. Imagen aérea de Alta Gracia



Fuente: Google Maps, 2024

Alternativa 1:

Consiste en un lote de 1250 m² ubicado en el Parque Industrial de Alta Gracia, es un área relativamente nueva, con pocas empresas ya instaladas en dicho parque, cuenta con salida directa a la Ruta Provincial N° 5. El terreno designado posee un frente de 25 metros y 50 metros de fondo. Dicha cuenta con red de agua, gas natural, luz eléctrica, calles de tierra, iluminación led en calles internas del predio, ingreso al mismo a través de un pórtico de seguridad, posee la opción de una calle lateral para tránsito pesado. Puntualmente, el lote se encuentra en una esquina, posee accesos desde una calle lateral y una frontal, lo que facilita la entrada y salida de productos en la empresa (Zonaprop, 2023).

Precio: 55.000 USD.

Debajo, en la Figura 5.4. se observa una imagen del terreno dentro del parque industrial.

Figura 5.4. Imagen aérea de "Alternativa 1"



Fuente: Google Maps, 2023

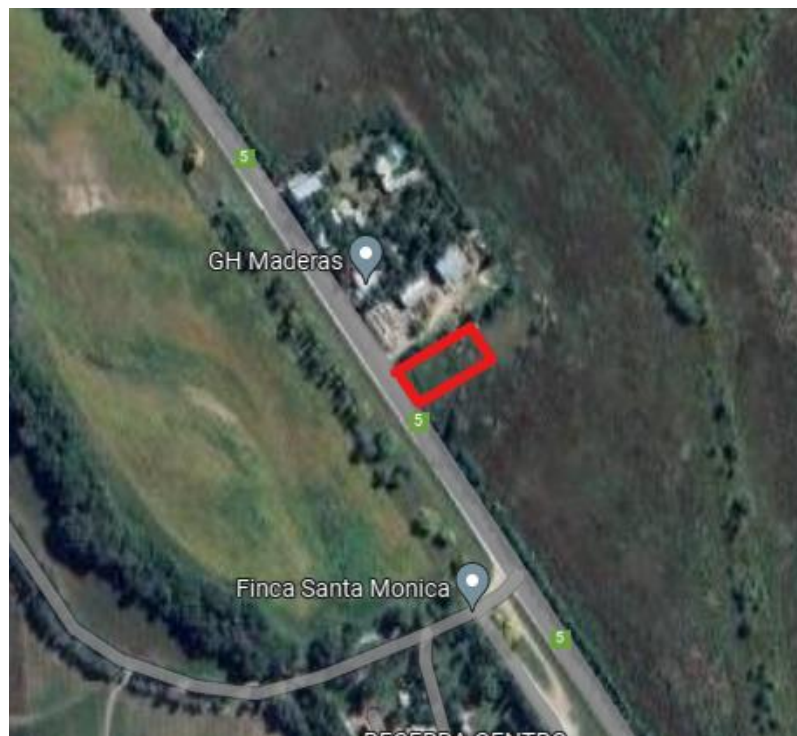
**Alternativa 2:**

Consiste en un lote de 1000 m² ubicado sobre la Ruta Provincial N° 5, cuenta con acceso directo a la ruta. Dicho terreno cuenta con 20 metros de frente a la ruta y 50 metros de fondo. El predio cuenta con acceso a agua de red y energía eléctrica, no con acceso a gas natural de red. Cabe destacar que limita al norte con uno de los proveedores alternativos de materia prima, GH Maderas (Zonaprop, 2023).

Precio: 35.000 USD

A continuación, en la Figura 5.5. se observa una imagen aérea del terreno.

Figura 5.5. Imagen aérea de “Alternativa 2”



Fuente: Google Maps, 2023

Para la selección final entre alternativas se utiliza el “método cualitativo por puntos”, mediante el cual se selecciona el terreno más conveniente para la localización. El método consiste en definir los principales factores determinantes, asignarles un valor ponderado de peso relativo a cada uno, de acuerdo a la importancia que se le atribuye y realizar la sumatoria de los mismos para obtener puntajes que definen dicha conveniencia (Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008). Cada factor tiene un peso, no todos tienen la misma importancia. Se da una clasificación a cada uno de ellos, para cada localización pre seleccionada y se llega a una ponderación. La localización con más puntaje acumulado, es la seleccionada.

Debido a la cercanía de ambas alternativas, muchos de los factores nombrados previamente están en igualdad de condiciones, por lo que serán tenidos en cuenta los siguientes:

Costo y disponibilidad de terrenos

Se analiza el costo de adquirir el terreno en cuestión, la posibilidad de construcción y disponibilidad del mismo. A este factor se le asigna un peso de 0,2 ya que se lo considera como importante contar con un terreno apto para construir y a un buen costo. El terreno ubicado en



el parque industrial tiene 250 m² más que el otro, pero el valor por m² es de 44 USD, mientras que en la alternativa 2 es de 35 USD, ambos cuentan con la posibilidad de construir según la distribución deseada.

Topografía de suelo

Hace referencia a las características del suelo sobre el cual se montará la empresa, lo que se busca es un suelo que sea apto para construir, a este factor se le asigna un peso de 0,13. La alternativa 1 cuenta con una superficie ya trabajada lista para una construcción. Esto evitaría tener que realizar una limpieza, desmalezar y nivelar el terreno, estas tareas sí se deben realizar en la alternativa 2.

Estructura legal e impositiva

Se tienen en cuenta consideraciones legales y políticas que dan el marco de restricciones y oportunidades al análisis, tales como leyes sobre niveles de contaminación, especificaciones de construcción, franquicias tributarias o agilidad en la obtención de permisos para las nuevas instalaciones, se considera una ponderación de 0,15. La alternativa 1 se encuentra dentro del parque industrial, lo que implica respetar las condiciones de dicho lugar. La alternativa 2 va a depender de las leyes de Alta Gracia. Se considera como más favorecido al terreno del parque, ya que es un espacio asignado puntualmente a la instalación de empresas, lo que se adapta más a las necesidades de dichas organizaciones.

Políticas, planes o beneficios

Aspecto similar al anterior, la alternativa 1 tiene más posibilidad de tener beneficios económicos en cuanto a facilidades de pago para adquirir el terreno, servicios de recolección de residuos, entre otros, ya que focaliza más los beneficios al estar en un parque industrial. Para este punto se asigna un peso de 0,15.

Comunicación y transporte

Se evalúa la facilidad de acceso a las vías de comunicación más cercana, en este caso ambas alternativas tienen frente a la Ruta Provincial N°5, se le asigna un peso de 0.17. La alternativa 2 tiene acceso directo a la ruta, esta es su principal ventaja, pero a su vez esto requiere una playa para estacionar vehículos, sean propios de los empleados o vehículos de carga y descarga, por el peligro que implica estacionar cerca de la ruta. Para ingresar al terreno de la alternativa 1 hay que circular internamente por el parque industrial, la ventaja es que es un lugar cerrado donde es más seguro estacionar, cargar y descargar por las calles internas del lugar.

Disponibilidad de servicios

Se analiza la accesibilidad de los servicios básicos, como lo es la luz eléctrica, el agua de red y gas natural de red, se le asigna un peso de 0,2. La alternativa 1 cuenta con acceso a estos tres servicios, además de iluminación dentro del parque y garita de seguridad en la entrada.

Analizados los factores, la información se vuelca Tabla 5.1



Tabla 5.1. Método Cualitativo por Puntos

Localización Definitiva					
Factor	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Costo y disponibilidad del terreno	0,2	7	1,4	8	1,6
Topografía de suelo	0,13	8	1,04	6	0,78
Estructura legal e impositiva	0,15	9	1,35	6	0,9
Políticas, planes o beneficios	0,15	9	1,35	7	1,05
Comunicación y transporte	0,17	7	1,19	8	1,36
Disponibilidad de servicios	0,2	10	2	7	1,4
Total	1	-	8,33	-	7,09

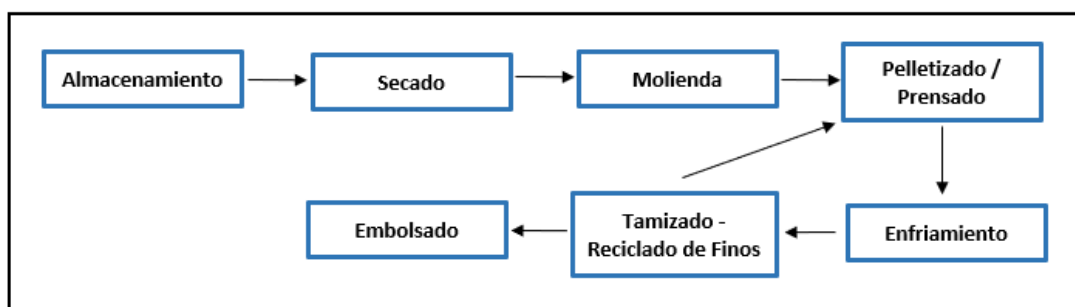
Fuente: Elaboración Propia

Se concluye que la alternativa seleccionada es la N° 1, el terreno del parque industrial, a pesar de que el costo es más elevado, posee las ventajas de los servicios, la seguridad, las condiciones del terreno, las políticas y beneficios que se pueden obtener, además de que es un terreno más amplio, lo que da la posibilidad de una mejor distribución.

5.3 Proceso de Producción - Pelletizado

El proceso mediante el cual se transforma la materia prima en pellets recibe el nombre de pelletizado, éste consiste básicamente en la compactación de la biomasa de madera natural de tamaño homogéneo, mediante la aplicación de presión con unos rodillos sobre una matriz perforada, a través de la cual se hace pasar el material. Esto es sólo un paso dentro del proceso productivo, este proceso completo se desarrolla a continuación en la Figura 5.6.

Figura 5.6. Proceso de producción de pellets de madera



Fuente: Elaboración Propia



A continuación, se describen los procesos productivos.

1. Almacenamiento

La materia prima se recibe mediante un transporte tercerizado, el cual puede ser del mismo proveedor o de una empresa de transporte, según el caso. Se debe disponer de un espacio físico que sea bajo techo específicamente destinado para el almacenamiento y separar los distintos tipos de materia prima. Un aspecto a considerar es que durante este paso se producen una serie de procesos químicos y biológicos por acción de microorganismos de la madera que liberan calor y deteriorándola, pudiendo llegar por encima de 50 °C durante el tiempo de mayor acción de dichos microorganismos.

La materia prima es recibida y descargada en la zona destinada para el estacionamiento, luego se la clasifica según el grado de humedad, esta característica se mide con un instrumento detector de humedad.

2. Secado

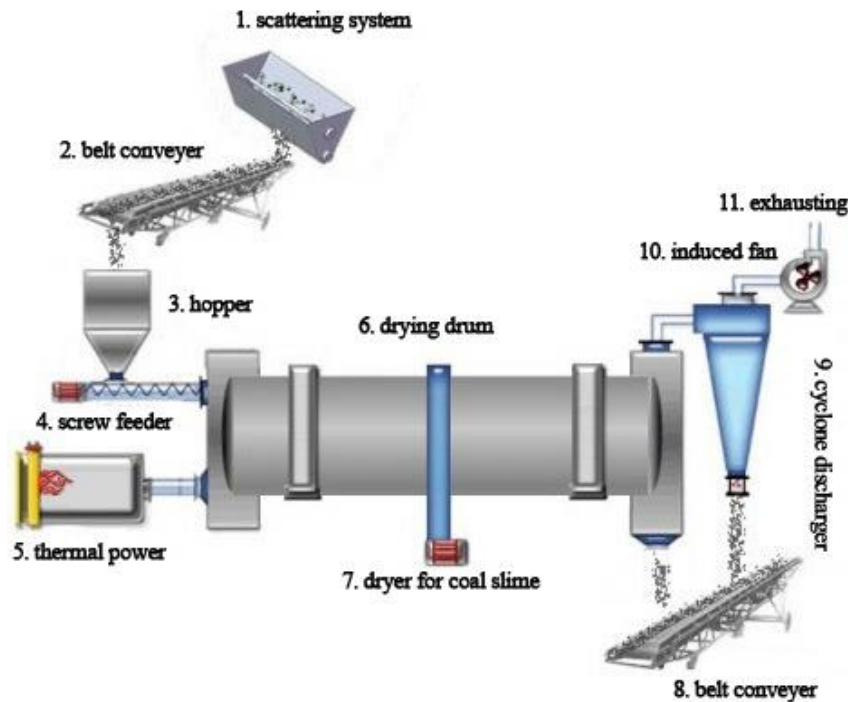
El secado es un proceso fundamental para la calidad final del pellet, ya que le va a dar el grado de humedad al producto, que determina el poder calorífico, los olores que desprenden los pellets y la cantidad de cenizas que éstos producen durante la combustión. Se toma como valor promedio que el producto llega a las instalaciones con un 35% de humedad, aproximadamente. La materia prima debe desprenderse de 25% de agua para lograr el nivel deseado de 10% de humedad para alcanzar la calidad óptima. Realizando esto su poder calorífico aumenta de 2000 Kcal/Kg a 4600 Kcal/Kg finales. Existen diferentes técnicas de secado, pero en cualquiera es importante tener en cuenta el costo y la calidad final.

Existen distintas técnicas para lograr la humedad deseada del producto, la más difundida es el secado natural, donde se deja la biomasa al aire libre para ser secada por corrientes de aire y los rayos del sol. Es la opción más económica ya que no se gasta energía durante el proceso, pero hay que tener en cuenta que es la más lenta. Otra técnica es la del secado forzado mediante un equipo, lo más común es un secadero rotativo, el principio de estos equipos es disminuir la humedad de la madera poniéndola en contacto con un gas caliente. Consisten en un cilindro giratorio (tambor o carcasa), un mecanismo de accionamiento y una estructura soporte de acero. El cilindro posee una pequeña pendiente declinada hacia el extremo de descarga, para que, junto con la rotación, genere movimiento de la madera y constante contacto con el aire caliente. La madera húmeda se carga por el extremo más alto y comienza a moverse hacia el otro extremo mediante la rotación, la pendiente y unas paletas interiores.

Para el proyecto se opta por incorporar un equipo de secado forzado, eso se debe a que con este método se asegura el secado del producto, independientemente de condiciones climáticas se va a obtener el producto deseado. Además de que facilita el almacenamiento, si se optara por el método natural habría que contar con más espacio para poder colocar el aserrín de la forma más óptima para que pueda secarse, con el método seleccionado se puede almacenar a granel y retirarlo a la hora de procesarlo. A continuación, se muestra el conjunto completo de equipos e instalaciones que son necesarios para el funcionamiento de un secadero rotativo, se observa en la Figura 5.7.



Figura 5.7. Conjunto de un secadero rotativo



Fuente: Biomasa y Pellets, 2014

El combustible utilizado para estos equipos puede ser gas, carbón o petróleo. A su vez, existen equipos con “calentamiento directo” y “calentamiento indirecto”, la primera opción ocurre cuando la corriente de gas está formada por una mezcla de aire caliente y gases de combustión de un quemador. Mientras que el método indirecto evita introducir directamente los gases de combustión en la cámara donde se encuentra la madera, esto sirve para no contaminar la madera y no afectar la lignina de la misma. La segunda opción es la mejor para secado de madera, ya que no afecta las propiedades de la lignina, donde la más importante es la de adherir los chips en el proceso de pelletizado.

Referencias:

1. Sistema de esparcimiento
2. Cinta transportadora
3. Tolva de carga
4. Alimentador de tornillo
5. Cámara de generación térmica
6. Tambor de secado
7. Secador
8. Cinta transportadora
9. Ciclón descargador de polvo
10. Ventilador
11. Escape de aire

Principales ventajas del secador rotativo:

- Trabaja a 450 °C, permitiendo secar la madera en aproximadamente 30 minutos.
- Alta seguridad, control de chispas internas y monitoreo del nivel de humedad.
- Cuenta con un ciclón que separa el polvo de la viruta.
- Posee un sistema de calentamiento.



- Reciclado del aire soplado, para incrementar el rendimiento térmico.
- Gran capacidad de secado, funcionamiento continuo y estable.

En la Figura 5.8 se muestra un secador rotativo real, con sus componentes montados.

Figura 5.8. Secadero rotativo



Fuente: Fortex, 2022

3. Molienda

Esta etapa consiste en la reducción y homogeneización del tamaño de la materia prima, esta disminución de tamaño, hasta prácticamente polvo, permite un alto grado de compactación, que es una de las claves para un pellet con buenas características físicas. El equipo encargado de la operación se conoce como molino, existen varios tipos de molinos, los más difundidos son el molino de martillo y de rodillo.

El molino de rodillo funciona dejando pasar el material entre dos rodillos giratorios estriados con distintas direcciones y velocidades, la distancia entre los mismos es ajustable para dar la granulometría deseada. El material se chipea por una combinación de cizallamiento, corte y presión. La principal desventaja de este tipo es que en caso de querer disminuir mucho el tamaño del aserrín debe realizarse en diversos pasos, o colocar molinos en serie para dicho fin (Maquinarias Khal, 2023).

El más difundido para el procesamiento de aserrín es el molino de martillo. Este trabaja según el principio de trituración por golpes múltiples del martillo contra la madera. Posee una criba que deja salir al material de la cámara sólo cuando éste es más pequeño que los diámetros de perforación, lo que hace el proceso muy eficiente (Maquinarias Khal, 2023). Sus principales características son:

- Alta capacidad de producción
- Menor costo de inversión que un martillo de rodillos
- Bajo consumo de energía
- Simplicidad en la operación
- Fácil mantenimiento
- Facilidad en el cambio de piezas y limpieza
- La calidad aumenta si es bajo el porcentaje de humedad del aserrín
- Altas temperaturas en la cámara de molienda



A continuación, en la Figura 5.9 y 5.10 se observa un molino de martillo y uno de dos rodillos, respectivamente.

Figura 5.9. Molino de martillos



Fuente: Maquinarias KHAL, 2023

Figura 5.10. Molino de rodillos.



Fuente: Maquinarias KHAL, 2023

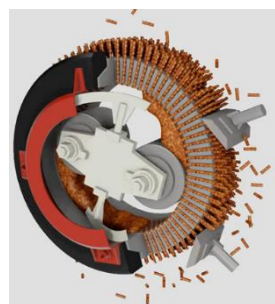
Para el presente proyecto, se utilizará un molino de martillo, el mismo se detalla en el capítulo 5.4 Máquinas y Equipos.

4. Pelletizado

Este proceso, tal como indica su nombre, es el que le da la forma y contextura al producto. La madera con forma de viruta y un porcentaje de humedad de 10-12 % es forzada a pasar por unos orificios y cortada para obtener las dimensiones requeridas. Se realiza una compresión de la viruta, en la cual se logra reducir el tamaño del producto de 3 a 5 veces. El material se deposita en una tolva para ingresar a la prensadora, se aplica una alta presión sobre el mismo con una serie de rodillos situados sobre una matriz metálica con orificios de salida del diámetro deseado. La fricción de los rodillos, la madera y la matriz generan temperaturas de hasta 100 °C en la materia prima, que provocan el aglomeramiento del material gracias a la lignina que desprende. Los rodillos fuerzan a los pellets a salir por los orificios y fuera de la matriz perforada se encuentra una cuchilla giratoria que corta el producto dándole el largo deseado. Según la norma EnPlus ISO 17829 (Biocombustibles Sólidos. Determinación de longitud y diámetro de pellets) el diámetro de los pellets debe ser de entre 6 – 8 mm y la longitud puede variar de 3 – 40 mm. El diámetro lo dan los orificios de la matriz y el largo es variado por la velocidad de giro de la cuchilla exterior (C.P. Group, 2022).

A continuación, en la Figura 5.11 y 5.12. se observa una imagen del proceso de prensado y corte, junto con la matriz y los rodillos.

Figura 5.11. Proceso prensado y corte de pellets



Fuente: C.P. Group, 2022

Figura 5.12. Anillo y rodillos



Fuente: C.P. Group, 2022



El pellet dentro de la prensa alcanza una temperatura cercana a los 100 °C y a la salida de unos 80 °C, presentando un aspecto blando, por lo que debe ser enfriado para lograr un endurecimiento, obteniendo un producto compacto, de humedad reducida y homogénea. Debido a las temperaturas alcanzadas se estima que el nivel de humedad del producto final baja un 1% con respecto al estado de ingreso a la prensa. A continuación, se observa en la Figura 5.13. una máquina pelletizadora.

Figura 5.13. Pelletizadora



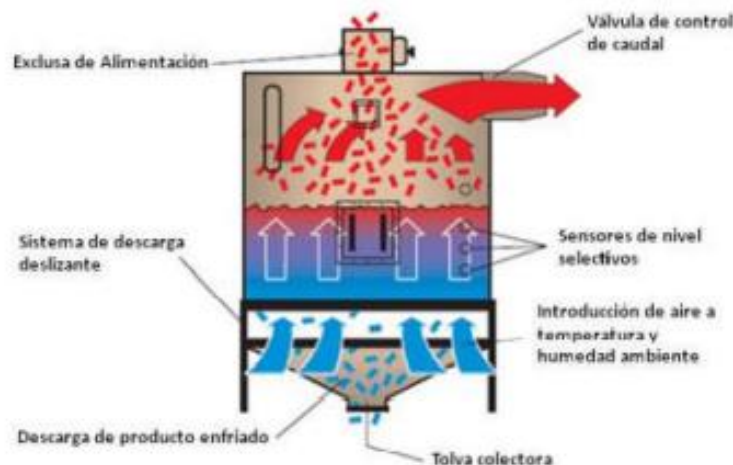
Fuente: KMEC Engineering, 2021

Durante el proceso no es necesario ningún tipo de aditivo para lograr el aglomeramiento de la viruta, esto se consigue por la lignina que desprende la madera al ser procesada. La lignina es un polímero que refuerza y proporciona rigidez a los tejidos vegetales.

5. Enfriamiento

Como se enunció previamente, los pellets salen del prensado con temperaturas de 80 °C y blandos, entonces se deben enfriar para endurecer la lignina superficial y asegurar la forma y resistencia de los mismos. El método más difundido consiste en un equipo que proporciona una corriente de aire frío en sentido contrario a la caída del pellet mediante un ventilador. Este equipo enfriador se representa en la Figura 5.14., junto con los flujos de aire frío y caliente, además de sus partes principales.

Figura 5.14. Equipo enfriador de contraflujo



Fuente: ABC Machinery, 2015



Los cálculos del caudal de aire frío van a depender de la cantidad de material que ingrese y la temperatura de los mismos, logrando así un producto resistente que no se desmorona en los próximos procesos productivos.

6. Tamizado – Reciclado de Finos

Consiste en separar los pellets buenos de restos de polvos o productos que no cumplen con las especificaciones de tamaño y características deseadas. Se utiliza un tamiz con un sistema de vibración para asegurar que sólo quede un producto homogéneo con las características dimensionales requeridas. Debajo hay una tolva o una cuba de contención donde se deposita lo que pasó por el tamiz para reutilizarlo en la etapa de prensado por lo que no se generan residuos en el proceso.

Esta etapa se puede adaptar a la línea de producción, puede ser un tamiz vibratorio que cumpla la función de cinta transportadora hacia el proceso de embolsado o se puede anexar al sistema de enfriamiento poniendo el tamiz en conjunto con la descarga del producto luego de dicha etapa.

Una vez separado el producto final de los finos se realiza una serie de pruebas y ensayos a los pellets, para controlar distintos parámetros tales como:

- Poder calorífico
- Características dimensionales
- Porcentaje de humedad
- Generación de cenizas
- Composición

Unos controles se deben realizar poniendo a prueba los pellets simulando una combustión, es un ensayo destructivo que se realiza tomando una cantidad determinada de los mismos. Los otros no destructivos se hacen tomando muestras aleatorias y devolviéndolas a la línea si los resultados son positivos. La frecuencia y cantidad de controles serán determinados según la norma y lo que crea conveniente el departamento de calidad.

7. Embolsado

El proceso consiste en colocar los pellets en bolsas de polietileno con capacidad de 15 kg, el equipo cuenta con una tolva y depósito donde se descarga el producto desde el proceso anterior, cuenta con un sistema de cierre y apertura que se acciona cuando tiene que embolsar o cortar el suministro ya que la bolsa se llenó con el peso indicado. Luego de colocado el producto, las bolsas se cierran aplicando temperatura al plástico y se colocan en pallets de madera para facilitar el transporte, seguido de su posterior paletizado con film para que queden firmes.

Como se menciona previamente, la unidad de venta del producto es de pallets de 60 bolsas de 15 kg, por lo que colocar las bolsas en los pallets y envolver con film es un proceso posterior al embolsado individual. Luego de embalado los pallets estos se transportan al almacén de producto terminado y quedan a la espera de su transporte hacia el cliente.

En la Figura 5.15 se observa una bolsa de 15 kg de pellets, seguido de la Figura 5.16 que es un pallet cargado con dichas bolsas.



Figura 5.15. Bolsa de pellet de 15 kg.



Fuente: Boness, 2022.

Figura 5.16. Pallet de bolsas de 15 kg.



Fuente: Shutterstock, 2021

5.4 Máquinas y Equipos

Para la selección de las máquinas y equipos se evalúa más de una alternativa para cada proceso de producción. Las detalladas a continuación son las alternativas elegidas, teniendo un criterio de evaluación en cuanto al precio y rendimiento de cada equipo. Las fichas técnicas de las alternativas secundarias se encuentran detalladas en el Anexo 5.1 “Máquinas y Equipos”. Según investigación de precios ofrecidos por empresas nacionales, tales como HB Maquinarias, Giuliani Hermanos y Berandebi S.A., se define importar las máquinas a utilizar en el proyecto, debido a la diferencia de costos entre opciones nacionales e importadas.

Molienda

Para el proceso de molienda existen dos tipos de tecnologías, molino de rodillos y de martillos. El primero corta por cizallamiento y presión entre dos rodillos, el segundo por múltiples golpes, permitiendo que el material salga sólo cuando tiene el tamaño deseado, siendo este último el más eficiente. Entonces la maquinaria tendrá esta tecnología. A continuación, se presenta la opción de molino de martillo, en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Ficha Técnica Molino de Martillo

Ficha Técnica - Molino de Martillo	
Marca	Vangton
Modelo	DHM65x100
Capacidad	2 - 3,5 ton/h
Cantidad de Motores	2
Potencia Total	380 V - 50 Hz - 107 KW
Dimensión Total	650x1000x1500 mm
Precio FOB	USD 6.000



Fuente: Elaboración Propia

Esta opción permite la molienda de todo tipo de maderas, duras y blandas. El molino de martillo tiene la estructura del rotor, lo que permite el procesamiento uniforme del material, sin dejar espacios muertos dentro. Cuenta con un sistema de aspiración y acumulación de polvo, para que no se mezcle con el producto útil. Como método de seguridad cuenta con un sistema que no permite abrir las puertas durante el ciclo. Debido a la altura del equipo (1,5 metros) y a la posición de carga (desde arriba) es necesario contar con algún método o equipo auxiliar para realizar este proceso, esto se describe en el próximo apartado.

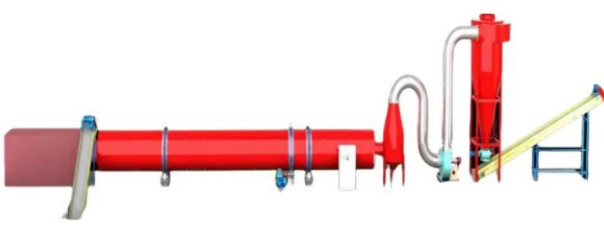


Secado

Se decide utilizar el sistema de secador rotativo, debido a la estandarización de tiempos de secado, la facilidad de control de humedad, cuestiones de seguridad y fácil adaptación a las capacidades productivas de la planta. A continuación, en la Tabla 5.3 se presenta la ficha técnica del secadero.

Tabla 5.3. Ficha Técnica Secador Rotativo

Ficha Técnica - Secador Rotativo		
Marca	Morethan	
Modelo	219/325	
Capacidad	2 - 3 ton/h	
Humedad Inicial	> 40 %	
Humedad Final	8 - 15 %	
Tiempo de Secado	45 minutos	
Potencia Total	15 KW	
Dimensión Total	Largo: 10 metros Ancho: 3 metros	
Precio FOB	USD 10.800	



Fuente: Elaboración Propia


La materia prima a secar se transporta por una banda hacia la entrada del secador, el mismo consta de un cilindro de casi 2 metros de largo. El secador distribuye el aire caliente uniformemente en toda su estructura, esto para lograr un correcto secado, además cabe destacar que es una estructura sellada que reduce pérdidas de calor y la eficiencia térmica. Una vez seco el material se descarga a través de la tolva de descarga hacia el lugar de almacenamiento. La tolva cuenta con un sistema de succión y descarga de polvo en un recinto cerrado para evitar contaminar el ambiente.

Pelletizado

En la Tabla 5.4 se presenta la ficha técnica de dos alternativas de pelletizadoras, consiste en el mismo equipo ofrecido por el proveedor Qiaoxing, con diferente capacidad y dimensiones.

Tabla 5.4. Ficha Técnica Pelletizadoras

Ficha Técnica - Pelletizadora		
Marca	Qiaoxing	
Modelo	MZLH508	MZLH678
Capacidad	1,5 - 2 ton/h	2,5 - 3,5 ton/h
Diámetro del Anillo	Ø 508 mm	Ø 678 mm
Diámetro Pellet	Ø 6,00 - 12,00 mm	
Longitud Pellet	Ajustable	
Potencia Total	110 KW	185 KW
Dimensión Total	2700x1100x1800 mm	3000x1500x2700 mm
Precio FOB	USD 26.000	USD 32.000



Fuente: Elaboración Propia



La máquina posee un sistema de transmisión por engranajes, transmitiendo mejor el movimiento que la correa, un 10% más de eficiencia. Además, posee un sistema de lubricación automática, evitando así desgastes por falta de la misma. Cuenta con una variación de diámetro y largo de pellets finales, dando la posibilidad de obtener un producto final con diámetros entre 6,00 y 12,00 mm.

La madera triturada ingresa a la máquina desde la parte superior y es transportada hacia el interior con un tornillo sin fin. Debido a la altura del equipo (2700 mm) es necesario una cinta transportadora o elevador para la carga. La descarga es a una altura casi del nivel del piso, por lo que facilita la recolección.

Enfriamiento

El método más empleado en la industria es el sistema de contraflujo de aire, los pellets calientes ingresan por la parte superior del enfriador y se ponen en contacto con un flujo gradual de aire frío que va desde abajo hacia arriba. Este flujo gradual permite ir enfriando de a poco los pellets, evitando que se rompan.

La ficha técnica del equipo enfriador de contraflujo seleccionado, se presenta a continuación, en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Ficha Técnica Enfriador de Contraflujo

Ficha Técnica - Enfriador de Contraflujo	
Marca	Farthest
Modelo	SKLN 1.5
Capacidad	3 ton/h
Vol. Refrigeración	2,5 m ³
Temp. Entrada	70 - 90 °C
Temp. Salida	3 - 5 °C > T. Ambiente
Potencia Total	0,75+ 0,55 KW
Dimensión Total	2610x2130x3200
Precio FOB	USD 4.000



Fuente: Elaboración Propia

Equipo muy similar al anterior en cuanto a rendimiento y calidad de producto final. La diferencia es el sistema de ventilación, que asegura una distribución más uniforme de distribución de aire frío. Esto asegura un enfriamiento uniforme y constante de abajo hacia arriba.

La carga del equipo es desde la parte superior (3200 mm), por lo que es necesario algún sistema de elevación de pellets. La descarga es por la parte frontal, a una altura de un metro, lo que da la posibilidad de colocar debajo el tamiz vibratorio sin la necesidad de cintas transportadoras.


Tamizado

Se va a utilizar un sistema de tamiz vibratorio, lo necesario es separar los pellets del polvo y restos de pellets desgranados, generados como material de retrabajo en procesos previos. Se muestra la ficha técnica en la Tabla 5.6.



Tabla 5.6. Ficha Técnica Tamiz Vibratorio

Ficha Técnica - Tamiz Vibratorio	
Marca	Xucaí
Modelo	TSZ-100
Capacidad	4-5 ton/h
Zona de Malla	980x460 mm
Cantidad de Mallas	2
Diámetro de tamiz	Ajustable \varnothing 2 - 8 mm
Potencia Total	0,25 KW
Dimensión Total	1500x720x880 mm
Precio FOB	USD 1.875



Fuente: Elaboración Propia

El tamiz seleccionado posee pequeñas dimensiones, lo que lo hace práctico para colocar inmediatamente luego del proceso de enfriado, sin necesidad de una cinta transportadora o algún elevador. El mismo cuenta con un motor que hace vibrar el equipo y un sistema de resortes que absorben la vibración.


Cuenta con dos niveles de tamices, donde se utilizan unas mallas intercambiables con distintas dimensiones de tamices, para escoger hasta qué punto se separa como polvo y resto, y que parte se selecciona como pellet para el proceso de embolsado.

Embolsado

La ficha técnica de la máquina envasadora se desarrolla en la Tabla 5.7, a continuación.

Tabla 5.7. Ficha Técnica Envasadora

Ficha Técnica - Envasadora	
Marca	Leabon
Modelo	LB-25
Capacidad de Embolsado	5 bolsa/min
Capacidad por Bolsa	15 - 25 kg
Capacidad Total	4,5 - 7,5 ton/h
Error por Envasado	0,20%
Potencia Total	1,5 KW
Dimensión Cinta Transp.	2500x350 mm
Dimensión Total	2560x800x2500 mm
Precio FOB	USD 5.000



Fuente: Elaboración Propia

El equipo cuenta con un sistema separador de polvos y una tolva dosificadora de gran capacidad. Ofrece tres velocidades de alimentación, para garantizar la precisión en el peso final de la bolsa. Los pellets ingresan por la tolva superior, ubicada a 2,5 metros de altura, lo que hace necesario un sistema de carga. Cuenta con sellador por calor que se ubica en el pico vertedor de pellets, esto sirve para sellar las bolsas de polietileno.



5.5 Equipos Auxiliares


Elevador de Tornillo Sinfín

La carga de las máquinas para los procesos de molienda, pelletizado, enfriado y envasado se debe realizar a una distancia aproximada de 2 metros sobre el nivel del suelo, por lo que es necesario un medio para realizar dicha carga. La opción más simple es ofrecida por elevadores de tornillo sinfín, consisten en una tolva de carga que desemboca en la parte inferior de un tubo, internamente el tubo tiene un tornillo sinfín. Un motor hace girar el tornillo y la viruta o pellets que se encuentran en la tolva van subiendo por este movimiento.

Se muestra la ficha técnica del equipo en la Tabla 5.8, a continuación.

Tabla 5.8. Ficha Técnica Transportador de Tornillo

Ficha Técnica - Transportador de Tornillo	
Marca	DingJiang
Modelo	SJ-S3 230L
Capacidad Tolva	230 L
Diámetro Tubo	Ø 114 mm
Inclinación	45 °
Capacidad de Transporte	5 m ³ /h
Potencia Total	1,8 KW
Dimensión Total	2610x1000x2000 mm
Precio FOB	USD 1.100



Fuente: Elaboración Propia

El transportador cuenta con un par de motores, uno de alimentación para el tornillo sinfín, el otro hace vibrar la tolva para que baje el producto hacia la zona inferior de elevación. La tolva es ajustable, evita el bloqueo del producto y se adapta a distintos materiales. El tubo y el tornillo se separan de la tolva para facilitar de transporte y la limpieza, es de fácil montaje. El equipo posee un sistema especial antipolvo para proteger los rodamientos del polvo.

Se puede adaptar la altura para alimentar máquinas de distintas dimensiones, se puede cambiar el largo el sinfín y el tubo o suplementar la parte inferior de la base.

Elevador eléctrico

Es un vehículo especializado que, en este caso, se va a destinar al movimiento, carga y descarga de pallets de productos terminados. Es maniobrado por un operador mediante palancas para manejar el movimiento de la carga y del vehículo. Es importante para mover de forma rápida y eficiente los pallets desde el área de producción hacia el almacén de productos terminados, y para la carga de camiones.

A continuación, la ficha técnica del autoelevador seleccionado en la Tabla 5.9, para ello se considera la carga a transportar (pallets de 900 kg) y altura de elevación (al menos 2 metros).



Tabla 5.9. Ficha Técnica Autoelevador

Ficha Técnica - Elevador Eléctrico	
Marca	JEV
Modelo	CDD1033B-E
Capacidad de Carga	1.000 kg
Altura Máxima	3,3 metros
Operador	Caminando
Medida de uñas	60x142x1070 mm
Largo total	1745 mm
Ancho total	810 mm
Precio	USD 4.904



Fuente: Elaboración Propia

Se decide comprar el equipo a un distribuidor local, para ahorrar gastos logísticos y de exportación, el proveedor es de la ciudad de Rosario, Santa Fe.

En el Anexo 5.1 “Máquinas y Equipos” se adjunta la ficha técnica completa del elevador eléctrico.

Cálculos de valores finales de importación de equipos

Importar máquinas de China implica un gasto adicional a tener en cuenta, prácticamente se duplica el precio FOB de la máquina. A continuación, se detallan los cálculos que se realizan para obtener el valor de la mercancía nacionalizada. Se expone el cálculo del molino de martillo a modo de ejemplo, en la Tabla 5.10. El resto de las maquinarias se detallan en el Anexo 5.2 “Costo de Importación de Máquinas y Equipos”.

Tabla 5.10 Cálculo de Costos de Importación - Molino de Martillo

Cálculo Costos de Importación	
Molino de Martillo - DHM65x100	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	6.000,00
Flete	1.500,00
Valor Seguro Internacional (1%)	75,00
CIF (Costo de Flete y Seguro)	7.575,00
Derecho de Importación (35%)	2.651,25
Tasa de Estadística (0,5%)	37,88
Base IVA	10.264,13
IVA (21%)	2.155,47
IVA Adicional (20%)	2.052,83
Impuesto a las Ganancias (6%)	615,85
Ingresos Brutos (3%)	307,92
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	7.859,19
Total Importación	15.359,19

Fuente: Elaboración Propia



El valor “Total a Pagar en Aduana” incluye todos los impuestos y tasas que se pagan para importar el equipo, el valor “Total Importación” es el valor anterior + el precio FOB del proveedor.

El Incoterm Free On Board (FOB) es utilizado exclusivamente para transporte marítimo, donde el vendedor asume los gastos hasta la subida a bordo de la mercancía, momento en el que transmite también los riesgos, así como el despacho de exportación y gastos en origen. También se encarga de contratar el transporte si bien este corre por cuenta del comprador.

Resumen Máquinas y Equipos

En la Tabla 5.11 se presenta el resumen de las máquinas y equipos a utilizar en el proyecto, desarrollando los datos principales de cada ítem incluyendo el precio individual y total de incorporación de dichos ítems.

Tabla 5.11. Resumen de Máquinas y Equipos

Resumen Máquinas y Equipos						
Nº Item	Descripción del Equipo	Marca	Procedencia	Medidas (LxAxH)	Cantidad	Precio en Fábrica
1	Molino de Martillo - DHM65x100	Vangton	China	650x1000x1500	1	USD 15.359
2	Secadero - 219/325	Morethan	China	10000x3000x4000	1	USD 26.186
3	Pelletizadora - MZLH678	Qiaoxing	China	3000x1500x2700	1	USD 68.473
4	Enfriador - SKLN 1.5	Farthest	China	2610x2130x3200	1	USD 10.252
5	Tamiz Vibratorio - TSZ-100	Xucaí	China	1500x720x880	1	USD 5.911
6	Envasadora - LB-25	Leabon	China	2560x800x2500	1	USD 12.295
7	Transportador de Tornillo	Dingjiang	China	2610x1000x2000	4	USD 13.226
8	Elevador eléctrico - CDD1033B-E	JEV	Argentina	1745x810x3860	1	USD 4.904
TOTAL						USD 156.606

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 5.12 se presentan las características de capacidad teórica y real de las máquinas.

Tabla 5.12. Capacidad Actual

Capacidad Actual de Máquinas					
Proceso	Capacidad de Máquina	Eficiencia	Capacidad Real	Material No Recuperable	Salida de Máquina
Molienda	3,5 ton/h	85%	2,98 ton/h	0%	2,98 ton/h
Secado	3 ton/h	85%	2,55 ton/h	25%	1,91 ton/h
Pelletizado	3,5 ton/h	85%	2,98 ton/h	0%	2,98 ton/h
Enfriado	3 ton/h	85%	2,55 ton/h	0%	2,55 ton/h
Tamizado	5 ton/h	85%	4,25 ton/h	0%	4,25 ton/h
Envasado	5 ton/h	85%	4,25 ton/h	0%	4,25 ton/h

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que el proceso de secado es el proceso con menor capacidad de salida de máquina, esto significa que es el proceso que va a marcar la capacidad de la planta. Para el cálculo de capacidad real se tiene en cuenta una eficiencia del 85% del equipo, esto es para absorber tiempos no productivos como comienzo y fin de turno o alguna parada que se tenga que hacer por mantenimiento u otras causas. Además, en este proceso de secado hay que tener en cuenta que el 25% de la masa se va a perder en humedad evaporada. En estas condiciones, la capacidad de planta es de 1,91 toneladas de pellet por hora.



5.6 Capacidad de Planta

La capacidad de producción o capacidad productiva es el nivel de actividad o cantidad de unidades producidas que puede alcanzarse con una estructura productiva dada, lo que quiere decir con los recursos que se tienen a disposición. Para los primeros períodos de vida de la empresa se comenzará trabajando un turno de 8 horas de lunes a viernes, a futuro se evaluará si agregar más turnos de trabajo o incorporar más maquinarias para aumentar la producción. También se tiene en cuenta la estacionalidad del producto, que tiende a ser más solicitado en las estaciones frías del año, la ventaja es que se puede almacenar y vender cuando sea necesario, por lo que se va a trabajar en las mismas condiciones durante todo el año.

En la Tabla 5.13. se muestra la capacidad de producción tomando diferentes unidades de tiempo: día, mes y año.

Tabla 5.13. Capacidad Actual de Producción

Capacidad Actual de Producción	
Capacidad	33%
Tiempo	1 turno
Horas Diarias	8
Producción Diaria (ton)	15,28
Producción Mensual (ton)	336
Producción Anual (ton)	4.034

Fuente: Elaboración Propia

5.7 Plan de Producción

Se realiza en base al análisis de los recursos requeridos de materiales obtenidos de la capacidad de la planta y el requerimiento del mercado consumidor.

Gestión de Stock

La gestión de inventarios sirve para calcular la cantidad de insumos y materia prima necesaria para un determinado ciclo productivo, en este caso un mes, teniendo en cuenta tiempo de aprovisionamiento y demandas.

El stock es uno de los costos operacionales más importantes, por eso es importante tener un nivel de stock correcto para no cargar costos innecesarios, tanto sea por un pico elevado de aprovisionamiento, donde se realiza una gran inversión en stock que dura demasiado tiempo, o en caso de no alcanzar el nivel que la producción solicita, generando gastos por traer insumos de forma rápida o en el peor de los casos paradas de líneas.

Los objetivos más importantes que podemos conseguir con una correcta Gestión de Stock son:

- Posibilidad de atender el grado de servicio, disponibilidad requerida por el mercado.
- Reducir las inversiones de Capital circulante al mínimo posible.
- Conseguir la rentabilidad deseada sobre las Inversiones en Stocks.

El insumo principal de los pellets es la madera, por lo que es el producto a analizar. Se parte de la base que del total de insumos recibidos se utiliza un 75%, el 25% restante es separado entre en el proceso de chipeado, ya que puede haber componentes que no sirvan para la producción (hojas verdes, pasto, tierra, entre otros) y una gran parte está representada por el agua que se



evapora en el proceso de secado. Por lo que, con un kilo de madera se producen aproximadamente 750 gramos de pellets.

Este insumo es de vital importancia para el funcionamiento de la producción, por lo que se debe calcular de la mejor manera para no sobredimensionar el espacio. Otro insumo que se utiliza son las bolsas para presentar el producto, se utilizarán bolsas de polietileno con una capacidad de 15 kg cada una. Para este cálculo se tiene en cuenta la demanda estimada de los primeros años, detallado en la Tabla 5.14.

Tabla 5.14. Necesidad de Stock Anual

Necesidad de Stock Anual			
Año	Demanda Pellets (ton)	Cantidad de Bolsas	Necesidad Madera (ton)
2023	3.244	216.271	4.325
2024	3.278	218.557	4.371
2025	3.313	220.844	4.417
2026	3.347	223.130	4.463
2027	3.381	225.417	4.508
2028	5.123	341.555	6.831
2029	5.175	344.984	6.900
2030	5.226	348.414	6.968
2031	5.278	351.844	7.037
2032	5.329	355.274	7.105

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Tabla 5.15, se realiza el mismo procedimiento, pero calculado para la necesidad mensual del primer año.

Tabla 5.15. Necesidad de Stock Mensual

Necesidad de Stock Mensual			
Año	Demanda Pellets (ton)	Cantidad de Bolsas	Necesidad Madera (ton)
2023	270	18.023	360
2024	273	18.213	364
2025	276	18.404	368
2026	279	18.594	372
2027	282	18.785	376
2028	427	28.463	569
2029	431	28.749	575
2030	436	29.035	581
2031	440	29.320	586
2032	444	29.606	592

Fuente: Elaboración Propia



Para estos valores de materia prima e insumo, se deben definir ciertos stocks para tener en cuenta al momento del aprovisionamiento, en cuanto a cantidades, frecuencia y espacio a utilizar. Estos stocks se enuncian a continuación, seguidos de su aplicación práctica para las bolsas.

Stock de Seguridad: tiene la finalidad de ser una reserva de stock en caso de aumentos de la demanda o demoras en los tiempos de aprovisionamiento establecidos. Está presente en el caso que se termine el stock mínimo o stock base.

Se toma como plazo de entrega de la mercadería 3 días, este dato se obtiene del sitio del vendedor (Melino) en Mercado Libre. Para el cálculo del stock de seguridad se tiene en cuenta la demanda media diaria de bolsas, este número se obtiene de la cantidad de bolsas mensuales para 2023 dividido 22,5 días laborales de un mes, el resultado es de 801 bolsas por día.

$$SS = 801 (u/día) \times 3 (días)$$

$$SS = 2.403 (u)$$

Stock Mínimo o Stock Base: es la cantidad de insumos que demanda el proceso para satisfacer la producción hasta que llegue el nuevo lote de insumos. En otras palabras, es el stock que permite atender la demanda sin interrumpir la producción, por debajo de este nivel se desatiende a la demanda.

$$Sm = 801 (u/día) \times 3 (días)$$

$$Sm = 2.403 (u)$$

Stock Máximo: es el nivel máximo de existencias, generalmente se da cuando ingresa el nuevo pedido al almacén. Depende del tamaño del lote de compra y el stock de seguridad.

$$SM = 2.403 (u) + 2.403 (u)$$

$$SM = 4.806 (u)$$

A continuación, en la Tabla 5.16 se muestran los stocks necesarios para los insumos en el período actual:

Tabla 5.16. Gestión de Stock para Períodos 1-5

Gestión de Stock - Períodos 1-5							
Insumos	Necesidad Mensual	Necesidad Diaria	Lead Time (días)	Demoras (días)	Stock de Seguridad	Stock Mínimo	Stock Máximo
Bolsas (unidades)	18.023	801	3	3	2.403	2.403	4.806
Materia Prima (ton)	360	16	3	2	32	48	80

Fuente: Elaboración Propia

Del período 1 al 5 es poca la variación de la demanda, por lo que se toma como referencia el período actual. A continuación, se hace el mismo cálculo, pero para los períodos del 6 al 10, considerando como base la demanda proyectada del período 6, desarrollado en la Tabla 5.17.



Tabla 5.17. Gestión de Stock para Períodos 6-10

Gestión de Stock - Períodos 6-10							
Insumos	Necesidad Mensual	Necesidad Diaria	Lead Time (días)	Demoras (días)	Stock de Seguridad	Stock Mínimo	Stock Máximo
Bolsas (unidades)	28.463	1.265	3	3	3.795	3.795	7.590
Materia Prima (ton)	569	25	3	2	51	76	127

Fuente: Elaboración Propia

Además, se toma en consideración el film stretch, que se usa con la finalidad de embalar las bolsas que se coloquen sobre pallets. Para el cálculo del stock del film, se considera que se usan 14 metros de film por pallet a embalar. Para el cálculo se toman las dimensiones del pallet lleno de bolsas (100 x 120 x 134,5 cm), con la altura del film de 50 cm se necesitan 3 vueltas de film para embalar la carga, lo que da 13,2 metros de film. Se redondea a 14 metros, para tener un margen y asegurar la carga correctamente.

Se toman 14 metros de film por pallet, a una producción actual de 801 bolsas diarias, lo que representa 14 pallets diarios. En total da una necesidad de 200 metros de film stretch diarios, lo que significa poco más de un rollo de film por día, se lleva la cantidad a 2 rollos diarios.

En base a estos datos, se procede a realizar el cálculo de film stretch. Se detalla, en base a las bolsas producidas y los pallets ocupados, la cantidad de rollos a utilizar en los próximos períodos, de manera mensual y diaria, detallando por año. Este cálculo se muestra en la Tabla 5.18 y Tabla 5.19, respectivamente.

Tabla 5.18. Cálculo de Necesidad de Stock Mensual por Año

Necesidad de Stock Mensual por Año			
Año	Cantidad de Bolsas	Pallets de Producto	Rollos de Film Stretch
2023	18.023	300	28
2024	18.213	304	28
2025	18.404	307	29
2026	18.594	310	29
2027	18.785	313	29
2028	28.463	474	44
2029	28.749	479	45
2030	29.035	484	45
2031	29.320	489	46
2032	29.606	493	46

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 5.19. Cálculo de Necesidad de Stock Diario

Necesidad de Stock Diario			
Año	Cantidad de Bolsas	Pallets de Producto	Rollos de Film Stretch
2023	801	13	2
2024	809	13	2
2025	818	14	2
2026	826	14	2
2027	835	14	2
2028	1.265	21	2
2029	1.278	21	2
2030	1.290	22	2
2031	1.303	22	2
2032	1.316	22	2

Fuente: Elaboración Propia

Se procede a realizar los cálculos para los períodos 1-5, en la Tabla 5.20.

Tabla 5.20. Cálculo de Gestión de Stock de Film Stretch para Períodos 1-5

Gestión de Stock - Períodos 1-5							
Insumo	Necesidad Mensual	Necesidad Diaria	Lead Time (días)	Demoras (días)	Stock de Seguridad	Stock Mínimo	Stock Máximo
Film Stretch	28	2	1	1	2	2	4

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, los cálculos para los períodos 6-10, en la Tabla 5.21.

Tabla 5.21. Cálculo de Gestión de Stock de Film Stretch para Períodos 6-10

Gestión de Stock - Períodos 6-10							
Insumo	Necesidad Mensual	Necesidad Diaria	Lead Time (días)	Demoras (días)	Stock de Seguridad	Stock Mínimo	Stock Máximo
Film Stretch	44	2	1	1	2	2	4

Fuente: Elaboración Propia

Se considera un Lead Time de 1 día, según lo detallado en el estudio de proveedores, y una demora máxima estimada de 1 día como factor de seguridad. Al ser un insumo fácil de conseguir en la ciudad, en cualquier cantidad y los costos no son un factor determinante, por lo que los stocks son tentativos, cualquier demora del proveedor o aumento de demanda se puede cubrir con otros proveedores de forma rápida, sin riesgos.



5.8 Layout de la Empresa

Distribución en Planta

El principal motivo de la distribución en planta es optimizar la distribución de máquinas, recursos humanos, materiales y servicios auxiliares, de manera que el valor creado por el sistema de producción sea elevado al máximo. Esto significa colocar todas las partes de manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos terminados.

En este caso, se trata de una planta nueva, por lo que se trata de ordenar todos los medios de producción e instalaciones para que trabajen como un conjunto integrado. Se diseña el edificio de la empresa desde el principio, considerando todos aquellos elementos que facilitan el flujo de hombres y materiales, tales como entradas y salidas, áreas de servicios, almacenes, etc.

Objetivos de la Distribución:

- Asegurar la eficiencia, seguridad y comodidad de los ambientes de trabajo.
- Encontrar una distribución de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica para el trabajo:
 - Facilitando el proceso de manufactura.
 - Facilitando y minimizando el movimiento y manejo de materiales entre operaciones.
 - Asegurando una alta rotación de materiales en proceso.
 - Optimizando la mano de obra.
 - Minimizando la inversión en equipos.
 - Optimizando el espacio disponible.
 - Manteniendo la flexibilidad adecuada
 - Logrando una supervisión más efectiva y eficiente.

Para realizar la planeación de la distribución se utiliza el método SLP “Planeación Sistemática de Distribución de Planta”. Sirve para planear las relaciones, los espacios y los ajustes por medio de los siguientes pasos:

El paso 1 es el de LOCALIZACIÓN: se decide dónde va a estar el área a organizar.

El paso 2 es donde se PLANEA LA ORGANIZACIÓN GENERAL COMPLETA: se establece el patrón o patrones básicos de flujo para dicha área, esto indica el tamaño, relación y configuración de cada actividad mayor, departamento o área.

El paso 3 es la PREPARACIÓN EN DETALLE del plan de organización, incluye planear dónde va a ser localizada cada pieza de maquinaria o equipo.

El paso 4 es la INSTALACIÓN: esto envuelve planear la instalación y hacer los movimientos físicos necesarios, indica detalles de distribución y se hacen los ajustes necesarios según necesidades.

Análisis Producto-Cantidad (PQ)

Se deben tener en cuenta toda la variedad de productos y la cantidad producida de cada uno de ellos, para poder determinar aquellos que representan el mayor volumen de producción. En este caso sólo se hace un producto, lo que hace que las máquinas siempre se utilicen en el mismo orden, permitiendo un alto volumen de producción.



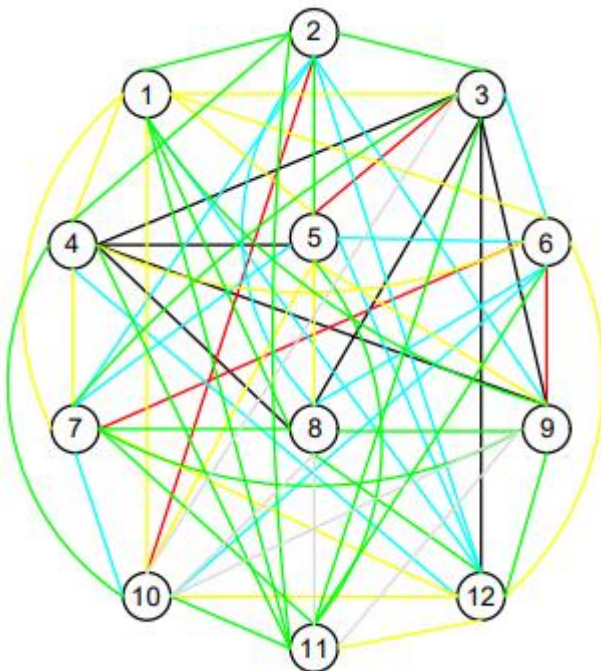
Tal como se ve en el gráfico y en el cuadro de referencias, se le asigna una letra a cada relación de actividades y sectores entre ellos, para poder definir la ubicación más óptima según las necesidades de la empresa.

De este análisis surge el **diagrama de relación de actividades (DRA)**. Reúne y sintetiza la información de las etapas anteriores y considera la posición relativa de cada actividad y sector para ubicarla en el espacio de la planta, teniendo en cuenta las especificaciones. Las distintas actividades son representadas por nodos unidos por líneas de diferentes colores, que representan las distintas importancias en las relaciones. En este método no se tiene en cuenta dimensiones físicas de las actividades, sólo la ubicación con respecto a las demás.

La metodología consiste en unir las actividades con dichas líneas de tal manera que el ordenamiento quede con el menor número de cruces de líneas posibles o al menos el cruce de aquellas que representen mayor importancia, de esta forma se logra que aquellas con mayor flujo de materiales quedan próximas.

A continuación, se desarrolla el diagrama junto con la tabla con las referencias de colores e importancias. El diagrama se muestra en la Figura 5.18 y las referencias en la Tabla 5.23.

Figura 5.18. Diagrama de relación de actividades



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.23. Referencias DRA

Referencias	
Código	Línea
A	
E	
I	
O	
U	
X	

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del diagrama se ve que las actividades que requieren mayor cercanía son Producción, Calidad, Almacenes (MP y PT) y los baños. Otras áreas importantes a tener en cuenta son I+D y Compras y Ventas. Este resultado tiene sentido, ya que las áreas ligadas a la producción y a los procesos necesitan estar cerca por las fuertes relaciones con sus respectivos trabajos, y las áreas de oficinas, reuniones y altos cargos en lugares más alejados por la tranquilidad con respecto a las decisiones que deben tomar.



Necesidad de espacio y espacio disponible

Se calcula el espacio por cada área y actividad, para lograr desarrollar las tareas de forma eficiente y cómoda, en aspectos administrativos, productivos y de movimiento de materiales y equipos.

A continuación, se detalla cada sector con sus respectivas necesidades de espacio.

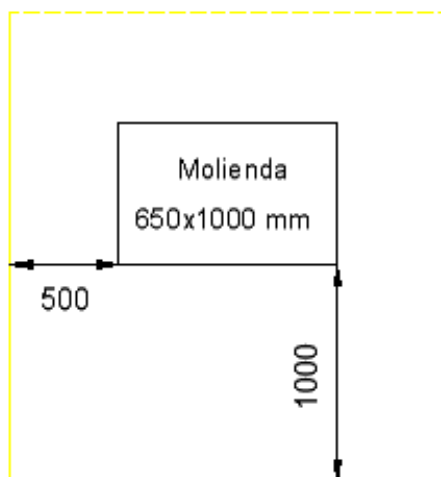
Área Productiva

Se toma como referencia las dimensiones de las máquinas y equipos, también se tiene en consideración los espacios que se deben dejar para el manejo de las mismas y tareas de mantenimiento.

- 0,5 metros entre cada máquina para limpieza y mantenimiento, por 3 lados.
- 1 metro entre máquinas, del lado del operador.

En la Figura 5.19 se ve un ejemplo de estos espacios con respecto al molino de martillo (650x1000 mm):

Figura 5.19. Ejemplo de espacios y delimitaciones



En negro: área de la máquina

En amarillo: área para mantenimiento/operador

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 5.24 se ve el detalle de los cálculos realizados para determinar el espacio mínimo necesario del área productiva. Hay que tener en cuenta un pasillo central de 3 metros para movimiento de material y demás espacios necesarios entre maquinarias.



Tabla 5.24. Cálculos para Espacios Mínimos en Área de Producción

Área de Producción				
N° Item	Descripción del Equipo	Medidas Máquina (LxA)	Máquina + Adicional (mm)	Área (m ²)
1	Molino de Martillo - DHM65x100	650x1000	2150x2000	4,3
2	Secadero - 219/325	10000x3000	11500x4000	46,0
3	Pelletizadora - MZLH678	3000x1500	4500x2500	11,3
4	Enfriador - SKLN 1.5	2610x2130	4110x3130	12,9
5	Tamiz Vibratorio - TSZ-100	1500x720	3000x1720	5,2
6	Envasadora - LB-25	2560x800	4060x1800	7,3
7	Transportador de Tornillo (x4 u)	2610x1000	4110x2000	32,9
ÁREA TOTAL				119,76

Fuente: Elaboración Propia

En total, se necesitan 119,76 m² para el área productiva, como mínimo.

Área Almacenes:

Para el cálculo de espacio en el Almacén de Materia Prima (MP) y el de Productos Terminados (PT) se tiene en cuenta los volúmenes de stock, de producción y de inventarios.

Almacén de Materia Prima

Se tiene en consideración el nivel de Stock Máximo de insumos, detallado en el apartado de Gestión de Stock. Se toma este nivel ya que tiene en cuenta el momento donde se junta el nuevo pedido de insumos más el Stock de Seguridad, es donde mayor es la demanda de espacio. También se va a realizar el cálculo para los niveles de Stock Máximo de los períodos 5-10, para tener el espacio necesario dentro de los próximos años de crecimiento de la demanda.

La materia prima se recibe en camiones que la descargan dentro de área designada, se decide tener un lugar cerrado para evitar exponer la madera a la intemperie en caso de lluvia, así se evita que se humedezca aún más. El stock máximo de aserrín en los períodos 5-10, calculado en la sección 5.7 Gestión de Stock, es de 127 toneladas. Según el proveedor de aserrín, 1 m² de este equivale a 300 kg, por lo que 127 toneladas significarían un área de 423 m². Teniendo en cuenta que se apilará aserrín hasta en 2 metros de altura, el área mínima total necesaria es de 211,5 m².

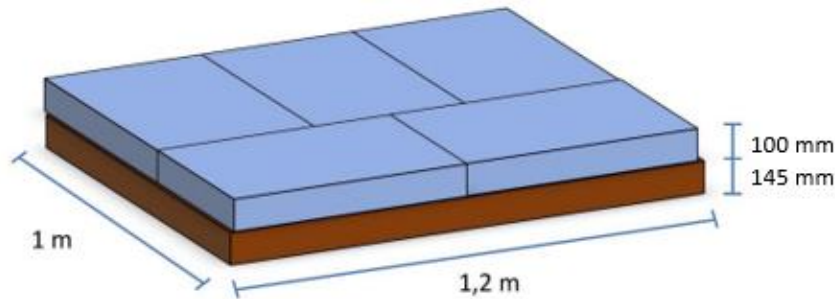
Almacén de Productos Terminados

Se considera una salida diaria de producto terminado del almacén, se toma como referencia los valores de venta de la segunda etapa de la empresa, para tener el espacio pensando en el futuro.

Las bolsas de 15 kg de pellets se colocan arriba de pallets de madera, cada pallet tiene la capacidad de alojar 60 bolsas de pellets (se colocan 5 por piso), en la Figura 5.20 se ve cómo se componen los pallets.



Figura 5.20. Composición de un pallet de producto final

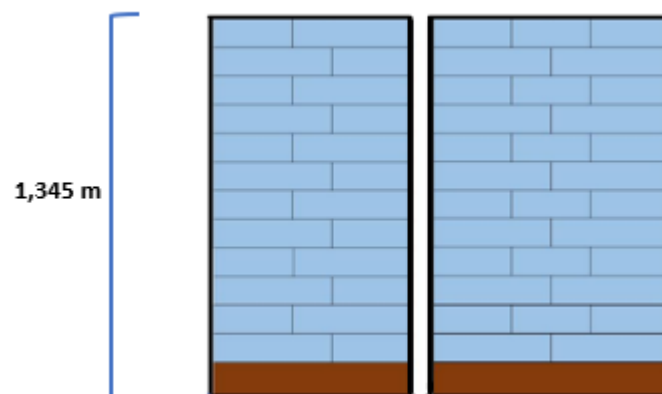


Fuente: Elaboración Propia

Las dimensiones de las bolsas de pellets son de 600x400x100 mm (largo x ancho x alto), estas medidas coinciden con las dimensiones del pallet de madera para colocar 5 por piso, hasta una altura de 12 bolsas. Todo esto se coloca en la disposición demostrada en la imagen de arriba, donde cada piso va variando su distribución para mantener el equilibrio. Además, una vez terminado el pallet de 60 bolsas, esto va recubierto por film stretch transparente, para asegurar que todo se mantenga en su lugar.

A continuación, en la Figura 5.21 se observa una vista frontal y otra lateral del pallet completo, con una altura de 1,345 m.

Figura 5.21. Vista frontal y lateral de un pallet completo



Fuente: Elaboración Propia

Se tiene en cuenta los valores de venta de los períodos 6-10 obtenidos en el apartado de Gestión de Stock, esto es casi 28.500 bolsas mensuales. Lo que significan 1.265 bolsas diarias, las cuales representan 22 pellets diarios de salida de producto terminado. El despacho de la mercadería será de al menos un día a la semana, además de apilar inicialmente de a 2 pallets mediante racks desmontables, con la posibilidad de ampliar a una altura de 3 pallets, lo que significan cerca de 4,5 metros de alto.

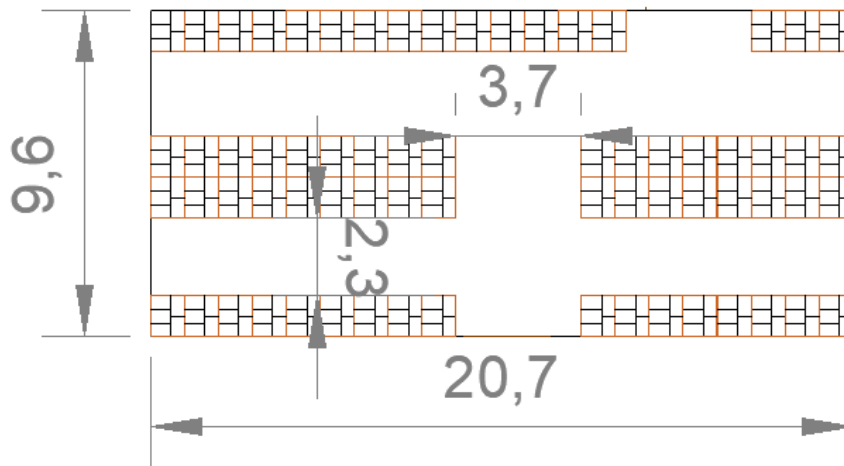
Teniendo en cuenta estos valores, se diseña un almacén con capacidad para hasta 204 pallets. Inicialmente se pueden juntar solo en el piso, luego mientras aumenta la producción se irán apilando en los racks. Este valor contempla posibles retrasos de retiro por parte del transporte. Para el movimiento y almacenamiento será necesario un elevador eléctrico por esto se deja un



espacio de 2,3 metros entre pallets para formar un pasillo que de la posibilidad de maniobrar de forma segura dicho vehículo. También se deja un pasillo central de 3,7 metros.

En la Figura 5.22 se muestra la distribución seleccionada para el almacén de producto terminado.

Figura 5.22 Distribución del almacén de producto terminado



Fuente: Elaboración Propia

En total, el almacén cuenta con 198,72 m².

El área total de los almacenes queda conformada según lo expuesto en la Tabla 5.25.

Tabla 5.25. Resumen Área Total de Almacenes

Área de Almacenes	
Concepto	Área (m ²)
Almacén de Materia Prima	211,5
Almacén de Productos Terminados	198,72
ÁREA TOTAL	410,22

Fuente: Elaboración Propia

Áreas de Oficinas

Este grupo abarca las oficinas en las que se desempeñan tareas administrativas (compras y ventas, marketing) y auxiliares de producción (calidad, I+D), además de la gerencia.

Se decide juntar dichas áreas de tal forma que los responsables tengan conocimientos e intercambio de información con otros sectores similares, para fortalecer el trabajo en equipo y la retroalimentación.

A continuación, se enuncian dichas áreas con sus respectivos espacios necesarios.

Áreas Administrativas

Dichas áreas no tienen la necesidad de estar cerca de la producción, sus trabajos consisten en investigación de mercado, administrativas y negociaciones con clientes o proveedores. Se necesitan dos escritorios con espacio para computadoras y papeles varios, para poder desempeñarse de forma cómoda y eficiente. Además de un armario que sirva de archivo histórico, junto con un dispenser de agua para mayor comodidad. El área cuenta con 25 m².



Áreas Auxiliares de Producción

Son aquellas que sus responsabilidades diarias corresponden a abastecer a la producción, desde el punto de vista del aseguramiento de calidad, proponer ideas de mejoras y nuevas alternativas para evolucionar. Al igual que el sector anterior, va a contar con dos escritorios, un armario de archivos y un dispenser de agua. Aquí existe mayor necesidad de estar cerca del sector productivo. El área cuenta con 25 m².

Área Gerencial

Aquí se desempeña el gerente general de la empresa, tiene el espacio necesario para un escritorio amplio, un archivero y más sillas en caso de realizarse una reunión. Se destinan 15 m².

A continuación, se detalla el espacio requerido por cada área, en la Tabla 5.26.

Tabla 5.26. Espacio Requerido por Áreas Oficinas

Áreas de Oficinas	
Concepto	Área (m ²)
Administrativas	25
Auxiliares de Producción	25
Gerencia	15
ÁREA TOTAL	65

Fuente: Elaboración Propia

En total se necesitan 65 m² para las áreas de oficinas.

Áreas de uso común

La razón de ser de estas áreas corresponde a ser utilizadas por quienes las necesiten en cualquier momento, pero también necesitan de cierta privacidad, tanto para tener reuniones que necesiten de silencio y comodidad como para distensión en los momentos otorgados, como la cocina-comedor. Se enuncia cada una:

- Recepción: requiere de un juego de living, con sillones y sillas para que la entrada a la empresa sea de forma cálida y cómoda en caso de espera, además de un dispenser de agua. Se destina un área de 30 m².
- Sala de reuniones: es necesario una mesa de 3 m x 1 m, 10 sillas, para que cada persona pueda tener su computadora personal y espacio para papeles, informes y carpetas con información. Además, un pequeño sector con de café y espacio libre para circulación. Se necesitan 20 m². La sala cuenta con un televisor donde se pueden proyectar las pantallas de las computadoras.
- Cocina-Comedor: es un espacio común destinado al descanso en la jornada laboral, cuenta con una mesa de 2 m x 1 m y 6 sillas, dos microondas y una mesada con una bacha, heladera y un dispenser de agua. A esto se le suma espacio para libre circulación. El área es de 25 m².
- Baños: en base al personal necesario en cada uno de los sectores de la empresa, se determina la necesidad de destinar 20 m² a baños, que están divididos en uno para mujeres y uno para hombres.

A continuación, en la Tabla 5.27, se detalla el espacio necesario para las áreas de uso común.



Tabla 5.27. Espacio Requerido para Áreas de Uso Común

Áreas de Uso Común	
Concepto	Área (m2)
Recepción	30
Sala de Reuniones	20
Cocina - Comedor	25
Baños	20
ÁREA TOTAL	95

Fuente: Elaboración Propia

En total se necesitan 95 m².

Necesidad de Espacio Total

En la Tabla 5.28 se presenta un resumen de los espacios totales necesarios, detallados por cada sector.

Tabla 5.28. Resumen Necesidad Total de Espacios

Áreas de la Empresa	
Concepto	Área (m2)
Producción	119,76
Área de Almacenes	410,22
Área de Oficinas	65
Áreas de Uso Común	95
ÁREA TOTAL	689,98

Fuente: Elaboración Propia

Se aclara que es una guía estimada con espacios mínimos para cada sector, cuando se realice el layout, puede sufrir cambios según la configuración del lugar físico disponible.

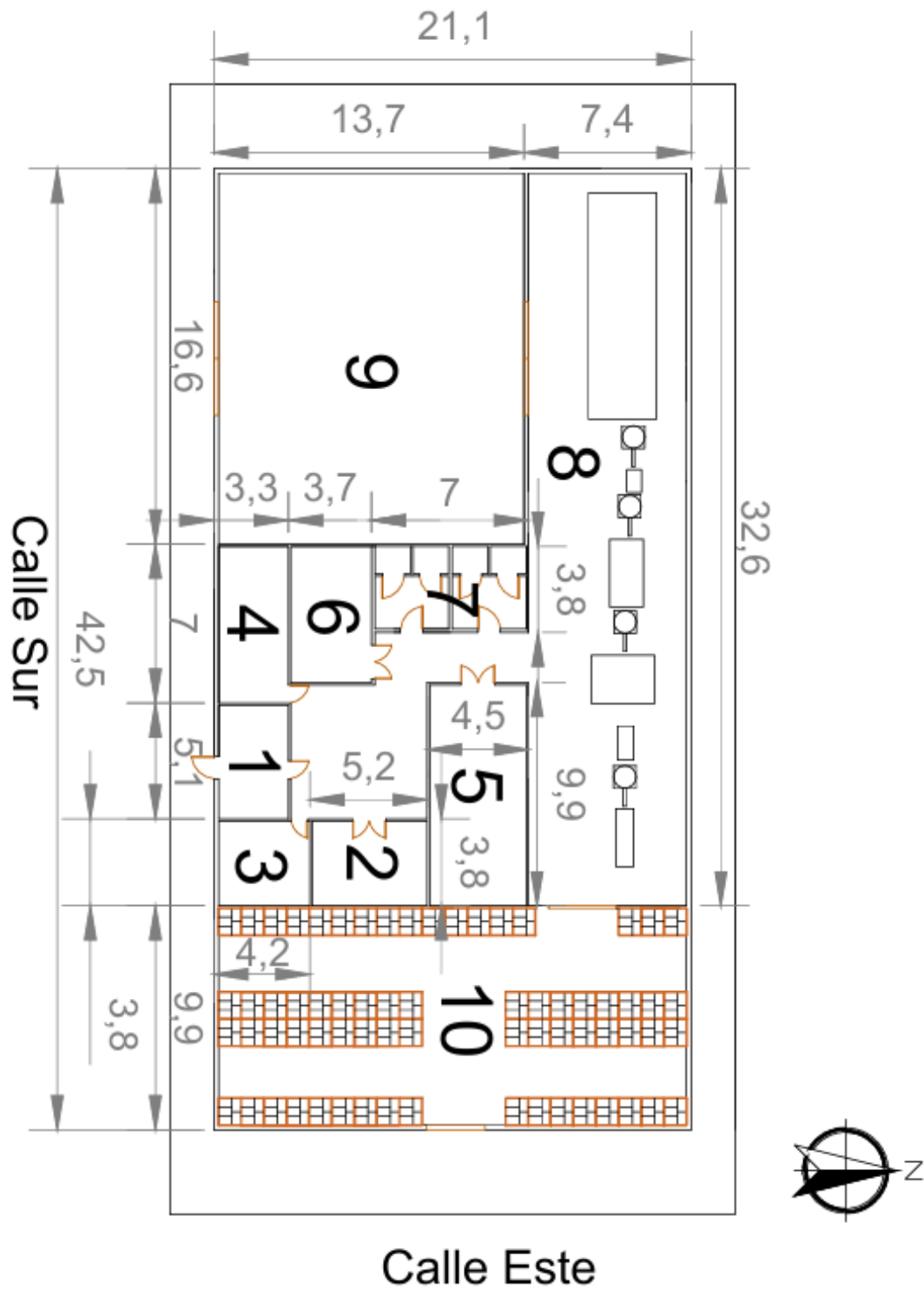
Plano de la planta

Para realizar el diseño de la empresa se tiene en consideración la dimensión del terreno y se toma como referencia los resultados obtenidos del estudio de necesidad de espacio, el análisis del flujo de material y relación de actividades.

A continuación, en la Figura 5.23, se presenta el layout propuesto de la empresa.



Figura 5.23. Layout general de la empresa



Fuente: Elaboración Propia



Los distintos sectores se identifican con un número, en la Tabla 5.29 se muestran las referencias.

Tabla 5.30. Referencias de los Sectores

Referencias	
Número	Sector
1	Recepción
2	Administrativos
3	Gerencia
4	Sala de Reuniones
5	Auxiliares de Producción
6	Cocina - Comedor
7	Baños
8	Producción
9	Alm. Materia Prima
10	Alm. Producto Terminado

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Tabla 5.31 se muestra un resumen del área total definida para la planta, detallando cada sector por separado.

Tabla 5.31. Resumen Necesidad Total de Espacio

Referencias		
Número	Sector	Área m ²
1	Recepción	16,8
2	Administrativos	19,76
3	Gerencia	15,96
4	Sala de Reuniones	23,1
5	Auxiliares de Producción	44,5
6	Cocina - Comedor	25,9
7	Baños	26,6
8	Producción	241,24
9	Alm. Materia Prima	227,42
10	Alm. Producto Terminado	208,9
-	Pasillos varios	43,62
ÁREA TOTAL FINAL		896,8

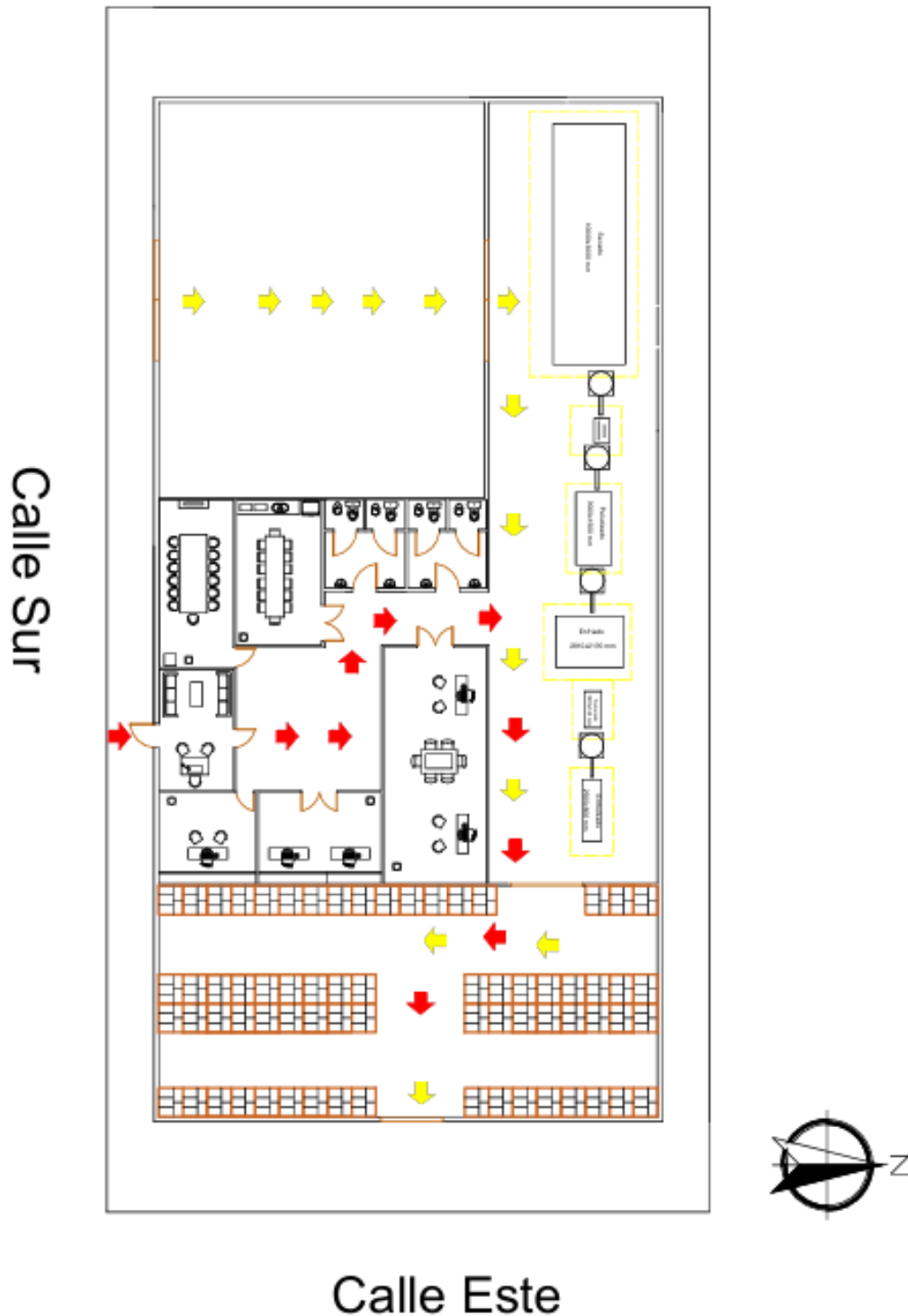
Fuente: Elaboración Propia

Además de la cercanía necesaria entre sectores, obtenida en el estudio de “Análisis del flujo de material y relación entre actividades” se tiene en cuenta el flujo de personas y de material, desde la entrada hasta la salida, se intenta que dicha circulación sea lo más lineal y corta posible, por eso se aplica el layout propuesto.

Debajo, en la Figura 5.24 se observa la circulación de personas (en rojo) y de producto (en amarillo) a través de la planta.



Figura 5.25. Sentido y dirección de circulación de personas y de producto.



Fuente: Elaboración Propia

El recorrido que deberá realizar la materia prima hasta convertirse en producto terminado y salir de la planta, es un total de 60 metros. Este recorrido se traza teniendo en cuenta entradas y salidas desde y hacia las calles y el recorrido interno propio del proceso productivo y almacenamiento.



CAPÍTULO 6

ESTUDIO

ORGANIZACIONAL



CAPÍTULO 6

ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Cada proyecto de inversión presenta características específicas y únicas que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución. Para alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto, es preciso canalizar los esfuerzos y administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada a dichos objetivos, esto se logra por medio del componente administrativo de la organización. Dicho componente debe integrar tres variables básicas para su gestión: las unidades organizativas, los recursos humanos, materiales y financieros, y los planes de trabajo.

En este apartado se establece la estructura organizacional, que es la relación formal entre las partes involucradas, donde se evidencian las relaciones que tienen entre ellas. El objetivo es determinar la estructura organizacional óptima para el correcto desarrollo y funcionamiento del proyecto.

6.1 Áreas y Departamentos

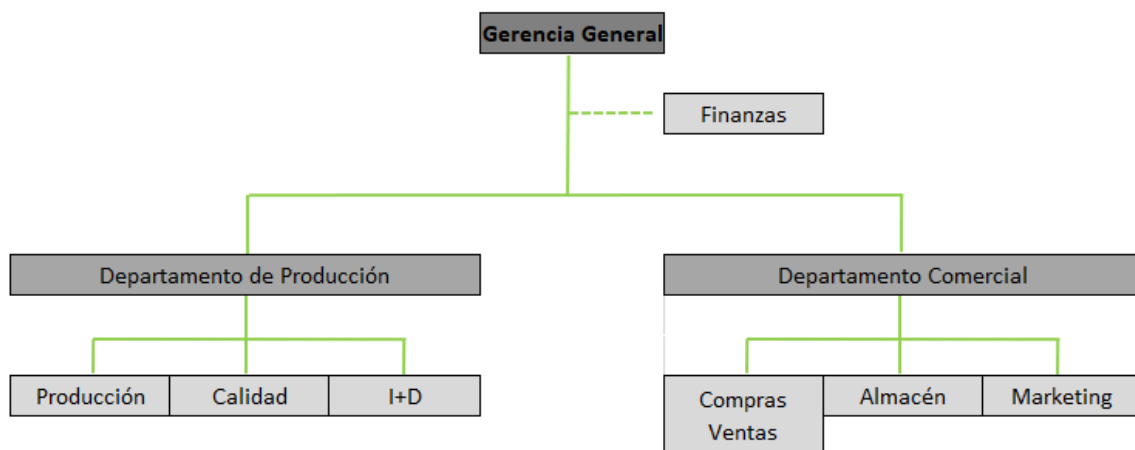
Las áreas funcionales de una empresa son conjuntos de actividades y procesos relacionados, mediante las cuales se divide de una mejor manera el trabajo, por lo tanto, catalizan la especialización, promueven mayor eficiencia y el logro de los objetivos organizacionales. En cada área se agrupan actividades que, por su naturaleza, se encuadran dentro de una misma competencia.

Teniendo en cuenta la estructura de la empresa se determinó que se requiere un Gerente General que coordine el Departamento de Producción y el Departamento Comercial. El Departamento de Producción requiere de 3 operarios en planta para los procesos productivos y un especialista en mantenimiento, además de 2 Auxiliares de Producción para los puestos de Calidad e Investigación y Desarrollo (I+D). El Departamento Comercial contará con 1 persona encargada de compras y ventas, otra encargada del área de marketing y una persona a cargo de Almacén, lo que abarca la recepción y almacenamiento de materia prima y el almacenamiento y despacho de producto terminado. Inicialmente el servicio de Finanzas será tercerizado.

6.2 Organigrama

A continuación, en la Figura 6.1 se muestra el organigrama, por cuestiones de organización el departamento de finanzas será tercerizado a un estudio contable.

Figura 6.1. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración Propia



6.3 Costos de la Estructura Organizacional

Salarios

Teniendo en cuenta el organigrama de la empresa expuesto previamente, todo el personal forma parte de la empresa, excepto las funciones de finanzas que se tercerizan. Por lo que se debe asignar un sueldo a cada puesto según el Convenio Colectivo de Trabajo correspondiente. Para el área tercerizada de finanzas, se efectúa un pago mensual acordado previamente con la empresa dedicada a esta actividad.

Personal Productivo

La actividad de la empresa corresponde a la industria de la madera, el personal es representado por la “Unión de Sindicatos de la Industria Maderera de la República Argentina” (USIMRA). Los aspectos de la relación laboral están dictaminados en la Convención Colectiva Nacional de Trabajo para la Industria Maderera, que corresponde a la Convención Colectiva de Trabajo N°335/75. Dicha convención determina salarios mínimos, condiciones de trabajo básicas y debe ser aplicada y respetada en todo el territorio nacional.

Dentro del convenio se especifican las distintas actividades divididas por niveles:

- Nivel 1 - Oficial Múltiple
- Nivel 2 - Oficial Especializado
- Nivel 3 - Oficial General
- Nivel 4 - Oficial Standard
- Nivel 5 - Medio Oficial
- Nivel 6 - Ayudante
- Nivel 7 - Peón de Actividad Industrializada
- Nivel 8 - Peón de Actividad Primaria

En el Anexo 6.1 “Convenio Colectivo de Trabajo” se puede observar el detalle de cada actividad, junto con la escala salarial y las condiciones de trabajo que solicita dicho convenio.

Personal Administrativo – Auxiliar de Producción

Los puestos administrativos (compras, ventas, marketing) y auxiliares de producción (calidad, I+D) no se consideran dentro del convenio colectivo de trabajo. Esto quiere decir que se los considerará como personal fuera de convenio, los sueldos no son regulados por el gremio, sino que son negociados individualmente con la gerencia de la empresa.

Categorización del Personal y Salarios

En base a las categorías asignadas al personal dentro de convenio y al personal fuera de convenio, a continuación, se coloca en la Tabla 6.1 y Tabla 6.2 la escala de sueldos para los períodos 1-5 y 6-10, detallando horas de trabajo, sueldo básico y los componentes del salario final.



Tabla 6.1. Valores de Salarios del Personal para Períodos 1-5

Valores de Salarios del Personal - Períodos 1-5												
Puesto	Costo por hora (USD)	Horas Mensuales	Salario Mensual Bruto (USD)	Jubilación 16% (USD)	Obra Social 4,7% (USD)	Ley 19.032 3% (USD)	Subsidio Famil. y Fondo de Desempleo 9% (USD)	Contribución Gremial 2% (USD)	A.R.T. 1,95% (USD)	SubTotal (USD)	Cantidad	Total Mensual (USD)
Producción - Nivel 3	3,60	180,00	647,23	103,56	30,42	19,42	58,25	12,94	12,62	884,45	4	3.537,78
Mantenimiento - Oficial Esp. 1°	4,12	180,00	742,08	118,73	34,88	22,26	66,79	14,84	14,47	1.014,05	1	1.014,05
Adiministrativo	3,89	180,00	700,23	112,04	32,91	21,01	63,02	14,00	13,65	956,86	2	1.913,73
Auxiliar de Producción	3,89	180,00	700,23	112,04	32,91	21,01	63,02	14,00	13,65	956,86	2	1.913,73
Finanzas - Tercerizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.100,00
Gerente General	6,86	180,00	1.235,70	197,71	58,08	37,07	111,21	24,71	24,10	1.688,58	1	1.688,58
TOTAL												11.167,86

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6.2. Valores de Salarios del Personal para Períodos 6-10

Valores de Salarios del Personal - Períodos 6-10												
Puesto	Costo por hora (USD)	Horas Mensuales	Salario Mensual Bruto (USD)	Jubilación 16% (USD)	Obra Social 4,7% (USD)	Ley 19.032 3% (USD)	Subsidio Famil. y Fondo de Desempleo 9% (USD)	Contribución Gremial 2% (USD)	A.R.T. 1,95% (USD)	SubTotal (USD)	Cantidad	Total Mensual (USD)
Producción - Nivel 3	3,60	180,00	647,23	103,56	30,42	19,42	58,25	12,94	12,62	884,45	6	5.306,67
Mantenimiento - Oficial Esp. 1°	4,12	180,00	742,08	118,73	34,88	22,26	66,79	14,84	14,47	1.014,05	2	2.028,10
Adiministrativo	3,89	180,00	700,23	112,04	32,91	21,01	63,02	14,00	13,65	956,86	2	1.913,73
Auxiliar de Producción	3,89	180,00	700,23	112,04	32,91	21,01	63,02	14,00	13,65	956,86	2	1.913,73
Finanzas - Tercerizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.100,00
Gerente General	6,86	180,00	1.235,70	197,71	58,08	37,07	111,21	24,71	24,10	1.688,58	1	1.688,58
TOTAL												13.950,80

Fuente: Elaboración Propia

Modalidad de Trabajo

En los períodos 1-5 se dispondrá de 1 turno de trabajo, de 8 horas diarias cada turno, de lunes a viernes. Cada turno contará con un corte intermedio de 30 minutos para ir al comedor. Dependiendo las actividades de cada colaborador, cambia su horario laboral. Cada turno, se dispone de la siguiente forma:

Personal Productivo, compuesto por los siguientes colaboradores:

- Producción Nivel 3
- Mantenimiento – Oficial Esp. 1°
- Almacén – Producción Nivel 3

La modalidad del personal productivo se divide en un turno de trabajo, uno de 8:00 am a 16:00 pm de lunes a viernes. Contarán con un descanso de 30 minutos, de 12:00 pm a 12:30 pm y 12:30 pm a 13:00 pm. Se dan dos horarios de descanso para dividir al personal productivo y evitar que producción quede totalmente desabastecido.

Personal Administrativo – Auxiliar de Producción – Gerencia:

Este personal dispondrá de un turno de trabajo de 8 horas diarias, de lunes a viernes, en el horario de 8:00 am a 16:00 pm. Se dispondrá de un descanso de 30 minutos, en el horario de 12:30 pm a 13:00 pm.



Personal Tercerizado – Finanzas

No forma parte de la empresa, se terceriza con una determinada cantidad de tareas programadas mensualmente.

En los períodos 6-10 se trabajará de la misma manera que en los períodos anteriores, respetando días, horarios y descansos. Se incorporará un nuevo Secador Rotativo, para poder cubrir la demanda estimada en la proyección de ventas. Esta incorporación de equipo generaría tres nuevos puestos de trabajo, se incorporará otro operario de producción (Producción Nivel 3), un nuevo Oficial Especializado 1° de mantenimiento y un personal extra para el sector de almacén, debido al aumento de la cantidad de materia prima y de productos terminados. En los otros sectores de la planta no se harán cambios de personal ni de turno de trabajo.



CAPÍTULO 7
ESTUDIO
ESTRATÉGICO



CAPÍTULO 7

ESTUDIO ESTRATÉGICO

En el siguiente capítulo se lleva a cabo el proceso para investigar sobre el entorno interno y externo dentro del cual opera la organización, para formular estrategias para toma de decisiones y cumplimiento de objetivos.

7.1 Visión

“Ser una empresa líder productora de pellets de madera en Argentina y competir en el mercado mundial”

7.2 Misión

“Ofrecer una alternativa ecológica y renovable de calidad y bajo costo para la calefacción de hogares e industrias, mediante una continua investigación y desarrollo del producto”

7.3 Auditoría Externa

Es la evaluación del entorno y el análisis de la industria que revela las oportunidades y amenazas claves que confronta la empresa, para poder formular estrategias para aprovechar las oportunidades y reducir o evitar el impacto de las amenazas.

Se define como oportunidades a elementos externos que pueden influir positivamente al éxito del plan de negocio.

Se define como amenazas a elementos externos que pueden influir negativamente al éxito del plan de negocio.

Detección de Oportunidades

- Aumento de la implementación de combustibles renovables a nivel mundial.
- Tecnología disponible para aplicar en el desarrollo de productos, este producto está fuertemente implementado en Europa, lo que da una tecnología ya existente disponible para el rubro.
- Posibilidad de obtener beneficios financieros por ser una pequeña empresa, existen créditos de reactivación financiera otorgados por el gobierno de la nación, tales como “Créditos del BICE”, “Créditos directos del FONDEP”, entre otros.
- Mercado en auge, la tendencia de los últimos años indica inversiones fuertes en implementación de combustibles renovables, justificado por la contaminación ambiental y calentamiento global.
- Acceso a gran cantidad de materia prima, tanto en Argentina como en la provincia de Santa Fe.
- Escasa competencia: la principal competencia se concentra en la zona de la Mesopotamia, donde la mayoría de lo producido se queda en esa zona o se exporta, en el centro del país no existen industrias muy desarrolladas en el rubro.

Detección de Amenazas:

- Incremento de la inflación, debido a la gran inestabilidad económica de la Argentina.
- Barreras arancelarias a las importaciones, esto puede perjudicar la adquisición futura de maquinaria o equipos específicos que no se fabriquen en Argentina.
- Velocidad acelerada de los avances tecnológicos, es necesario incorporar nuevas tecnologías para mejorar el sistema productivo y costos.



- Facilidad de acceso al mercado competidor y competencia por la demanda de materia prima por parte de otros usuarios.

Matriz E.F.E (Evaluación de los Factores Externos)

Permite resumir y evaluar la información recopilada del estudio de amenazas y oportunidades, a continuación, se desarrolla la Matriz EFE en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. Matriz Evaluación de los Factores Externos

MATRIZ EFE			
Factores Externos Clave	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Aumento de combustibles renovables	0,15	4	0,6
Disponibilidad de tecnología	0,08	3	0,24
Beneficios financieros	0,1	4	0,4
Mercado en auge	0,15	4	0,6
Acceso a materia prima	0,1	3	0,3
Escasa competencia	0,08	3	0,24
Inflación	0,1	1	0,1
Barreras arancelarias a las importaciones	0,08	2	0,16
Velocidad de avances tecnológicos	0,08	1	0,08
Competencias	0,08	2	0,16
Total Ponderado	1	-	2,88

Fuente: Elaboración Propia

El valor promedio ponderado es de 2.53, esto quiere decir que la organización está respondiendo por encima de la media a las oportunidades y amenazas existentes en la industria, en otras palabras, se aprovechan las oportunidades y se minimizan los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

7.4 Auditoría Interna

Es el análisis de la situación de la empresa para establecer sus recursos internos y capacidades competitivas, se debe reunir información sobre las distintas actividades que se llevan adelante en la organización: administración, marketing, producción, investigación y desarrollo, logística, entre otros. Esto sirve para reconocer fortalezas y debilidades.

Se define como fortalezas a aquellas actividades en la que una empresa es competente, es una característica que le proporciona mayor competitividad.

Se define como debilidades a aquellos aspectos internos de la empresa que quitan competitividad, donde hay niveles insatisfactorios inexistentes de trabajo.

Detección de Fortalezas:

- Plan de capacitación continua al personal de la empresa.
- Buena ubicación con respecto a proveedores, clientes y rutas logísticas.
- Cuenta con un departamento de I+D que permite una mejora continua en procesos, materiales y producto final.
- La empresa cuenta con una planta de reciclaje de residuos verdes, lo que hace que la materia prima no deba ser necesariamente trabajada previamente al ingreso a la planta.



- La producción es flexible con respecto a la cantidad de materia prima disponible.
- El producto final es almacenable sin problema, se puede producir en grandes cantidades y guardar por cuestiones de estacionalidad de consumo.
- El insumo proviene de desechos de restos de procesos industriales, por lo que abarata su costo.

Detección de Debilidades:

- Poco conocimiento en el rubro al ser una empresa nueva.
- Altos valores de inversión inicial para poner en funcionamiento el proyecto.
- Personal poco capacitado.
- Poco conocimiento a nivel social sobre el producto, las aplicaciones y sus beneficios.
- Reducida cartera de clientes.
- Estacionalidad del producto, si sólo se abastece el mercado de calefacción se ve una baja de la demanda en los meses cálidos del año.
- Volatilidad del precio del flete para el transporte, ya sea la materia prima o el producto terminado.

Matriz E.F.I (Evaluación de Factores Internos)

Esta matriz permite resumir y evaluar las debilidades y fortalezas más importantes dentro de las áreas funcionales del negocio e identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Se desarrolla la matriz EFI en la siguiente Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Matriz Evaluación de los Factores Internos

MATRIZ EFI			
Factores Externos Clave	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Plan de capacitación continua	0,08	3	0,24
Ubicación	0,07	4	0,28
Departamento de I+D	0,08	4	0,32
Reciclaje de residuos verdes	0,08	4	0,32
Producción flexible	0,07	3	0,21
Producto final almacenable	0,07	3	0,21
Insumo proveniente de desechos	0,09	4	0,36
Poco conocimiento	0,06	1	0,06
Alta inversión inicial	0,07	1	0,07
Poca capacitación del personal	0,06	2	0,12
Poco conocimiento del producto	0,06	1	0,06
Reducida cartera de clientes	0,07	1	0,07
Estacionalidad del producto	0,06	2	0,12
Volatilidad del precio del transporte	0,08	1	0,08
Total Ponderado	1	-	2,52

Fuente: Elaboración Propia

El valor promedio ponderado es de 2,68, indica que la posición interna de la empresa tiende a ser fuerte, quiere decir que se aprovechan las fortalezas y se intenta minimizar el efecto negativo de las debilidades.

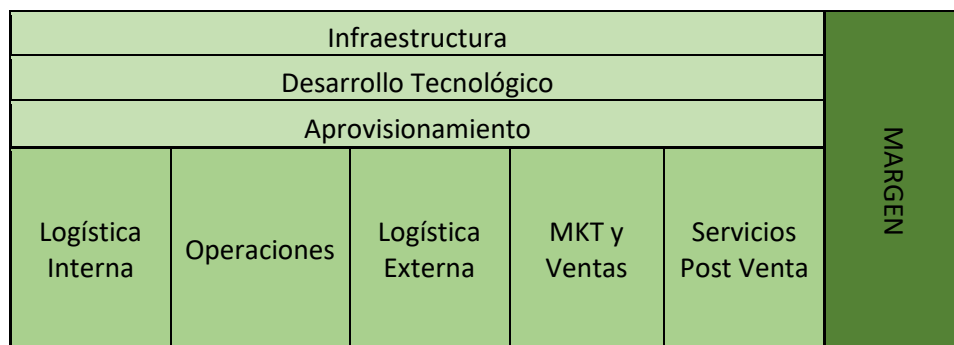


7.5 Análisis de la Cadena de Valor

El análisis de la cadena de valor de la organización permite identificar las principales actividades que crean valor para los clientes y las actividades de apoyo relacionadas. Es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Los recursos, máquinas, dinero y personas, no tienen valor a no ser que se apliquen a actividades y se organicen en rutinas y sistemas que garanticen que los productos o servicio.

A continuación, se observa la Figura 7.1, donde se muestra la cadena de valor de la empresa:

Figura 7.1 Cadena de Valor



Fuente: Elaboración Propia

Actividades Primarias

Logística Interna: esta actividad hace referencia a la gestión y administración de las actividades de recibir y almacenar las materias primas, además de la distribución de los materiales en las estaciones de producción. Esta actividad debe contar con un control de cantidad de entrada y salida de materia prima del almacén para asegurarse disponibilidad de la misma.

Operaciones: la actividad principal de la empresa es la producción de pellets de madera, es la actividad más importante de todas. Abarca desde la selección de la materia prima, procesamiento, controles de calidad hasta el embalaje de producto terminado. Estas operaciones deben ser realizadas de la manera más eficiente posible, ya que es la que agrega un valor agregado al producto. Aquí es donde la empresa puede hacer una diferencia económica.

Logística Externa: incluye las actividades de distribución del producto a los consumidores o puntos de venta, los almacenamientos y el procesamiento de pedidos.

Marketing y Ventas: es un punto muy importante sobre todo en los primeros pasos de la empresa, es necesario tener gastos en publicidad para darse a conocer al público y buscar mercados.

Servicios de Post Venta: es el servicio que se le brinda al consumidor luego de entregado el producto, es necesario atender las necesidades, sugerencias o quejas de los clientes para poder mejorar internamente. Además, esto genera una confianza y un valor adicional de la empresa hacia el cliente, pudiendo aumentar así el valor del producto.



Actividades de Apoyo

Infraestructura: incluye actividades relacionadas a los diversos sistemas de la organización, tales como planificación, control de calidad, gestión de información, asuntos legales, entre otros. Son cruciales para obtener buenos resultados a la hora de realizar las actividades primarias.

Desarrollo Tecnológico: hace referencia al sector de I+D, donde se investigan nuevas alternativas de producción, productos y procesos para poder seguir el ritmo del avance tecnológico y demandas del mercado. Es un área fundamental para la capacidad innovadora de la organización.

Aprovisionamiento: esta actividad es sobre los procesos de adquisición de diversos recursos para las actividades primarias, estos recursos son la materia prima e insumos productivos y no productivos. Debe estar atenta a las necesidades de la organización para cumplir en tiempo y forma con los requerimientos.

7.6 Objetivos a Largo Plazo

Estos objetivos son aquellos que reflejan lo que la empresa quiere llegar a ser en un futuro, se plantean para períodos de al menos 3 o 5 años y son los que van a determinar las estrategias de la organización.

Objetivos Estratégicos:

- Convertirse en empresa líder de producción de pellets de madera en la zona central del país al cabo de 5 años.
- Crecer en nuevos mercados geográficos dentro y fuera del país.

Objetivos Financieros:

- Aumentar la facturación al cabo de 5 años.

7.7 Matriz FODA

La matriz de las fortalezas-oportunidades-debilidades-amenazas es un instrumento de ajuste importante para desarrollar estrategias. Del análisis de los cuatro aspectos mencionados y la relación entre ellos se llegan a conclusiones reflejadas en estrategias que debe adoptar la organización. Es un análisis de la situación actual interna y externa que tiene como objetivo obtener estrategias aprovechando fortalezas y oportunidades para disminuir o eliminar amenazas y debilidades.

Considerando los puntajes más altos de la matriz, se proyectan estrategias de distintos tipos:

- Estrategias FO: utilizar las fuerzas para aprovechar las oportunidades.
- Estrategias DO: superar las debilidades aprovechando las oportunidades.
- Estrategias FA: utilizar las fuerzas para evitar las amenazas.

A continuación, el desarrollo de la matriz FODA en la Tabla 7.3.



Tabla 7.3. Matriz FODA

MATRIZ FODA		Oportunidades					Amenazas				
		Aumento de combustibles renovables	Disponibilidad de tecnología	Beneficios financieros	Mercado en auge	Acceso a materia prima	Escasa competencia	Inflación	Barreras arancelarias a las importaciones	Velocidad de avances tecnológicos	Competencias
Fortalezas	Plan de capacitación continua	0	2	0	1	1	1	1	0	2	4
	Ubicación	1	0	0	1	2	1	0	0	0	2
	Departamento de I+D	3	3	2	2	2	2	1	2	3	4
	Bajos niveles de scrap	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
	Reciclaje de residuos verdes	4	2	1	4	4	2	1	0	0	2
	Producción flexible	1	0	0	1	4	0	2	0	1	1
	Producto final almacenable	2	0	0	2	4	0	2	0	0	1
	Insumo proveniente de desechos	4	1	0	3	4	0	0	0	0	1
Total		16	8	3	15	22	7	7	2	6	16
Debilidades	Poco conocimiento	2	1	0	1	2	1	0	0	1	3
	Alta inversión inicial	2	3	4	2	3	1	2	4	2	1
	Poca capacitación del personal	1	1	0	2	2	2	0	0	2	3
	Poco conocimiento del producto	2	3	1	2	3	1	0	1	2	2
	Reducida cartera de clientes	4	1	0	4	2	1	2	0	1	0
	Estacionalidad del producto	1	0	1	2	1	1	2	0	0	1
	Volatilidad precio del transporte	1	0	1	1	3	2	4	0	1	2
Total		13	9	7	14	16	9	10	5	9	12

Fuente: Elaboración Propia



7.8 Estrategias:

7.8.1 Estrategias FODA:

Estrategias FO:

“Potenciar la presencia en el mercado actual a partir de precios competitivos y diferenciación de producto”

“Captar nuevos consumidores en otros mercados, a nivel nacional e internacional, que tengan inclinación hacia las energías renovables”

Estrategia DO:

“Capacitar a los colaboradores sobre el producto y el proceso, para así generar conciencia, convicción y obtener un producto final de buena calidad con precios competitivos”

Estrategia FA:

“Desarrollar el departamento de I+D para generar un buen producto y diferenciarse de la competencia”

7.8.2 Estrategias Genéricas de Porter

Se denomina estrategia al plan o patrón que integra las principales metas y políticas de una organización, y a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia adecuadamente formulada ordena y asigna los recursos de la organización, teniendo en cuenta sus debilidades y fortalezas, con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios de entorno y las acciones imprevistas de los competidores.

Michael Porter plantea el concepto de “Estrategias Genéricas” hay tantas estrategias competitivas como competidores. Pero eliminando detalles las diferencias más importantes se reducen a la amplitud del mercado y si la ventaja competitiva está vinculada a los bajos costos o a la diferenciación del producto.

El análisis de Porter se expresa a partir de la matriz que se observa en la Figura 7.2.

Figura 7.2. Matriz "Estrategias Genéricas" de Porter

	Costo más bajo	Diferenciación
Objetivo Amplio	Liderazgo en Costos	Diferenciación
Objetivo Limitado	Enfoque en Costos	Enfoque en Diferenciación

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto adopta una estrategia de “Liderazgo en costos”. Este enfoque gira en torno de la producción de productos estándar, a precios unitarios muy bajos, para consumidores muy sensibles a los precios. En otras palabras, liderar en costos supone para una empresa la capacidad de reducir costos en todos los eslabones de su cadena de valor, para luego transferir este ahorro al precio final del producto.



7.9 Identificación de la Empresa y el Producto

Nombre de la empresa y producto

El nombre de la empresa es “GREEN FIRE”, que a su vez es la marca con la que se comercializa el producto “Pellets de Madera”. El nombre quiere decir “Fuego Verde”, traducido al español. El fuego hace referencia al fin que se le da a los pellets, la calefacción de hogares y trabajos. El verde se refiere a que la madera es reciclada y reutilizada, proviene de subproductos generados por empresas madereras de Alta Gracia y zona. Por lo que GREEN FIRE apunta al aprovechamiento de estos subproductos para convertirlos en un bien consumible para calefacción y otros fines.

Logotipo

Representado en la Figura 7.3, es sencillamente el nombre de la empresa “GREEN FIRE” en color negro, letra mayúscula.

Figura 7.3. Logotipo

GREEN FIRE

Fuente: Elaboración Propia

Isotipo

El isotipo seleccionado es representado en la Figura 7.4. Esta muestra unos pellets con una llama, este conjunto encerrado en un círculo verde. Los pellets representan el producto de la empresa, el fuego hace referencia a la calefacción, que es el fin de los pellets. El círculo verde representa el reciclaje y reutilización de la materia prima, subproductos, para convertirla en el producto final.

Figura 7.4. Isotipo



Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO 8

ESTUDIO LEGAL



CAPÍTULO 8

ESTUDIO LEGAL

8.1 Introducción

La actividad empresarial y los proyectos que de ella se derivan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán. El estudio de viabilidad de un proyecto de inversión debe asignar especial importancia al análisis y conocimiento del cuerpo normativo que regirá la acción del proyecto, tanto en su etapa de origen como en la de su implementación y posterior operación.

El estudio de la viabilidad legal busca principalmente determinar la existencia de alguna restricción legal a la realización de una inversión en un proyecto como el que se evalúa.

8.2 Forma Jurídica

A continuación, se citan dos artículos del Código Civil y Comercial de la República Argentina, que enuncia el significado de la persona jurídica.

ARTICULO 141.- Definición. Son personas jurídicas todos los entes a los cuales el ordenamiento jurídico les confiere aptitud para adquirir derechos y contraer obligaciones para el cumplimiento de su objeto y los fines de su creación.

ARTICULO 142.- Comienzo de la existencia. La existencia de la persona jurídica privada comienza desde su constitución. No necesita autorización legal para funcionar, excepto disposición legal en contrario. En los casos en que se requiere autorización estatal, la persona jurídica no puede funcionar antes de obtenerla.

Esto quiere decir que la forma jurídica de una empresa es la modalidad legal que un profesional o sociedad escoge para llevar a cabo una actividad económica. Afecta a las obligaciones tributarias y contables, a la afiliación a la Seguridad Social y a la responsabilidad frente a terceros.

Se debe escoger una Sociedad Comercial para formalizar la estructura de la empresa, la clasificación se representa en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Clasificación de Sociedades Comerciales

Clasificación de Sociedades Comerciales	
De Personas o de Interés	Sociedad Colectiva Sociedad en Comandita Simple Sociedad de Capital e Industria Sociedad Accidental o en Participación
Por Cuotas	Sociedad de Responsabilidad Limitada
Por Acciones	Sociedad Anónima Sociedad Anónima Sujeto Único (SAU) Sociedad en Comandita por Acciones Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) Ley 27349/17

Fuente: Elaboración Propia



En el Anexo 8.1 “Sociedades Comerciales” se encuentra la definición de cada Sociedad y los puntos más relevantes a tener en cuenta para la elección de la misma.

En base al análisis de las distintas sociedades, se concluye que la más favorable es la “Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) regulada por la Ley 27349/17. A continuación, se expone lo más relevante de dicha sociedad.

Es una sociedad comercial que deriva de la Ley 27.349, que en pocas palabras facilita la constitución, promoción y crecimiento de las pequeñas empresas en el país. Sus principales beneficios son:

- Los comerciantes pueden fijar sus propias reglas para su sociedad, es decir, pueden tener estatutos flexibles.
- Su creación puede ser por medio de un contrato privado autenticado e inscribiéndose en el registro mercantil de la Cámara de Comercio.
- Las acciones pueden ser ordinarias, dividiendo preferencial y sin derecho a voto, acciones con voto múltiple, acciones privilegiadas, acciones con dividendo fijo o acciones de pago.
- Su duración no está determinada, lo que significa que no tiene que hacer reformas estatutarias y por lo tanto baja los costos.
- El pago de capital puede diferirse por dos años y así permite a los socios obtener capital para el pago de las acciones.
- No necesita revisor fiscal, a menos que sus activos sumen más de tres mil salarios mínimos.
- No tienen obligación de tener una junta directiva, conllevando a que las funciones de administración y representación legal le corresponden al representante legal, excepto si los estatutos lo indican.

8.3 Conformación de la Sociedad

Como se enuncia previamente, la sociedad elegida es la SAS, para formarla se puede hacer por un instrumento público o privado. Si se hace por instrumento privado debe tener las firmas certificadas por un juzgado, escribanía, banco u otra autoridad competente del registro público que corresponda. Se puede constituir por medios digitales con firma digital. Luego, el instrumento de constitución debe ser enviado al Registro Público para su inscripción.

Dicho instrumento, deberá de tener los siguientes datos:

- El nombre, edad, estado civil, nacionalidad, profesión, domicilio, número de documento de identidad, Clave Única de Identificación Tributaria (CUIT) o Clave Única de Identificación Laboral (CUIL) o Clave de Identificación (CDI) de los socios y socias.
- El nombre de la sociedad que se está formando. Debe contener la expresión “Sociedad por Acciones Simplificada”, su abreviatura o la sigla SAS.
- El domicilio de la sociedad y su sede.
- El objeto o finalidad de la sociedad por acciones simplificada que se está formando.
- El plazo de duración, que deberá ser determinado.
- El capital social y el aporte de cada socio o socia, expresados en moneda nacional.
- Las clases, formas de emisión y características de las acciones.
- La manera en que pueden aumentarse las acciones.
- Determinar la suscripción del capital, el monto y la forma de integración y el plazo para el pago del saldo adeudado, si corresponde.



- La organización de la administración, de las reuniones de socios y del control de la sociedad.
- Los datos de los integrantes de los órganos de administración.
- El plazo de duración en los cargos de los integrantes de los órganos de administración y del órgano de fiscalización.
- Representante legal.
- Las reglas para distribuir las utilidades y soportar las pérdidas.
- Los derechos y obligaciones de los socios entre sí y en relación a terceros.
- Las reglas para el funcionamiento, disolución y liquidación de la sociedad por acciones simplificada.
- La fecha de cierre del ejercicio.

Para tener el CUIT se debe inscribir la SAS en el Registro correspondiente, pedir el CUIT en la página web de la AFIP o en cualquiera de las agencias de la AFIP. Luego, el CUIT será entregado de las 24 horas de iniciado el trámite. Para abrir una cuenta bancaria, sólo se necesita presentar la constancia de CUIT ante el ente bancario, junto con el instrumento constitutivo correspondiente.



CAPÍTULO 9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



CAPÍTULO 9

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1 Introducción

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto.

Se trata de un procedimiento técnico-administrativo con carácter preventivo, previsto en la Ley N° 25675 —la Ley General del Ambiente—, que permite una toma de decisión informada por parte de la autoridad ambiental competente respecto de la viabilidad ambiental de un proyecto y su gestión ambiental. La autoridad se expide a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) según la norma particular de cada jurisdicción. Estos documentos son conocidos como “licencia ambiental” en la mayoría de los países.

El documento técnico central de la EIA es el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) que realiza la persona proponente del proyecto (sea pública o privada) y contiene: una descripción del proyecto, su línea de base ambiental y social, el marco legal de cumplimiento, un análisis de alternativas, la identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales y sociales que el proyecto (en todas sus etapas) puede causar en el corto, mediano y largo plazo, así como la previsión de la gestión ambiental para abordarlos (prevención, mitigación y compensación), que se concreta a través del Plan de Gestión Ambiental dentro del EsIA.

Los principales objetivos de la EIA son:

- Determinar la viabilidad ambiental de un proyecto para la toma de una decisión informada.
- Promover la transparencia y la participación pública en el proceso de planificación y toma de decisiones.
- Propiciar la prevención y adecuada gestión de los potenciales impactos ambientales y sociales asociados a determinados proyectos.

Un procedimiento de EIA tiene distintas etapas, que pueden variar de acuerdo a lo previsto en cada marco normativo o procedimiento aprobado por las autoridades ambientales competentes. Las etapas más comunes son:

Aviso de Proyecto

El Aviso de Proyecto es el documento por el cual se da inicio al procedimiento de EIA.

Categorización (screening)

La categorización permite determinar si un proyecto debe estar o no sujeto a un procedimiento de EIA, según su nivel de complejidad ambiental. En algunos casos comprende la determinación



GREEN FIRE: Fabricación de pellets de madera del tipo de procedimiento o del tipo de EsIA a realizar (que será de mayor o menor profundidad, dependiendo del proyecto).

Ingeniería Industrial

Esta categorización se realiza en función del tipo de proyecto y sus datos básicos (dimensiones, tecnología, ubicación, etc.). Según la jurisdicción, la determinación se lleva a cabo de acuerdo a un listado de proyectos previsto en la normativa, fórmulas polinómicas, una combinación de ambas o a criterio de la autoridad ambiental.

Determinación del alcance - Términos De Referencia (TDR)

La determinación del alcance permite construir los términos de referencia o especificaciones técnicas para la realización del EsIA. Según el caso, puede estar establecida en la normativa, guías o manuales específicos, los términos de referencia generales o *ad hoc*.

Revisión del Estudio de Impacto Ambiental

En esta instancia se evalúa el EsIA que ha sido elaborado por el proponente del proyecto, con el objetivo de verificar si la información allí provista es suficiente para formar una base sólida para la toma de decisiones. Dependiendo del caso, la autoridad ambiental solicita la intervención de otras áreas especializadas, realiza consultas a organismos sectoriales o entidades con competencia en la materia (Universidades, Instituciones científicas). También puede solicitar información y/o la realización de estudios adicionales al proponente, que involucren el juicio de expertos. Finalmente, se confecciona el dictamen de revisión técnica que generalmente funciona como insumo para la instancia de participación ciudadana.

Participación pública

Constituye un componente transversal obligatorio dentro del procedimiento de evaluación, que en general se efectiviza mediante la realización de una consulta o audiencia pública, convocada por la autoridad ambiental siempre en forma previa a la toma de decisión sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Toma de decisión

Finalizada la revisión del EsIA y las instancias de participación ciudadana que correspondan según el marco normativo, se confecciona un informe técnico de análisis del EsIA, junto al informe de resultados de la participación. Estos documentos fundamentan la toma de decisión por parte de la autoridad ambiental, que puede otorgar o no la autorización ambiental para la ejecución del proyecto de obra o actividad.

9.2 Evaluación de Impacto Ambiental

A continuación, se evaluará el impacto generado durante las distintas etapas del ciclo de vida de la empresa, comenzando por el emplazamiento de la misma, hacia el funcionamiento y demás cuestiones.

Impacto generado durante el emplazamiento

El proyecto tiene ubicación en el sureste de la localidad de Alta Gracia, Córdoba, dentro del Parque Industrial, como se detalló en el Capítulo 5. Esta ubicación disminuye el impacto visual, ya que es una zona exclusiva para empresas productivas, alejado del centro urbano de la ciudad, siendo así el lugar más conveniente para instalar la planta.



Cabe destacar que el terreno actualmente se encuentra vacío y desocupado, por lo que se debe construir según la planimetría, esto tendrá un impacto en cuanto al movimiento de vehículos de carga y personas encargadas de dicha obra. Las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción son las siguientes:

- Movimiento de tierra, arena e insumos para la construcción.
- Ruidos, movimiento de vehículos y personal que pueden afectar el tránsito de la zona.
- Generación de residuos plásticos, escombros y derivados de la construcción.

Impacto generado durante el proceso productivo

Se evaluará el proceso productivo en su totalidad, detallado previamente en el Capítulo 5, para reconocer los procesos y actividades que generan desechos o scrap. A continuación, los procesos y su descripción.

Recepción de Materia Prima: el camión cargado con aserrín proveniente de proveedores dedicados al procesamiento de madera de Alta Gracia y zona, este producto se descarga en el área de almacenamiento de materia prima. Esto genera movimiento del vehículo en la calle hacia el galpón, no genera residuos.

Proceso de Molienda: se procesa la materia prima, genera residuos sólidos y/o polvo, todo en recuperado y se vuelve a colocar en el equipo para reutilizarlo.

Proceso de Secado: el aserrín se descarga en el secadero, puede generar algo de polvo en el movimiento del mismo, no es una cantidad significativa que afecte la limpieza del lugar o la seguridad de los operadores.

Proceso de Prensado: no desprende residuos durante el proceso, sólo en operaciones de mantenimiento y limpieza del interior del equipo se puede desprender madera compactada, esta operación será realizada en el lugar y los residuos son juntados y desechados.

Proceso de Enfriado: no genera residuos ni olores.

Proceso de Tamizado – Separación de Finos: se separa por un medio mecánico el producto final de los polvos y scrap, todo esto cae en un filtro bolsa ubicado en la parte inferior del equipo, luego es desechado. Al caer en un compartimento cerrado, no compromete la seguridad del empleado ni la limpieza del sector.

Proceso de Embolsado: puede generar residuos sólidos de plástico o el derrame de los pellets en caso de una bolsa o film en mal estado, el plástico es separado y desechado, mientras que los pellets vuelven a pasar por el proceso de tamizado y embolsado.

Despacho de Producto Terminado: al igual que en el proceso anterior, puede generar desechos plásticos por mala manipulación del producto, este mismo se desecha. Si se llegan a caer pellets vuelven al proceso de tamizado.

Aspectos relevantes

- Consumo de energía: todas las maquinarias utilizan energía eléctrica para su funcionamiento, como también la iluminación y los equipos electrónicos de la planta y las oficinas. En el caso de los vehículos de movimiento y elevación de pallets (auto elevador), utilizan combustible.
- Consumo de agua: el agua de red se utiliza para la limpieza de los equipos y las instalaciones. El agua para el consumo humano proviene de dispensers que utilizan bidones de agua mineral.



- Ruido y Vibraciones: los equipos generan ruidos, si bien no son elevados y no afectarían las zonas próximas a la empresa, en el piso de planta los operadores deberán utilizar protectores auditivos proveídos por la organización.

9.3 Medidas de Prevención y Mitigación

Son las medidas que se tomarán para prevenir y disminuir el impacto Ambiental de todas las operaciones correspondientes a la construcción y actividades diarias de la empresa. Son necesarias para asegurar el uso sostenible de los recursos y la protección el medio ambiente, a continuación, se enuncian las medidas correspondientes a cada caso.

Emisiones atmosféricas

Los polvos generados en los procesos de molienda, secado y tamizado son retenidos por las mismas maquinarias que procesan la materia prima, el mayor riesgo es al momento de limpiar los filtros de dichos equipos, para esto es necesario realizarlo con barbijo, protectores auditivos y oculares para proteger al personal de dicho polvo.

En cuanto a la contaminación ambiental, el galpón de producción contará con extractores de aire estratégicamente ubicados para mejorar la circulación de aire interna y evitar que salga al exterior.

Efluentes líquidos

Los procesos productivos mencionados previamente no utilizan líquidos como solventes o importantes cantidades de refrigerantes para su funcionamiento, por lo que no generan residuos líquidos significativos. Sólo se tiene en cuenta el cambio de aceite lubricante de las máquinas, en caso de ser necesario, cuando se realice el cambio del aceite se deberá disponer en tachos separando los tipos de lubricantes. Cada máquina tendrá una bandeja ubicada debajo de la misma, con el objetivo de contener aceite o cualquier líquido que pueda derramarse.

Efluentes sólidos

Durante los procesos de molienda, prensado, tamizado y embolsado se pueden generar residuos sólidos en cantidades mínimas, la mayoría puede ser material que se recupere volviéndolo a colocar en el proceso productivo. En el caso de que sea un residuo se separará en distintos tachos, diferenciando la madera de los plásticos. Además, se generan los residuos comunes de cada empresa, como cajas, papeles y restos de alimentos. Las acciones que se llevarán a cabo son:

- Colocar tachos de scrap y residuos en cada proceso correspondiente.
- Reincorporar al proceso el producto que pueda ser recuperado, que será madera o pellets caídos del proceso.
- Colocar cestos de basura en todas las áreas administrativas y de planta, para diferenciar los residuos reciclables o recuperables de los biodegradables.

Contaminación acústica

Como se mencionó previamente, los procesos productivos producen ruidos que no afectarán el exterior de la empresa, pero para los empleados dentro de la misma será necesario el uso de tapones auditivos homologados que serán utilizados por todos aquellos que estén en el piso de planta, sin excepciones. Asegurando así la seguridad de todos los colaboradores.



9.4 Conclusión

El impacto ambiental en relación con el funcionamiento de la empresa y los efluentes sólidos generados es bajo, debido a que el producto en sí no es contaminante y cuenta con la posibilidad de ser reprocesado.

Los efluentes líquidos no corresponden al procesamiento en sí del producto, sino al uso de las maquinarias, estos efluentes se dispondrán en tachos de 200 L que pueden ser de chapa o de plástico, cada tacho tendrá etiquetado que tipo de efluente contiene y se enviará a la empresa encargada de procesar dicho líquido.

Para los residuos sólidos se realizará algo similar a los líquidos, se colocarán los residuos en tachos plásticos, separando cartón, papel, madera, entre otros, y se dispondrán como un residuo seco, el cual es recolectado por la municipalidad de Alta Gracia.



CAPÍTULO 10

ESTUDIO ECONÓMICO



CAPÍTULO 10

ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico financiero del proyecto permite conocer la capacidad de la empresa para generar beneficios y atender a los pagos, esto sirve para determinar la viabilidad futura del negocio, además de ser una herramienta fundamental para la toma de decisiones adecuadas para que la empresa siga creciendo.

También se puede analizar la rentabilidad que se podrá esperar del proyecto y es de mucha ayuda a la hora de buscar financiación, puesto que con estos resultados los inversores estarán más dispuestos a realizar una inversión.

El estudio económico financiero debe responder a una serie de cuestiones:

- Analizar cuáles son los fondos necesarios para poder desarrollar el plan de negocio.
- Analizar las posibles fuentes de financiación a través de las cuales obtener capital.
- Determinar la estructura financiera de la empresa.
- Analizar la rentabilidad de la empresa a corto y largo plazo.

10.1 Inversiones

La gran parte de las inversiones del proyecto deben realizarse antes de la puesta en marcha del mismo, también pueden existir inversiones que son necesarias durante la operación, ya sea para reemplazar activos desgastados o para incrementar la capacidad productiva debido a aumentos proyectados en la demanda.

10.1.1 Inversiones previas a la puesta en marcha

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

Inversiones en activos fijos

Son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Constituyen activos fijos, entre otros, los terrenos, las obras físicas (edificios industriales, sala de venta, oficinas administrativas, vías de acceso, estacionamientos, bodegas, etcétera), el equipamiento de la planta, oficinas y salas de venta (en maquinarias, muebles, herramientas, vehículos y decoración en general) y la infraestructura de servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etcétera).

Para efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciación, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto en el cálculo de los impuestos. Para su cálculo se utilizará el método de línea recta, que consiste en dividir el valor del activo por la vida útil del mismo. Se determinará el valor de desecho o de recuperación de cada uno de los activos, que representa el monto monetario que se recibiría por vender el bien, concluida ya su vida útil. Para su cálculo, se comprende un 10 % del monto de la inversión, para el caso del terreno se considera un 20% sobre la inversión, ya que se considera que no pierde valor en el tiempo, sino que se revaloriza.



Inversión en Terreno y Construcción

El terreno cuenta con 1250 m² en total, aquí se construye el edificio industrial. Se divide en el área de oficinas, consta de 219,2 m² y el área productiva (planta y almacenes), que posee 677,6 m². A continuación, en la Tabla 10.1 se detallan los montos de inversión en terreno y construcción de la empresa, teniendo en cuenta los valores, la depreciación y el valor de desecho.

Tabla 10.1. Inversiones en Terreno y Construcción

Inversiones en Terreno y Construcción						
Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Periodo de Depreciación	Depreciación Anual (USD)	Valor de Desecho (USD)
Terreno	1 (unidad)	55.000,00	55.000,00	0	0,00	66.000,00
Construcción Sector Oficinas	219,2 (m2)	640,39	140.373,41	50	2.807,47	28.074,68
Construcción Áreas Productivas	677,6(m2)	491,83	333.264,01	50	6.665,28	66.652,80
Instalación Máquinas y Equipos	1 (obra)	60.000,00	60.000,00	50	1.200,00	12.000,00
Costo Total (USD)			588.637,42		10.672,75	172.727,48

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del costo de la Instalación de Máquinas y Equipos se toma como referencia las averiguaciones realizadas a empresas locales, este monto abarca las obras civiles necesarias para la instalación de servicios necesarios para el funcionamiento de los equipos (agua, aire, etc.). Además, abarca los costos de movimientos de máquinas y materiales necesarios para estas instalaciones, tales como cañería y materiales de construcción.

Inversión en Máquinas y Equipos

En la Tabla 10.2 se detallan los valores de inversiones en máquinas y equipos, se toma como base lo considerado en el Capítulo 5 “Estudio Técnico”.

Tabla 10.2. Inversiones en Máquinas y Equipos

Inversiones en Máquinas y Equipos						
Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Periodo de Depreciación	Depreciación Anual (USD)	Valor de Desecho (USD)
Molino de Martillo - DHM65x100	1	15.359,19	15.359,19	10	1.535,92	1.535,92
Secadero - 219/325	1	26.186,16	26.186,16	10	2.618,62	2.618,62
Pelletizadora - MZLH678	1	68.472,64	68.472,64	10	6.847,26	6.847,26
Enfriador - SKLN 1.5	1	10.252,13	10.252,13	10	1.025,21	1.025,21
Tamiz Vibratorio - TSZ-100	1	5.911,12	5.911,12	10	591,11	591,11
Envasadora - LB-25	1	12.294,95	12.294,95	10	1.229,50	1.229,50
Transportador de Tornillo	4	3.306,52	13.226,08	10	1.322,61	1.322,61
Elevador eléctrico - CDD1033B-E	1	4.904,00	4.904,00	10	490,40	490,40
Costo Total (USD)			156.606,27		15.660,63	15.660,63

Fuente: Elaboración Propia

Inversión en Muebles y Útiles de Oficina

Se desarrolla en la Tabla 10.3, detallada a continuación.



Tabla 10.3. Inversiones en Muebles y Útiles de Oficina

Inversiones en Muebles y Útiles de Oficina						
Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)	Período de Depreciación	Depreciación Anual (USD)	Valor de Desecho
Recepción						
Computadora	1	385,00	385,00	5	77,00	38,50
Escritorio + Silla	1	135,00	135,00	10	13,50	13,50
Sillas	2	45,45	90,90	10	9,09	9,09
Juego sillones + mesa	1	220,80	220,80	10	22,08	22,08
Archivero	1	227,30	227,30	10	22,73	22,73
Oficinas						
Computadora	6	385,00	2.310,00	5	462,00	231,00
Impresora	3	140,00	420,00	5	84,00	42,00
Escritorio + Silla	5	135,00	675,00	10	67,50	67,50
Sillas	13	45,45	590,85	10	59,09	59,09
Archivero	5	227,30	1.136,50	10	113,65	113,65
Mesa	1	105,00	105,00	10	10,50	10,50
Sala de Reuniones						
Mesa	1	230,00	230,00	10	23,00	23,00
Sillas	13	45,45	590,85	10	59,09	59,09
Mueble	1	40,30	40,30	10	4,03	4,03
Televisor	1	681,00	681,00	5	136,20	68,10
Cocina - Comedor						
Mesa	1	230,00	230,00	10	23,00	23,00
Sillas	14	45,45	636,30	10	63,63	63,63
Heladera	1	910,00	910,00	10	91,00	91,00
Microondas	2	159,00	318,00	10	31,80	31,80
Juego de bacha de cocina	1	272,70	272,70	10	27,27	27,27
Baños						
Juego de sanitario	4	454,50	1.818,00	10	181,80	181,80
Bacha para baño	4	100,00	400,00	10	40,00	40,00
Costo Total (USD)			12.423,50		998,95	1.242,35

Fuente: Elaboración Propia

Resumen Inversión en Activos Fijos

En la Tabla 10.4 se detalla el resumen de las inversiones en activos fijos:

Tabla 10.4. Resumen Inversiones en Activos Fijos

Resumen Inversiones en Activos Fijos			
Amoblamiento	Costo Total (USD)	Depreciación Anual (USD)	Valor de Desecho (USD)
Terreno y Construcción	588.637,42	10.672,75	172.727,48
Máquinas y Equipos	156.606,27	15.660,63	15.660,63
Muebles y Útiles de Oficina	12.423,50	998,95	1.242,35
Costo Total (USD)	757.667,19	27.332,33	189.630,46

Fuente: Elaboración Propia

10.1.2 Inversiones en activos intangibles

Son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectarán el flujo de caja indirectamente por la vía de una disminución en la renta imponible y, por tanto, de los impuestos pagaderos. Los principales ítems que configuran esta inversión son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, la capacitación, las bases de datos y los sistemas de información preoperativos.

Los gastos previamente enunciados, se presentan en la Tabla 10.5.



Tabla 10.5. Inversiones en Activos Intangibles

Inversiones en Activos Intangibles				
Tipo	Detalle	Costo (USD)	Período de Amortización	Amortización Anual (USD)
Gastos Organizacionales	Constitución S.A.S	500,00	10	50,00
	Habilitaciones y Certificaciones	200,00	10	20,00
	Honorarios Profesionales	1.500,00	10	150,00
	Licencias Varias	1.000,00	5	200,00
Gastos de Puesta en Marcha	Salarios del Personal	16.375,71	10	1.637,57
	Capacitaciones	500,00	10	50,00
	Viáticos Instalaciones	1.000,00	10	100,00
Otros	Imprevistos	1.500,00	10	150,00
Costo Total (USD)		22.575,71		2.357,57

Fuente: Elaboración Propia

10.1.3 Inversión en capital de trabajo

Esta inversión constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. Esto significa invertir un monto tal que asegure el financiamiento de todos los recursos de operación que se consumen en el ciclo productivo, en este caso el ciclo productivo abarca la producción en sí y todas las tareas y actividades que parten de esto, como lo es la administración, calidad, servicios de mantenimiento, entre otros. n_d

Para el cálculo de la inversión en capital de trabajo, se utilizará el método del período de desfase. Consiste en determinar los costos de operación que se deben afrontar desde la primera adquisición de materia prima hasta que se recauda el ingreso por la venta de los productos, que se utilizará para financiar el próximo período de desfase. El cálculo de la inversión en capital de trabajo (ICT) se determina por la siguiente expresión:

$$ICT = \frac{Ca}{365} * n_d$$

Donde Ca es el costo anual y n_d el número de días de desfase.

El costo anual se detalla en la Tabla 10.6 desarrollada a continuación.

Tabla 10.6. Costo de Producción Anual

Costo de Producción Anual	
Tipo de Costo	Costo Anual (USD)
Costo MP e Insumos	99.662,40
Costo MO Directa	42.453,60
Costos Comunes de Fabricación	176.371,58
TOTAL	318.487,58

Fuente: Elaboración Propia

Para este caso, el abastecimiento de materia prima se realiza cada 3 días y según lo detallado en el estudio técnico, se define que los pellets demoran una totalidad de la materia prima demora 5 días en salir completamente de planta, en forma de producto terminado. El bien final se produce en un día. Este se almacena antes de la venta al público 2 días, se le suma 1 día de



transporte más 20 días de venta y facturación. Es decir que el capital de trabajo invertido queda inmovilizado, en promedio, 28 días. Esto indica el período de desfase.

Ya obtenidos los dos términos de la ecuación, se procede a reemplazar los términos de la siguiente manera:

$$ICT = \frac{USD\ 226.326,74}{365\ días} * 28\ días \quad \mathbf{ICT = USD\ 24.431,92}$$

Este cálculo indica que la inversión en capital de trabajo es de USD 24.431,92.

Resumen de inversiones

En la Tabla 10.7 se ven las inversiones a realizar en activos fijos, activos intangibles y en capital de trabajo, según los valores obtenidos previamente.

Tabla 10.7. Resumen de Inversiones

Resumen de Inversiones		
Tipo de Inversión	Costo (USD)	Depreciación y Amortizaciones (USD)
Inversión en Activos Fijos	757.667,19	27.332,33
Inversión en Activos Intangibles	22.575,71	2.357,57
Inversión en Capital de Trabajo	24.431,92	0,00
TOTAL	804.674,82	29.689,90

Fuente: Elaboración Propia

La inversión total a realizar para la puesta en marcha del proyecto es de USD 804.674,82.

10.1.4 Inversiones durante la operación

Estas inversiones son necesarias realizarlas para aumentar la capacidad actual de la empresa y/o para mejorar la calidad del producto final. En este caso se realizará una inversión en otro equipo de SECADO, debido a que, según lo estudiado en el Capítulo 5 “Estudio Técnico” es el proceso de menor capacidad medida en ton/hora, esto quiere decir que dicho proceso es el cuello de botella de la línea productiva. El equipo será el mismo que se selecciona como inversión inicial, contando con las mismas características, esto ayuda a que la puesta en marcha y adaptación a la nueva incorporación sea de poco tiempo, por el conocimiento previo de la máquina.

Sumada a esta inversión, se agregaría un turno de trabajo (turno noche), según lo analizado en el Capítulo 6 “Estudio Organizacional”. Estas dos incorporaciones permiten un aumento de la capacidad productiva, pasando de producir 270 unidades de venta mensuales de producto final, a producir 427 unidades mensuales, esto quiere decir que se aumenta un 33,6% la capacidad de producción.

Esta decisión de inversión y aumento de capacidad vienen de la mano de los objetivos planteados en el Capítulo 2 “Estudio de Mercado”.

La inversión en activo fijo a realizar en el período 6 es de un total de USD 26.186,16. Los costos de mano de obra fueron analizados en el Capítulo 6 “Estudio Organizacional”, los demás costos se estudiarán en el siguiente segmento.

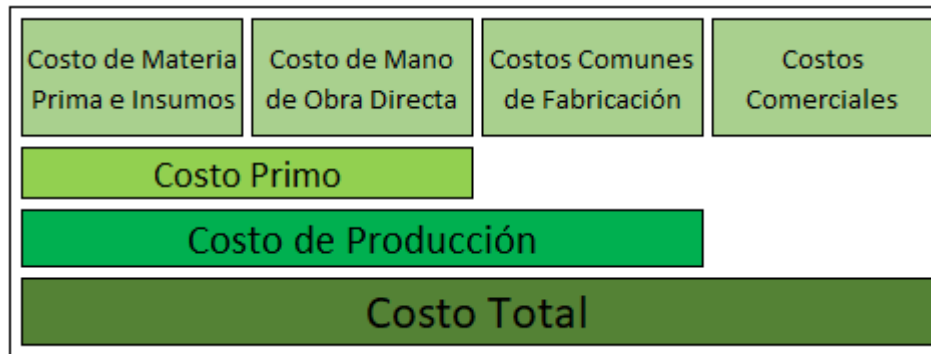


10.2 Análisis de Costos

En este segmento se analizarán los costos con el objetivo de llegar al costo final del producto, la unidad de venta se toma como 1 pallet de producto, equivalente a 60 bolsas de 15 kg, que representan 900 kg netos de producto. Se considera esta unidad para evaluar costos ya que el producto final se venderá a distribuidores, mayoristas o minoristas, en pallets cerrados. Además, esta cantidad de producto permite evaluar de una manera más exacta los costos.

A continuación, en la Figura 10.1 se observa la estructura de costos de la organización.

Figura 10.1. Estructura de Costos



Fuente: Elaboración Propia

10.2.1 Costo de Materia Prima e Insumos

Esta categoría de costos hace referencia a todos los componentes y partes que sufren cambios físicos o químicos mediante un proceso para lograr el producto final, su consumo es directamente proporcional a la producción. En este caso, el pellet es un producto muy simple, compuesto únicamente por madera convertida en chip y procesada, para el cálculo también se tiene en cuenta el costo de embalaje, compuesto por la bolsa, el film stretch y el pallet.

Los costos se detallan en la Tabla 10.8.

Tabla 10.8. Costo de Materia Prima e Insumos

Costo de Materia Prima e Insumos - Períodos 1-5			
Materia Prima	Cantidad	Costo x unidad (USD)	Costo Total
Madera	1200 (*)	10,62 (*)	12,74
Bolsa de PE	60	0,08	4,80
Film Stretch	14	0,06	0,85
Pallet	1	12,37	12,37
Costo MPel			30,76
Costo de Materia Prima e Insumos - Períodos 6-10			
Materia Prima	Cantidad	Costo x unidad (USD)	Costo Total
Madera	1200 (*)	10,73 (*)	12,87
Bolsa de PE	60	0,08	4,80
Film Stretch	14	0,06	0,85
Pallet	1	12,37	12,37
Costo MPel			30,90

Fuente:Elaboración Propia



Para el cálculo de cada línea de la tabla, se toman las siguientes consideraciones:

Madera

La cantidad de madera a utilizar para producir 900 kg de producto, es de 1200 kg este valor se considera como una unidad de producto, esto está detallado previamente en el Capítulo 5 “Estudio Técnico”, donde se enuncia que el 75% de la materia prima es útil para la producción, mientras que el otro 25% es eliminado como humedad en el proceso de secado. Se toma como referencia 900 kg de producto ya que es la cantidad de kg que se vende por unidad de venta, que es 1 pallet de 60 bolsas de 15 kg de pellet cada una.

El costo del equipo de aserrín de pino (25.000 kg) es de 265,40 USD con transporte incluido. Este valor representa 10,62 USD por 1.000 kg de materia prima, lo que significa un costo de 12,74 USD por 1.200 kg de aserrín. Estos 1.200 kg son los necesarios para producir una unidad de venta de producto final.

Para el los períodos 1-5 se utiliza el mismo proveedor (Aserradero Alta Gracia), debido a la capacidad de abastecimiento de 100 toneladas por semana y la producción proyectada para los períodos 6-10 es necesario adquirir el producto de otro proveedor, el seleccionado es El Bosque Maderas. Este puede proveer hasta 60 toneladas de aserrín de pino por semana, por lo que se va a adquirir 400 toneladas mensuales a Aserradero Alta Gracia y 140 toneladas mensuales a El Bosque Maderas. Estas cantidades son definidas por la proyección de venta y la capacidad de la planta.

El precio de la tonelada de aserrín del proveedor para los períodos 6-10 es de 11,03 USD por 1.000 kg de producto, realizando un cálculo similar al de los períodos 1-5, se obtiene que para una unidad de producto (1.200 kg) el costo es de 12,87 USD. Teniendo en cuenta las cantidades compradas a cada proveedor y sus respectivos costos, se llega a un costo en promedio de 12,87 USD por unidad de producto.

Bolsa de Polietileno

El costo unitario de la bolsa a utilizar es de 0,08 USD, el mismo fue detallado en el Capítulo 2 “Estudio de Mercado”, se considera que 60 bolsas completan un pallet de producto terminado.

Film Stretch

El costo por rollo de film stretch para embalar fue detallado en el Capítulo 2 “Estudio de Mercado”. La cantidad a utilizar por pallet es de 14 metros, este cálculo está detallado en el Capítulo 5 “Estudio Técnico”.

Pallet de madera

El costo unitario del pallet de madera es de 12,37 USD, el mismo fue detallado en el Capítulo 2 “Estudio de Mercado”.

10.2.2 Costo de Mano de Obra Directa

Se denomina mano de obra directa (MOD) a aquella que trabaja directamente en la transformación del producto, se diferencia de la indirecta que es la que presta servicios en tareas complementarias. Para el cálculo de la MOD se toma como base los precios del mercado laboral actual, que incluye el sueldo, las leyes sociales, bonos, entre otros.

A continuación, en la Tabla 10.9 y Tabla 10.10 se presenta el personal necesario para los períodos del 1-5 y los períodos 6-10, detallando los sueldos mensuales.



Tabla 10.9. Costo de Mano de Obra Directa para Períodos 1-5

Costo de Mano de Obra Directa - Períodos 1-5			
Puesto	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Producción Nivel 3	4	884,45	3.537,80
Costo MOD			3.537,80

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10.10. Costo de Mano de Obra Directa para Períodos 6-10

Costo de Mano de Obra Directa - Períodos 5-10			
Puesto	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Producción Nivel 3	6	884,45	5.306,70
Costo MOD			5.306,70

Fuente: Elaboración Propia

10.2.3 Costos Comunes de Fabricación

Los costos comunes de fabricación (CCF) son aquellos costos generales de producción que no pueden atribuirse directamente a la fabricación de los productos, a diferencia de los costos directos de mano de obra y materia prima. Hay CCF indirectos fijos, tales como gastos por depreciación de activos, que son independientes del nivel de producción. También hay CCF indirectos variables, que son proporcionales a la producción, los más comunes son los materiales indirectos (herramientas, repuestos, suministro de insumos) y la mano de obra indirecta (sueldos del personal no relacionados directamente a la producción).

En la Tabla 10.11 y Tabla 10.12 se detallan los CCF de la empresa, para los períodos 1-5 y períodos 6-10, respectivamente.



Tabla 10.11. Costos Comunes de Fabricación para Períodos 1-5

Costos Comunes de Fabricación - Períodos 1-5					
Concepto	Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Mensual (USD)	Costo Total (USD)
Mano de Obra Indirecta	Mantenimiento Oficial Esp.	1	1.014,05	1.014,05	7.680,07
	Administrativo	2	956,86	1.913,72	
	Auxiliar de Producción	2	956,86	1.913,72	
	Finanzas - Tercerizado	1	1.150,00	1.150,00	
	Gerente General	1	1.688,58	1.688,58	
Depreciaciones y Amortizaciones	Máquinas y Equipos	1	1.305,05	1.305,05	2.474,16
	Amoblamientos	1	83,25	83,25	
	Terreno + Construcción	1	889,40	889,40	
	Activos Intangibles	1	196,46	196,46	
Servicios e Impuestos	Electricidad	1	3.378,40	3.378,40	3.543,40
	Agua Corriente	1	30,00	30,00	
	Teléfono/Internet	1	35,00	35,00	
	Impuestos	1	100,00	100,00	
Gastos Varios	Servicio de Limpieza	1	700,00	700,00	1.000,00
	Gastos de Librería	1	100,00	100,00	
	Gastos de Almacén	1	50,00	50,00	
	Gastos Mantenimiento	1	100,00	100,00	
	Otros	1	50,00	50,00	
COSTO CCF					14.697,63

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10.12. Costos Comunes de Fabricación para Períodos 6-10

Costos Comunes de Fabricación - Períodos 6-10					
Concepto	Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Mensual (USD)	Costo Total (USD)
Mano de Obra Indirecta	Mantenimiento Oficial Esp. 1 ^º	3	1.014,05	3.042,15	10.665,03
	Administrativo	3	956,86	2.870,58	
	Auxiliar de Producción	2	956,86	1.913,72	
	Finanzas - Tercerizado	1	1.150,00	1.150,00	
	Gerente General	1	1.688,58	1.688,58	
Depreciaciones y Amortizaciones	Máquinas y Equipos	1	1.523,27	1.523,27	3.104,43
	Amoblamientos	1	19,98	19,98	
	Terreno + Construcción	1	1.381,39	1.381,39	
	Activos Intangibles	1	179,80	179,80	
Servicios e Impuestos	Electricidad	1	3.536,81	3.536,81	3.701,81
	Agua Corriente	1	30,00	30,00	
	Teléfono/Internet	1	35,00	35,00	
	Impuestos	1	100,00	100,00	
Gastos Varios	Servicio de Limpieza	1	700,00	700,00	1.000,00
	Gastos de Librería	1	100,00	100,00	
	Gastos de Almacén	1	50,00	50,00	
	Gastos Mantenimiento	1	100,00	100,00	
	Otros	1	50,00	50,00	
COSTO CCF					18.471,28

Fuente: Elaboración Propia



Energía Eléctrica

Para el cálculo del consumo y costo energía eléctrica, se identifican los siguientes conceptos:

- **Potencia total instalada:** se considera la potencia en KW de todas las máquinas y equipos, según la ficha técnica.
- **Horas de consumo:** hace referencia a la cantidad de tiempo en horas que los equipos están en funcionamiento, consumiendo energía eléctrica.
- **Consumo mensual:** se obtiene multiplicando la potencia de cada máquina y equipo por el tiempo de uso (KWh/mes). El consumo se calcula mensualmente.

A continuación, en la Tabla 10.13 y Tabla 10.14 se detallan los conceptos previamente mencionados para los períodos 1-5 y los períodos 6-10 del proyecto.

Tabla 10.13. Consumo de Energía Eléctrica para Períodos 1-5

Consumo de Energía Eléctrica - Períodos 1-5					
Detalle	Cantidad	Potencia (KW)	Horas Diarias	Horas Mensuales	Consumo Mensual (KWh/mes)
Máquinas y Equipos de Producción					
Molino de Martillo - DHM65x100	1	107,00	8	180	19.260
Secadero - 219/325	1	15,00	8	180	2.700
Pelletizadora - MZLH678	1	185,00	8	180	33.300
Enfriador - SKLN 1.5	1	1,30	8	180	234
Tamiz Vibratorio - TSZ-100	1	0,25	8	180	45
Envasadora - LB-25	1	1,50	8	180	270
Transportador de Tornillo	4	1,80	8	180	1.296
Elevador Eléct. CDD1033B-E	1	1,50	4	90	135
TOTAL		318,75	60	1.350	57.240
Equipamiento de Oficinas					
Computadora	7	0,012	8	180	15
Impresora	3	0,1	1	23	7
Televisor	1	0,18	3	68	12
Heladera	1	0,3	8	180	54
Microondas	2	0,65	2	45	59
TOTAL		2,16	22	495,00	147
TOTAL		320,91	82	1.845	57.387

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 10.14. Consumo de Energía Eléctrica para Períodos 6-10

Consumo de Energía Eléctrica - Períodos 6-10					
Detalle	Cantidad	Potencia (KW)	Horas Diarias	Horas Mensuales	Consumo Mensual (KWh/mes)
Máquinas y Equipos de Producción					
Molino de Martillo - DHM65x100	1	107,00	8	180	19.260
Secadero - 219/325	2	15,00	8	180	5.400
Pelletizadora - MZLH678	1	185,00	8	180	33.300
Enfriador - SKLN 1.5	1	1,30	8	180	234
Tamiz Vibratorio - TSZ-100	1	0,25	8	180	45
Envasadora - LB-25	1	1,50	8	180	270
Transportador de Tornillo	4	1,80	8	180	1.296
Elevador Eléct. CDD1033B-E	1	1,50	4	90	135
TOTAL		333,75	60	1.350	59.940
Equipamiento de Oficinas					
Computadora	7	0,012	8	180	15
Impresora	3	0,1	1	23	7
Televisor	1	0,18	3	68	12
Heladera	1	0,3	8	180	54
Microondas	2	0,65	2	45	59
TOTAL		2,16	22	495,00	147
TOTAL		335,91	82	1.845	60.087

Fuente: Elaboración Propia

Para el cálculo del costo que tiene el consumo de energía eléctrica, se toma como base el tarifario de la EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba). Este tarifario muestra los costos de prestación de servicio y los precios \$/kWh dependiendo del consumo en kWh/mes. La tarifa depende de la potencia instalada en KW, en este caso corresponde al apartado **a.2.2 Grandes Usuarios del Distribuidor** con demanda máxima mayor a 300 KW. Para el cálculo se tienen en cuenta los datos de la Tabla 10.15.

Figura 3.15. Cálculo de Tarifa EPEC

Cálculo de Tarifa EPEC - Períodos 1-5				
Referencia	Cantidad	Valor	Total	
KW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario Fuera de Punta)	320,91	USD 5,46	USD 1.752,15	
kWh En Horario de Horas Restantes	57.387	USD 0,03	USD 1.626,26	
TOTAL			USD 3.378,40	
Cálculo de Tarifa EPEC - Períodos 6-10				
Referencia	Cantidad	Valor	Total	
KW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario Fuera de Punta)	335,91	\$ 5,46	\$ 1.834,04	
kWh En Horario de Horas Restantes	60.087	\$ 0,03	\$ 1.702,77	
TOTAL			\$ 3.536,81	

Fuente: Elaboración Propia

Donde los horarios son los siguientes:

Demanda de Potencia:

- Horario de Punta → 18 a 23 hs
- Horario Fuera de Punta → 23 a 18 hs



Energía:

- Horario de Pico → 18 a 23 hs
- Horario de Valle → 23 a 05 hs
- Horario de Horas Restantes → 05 a 18 hs

Los horarios de la empresa son de 8 a 16 hs, por lo que corresponde a “Horario Fuera de Punta” para la demanda de potencia y “Horario de Horas Restantes” para la energía. El tarifario de la EPEC se observa en el Anexo 10.1 “Tarifa Consumo Eléctrico”.

10.2.4 Costos Comerciales

Son aquellos costos que son propios de la comercialización del producto, los más destacados son los gastos en publicidad y propaganda y el costo logístico de distribución del producto. En este caso sólo aplica los gastos en publicidad, ya que el cliente (mayorista o minorista) se hará cargo del costo logístico del producto final desde la planta hacia su destino.

A continuación, se desarrolla el costo de comercialización en la Tabla 10.16.

Tabla 10.16. Costos Comerciales

Costos Comerciales	
Detalle	Costo Mensual (USD)
Publicidad	500,00
Costo Comercial	500,00

Fuente: Elaboración Propia

10.2.5 Costo Total

Está compuesto por todos los costos calculados previamente, estos son Costo de Materia Prima e Insumos, Costo de Mano de Obra Directa, Costos Comunes de Fabricación y Costos Comerciales. Representan todos los costos que afronta la empresa durante un período de tiempo de funcionamiento. Este costo está representado por Costos Fijos, aquellos independientes del nivel de producción, y Costos Variables, proporcionales a la producción. A continuación, en la Tabla 10.17 y Tabla 10.18 se detallan todos los costos desarrollados previamente, para los períodos 1-5 y 6-10, respectivamente.

Tabla 10.17. Costo Total de los Períodos 1-5

Costo Total Períodos 1 - 5		
Detalle	Costo Mensual (USD)	Costo Anual (USD)
Costos Fijos		
Costo Mano de Obra Directa	3.537,80	42.453,60
Costos Comunes de Fabricación	14.697,63	176.371,58
Costos de Comercialización	500,00	6.000,00
TOTAL COSTOS FIJOS	18.735,43	224.825,18
Costos Variables		
Costo MP e Insumos (U. de Venta)	30,76	30,76
TOTAL COSTOS VARIABLES	30,76	30,76

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 10.18. Costo Total de los Períodos 6-10

Costo Total Períodos 6-10		
Detalle	Costo Mensual (USD)	Costo Anual (USD)
Costos Fijos		
Costo Mano de Obra Directa	5.306,70	63.680,40
Costos Comunes de Fabricación	18.471,28	221.655,31
Costos de Comercialización	500,00	6.000,00
TOTAL COSTOS FIJOS	24.277,98	291.335,71
Costos Variables		
Costo MP e Insumos (U. de Venta)	30,90	30,90
TOTAL COSTOS VARIABLES	30,90	30,90

Fuente: Elaboración Propia

10.2.6 Costo Unitario

Es el costo de fabricación de la unidad de producto, que, como se enunció previamente, se considera un pallet de bolsas de producto terminado. El costo unitario está compuesto por los costos fijos y variables, en función de las unidades de venta producidas y proyectadas a vender mensualmente.

En la Tabla 10.19 se presenta el costo unitario para la unidad de venta establecida, para los períodos 1-10:

Tabla 10.19. Costo Unitario para Períodos 1-10

Costo Unitario Períodos 1-10					
Período	Ventas Proyectadas Mensual (U. de Venta)	Costos Fijos (USD)	Costos Variables (USD)	Costo Total Mensual (USD)	Costo U. de Venta (USD)
1	270	18.735,43	8.305,20	27.040,63	100,15
2	273	18.735,43	8.397,48	27.132,91	99,39
3	276	18.735,43	8.489,76	27.225,19	98,64
4	279	18.735,43	8.582,04	27.317,47	97,91
5	282	18.735,43	8.674,32	27.409,75	97,20
6	427	24.277,98	13.194,30	37.472,28	87,76
7	431	24.277,98	13.317,90	37.595,88	87,23
8	436	24.277,98	13.472,40	37.750,38	86,58
9	440	24.277,98	13.596,00	37.873,98	86,08
10	444	24.277,98	13.719,60	37.997,58	85,58

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que los costos totales aumentan en función de la cantidad de producto final demandado, y se ve un gran incremento a partir del período 5, debido al salto de producción y demanda dado por la incorporación de un equipo de secado de aserrín. En contrapartida, se



observa una disminución del costo unitario período a período, ya que los aumentos de costo total son absorbidos por el incremento de demanda.

Para realizar el cálculo del precio de venta del producto, se utiliza el costo unitario más alto, esto quiere decir que el cálculo toma como base el costo unitario del período 1.

10.3 Precio de Venta

Este es el valor al que va a ser ofrecido el producto en el mercado, la diferencia entre este precio de venta y el costo del producto es la ganancia que se obtiene por la venta de una unidad, que como se menciona previamente, es un pallet cerrado de 60 bolsas de 15 kg de pellets de madera. La definición del precio debe conciliar diversas variables que influyen en el comportamiento del mercado, estas son la demanda asociada con distintos niveles de precio, los precios de la competencia para productos iguales y sustitutos y los costos propios de fabricación del producto.

En este caso, el precio de venta se establece adicionando un porcentaje a los costos unitarios totales, teniendo en cuenta, además, los precios de la competencia. Se escoge este método por la estrategia seleccionada en el Capítulo 7 “Estudio Estratégico”, donde se selecciona la estrategia de “Liderazgo en Costos”. El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$Pv = \frac{Cu}{(1 - j)}$$

Donde:

- Pv = Precio de venta
- Cu = Costo unitario
- j = Margen sobre el precio

El costo unitario seleccionado es el del período 1 (USD 100,15), debido a que es el más elevado.

Se considera un rendimiento sobre ventas del 50%, reemplazando se obtiene lo siguiente:

$$Pv = \frac{USD\ 100,15}{(1 - 0,50)} \quad Pv = \mathbf{USD\ 200,30}$$

Se determina que el precio de venta para un pallet de 60 bolsas de 15 kg de pellets de madera es de USD 200,30. Este precio es acorde a la estrategia de “Liderazgo en Costos” definido en el Capítulo 7, debido a que el costo es de 0,22 USD/kg de producto, mientras que los precios de la competencia son de 0,5 – 1 USD/kg. El precio propuesto es notablemente menor, se mantiene ya que el enfoque del proyecto es vender a vendedores o distribuidores, por lo que deben comprar a un precio bajo para que les quede margen de ganancia y aun así ser competitivo con las marcas que compiten en el mercado.

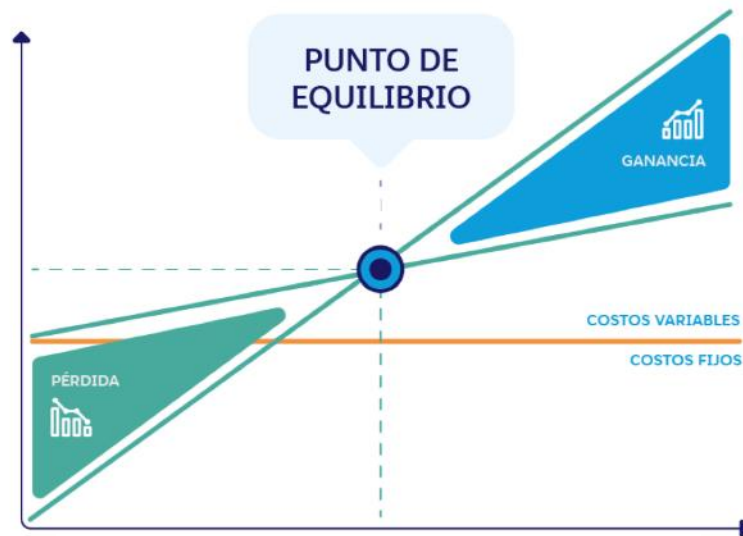
10.4 Análisis del Punto de Equilibrio

También conocido como el análisis costo-volumen-cantidad muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos para diferentes niveles de producción y ventas, asumiendo valores constantes de ingreso y costos dentro de rangos razonables de operación. Es un cálculo que toma diferentes variables para definir el momento en que los ingresos del proyecto cubren los gastos fijos y variables. En este punto se vende lo mismo que gasta, esto se denomina punto de equilibrio.

A continuación, en la Figura 10.2 se observa un ejemplo gráfico de lo explicado:



Figura 10.2 Ejemplo teórico del Punto de Equilibrio



Fuente: Salesforce, 2022

Se observa que, a la izquierda del punto de equilibrio, los distintos gastos no son cubiertos por los ingresos por ventas. A la derecha ya se obtienen ganancias, ya que la cantidad de unidades vendidas permite superar los gastos incurridos.

El cálculo del punto de equilibrio se lleva a cabo con la siguiente fórmula:

$$q = \frac{F}{P - V}$$

Referencias:

- q = cantidad producida y vendida
- F = costos fijos totales
- P = precio
- V = costo variable unitario

Se reemplazan los valores en la fórmula, obteniendo así:

$$q = \frac{18.735,43}{(200,30 - 30,76)} \qquad \qquad \qquad \mathbf{q = 111 \text{ unidades}}$$

En conclusión, para llegar al punto de equilibrio, se deben vender 111 unidades mensuales, esto quiere decir 111 pallets de 60 bolsas de 15 kg de producto cada uno. En este punto de venta, los costos se igualan con los ingresos. Desde aquí en adelante todas las ventas corresponden a ganancias para el proyecto. Esta descripción se observa en la Tabla 10.20 desarrollada a continuación.



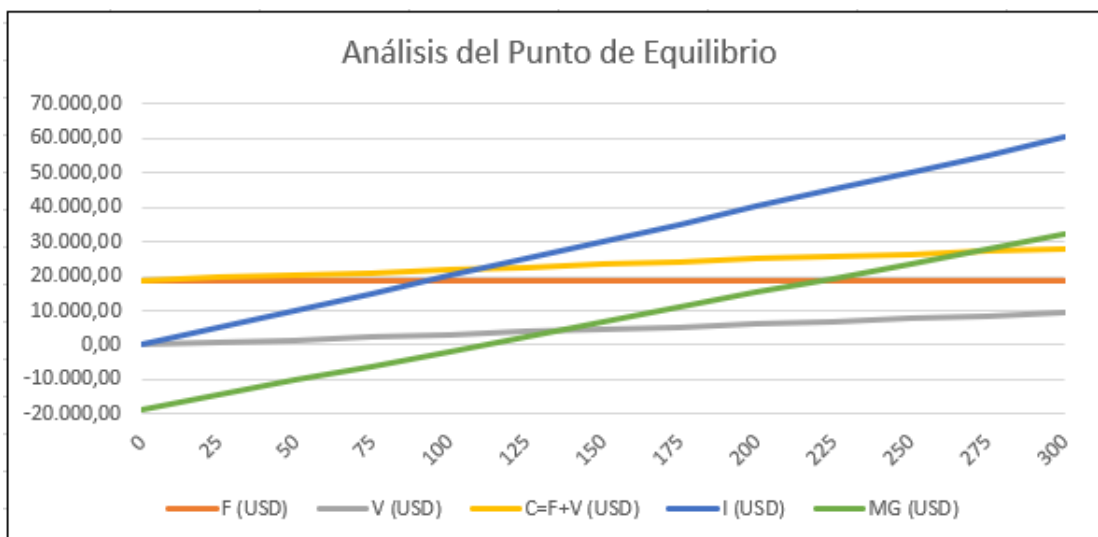
Tabla 10.20. Análisis del Punto de Equilibrio para los Períodos 1-5

Análisis del Punto de Equilibrio - Período 1-5					
Q (cantidad)	F (USD)	V (USD)	C=F+V (USD)	I (USD)	MG (USD)
0	18.735,43	0,00	18.735,43	0,00	-18.735,43
25	18.735,43	769,00	19.504,43	5.007,50	-14.496,93
50	18.735,43	1.538,00	20.273,43	10.015,00	-10.258,43
75	18.735,43	2.307,00	21.042,43	15.022,50	-6.019,93
100	18.735,43	3.076,00	21.811,43	20.030,00	-1.781,43
125	18.735,43	3.845,00	22.580,43	25.037,50	2.457,07
150	18.735,43	4.614,00	23.349,43	30.045,00	6.695,57
175	18.735,43	5.383,00	24.118,43	35.052,50	10.934,07
200	18.735,43	6.152,00	24.887,43	40.060,00	15.172,57
225	18.735,43	6.921,00	25.656,43	45.067,50	19.411,07
250	18.735,43	7.690,00	26.425,43	50.075,00	23.649,57
275	18.735,43	8.459,00	27.194,43	55.082,50	27.888,07
300	18.735,43	9.228,00	27.963,43	60.090,00	32.126,57

Fuente: Elaboración Propia

Gráficamente, los costos fijos, variables y totales, y los ingresos son en función de las unidades vendidas, detalladas en el eje X. La intersección de la recta de costos totales y la recta de ingresos representa el punto de equilibrio. Esto quiere decir que las unidades vendidas a partir de esa cantidad representan las ganancias para la empresa, debido a que con esas ventas se logran cubrir la totalidad de los costos afrontados en un mes. Esto se observa en la Figura 10.3, expuesta a continuación.

Figura 10.3. Punto de Equilibrio



Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO 11

ESTUDIO FINANCIERO



CAPÍTULO 11

ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se realiza el análisis de flujo de caja del proyecto, tomando como base los datos calculados en el capítulo anterior. Se proceden a realizar los cálculos de la evaluación de la viabilidad financiera del proyecto y un estudio de sensibilidad para detectar las variables que afectan en forma directa en los resultados.

11.1 Evaluación del Proyecto

El estudio de proyectos distingue dos grandes etapas: la formulación y preparación, y la evaluación. En los capítulos anteriores y hasta aquí se han desarrollado aspectos de la primera etapa, es decir, se determinaron las características que darán forma al proyecto, seguido del cálculo y estructuración de los costos, inversiones y beneficios que la configuración adoptada generará. El propósito de este punto es completar el estudio con la segunda etapa, la evaluación del proyecto, para determinar la rentabilidad de la inversión involucrada.

11.1.1 Flujo de Fondo

La elaboración del flujo de fondos permite determinar la rentabilidad que tendrá el proyecto para definir la viabilidad del mismo. Se toma como horizonte de evaluación del proyecto 10 años, y todos los valores monetarios están expresados en dólares, ya que es una moneda que presenta mayor estabilidad a lo largo del tiempo.

Antes de presentar el flujo de fondo se realizan unas aclaraciones para comprender los términos desarrollados.

- Ingresos: se obtiene multiplicando las ventas proyectadas por el precio de venta de la unidad.
- Venta de Activos: en este proyecto no se realizan venta de activos dentro de los primeros 10 años, por lo que el valor es USD 0.
- Costos Variables y Costos Fijos: son los obtenidos en la Tabla 10.19 Costos Unitarios Períodos 1-10.
- Depreciación: valor de la depreciación de activos fijos.
- Amortización: valor de la amortización de activos intangibles.
- Utilidad antes del Impuesto: es la diferencia entre los ingresos y los demás valores detallados.
- Impuesto a las Ganancias: es un tributo en el que personas físicas y empresas pagan al Estado en función de los ingresos que declaren haber tenido en el curso del año, en este caso es del 35%.
- Utilidad Neta: es el valor que se obtiene de la utilidad luego del impuesto del 35%.
- Inversión Inicial: se realiza en el período 0, corresponde al cálculo realizado en la Tabla 10.7 Resumen de Inversiones.
- Inversiones Durante el Proyecto: como se desarrolló previamente, en el período 6 se incorpora una máquina de secado para aumentar la producción.
- Flujo de Caja: es la suma de todos los ingresos del período.
- Flujo de Caja Acumulado: se obtiene sumando los flujos de caja de los períodos anteriores y el actual, cuando es positivo significa que se recupera la inversión inicial.

En la Tabla 11.1 se desarrolla el Flujo de Caja del proyecto.



Tabla 11.1. Flujo de Fondos Projectados a 10 Años

Flujo de Fondo del Proyecto a 10 Años											
Concepto / Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		648.972,00	656.182,80	663.393,60	670.604,40	677.815,20	1.026.337,20	1.035.951,60	1.047.969,60	1.057.584,00	1.067.198,40
Venta de Activos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos Variables		-99.662,40	-100.769,76	-101.877,12	-102.984,48	-104.091,84	-158.331,60	-159.814,80	-161.668,80	-163.152,00	-164.635,20
Costos Fijos		-224.825,18	-224.825,18	-224.825,18	-224.825,18	-224.825,18	-291.335,71	-291.335,71	-291.335,71	-291.335,71	-291.335,71
Depreciación		-27.332,33	-27.332,33	-27.332,33	-27.332,33	-27.332,33	-29.191,74	-29.191,74	-29.191,74	-29.191,74	-29.191,74
Amortización		-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57	-2.357,57
Utilidad antes del Impuesto		294.794,52	300.897,96	307.001,40	313.104,84	319.208,28	545.120,58	553.251,78	563.415,78	571.546,98	579.678,18
Impuesto a las Ganancias (35%)		-103.178,08	-105.314,29	-107.450,49	-109.586,69	-111.722,90	-190.792,20	-193.638,12	-197.195,52	-200.041,44	-202.887,36
Utilidad Neta		191.616,44	195.583,67	199.550,91	203.518,15	207.485,38	354.328,37	359.613,65	366.220,25	371.505,53	376.790,81
Depreciación		27.332,33	27.332,33	27.332,33	27.332,33	27.332,33	29.191,74	29.191,74	29.191,74	29.191,74	29.191,74
Amortización		2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57	2.357,57
Inversión Inicial	-804.674,82										
Inversión durante el Proyecto		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26.186,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de Caja	-804.674,82	221.306,34	225.273,57	229.240,81	233.208,04	237.175,28	359.691,53	391.162,97	397.769,57	403.054,85	408.340,13
Flujo de Caja Acumulado	-804.674,82	-583.368,49	-358.094,92	-128.854,11	104.353,93	341.529,21	701.220,74	1.092.383,71	1.490.153,27	1.893.208,12	2.301.548,25

Fuente: Elaboración Propia



Se observa que a partir del período 4 el flujo de caja acumulado comienza a ser positivo, esto indica la recuperación de la inversión inicial del período 0.

Financiamiento del Proyecto

Se decide dejar el proyecto a consideración de la participación de inversores financieros, estos formarán parte del proyecto aportando dinero para financiarlo. Esto implica que quienes inviertan en el mismo participen del resultado que se genere, esta división de los ingresos dependerá del porcentaje que aportó cada uno inicialmente.

11.1.2 Tasa de Descuento

Corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto, Es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. Es el costo que se paga para disponer del capital. Se asocia al factor riesgo que hace aumentar la tasa de descuento respecto a la tasa libre de riesgo.

Para su cálculo se utiliza el Modelo de Valorización de Activos de Capital (CAPM), se desarrolla la siguiente fórmula:

$$i = R_f + R_p + (R_m - R_f) * \beta$$

Donde cada término significa:

- **i** : Tasa de Descuento
- **R_f** : Tasa Libre de Riesgo: rendimiento que se podría obtener a partir de un instrumento libre de riesgo, la tasa libre de riesgo por excelencia corresponde al rendimiento que ofrecen los bonos del tesoro de Estados Unidos. **$R_f = 2,39$** .
- **R_p** : Riesgo País: se toma un valor promedio de datos históricos que JP Morgan estableció para Argentina. Se calculó dicho promedio con valores mínimos de 10 años. **$R_p = 11,57$** .
- **R_m** : Rendimiento Promedio del Mercado: se utiliza el índice de S&P 500, se compone de las 500 empresas más grandes de Estados Unidos. Como este índice varía, se toma un promedio de los últimos 5 años. **$R_m = 10,74$** .
- **β** : Riesgo Específico: es la relación que existe entre el riesgo del proyecto y el riesgo del mercado. Riesgo del mercado = 1. El sector correspondiente es "Paper/Forest Products", con un valor **$\beta = 1,38$** .

Los valores detallados se encuentran explicados en el Anexo 11.1 "Estudio Financiero"

Reemplazando los valores en la fórmula anterior obtenemos:

$$i = 2,39 + 11,57 + (10,74 - 2,39) * 1,38 \quad i = 25,48\%$$

La tasa de descuento con la que se va a evaluar el proyecto es 25,48 %.

11.1.3 Criterio del Valor Actual Neto (VAN)

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. Se pueden presentar tres situaciones:



- Si $VAN = 0$: el proyecto nos arroja justo lo que pretende el inversionista; es decir, que es capaz de devolver el capital invertido en él y pagar la tasa de descuento pretendida.
- Si $VAN > 0$: existe cierto margen de seguridad. El número que da es el valor monetario actual que vamos a ganar sobre lo que se pretende. Significa que el proyecto es capaz de devolver el capital invertido en el, pagar la tasa de descuento pretendida y proporcionar un excedente.
- Si $VAN < 0$: significa que el proyecto no alcanza la cantidad necesaria exigida por el inversionista y pueden suceder tres cosas:
 - Que el proyecto devuelva el capital invertido y parte de la tasa de descuento.
 - Que el proyecto solo devuelva el capital invertido (en este caso $TIR = 0$).
 - Que el proyecto devuelva parte del capital invertido ($TIR < 0$).

El VAN se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Referencias:

- **BNt**: Flujos de fondos de cada período t, se toman los valores de flujo de caja de cada período.
- **I₀**: Valor de desembolso en la inversión inicial.
- **n**: números de períodos considerados, en este caso 10 períodos.
- **i**: tasa de descuento, calculada previamente, tiene un valor de 25,48 %.

Se aplica la fórmula a los datos obtenidos y se obtiene que:

VAN	USD 132.295,56
-----	----------------

El valor obtenido es mayor a cero, por lo que indica que el proyecto es financieramente viable.

11.1.4 Criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR, o Tasa Interna de Retorno, es la tasa de descuento de un proyecto de inversión que permite que el BNn sea igual a la inversión ($VAN = 0$). La TIR es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNn sea menor que la inversión ($VAN < 0$).

La fórmula de la TIR es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BNt}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

La tasa calculada así se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse. Si es menor, debe rechazarse. Se resuelve la ecuación y se obtiene que:

TIR	30,08%
-----	--------

Ésta es mayor que la tasa de descuento (25,48 %), por lo que se puede concluir con que el proyecto es rentable.



11.1.5 Criterio del Período de Recuperación (PR) de la Inversión

Este criterio determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial, este resultado se compara con el número de períodos aceptable por la empresa. Esta inversión inicial se recuperará en el año donde los flujos de caja acumulados superen la inversión inicial.

La desventaja de este indicador es que no tiene en cuenta el valor tiempo del dinero, al asignar igual importancia a los fondos generados en el primer año con los demás períodos. Esto se soluciona si se descuentan los flujos a la tasa de descuento y se calcula la suma acumulada de los beneficios netos actualizados al momento cero.

En la Tabla 11.2 se procede a realizar el cálculo del PR:

Tabla 11.2. Período de Recuperación de la Inversión

Período de Recuperación de la Inversión		
Períodos	Flujo de Caja	Flujo de Caja Acumulado
0	-804.674,82	-804.674,82
1	221.306,34	-583.368,49
2	225.273,57	-358.094,92
3	229.240,81	-128.854,11
4	233.208,04	104.353,93
5	237.175,28	341.529,21
6	359.691,53	701.220,74
7	391.162,97	1.092.383,71
8	397.769,57	1.490.153,27
9	403.054,85	1.893.208,12
10	408.340,13	2.301.548,25

Fuente: Elaboración Propia

Tal como se observa, el período de recuperación de la inversión es el período número 4, donde el flujo de caja acumulado comienza a ser positivo. Se considera que es un período de tiempo aceptable para la recuperación de la inversión del proyecto.

11.1.6 Retorno Sobre la Inversión (ROI)

Es una medida de rentabilidad del proyecto. A mayor valor del ROI, el proyecto resulta más rentable. Un ROI negativo, indica que el proyecto no es rentable. Se expresa en porcentaje, se procede a realizar el cálculo:

$$ROI = \frac{VAN}{I_0} * 100 \quad ROI = \frac{USD 132.295,56}{USD 804.674,82} * 100 \quad \mathbf{ROI = 16,44 \%}$$

Se obtiene que el ROI es positivo, y tiene un valor ROI = 16,44 %.



11.2 Análisis de Sensibilidad

Este análisis permite medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros decisivos. La importancia de este análisis se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados. El análisis de sensibilidad revela el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes.

A continuación, se analiza la variación del VAN y TIR en relación a la variación de ciertas variables, siempre se toma como referencia los primeros 10 períodos de vida de la organización. Las variables escogidas para el análisis son:

- **Demanda:** se decide analizar esta variable ya que el cambio de demanda impacta de forma directa en los ingresos del proyecto.
- **Precio de Venta:** se analiza para poder ver el impacto que tendría un cambio de precio, este cambio puede darse por la situación del mercado para atraer más clientes, o por una estrategia comercial teniendo en cuenta la competencia actual.
- **Tasa de Descuento:** se estudia esta variable para preveer futuros cambios en los valores de los términos que componen este valor, tales como el riesgo país, la rentabilidad del sector, entre otros.
- **Costo Variable:** se observa el comportamiento de los flujos de caja en caso de un aumento o disminución de costos variables, esto puede darse por el cambio de un proveedor por desabastecimiento o variación de precios.

Luego de los análisis, se desarrolla una conclusión del impacto de la modificación de cada variable, explicando los cambios en el VAN y TIR.



11.2.1 Variación de la Demanda

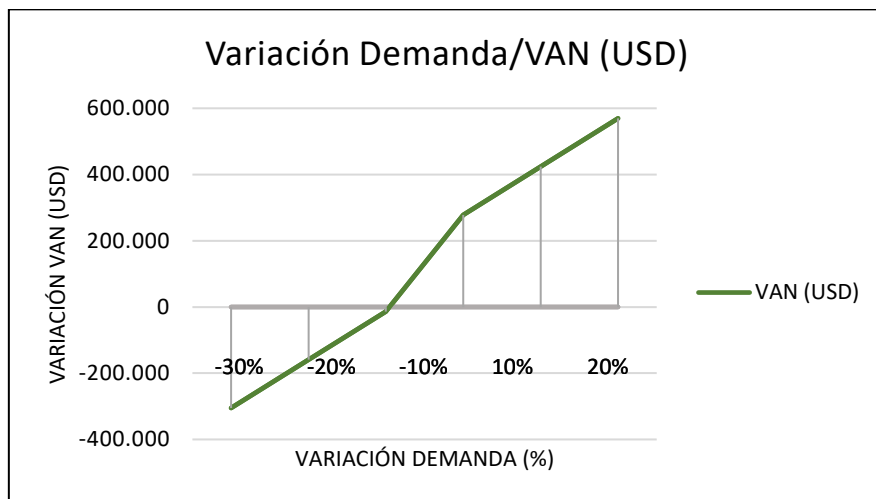
Se varía la demanda un 10, 20, y 30% y se muestran los valores de VAN y TIR. Esto se observa en la Tabla 11.3 y luego en la Figura 11.1 y Figura 11.2, a continuación.

Tabla 11.3. Variación de la Demanda

Variación de la Demanda		
Variación	VAN (USD)	TIR (%)
-30%	-305.053,07	13,74%
-20%	-159.270,20	19,61%
-10%	-13.487,32	25,00%
10%	278.078,44	34,94%
20%	423.861,32	39,66%
30%	569.644,19	44,26%

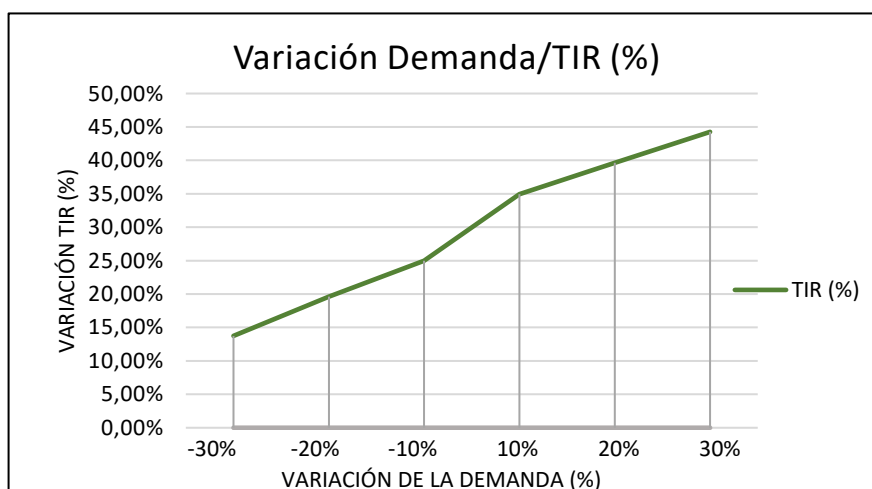
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.1 Variación de la demanda y el VAN



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.2. Variación de la demanda y la TIR



Fuente: Elaboración Propia



11.2.2 Variación del Precio de Venta

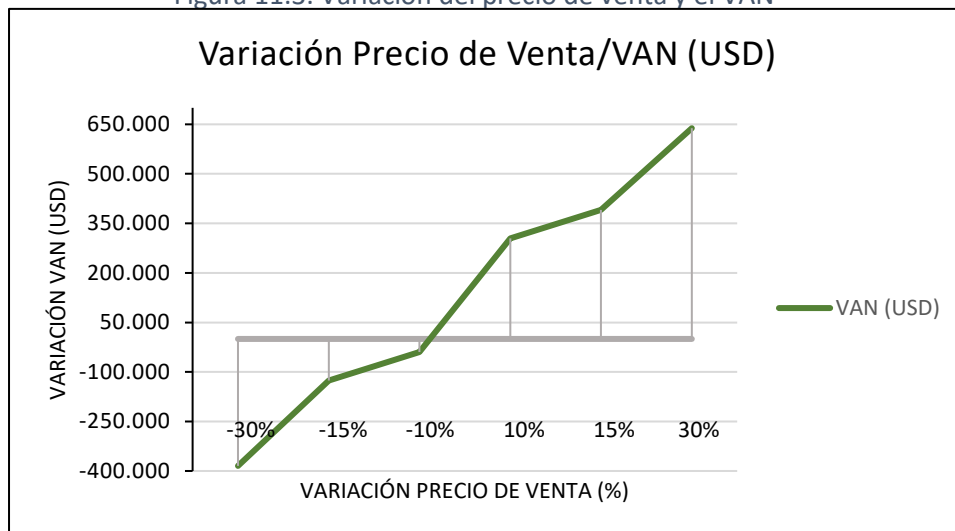
Se varía el precio de venta un 10, 15 y 30%, manteniendo la demanda constante, y se muestran los valores de VAN y TIR. Se toma como base el precio de venta USD 200,30. Esto se observa en la Tabla 11.4 y luego en la Figura 11.3 y Figura 11.4, a continuación.

Tabla 11.4. Variación del Precio de Venta

Variación del Precio de Venta			
Variación	P. Venta (USD)	VAN (USD)	TIR (%)
-30%	140,21	-384.545,85	10,25%
-15%	170,26	-126.125,15	20,87%
-10%	180,27	-39.984,91	24,05%
10%	220,33	304.576,03	35,81%
15%	230,35	390.716,27	38,60%
30%	260,39	638.308,86	46,50%

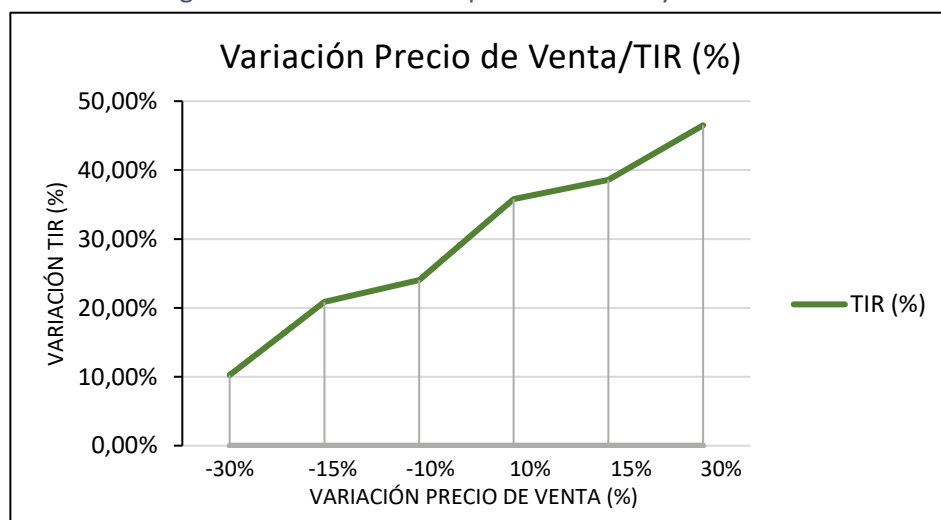
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.3. Variación del precio de venta y el VAN



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.4. Variación del precio de venta y el VAN



Fuente: Elaboración Propia



Variación de la Tasa de Descuento

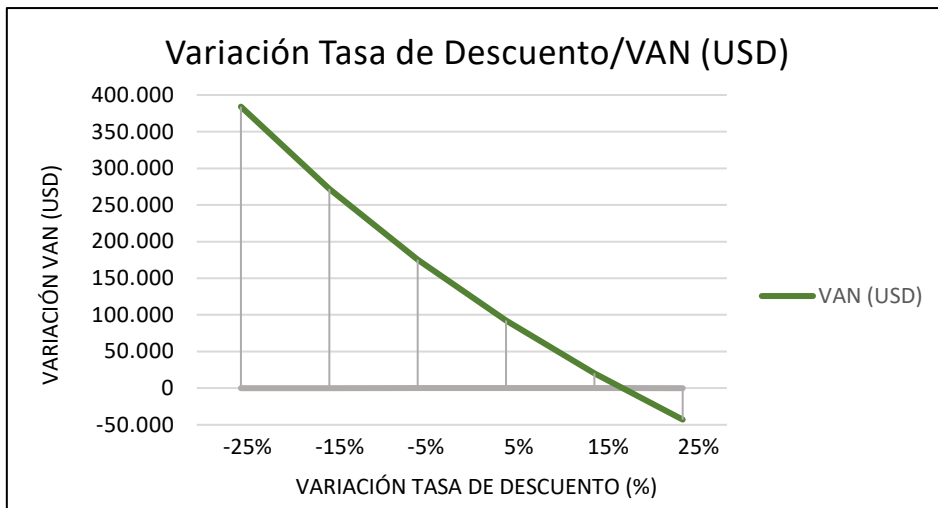
Se varía la tasa de descuento en 5, 15 y 25%, manteniendo la demanda y precio de venta constante. Se toma como base la tasa de descuento $i = 25,48\%$. Este análisis, se observa en la Tabla 11.5 y la Figura 11.5 y Figura 11.6.

Tabla 11.5. Variación de la Tasa de Descuento

Variación de la Tasa de Descuento			
Variación	Tasa Desc. (%)	VAN (USD)	TIR (%)
-25%	19,11	384.092,00	30,08%
-15%	21,66	271.735,84	30,08%
-5%	24,21	175.370,54	30,08%
5%	26,75	92.224,84	30,08%
15%	29,30	20.073,64	30,08%
25%	31,85	-42.880,55	30,08%

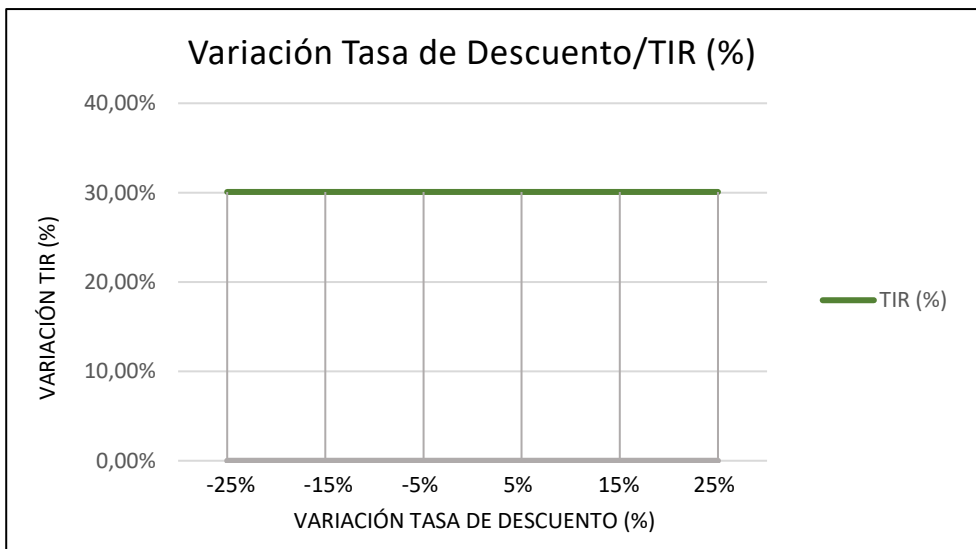
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.5 Variación de la tasa de descuento y el VAN



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.6 Variación de la tasa de descuento y la TIR



Fuente: Elaboración Propia



Variación del Costo Variable

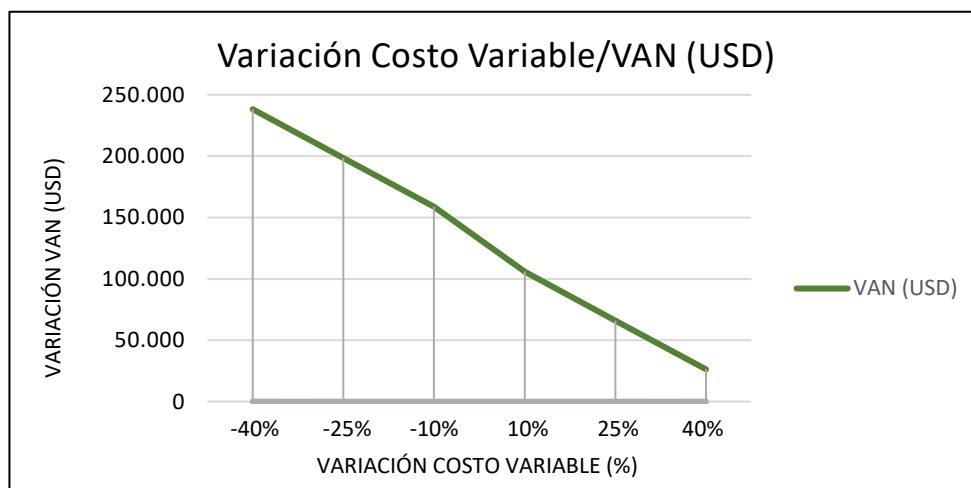
Se altera el costo variable, manteniendo la demanda y precio de venta constante. Se toma como base el costo variable por unidad de venta $CV = \text{USD } 32,88$. Se observa en la Tabla 11.6 y la Figura 11.7 y Figura 11.8, a continuación.

Tabla 11.7. Variación del Costo Variable

Variación del Costo Variable				
Variación	Costo Var. (USD)		VAN (USD)	TIR (%)
	Períodos 1-5	Períodos 6-10		
-40%	18,46	18,54	238.285,93	33,63%
-25%	23,07	23,18	198.539,54	32,31%
-10%	27,68	27,81	158.793,15	30,98%
10%	33,84	33,99	105.797,97	29,17%
25%	38,45	38,63	66.051,58	27,80%
40%	43,06	43,26	26.305,19	26,41%

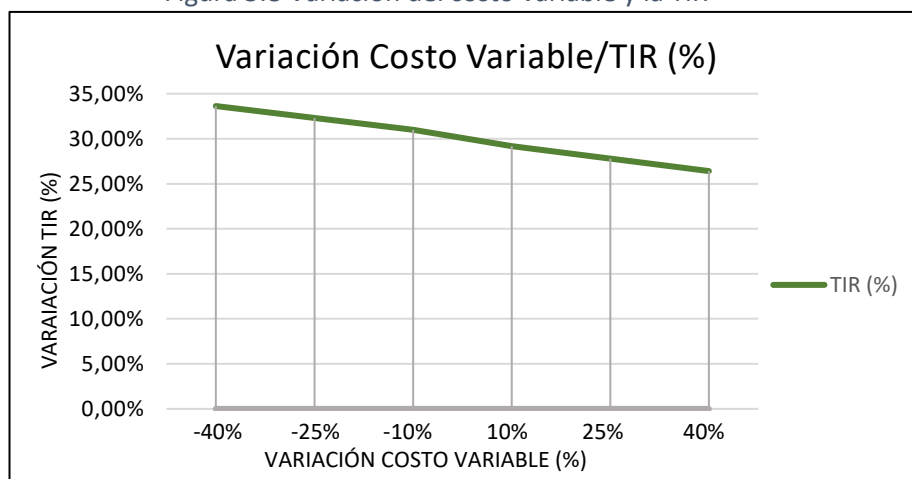
Fuente: Elaboración Propia

Figura 4.8 Variación del costo variable y el VAN



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5.8 Variación del costo variable y la TIR



Fuente: Elaboración Propia



11.2.5 Conclusión Análisis de Sensibilidad

En el análisis, se observa que la demanda y el precio de venta son las variables más sensibles al cambio. En ambos casos se observa un valor de VAN negativo cuando la variación es cercana al -10%. En cuando a la TIR, muestra una curva de variación con respecto a estos parámetros similares para ambos casos, cuando el VAN comienza a ser negativo, la TIR posee un valor aproximado de 25%.

Con respecto a la tasa de descuento se observa que con una variación de 15% el VAN sigue siendo positivo, si se sigue la tendencia se puede decir que soporta hasta un 17-18% aproximadamente. En cambio, en el costo variable soporta variaciones un poco mayores al 40% del mismo, teniendo aun un VAN con valores positivos y una TIR cercana al 26%.



CONCLUSIÓN FINAL



CONCLUSIÓN FINAL

El proyecto desarrollado contiene la evaluación de factibilidad técnico-económica de la instalación de una planta productora de pellets de madera de pino, cuya materia prima proviene subproductos de aserraderos de la ciudad de Alta Gracia, Córdoba. Surge con la idea de utilizar dichos subproductos para producir un combustible económico y ecológico para la calefacción de hogares y distintos ambientes.

La confección del proyecto contiene un análisis y evaluación de cada uno de los capítulos abordados, con el objetivo de ratificar la viabilidad de la idea y exponerla como una alternativa de negocio.

El Estudio de Mercado arroja que Alta Gracia y zona es un área que ofrece buena calidad y cantidad de materia prima para el proyecto. El mercado está muy desarrollado en Europa y Asia, con numerosos proveedores, altos consumos en diversos sectores de la población y con estándares de calidad bien definidos. En Argentina es un producto que de a poco comienza a ganar terreno, aún no es muy conocido por las personas, por lo que es necesario difusión, propaganda y brindar información técnica. Además, es posible la exportación a países limítrofes, con menor acceso al gas natural que en Argentina. Pero también representa una alternativa ecológica para calefacción, no solamente para aquellos que no tengan acceso al gas de red. Teniendo en cuenta a los competidores del mercado interno se detectó que no sólo se utiliza para la calefacción de hogares, sino que también se comercializa como combustible para maquinarias de la industria y como producto sustituto de las piedras sanitarias para animales.

La Descripción del Producto permitió adentrarse en las características técnicas del mismo, esto es importante a la hora de la selección de la materia prima, el proceso de producción y cómo es su desempeño para calefaccionar un hogar. Se detectaron importantes características como la humedad, las dimensiones y la composición en general.

El Estudio Técnico permitió definir los procesos productivos y las especificaciones de los equipos y maquinarias que intervienen, analizando distintas alternativas del mercado. En base a esto se realizó el plan de producción definiendo la modalidad de trabajo y cantidades a producir en los primeros períodos de vida del proyecto. También se definió el layout y la localización definitiva de la organización, pudiendo optimizar el espacio y el recorrido del producto y personas dentro de la empresa.

El Estudio Organizacional logró identificar las áreas y tareas de cada colaborador dentro de la organización, definiendo la estructura de la misma y la elaboración de una base de costos según el puesto y responsabilidades de cada integrante. Se definieron los mandos jerárquicos de la empresa.

El Estudio Estratégico se enfocó en definir la misión y visión de la empresa, que es el camino a seguir para cumplir los objetivos propuestos. Esto permitió el desarrollo del análisis interno y externo para identificar las ventajas competitivas a explotar en el mercado, enunciando así las estrategias de la organización. También se desarrolló el logo y el nombre que identifica al proyecto.

El Estudio Legal identificó el tipo de Sociedad Comercial con el que se desarrollará la empresa, además de las pautas para la conformación de la sociedad y consideraciones a tener en cuenta.



El Estudio Ambiental permitió realizar un análisis interno del proyecto, identificando proceso a proceso el impacto ambiental generado, para así poder establecer medidas de mitigación a este impacto, para prever y asegurar la correcta gestión de estos impactos.

El Estudio Económico identificó las inversiones a realizar de forma previa y durante el desarrollo del proyecto, además de la identificación de costos fijos y variables propios de la organización y la producción. Todo esto se evaluó con un horizonte de proyección de 10 años, en una moneda dura (USD) para asegurar los términos monetarios y el flujo de dinero en este período de tiempo. La identificación de los costos y expectativas sobre el proyecto permitió determinar un precio de venta y la cantidad mínima de producción y venta del producto para asegurar rentabilidad.

Por último, el Estudio Financiero permitió evaluar el proyecto con diversos indicadores, para así obtener datos de retornos de la inversión en períodos de tiempo. También se analizó el impacto en el caso de la variabilidad de diversos factores que influyen directamente en la rentabilidad del proyecto, para prever futuras fluctuaciones.

En base a lo expuesto, se resume en que los objetivos planteados al comienzo del proyecto se han alcanzado y superado de forma satisfactoria, cumpliéndolos en los aspectos económicos, financieros, legales y ambientales. Esto expresa que el proyecto de fabricación de pellets de madera reciclada es viable desde todos los estudios planteados.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- Alibaba. (2023). Proveedor de máquinas y equipos. Obtenido de:
<https://spanish.alibaba.com/>
- Apropellets. (2019). Como medir la calidad del pellet de madera. Obtenido de:
<https://www.apropellets.com/como-podemos-medir-la-calidad-del-pellet-de-madera/>
- Argentina Forestal. (2023). Argentina forestal. Obtenido de:
<https://www.argentinaforestal.com/2023/07/30/gp-energy-puso-en-marcha-su-nueva-planta-de-pellets/>
- ARGENTINA GOB. (2021). Argentina tendrá la primera planta de pellets para producir energía a partir de residuos de olivos. Obtenido de:
<https://www.argentina.gob.ar/noticias/argentina-tendra-la-primera-planta-de-pellets-para-producir-energia-partir-de-residuos-de-0>
- Argentina GOB. (2023) Sociedad por Acciones Simplificada. Obtenido de:
<https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/sociedad-por-acciones-simplificada-sas#titulo-2>
- AVEBIOM. (2021). Europa es el mayor productor y consumidor de pellets del mundo. Obtenido de:
<https://www.avebiom.org/biomasanews/pellets-y-otros-biocombustibles/UE-mayor-productor-y-consumidor-de-pellet-mundial>
- BioEconomía. (2020). De EEUU al Reino Unido, la biomasa logra un nuevo hito. Obtenido de:
<https://www.bioeconomia.info/2020/04/08/de-eeuu-al-reino-unido-la-biomasa-logra-un-nuevo-hito/>
- BioEconomía. (2020). Japón: un nicho atractivo para el mercado de pellets de biomasa. Obtenido de:
<https://www.bioeconomia.info/2020/02/21/japon-un-nicho-atractivo-para-el-mercado-de-pellets-de-biomasa/>
- BioEconomía. (2021). La industria de pellets de mader enfrenta las críticas co la ciencia de respaldo. Obtenido de:
<https://www.bioeconomia.info/2021/08/22/industria-de-pellets-de-madera/>
- Bioenergy EUROPE. (2022). Pellets News. Obtenido de: <https://bioenergyeurope.org/>
- BP. (2021). Statical Review of World Energy. Obtenido de:
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>



- CAMMESA. (2023). Demanda y Generación Real del SADI y Regionales. Obtenido de:
https://portalweb.cammesa.com/memnet1/revistas/estacional/evolucion_Pref_Comb.html
- Damodaran. (2023) Betas por Sector. Obtenido de:
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Directorio de Fábricas. (2022). Fábricas de Pellet en Chile. Obtenido de:
<https://www.directoriodefabricas.com/chile/fabricantes-de-pellets-en-chile.php>
- ENARGAS. (2021). Panorama Gasífero de Argentina. Obtenido de:
https://www.enargas.gob.ar/secciones/publicaciones/divulgacion-tecnica/pdf//informe_996.pdf
- ENARGAS. (2023). Sistema de Transporte y Distribución de Gas Natural de la Provincia de Corrientes. Obtenido de:
<https://www.enargas.gob.ar/secciones/informacion-geografica/Mapas/Atlas/corrientes.pdf>
- ENplus. (2022). Sistema de certificación para pellets de madera. Obtenido de:
<https://enplus-pellets.eu/es/>
- EPEC. (2024). Tarifario de consumo eléctrico. Obtenido de:
<https://www.epec.com.ar/>
- FENIX BIOCOMBUSTIBLES. (2022). Empresa de Pellets de Madera. Obtenido de:
Biocombustibles con mercado de exportación | FENIX BIOENERGY
- GASNEA. (2023). Gas NEA en Chaco. Obtenido de:
https://www.gasnea.com.ar/clientes_gasnea_en_chaco.php
- HS Machinery. (2023) Proveedor de secadero rotativo. Obtenido de:
<http://hspeletizadora.com/Producto/Secador/151.html>
- INDEC. (2010). Censo 2010, Cuestionario Básico. Obtenido de:
https://redatam.indec.gob.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010B&MAIN=WebServerMain.inl&_ga=2.161592569.455567855.1652134478-201566631.1635370326
- Inveconómica. (2023). Información Económica y Financiera. Obtenido de:
<http://inveconómica.com.ar>
- Kahl. (2022). Proveedor de maquinarias. Disponible en: <https://kahl.com.ar/>
- Maderas de la Mesopotamia. (2022). Empresa de Pellets de Madera. Obtenido de:
<https://maderasdelamesopotamia.com/>
- Made in China. (2023). Proveedor de máquinas y equipos. Disponible en:
<https://es.made-in-china.com/>



- METROGAS. (2022). Gas natural para empresas. Obtenido de:
<http://www.metrogas.cl/industria/ usos>
- Nassir Sapag Chain, R. S. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. Bogotá, D.C:
McGraw-Hill Interamericana S.A.
- PrecioGas. (2023). ¿Qué es el gas natural? Fórmula y composición. Obtenido de:
<https://preciogas.com/instalaciones/gas-natural/composicion#:~:text=El%20gas%20natural%20tiene%20un,propano%20tiene%20una%20densidad%20mayor>
- Tengo Noticias. (2021). Perspectivas del mercado mundial de pellets de madera hasta 2025. Disponible en:
<https://tengonoticias.com/economia/perspectivas-del-mercado-mundial-de-pellets-de-madera/>
- Tienda Biomasa. Tipos de carbón. Obtenido de:
<https://tiendabiomasa.com/tipo-carbon#:~:text=El%20carb%C3%B3n%20mineral%20se%20divide,C%2C%20en%20ausencia%20de%20aire>
- USIMRA. (2023) Convenio Colectivo de Trabajo y Escalas Salariales. Obtenido de:
<http://www.usimra.com.ar/index.html>
- Wikipedia. (2022) Fuel oil. Obtenido de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fueloil#:~:text=El%20fuel%20oil%20se%20usa,energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%2C%20calderas%20y%20hornos>
- Wikipedia. (2022) Leña. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Le%C3%B1a>
- Wikipedia. (2022). Madera dura. Obtenido de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Madera_dura#:~:text=La%20madera%20dura%20contrasta%20con,tiene%20una%20madera%20muy%20dura
- Wikipedia. (2022). Madera dura. Obtenido de: <https://en.wikipedia.org/wiki/Softwood>
- ZENI (2022). Empresa de Pellets de Madera. Obtenido de:
<https://www.zeni.com.ar/foresto-industria/>
- ZUAMAR (2022). Empresa de Pellets de Madera. Obtenido de:
<https://maderamen.com.ar/desarrollo-forestal/2015/07/24/zuamar-vende-pellets-en-argentina-y-se-plantea-exportar-en-el-mediano-plazo/>



ANEXOS

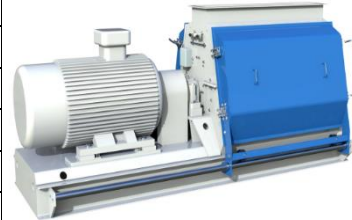
**Anexo 5.1 “Máquinas y Equipos”**

A continuación, se detallan las máquinas alternativas que se tuvieron en consideración para escoger las indicadas para el proyecto.

Molienda

Tabla 5.1. Ficha Técnica - Molino de Martillo

Ficha Técnica – Molino de Martillo	
Marca	Quanmu
Modelo	BFSP66x100
Capacidad	4-7 ton/h
Tamaño Producto Final	0,6 - 20 mm
Cantidad de Motores	1
Potencia Total	90-160 KW
Precio FOB	USD 20.000



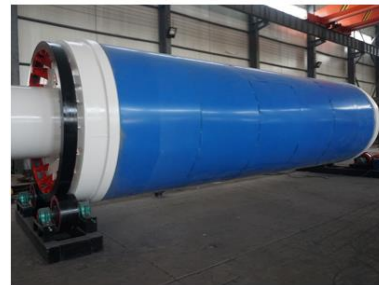
Fuente: Elaboración propia

Permite triturar cualquier tipo de biomasa, dejando un producto final de tamaños muy reducidos de entre 0,6 – 20 mm. Su estructura es muy rígida, permitiendo así una performance estable durante todo el proceso. Es fácil el acceso para operaciones de mantenimiento, diseñada especialmente para la seguridad humana y de la máquina.

Secado

Tabla 5.2. Ficha Técnica - Secador Rotativo

Ficha Técnica - Secador Rotativo	
Marca	YUF CHINA
Modelo	ϕ 2.7x6
Capacidad	3 - 7 ton/h
Inclinación	3° - 5°
Humedad Final	8 - 12 %
Tiempo de Secado	45 minutos
Potencia Total	45 KW
Dimensión Total	Largo: 6 metros Diámetro: 2,7 metros
Precio FOB	45.000 USD



Fuente: Elaboración propia

El equipo es un secador rotativo de una sola capa, el proceso es más simple que el anterior. Ingresa la madera al tambor mediante un tornillo sinfín, en el otro extremo hay un ventilador que tira aire caliente y el tambor comienza a girar. El principio es poner en contacto el aire caliente y la madera húmeda mediante la rotación de la cámara de secado. Este principio hace que se necesite más tiempo que en el método de 3 capas para secar el material húmedo, la otra diferencia es el tamaño, que disminuye casi a la mitad de la longitud total.



Pelletizado

Tabla 5.3 Ficha Técnica - Pelletizadora

Ficha Técnica - Pelletizadora		
Marca	Kingoro	
Modelo	SZLH660	SZLH860
Capacidad	1,5 - 2 ton/h	2,5 - 3,5 ton/h
Diámetro del Anillo	Ø 690 mm	
Diámetro Pellet	Ø 6,00 - 10,00 mm	
Longitud Pellet	Ajustable	Ajustable
Potencia Total	132 KW	220 KW
Dimensión Total	2500x1300x1900 mm	2780x1700x2950 mm
Precio FOB	USD 31.500	USD 35.000



Fuente: Elaboración propia

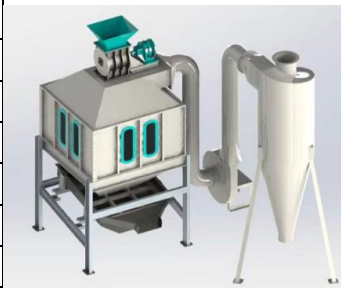
El equipo posee una tolva para carga vertical, lo que impide que se atasque la materia prima en cualquier punto previo al pelletizado. Posee un sistema de refrigeración y lubricación automática, esto evita que pase el calor generado en el proceso, logrando así la posibilidad de trabajar 24 hs sin problemas.

La versión SZLH660 posee una matriz anillo con 10 filas de huecos para producir los pellets, mientras que la versión SZLH860 posee 12 filas. Esto se logra agrandando la altura de la matriz, explicando así el aumento de capacidad de la máquina.

Enfriado

Tabla 5.4. Ficha Técnica - Enfriador de Contraflujo

Ficha Técnica - Enfriador de Contraflujo		
Marca	Kingoro	
Modelo	SKLN 1.5	SKLN 4
Capacidad	1- 2,5 ton/h	4 -6 ton/h
Vol. Refrigeración	1,5 m3	4 m3
Temp. Entrada	70 - 90 °C	
Temp. Salida	3 - 5 °C > temp. Ambiente	
Potencia Total	0,75 + 0,37 KW	1,55 + 0,55 KW
Dimensión Total	1600x1600x3000 mm	2000x2000x4800 mm
Precio FOB	USD 7.500	USD 12.500



Fuente: Elaboración propia

El sistema completo (alimentador giratorio, motor de freno, cámara de enfriamiento, tolva de recolección y sistema de succión) está diseñado para el bajo consumo energético (0,1 KW). Además, debido al flujo gradual de aire frío, permite tener una tasa de rotura de pellets menor al 0,2%, haciendo el proceso muy eficiente. También se asegura de mantener la humedad por debajo de 12,5%, lo que es conveniente para un pellet de buena calidad.



Embolsado

Tabla 5.5. Ficha Técnica - Envasadora

Ficha Técnica - Envasadora	
Marca	Zhang Sheng
Modelo	A27000
Capacidad de Embolsado	4 - 8 bolsa/min
Capacidad por Bolsa	15 - 50 kg
Capacidad Total	7 - 10 ton/h
Error por Bolsa	0,2 % por bolsa
Potencia Total	1,5 KW
Dimensión Cinta Transp.	2000x400 mm
Dimensión Total	2000x900x3000 mm
Precio FOB	4.050 USD



Fuente: Elaboración propia

Es una máquina de embalaje multifuncional que integra pesaje electrónico, eliminación automática de bolsas y eliminación de polvo. Posee un alto grado de automatización, alta precisión de embalaje y velocidad de embalaje ajustable.

Sobre la cinta transportadora cuenta con una máquina de coser de alta eficiencia, generando una costura doble asegurando cerrar la bolsa de madera. La velocidad de la cinta, la envasadora y la máquina de coser son ajustables.

La principal desventaja es que la máquina sólo es apta para bolsas de madera, no plásticas termosellables.

Autoelevador

A continuación, se adjunta la ficha técnica completa del vehículo.

Figura 5.1. Ficha Técnica - Elevador Eléctrico

Santa Fé	7	Santa Fé	Santa Fé - Argentina
At. Sr/a: Tomas Seffino		Tel.:	

De acuerdo a lo solicitado, elevamos a su estudio la cotización de los siguientes equipos:

CDD1033B-E



Modelo	CDD108-E
Capacidad Q (Kg)	1000
Operador	Caminando
Altura máxima de uñas (mm)	2500/3300
Centro de carga c (mm)	400
Altura mínima de mástil (mm)	1850/2250
Altura mástil extendido (mm)	3060/3860
Medidas de uñas (mm)	60x142x1070
Altura mínima de uñas (mm)	95
Largo total (mm)	1745
Áncho total (mm)	810
Distancia exterior de uñas (mm)	570
Batería V/A	12/120
Peso neto (Kg)	390/420

Más detalles, [click](#) sobre la foto del producto.

Precios unitarios NO INCLUYEN IVA 10,5%

CONTADO CDD1033B-E (1000 kg. / Elev uñas 3300 mm.)

USD 4.904

CONTADO CDD1025B-E (1000 kg. / Elev uñas 2500 mm.)

USD 4.527

Fuente: JEV S.A., 2023.

**Anexo 5.2 “Costos de Importación de Máquinas y Equipos”**

A continuación, se detallan los cálculos y costos de importación de los diferentes equipos seleccionados.

Figura 5.6. Cálculo de Costos de Importación de Pelletizadora

Cálculo Costos de Importación	
Pelletizadora - MZLH678	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	32.000,00
Flete	1.500,00
Valor Seguro Internacional (1%)	335,00
CIF (Costo de Flete y Seguro)	33.835,00
Derecho de Importación (35%)	11.842,25
Tasa de Estadística (0,5%)	169,18
Base IVA	45.846,43
IVA (21%)	9.627,75
IVA Adicional (20%)	9.169,29
Impuesto a las Ganancias (6%)	2.750,79
Ingresos Brutos (3%)	1.375,39
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	34.972,64
Total Importación	68.472,64

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.7. Cálculo de Costos de Importación de Secador Rotativo

Cálculo Costos de Importación	
Secador Rotativo - HS-RD2111/3	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	50.000,00
Flete	1.500,00
Valor Seguro Internacional (1%)	515,00
CIF (Costo de Flete y Seguro)	52.015,00
Derecho de Importación (35%)	18.205,25
Tasa de Estadística (0,5%)	260,08
Base IVA	70.480,33
IVA (21%)	14.800,87
IVA Adicional (20%)	14.096,07
Impuesto a las Ganancias (6%)	4.228,82
Ingresos Brutos (3%)	2.114,41
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	53.743,49
Total Importación	105.243,49

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.8. Cálculo de Costos de Importación de Envasadora

Cálculo Costos de Importación	
Envasadora - LB-25	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	5.000,00
Flete	1.000,00
Valor Seguro Internacional (1%)	60,00
CIF (Costo de Flete y Seguro)	6.060,00
Derecho de Importación (35%)	2.121,00
Tasa de Estadística (0,5%)	30,30
Base IVA	8.211,30
IVA (21%)	1.724,37
IVA Adicional (20%)	1.642,26
Impuesto a las Ganancias (6%)	492,68
Ingresos Brutos (3%)	246,34
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	6.294,95
Total Importación	12.294,95

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.9. Cálculo de Costos de Importación de Tamiz Vibratorio

Cálculo Costos de Importación	
Tamiz Vibratorio - TSZ-100	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	1.875,00
Flete	1.000,00
Valor Seguro Internacional (1%)	28,75
CIF (Costo de Flete y Seguro)	2.903,75
Derecho de Importación (35%)	1.016,31
Tasa de Estadística (0,5%)	14,52
Base IVA	3.934,58
IVA (21%)	826,26
IVA Adicional (20%)	786,92
Impuesto a las Ganancias (6%)	236,07
Ingresos Brutos (3%)	118,04
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	3.036,12
Total Importación	5.911,12

Fuente: Elaboración propia



Figura 5.10. Cálculo de Costos de Importación de Transportador de Tornillo

Cálculo Costos de Importación	
Transportador de Tornillo	
Detalle	Precio USD
Precio FOB	2.000,00
Flete	1.000,00
Valor Seguro Internacional (1%)	30,00
CIF (Costo de Flete y Seguro)	3.030,00
Derecho de Importación (35%)	1.060,50
Tasa de Estadística (0,5%)	15,15
Base IVA	4.105,65
IVA (21%)	862,19
IVA Adicional (20%)	821,13
Impuesto a las Ganancias (6%)	246,34
Ingresos Brutos (3%)	123,17
Tasa de Oficialización de Aduana	10,00
Tasa de Digitalización de Aduana	28,00
Total a Pagar en Aduana	3.166,48
Total Importación	6.166,48

Fuente: Elaboración propia



Anexo 6.1 “Convenio Colectivo de Trabajo”

CONVENIO PARA LA INDUSTRIA DE MADERA AGLOMERADA

I – Líneas de Producción

SECTORES DENOMINADOS “A”

- 1) Secaderos con horno.
- 2) Planta elaboradora de formol.
- 3) Prensas planas de más de 15kg/cm² de presión específica.
- 4) Lijadoras automáticas con lijado simultáneo de ambas caras.

SECTORES DENOMINADOS “B”

- 1) Astilladoras, viruteadoras y chipeadoras.
- 2) Silos
- 3) Esparcadoras con su tren de formación.
- 4) Escuadradoras.
- 5) Secaderos.
- 6) Lijadoras automáticas, pero con lijados independientes de caras.
- 7) Clasificación.
- 8) Planta elaboradora de resina.
- 9) Otras prensas.
- 10) Encoladoras de viruta y preparación de cola.

Los sectores arriba mencionados comprenden las máquinas y todos los elementos inherentes a éstas, así como las instalaciones complementarias de alimentación y descarga, y aquellos elementos que permiten un correcto funcionamiento del sector.

TABLEROS DE MANDO

Se considera tal, a aquel tablero desde el cual se comanda por medio de botones o llaves, la puesta en marcha, parada y demás maniobras, para el funcionamiento del sector. No se toman en cuenta los tableros de prueba de emergencia, o cualquier otro comando que sea casual o esporádico. Tampoco se considera tablero de mando a aquel que tan sólo sea de lectura o indicación, pero sin elementos de comando.

NIVELES DE PRODUCCION

NIVEL 1. Operario que atiende más de un sector de los denominados “A”, con por lo menos un tablero de mando, preparación de máquinas, y control de proceso.

NIVEL 2. Operario que atiende un sector denominado “A”, conjuntamente con uno ó más de los denominados “B”, con por lo menos un tablero de mando, preparación de máquinas y control de proceso.

NIVEL 3. Operario que atiende solamente un sector “A” ó 2 ó más sectores “B”, con por lo menos un tablero de mando, preparación de máquinas y control de proceso.

NIVEL 4. Operario que atiende varios sectores “A” ó “B”, sin tablero de mando o un sector “B” con un tablero de mando, preparación de máquina y control de proceso.

NIVEL 5. Operario que atiende un sector “A” o “B” sin tablero de mando, con preparación de máquina de control de proceso.



NIVEL 6. Operarios o ayudantes.

II – Vehículos

NIVEL 2. Vehículos con más de tres movimientos combinados sin riesgos o guías, por ejemplo, hidrogrúas para movimiento de madera.

NIVEL 3. Vehículos con traslación y elevación de la carga, como ser montacargas y guinches sobre rieles o guías.

NIVEL 4. Vehículos de traslación solamente.

III – Mantenimiento

OFICIAL ESPECIALIZADO 1°. Oficial que atiende un turno de fábrica con conocimiento de planos eléctricos y electrónicos, mecánicos e hidráulicos, según sea el caso. Debe conocer las cuatro operaciones aritméticas, y tener nociones de geometría. Conocer los materiales utilizados en la especialidad. Saber preparar elementos utilizando para ello las máquinas, herramientas y los instrumentos de medición. Debe soldar eléctrica y autógena (mecánico) y poder rendir prueba de suficiencia en exigencias y tiempo, según los requerimientos de cada empresa.

OFICIAL ESPECIALIZADO 2°. Oficial que atienda un turno de fábrica, pero no cumpla con los requisitos del oficial especializado de 1°, o aquel que no atienda un turno de fábrica, cumpliendo con todos los requisitos del oficial especializado de 1°.

OFICIAL DE 1°. Oficial que atienda algún sector específico de mantenimiento (por ejemplo, vehículos), o que conozca perfectamente la utilización de máquinas herramientas y lectura de planos de armado y montaje.

OFICIAL 2°. Oficial soldador, calderero, electricista de instalaciones, carpintero, albañil, engrasador, etc.

MEDIO OFICIAL. Medios oficiales serán aquellos operarios que hayan terminado su aprendizaje, no habiendo adquirido la competencia necesaria, para ejecutar cualquier trabajo dentro de su especialidad, con la rapidez y precisión exigibles al oficial.

NIVEL 6. Operarios ayudantes.

IV – Servicios

NIVEL A. Personal con título habilitante y prueba de suficiencia según requerimientos de la empresa, que opere más de un equipo (motores diesel, a vapor, compresores, calderas, bombas, etc) y sea responsable de todo un sector. Oficial de usina.

NIVEL B. Personal con título habilitante que atienda un solo equipo, foguista.

NIVEL C. Afiliación de sierras o cuchillas.

NIVEL D. Operarios y ayudantes.

V – Condiciones Generales

1°) Las funciones que desempeñen los operarios en su nivel, estarán dadas por las indicaciones que para ello elabore cada empresa.

2°) Todo operario deberá realizar cualquier tarea que se le indique y que pueda realizar eficientemente, independientemente del nivel normal en el que se encuentre calificado, siempre que ello pueda justificarse por necesidad, no afecte al salario, ni signifique menoscabo.



3º) La empresa tendrá la opción de decidir acerca de la cantidad de operarios requeridos para la atención de los sectores enumerados, teniéndose en cuenta para ello, la posibilidad de ascensos a niveles superiores y la certeza de una eficiente atención.

La comisión interna expondrá sus puntos de vista en lo concerniente al agrupamiento de tareas, y al mejor desenvolvimiento de los operarios en sus niveles. Cuando se proponga una reducción del número de operarios sin que se opere un cambio en el sistema de trabajo o de la tecnología, la proposición no se podrá poner en práctica hasta que no exista un mutuo acuerdo con la comisión interna y/o paritaria zonal.

En caso de cualquier desinteligencia al respecto, se someterá el problema a la Comisión Paritaria Zonal, la que decidirá, en definitiva.

A continuación, en la Figura 6.1 se observa la Escala Salarial vigente.



Figura 6.1. Escala Salarial

Convenio Colectivo de Trabajo 335/75
ESCALA SALARIAL VIGENTE ACUERDO JUNIO 2022 a MAYO 2023
ACTUALIZACION PARA MESES ABRIL Y MAYO 2023

CATEGORIA	V.H.T. al 31/05/2021	AGLOMERADOS			
		MARZO 2023 14%	ABRIL 2023 8%	MAYO 2023 8%	
VEHICULO 2	412,49	B.	719,47	719,47	719,47
		S.N.R. 8%		33,08	33,08
		S.N.R. 14%	57,89	57,89	57,89
		V.H.T.	777,36	835,24	893,12
VEHICULO 3	399,24	B.	694,68	694,68	694,68
		S.N.R. 8%		31,94	31,94
		S.N.R. 14%	55,89	55,89	55,89
		V.H.T.	750,57	807,51	864,45
VEHICULO 4	373,58	B.	650,03	650,03	650,03
		S.N.R. 8%		29,89	29,89
		S.N.R. 14%	52,30	52,30	52,30
		V.H.T.	702,33	752,22	802,10
PRODUCCION 1	425,91	B.	741,08	741,08	741,08
		S.N.R. 8%		34,07	34,07
		S.N.R. 14%	59,63	59,63	59,63
		V.H.T.	800,71	854,78	908,86
PRODUCCION 2	413,23	B.	729,02	729,02	729,02
		S.N.R. 8%		33,06	33,06
		S.N.R. 14%	57,85	57,85	57,85
		V.H.T.	776,87	834,93	892,99
PRODUCCION 3	400,85	B.	697,48	697,48	697,48
		S.N.R. 8%		32,07	32,07
		S.N.R. 14%	56,12	56,12	56,12
		V.H.T.	753,60	805,67	857,73
PRODUCCION 4	373,58	B.	650,03	650,03	650,03
		S.N.R. 8%		29,89	29,89
		S.N.R. 14%	52,30	52,30	52,30
		V.H.T.	702,33	752,22	802,10
PRODUCCION 5	362,46	B.	632,42	632,42	632,42
		S.N.R. 8%		29,08	29,08
		S.N.R. 14%	50,88	50,88	50,88
		V.H.T.	683,30	732,38	781,46
MANT. OF. ESP. 1	459,59	B.	799,69	799,69	799,69
		S.N.R. 8%		36,77	36,77
		S.N.R. 14%	64,34	64,34	64,34
		V.H.T.	864,03	900,80	937,56
MANT. OF. ESP. 2	442,82	B.	770,51	770,51	770,51
		S.N.R. 8%		35,43	35,43
		S.N.R. 14%	61,99	61,99	61,99
		V.H.T.	832,50	867,93	903,35
MANT. OFICIAL 1	410,02	B.	714,41	714,41	714,41
		S.N.R. 8%		32,80	32,80
		S.N.R. 14%	57,40	57,40	57,40
		V.H.T.	771,81	803,61	836,44
MANT. OFICIAL 2	399,24	B.	694,68	694,68	694,68
		S.N.R. 8%		31,94	31,94
		S.N.R. 14%	55,89	55,89	55,89
		V.H.T.	750,57	807,51	864,45
MANT. MEDIO OFICIAL	373,58	B.	650,03	650,03	650,03
		S.N.R. 8%		29,89	29,89
		S.N.R. 14%	52,30	52,30	52,30
		V.H.T.	702,33	752,22	802,10
SERVICIOS A	442,28	B.	769,57	769,57	769,57
		S.N.R. 8%		35,38	35,38
		S.N.R. 14%	61,92	61,92	61,92
		V.H.T.	831,49	866,87	902,25
SERVICIOS B	413,49	B.	719,47	719,47	719,47
		S.N.R. 8%		33,08	33,08
		S.N.R. 14%	57,89	57,89	57,89
		V.H.T.	777,36	835,24	893,12
SERVICIOS C	399,24	B.	694,68	694,68	694,68
		S.N.R. 8%		31,94	31,94
		S.N.R. 14%	55,89	55,89	55,89
		V.H.T.	750,57	807,51	864,45
SERVICIOS D	373,58	B.	650,03	650,03	650,03
		S.N.R. 8%		29,89	29,89
		S.N.R. 14%	52,30	52,30	52,30
		V.H.T.	702,33	752,22	802,10
MENORES DE 16 AÑOS	301,80	B.	525,13	525,13	525,13
		S.N.R. 8%		24,14	24,14
		S.N.R. 14%	42,25	42,25	42,25
		V.H.T.	567,38	609,33	651,27
MENORES DE 17 AÑOS	330,94	B.	575,84	575,84	575,84
		S.N.R. 8%		26,48	26,48
		S.N.R. 14%	46,33	46,33	46,33
		V.H.T.	622,17	668,64	715,12

ADICIONALES:

PRESTANDO: 30 % de la liquidación del período. Se liquida y abona por quincenas (Mta Acuerdo del 28/11/80). Se otora tercer abono por finca.

ANTEROSIDAD: 30% por año de antigüedad

BOFA DE TRABAJO: Dos (2) juegos de ropa de trabajo por año, uno en abril y otro en octubre, se entrega al personal con un mes de anticipación (Art. 34 CCT 335/75)

CUOTA SINDICAL: 3% del salario mensual período (Art. 21 CCT 335/75)

SEGURO SALUD, EMPLEO, VIDA Y ACCIDENTE: Aporte Cotizador Salud, Cotización de Vida (L. 8.874), Fondo Previd. ARL 01

Cta 300694/83 - B.N.A. - R.C.C. Cuello (Arts. 32 y 32 bis CCT 335/75)

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom of the document, including a large signature on the right and several smaller ones on the left.

Fuente: USIMRA, 2023.



Anexo 8.1 “Sociedades Comerciales”

Tipos de Sociedades Comerciales

Se describen las distintas Sociedades Comerciales vigentes en Argentina.

De Personas o de Interés

Sociedad Colectiva (S.C.)

La Sociedad Colectiva es una típica sociedad de personas, su característica es que sus socios responden por las deudas sociales en forma subsidiaria (los acreedores de la sociedad deben accionar primeramente en contra de ella con resultado infructuoso para poder accionar contra los socios), en forma ilimitada (con todo su patrimonio y por el total de las deudas, sin considerar sus aportes) y solidaria (a cualquier socio se le puede exigir el total de la deuda, el acreedor de la sociedad podrá elegir al socio más solvente).

El contrato social establecerá cuál es su órgano de administración, si así no fuera, la sociedad puede ser administrada por cualquiera de sus socios.

Como adelantamos, la responsabilidad ilimitada consiste en que los socios responden con todo su patrimonio, y en forma solidaria significa que, cada uno de ellos, debe responder por el total de la deuda societaria, aunque su aporte sea menor, sin tener en cuenta la proporción de su aporte, es decir que si, por ejemplo, la participación del socio en el capital social representa el 20% del total responde de todos modos por el 100% de la deuda de la sociedad.

La denominación de esta sociedad se integra con las palabras “Sociedad Colectiva”, y en caso que ella actúe bajo una razón social, la misma se integrará con el nombre de uno o más socios, adicionado con “y Compañía” o su abreviatura “y Cía”.

El contrato social regulará el régimen de administración, pero, salvo designación de tareas, cada uno de los socios podrá realizar, en forma indistinta, cualquier acto referido a la administración.

Para que proceda la modificación del contrato social o para que uno de los socios pueda transferir su parte a uno u otro de los socios, se requiere la conformidad de todos ellos.

Sociedad en Comandita Simple (S.C.S.)

En este tipo social hay 2 clases de socios, los socios comanditados que responden por las obligaciones sociales de la misma forma que los de las Sociedades Colectivas, es decir, en forma subsidiaria, solidaria e ilimitada y los socios comanditarios que limitan su responsabilidad al monto del capital suscrito, por ello su aporte sólo puede consistir en una obligación de dar.

La denominación social estará integrada con el aditamento “Sociedad en Comandita Simple” o su abreviatura “S.C.S.”, y en el caso que actúe bajo una razón social, ésta se formará exclusivamente con el nombre de los socios comanditados.

El socio comanditario no puede intervenir en la administración de la sociedad ni ser mandatario (representante, apoderado) de la sociedad, pero puede votar al ser considerados los estados contables de la sociedad, o en caso de designación de un Administrador.

En caso que la sociedad quebrase, o en caso de incapacidad o muerte del socio comanditado, el socio comanditario puede realizar todos aquellos actos urgentes que se requieran para la gestión de negocios sociales, ello hasta el momento en que se regularice.



Sociedad de Capital e Industria (S.C.I.)

Es un tipo de sociedad que se utiliza en caso de pequeños capitales. Existen en ella dos tipos de socios, los capitalistas, es decir los que aportan el capital, responden frente a las obligaciones sociales de la misma forma que los socios de la Sociedad Colectiva (subsidiaria, ilimitada y solidariamente) y los socios industriales, quienes aportan su industria o trabajo, y responden frente a las obligaciones sociales hasta el monto de las utilidades no percibidas. Los aportes de los socios industriales consisten en obligaciones de hacer (ejemplo de este tipo social bares, restaurantes, etc.)

La denominación de estas sociedades se integrará con las palabras “Capital e Industria” o su abreviatura, y en el caso de que actúe bajo una razón social, ella sólo podrá llevar el nombre del socio capitalista.

Al socio industrial, quien no realiza aportes de capital, se lo equipara al socio capitalista de menor aporte, a los fines del cómputo de su voto.

Sociedad Accidental o en Participación

Son contratos entre dos o más personas cuyo objeto sea la realización de negocios determinados y transitorios a cumplirse a nombre de uno o más gestores, serán considerados como sociedades accidentales o en participación. No tendrán personería jurídica y carecerán de denominación. No estarán sujetas a requisitos de forma ni a inscripción (artículos 6º y 7º). La celebración y el contenido del contrato se probará por los medios de prueba del derecho comercial.

Presenta dos caras, una interna y la otra externa. En su cara interna se presencia la actuación de una o más personas que se asocian a un empresario y cuyas relaciones se rigen por el contrato. Pero frente a terceros, en su cara externa, la institución no se exhibe. Sólo el empresario gestor actúa y asume obligaciones y responsabilidades a su propio nombre. Villegas señala que no existe la necesidad jurídica de separar patrimonios, por lo que no resulta necesario entonces el recurso de la personalidad jurídica, como atributo que otorga la ley para facilitar el mejor cumplimiento de determinadas finalidades lícitas y útiles que se proponen los hombres.

Por Cuotas

Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.)

Caracteres Generales

- El capital se divide en cuotas que tienen que ser de igual valor.
- La responsabilidad de los socios está limitada al monto de las cuotas suscriptas.
- Es una sociedad de tipo mixto.
- El número de socios no puede superar la cantidad de 50.

Se puede incluir el nombre de uno o más socios, o un nombre de fantasía y debe agregarse a continuación la denominación “Sociedad de Responsabilidad Limitada”, su abreviatura o la sigla “S.R.L.”.

Los órganos sociales de la Sociedad de Responsabilidad Limitada son:

- Administración: El o los Gerentes, tendrán la administración y representación de la sociedad, sea/n este/os socio/s o no. Los Gerentes tienen los mismos derechos y obligaciones, prohibiciones e incompatibilidades que los Directores de las Sociedades Anónimas, no pudiendo participar, por cuenta propia o ajena, en actos que importen



desarrollar tareas o funciones que impliquen una competencia con la sociedad, salvo cuando contaren con la autorización expresa de los socios.

- **Fiscalización:** La misma puede ser optativa u obligatoria. La fiscalización es obligatoria, Síndico o Consejo de Vigilancia, en aquellas sociedades cuyo capital alcance el monto establecido por la normativa a tal efecto (2017: \$ 10.000.000). Son aplicables en forma supletoria las normas establecidas para la Sociedad Anónima.
- **Gobierno:** Reunión de Socios o Asamblea. El contrato social puede establecer la forma de deliberación de los socios, y si así no lo hiciera, se tendrán por válidas todas aquellas resoluciones que se adopten por el voto de la mayoría de los socios. Las Reuniones están sujetas a las normas que rigen las Asambleas de la Sociedad Anónima, pero a diferencia de aquella, la comunicación de su convocatoria se realizará en forma personal o en forma fehaciente en el domicilio que los socios hayan declarado en el contrato constitutivo (característica personal de la S.R.L. que la define como Sociedad Mixta).

Por Acciones

Sociedad Anónima (S.A.)

Es una sociedad de capital en la que la responsabilidad de los socios está limitada a la integración de las acciones suscriptas por los mismos.

Es del tipo de sociedades denominadas por acciones, por estar el capital representado en estos títulos, acciones, que pueden ser de diferentes clases y representativas de distintos derechos.

En lo referente a su organización cuenta con:

- **Directorio:** órgano de administración. Está compuesto por uno o más directores designados por la Asamblea de Accionistas o el Consejo de Vigilancia, pueden ser reelegidos y solamente pueden ser separados de su cargo por la Asamblea de Accionistas, no siendo necesario que el Director sea accionista. Las Sociedades con capital mayor a \$ 10.000.000, mixtas o que coticen en bolsa el Directorio se integrará, al menos, con tres Directores. En las SAU un director como mínimo.
- **Asamblea de Accionistas, órgano de gobierno, clases:**
 - **Asambleas Ordinarias:** les corresponde considerar y resolver sobre el balance, estado de resultados, distribución de ganancias, designación y remoción de directores y miembros del consejo de vigilancia, síndicos, así como en todo lo que hace al aumento de capital entre otros.
 - **Asambleas Extraordinarias:** consideran y resuelven todos aquellos asuntos que no sean competencia de las Ordinarias tal como, reducción y reintegro de capital; rescate, reembolso y amortización de acciones; fusión, transformación y disolución de la sociedad, entre otros.
- **Sindicatura:** órgano de fiscalización, a cargo de uno o más Síndicos (abogados o contadores), quienes realiza/n la fiscalización del movimiento económico de la sociedad, y el control de legalidad, es/son designado/s por la Asamblea de Accionistas. Las Sociedades con capital menor a \$ 10.000.000 pueden prescindir de la Sindicatura si así lo dispusiera su Estatuto, en ese caso los Socios tienen derecho de contralor. Las SAU deben tener al menos un Síndico.



- Consejo de Vigilancia: la fiscalización de la Sociedad también puede estar a cargo del Consejo de Vigilancia, órgano compuesto por socios (de 3 a 15) designados por la Asamblea, con las mismas atribuciones señaladas para el síndico. La fiscalización es obligatoria, síndico o consejo de vigilancia, en aquellas sociedades comprendidas en alguno de los supuestos del art. 299 LGS, por ejemplo, cuyo capital alcance \$10.000.000 o el monto establecido por la reglamentación a tal efecto.

Sociedad Anónima Sujeto Único (S.A.U.)

Es similar a la Sociedad Anónima (S.A.) pero formada por una sola persona que aporta bienes para la producción o intercambio de otros bienes o servicios. Permite que cualquier persona pueda separar una parte de su patrimonio para dedicarlo a una actividad comercial sin que los riesgos de esa actividad comercial afecten todo su patrimonio, porque su responsabilidad queda limitada a esa porción que dedicó a la sociedad.

Sociedad en Comandita por Acciones (S.C.A.)

Los socios comanditados responden como los socios de las sociedades colectivas, en forma subsidiaria, ilimitada y solidaria, mientras que los socios comanditarios limitan su responsabilidad por las obligaciones sociales a las acciones suscriptas.

La denominación social se integra con las palabras “Sociedad en Comandita por Acciones”, su abreviatura o la sigla “S.C.A.”. En caso de omisión de esa indicación, será responsable ilimitada y solidariamente el administrador, juntamente con la sociedad por los actos que concertare en esas condiciones.

La administración de este tipo de sociedades puede ser unipersonal, siendo ejercida por el socio comanditado o un tercero.

Tanto los socios comanditados, como los comanditarios integran la Asamblea, pero la ley establece que en ella el Socio Administrador sólo tiene voz, pero no voto.

Ley de Emprendedores

El 12/04/17 se publicó la Ley 27.349, aún no reglamentada en su totalidad al cierre de la presente edición, orientada a facilitar la constitución, promoción y el crecimiento de pequeñas compañías en nuestro país. Una de las novedades que presenta esta Ley es la posibilidad para los emprendedores de crear empresas en un día (agilizando trámites en Bancos, AFIP, aceptando digitalización, etc.) y la creación de la Sociedad por Acciones Simplificada (SAS).

El Título I, “Apoyo al capital emprendedor”, ya reglamentado en setiembre 2017, dispone que: 1. la Autoridad de Aplicación será la Secretaría de Emprendedores y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Producción; 2. que la finalidad de la Ley es apoyar la actividad emprendedora en el país y su expansión internacional, así como la generación de capital emprendedor en la República Argentina, teniendo en cuenta la presencia geográfica de la actividad emprendedora en todas las provincias del país (actividad regional).

La Ley define:

1. “Emprendimiento” es cualquier actividad con o sin fines de lucro desarrollada en la República Argentina por una persona jurídica nueva o cuya fecha de constitución no exceda los siete (7) años;



2. “Emprendimiento Dinámico” es una actividad productiva con fines de lucro, cuyos emprendedores originales conserven el control político de la persona jurídica (votos necesarios para formar la voluntad social, elegir a la mayoría de los miembros del órgano de administración y adoptar decisiones en cuanto a su gestión);
3. “Emprendedores” las personas humanas que den inicio a nuevos proyectos productivos en la República Argentina, o desarrollen y lleven a cabo un emprendimiento;
4. “institución de capital emprendedor” la persona jurídica —pública, privada o mixta—, o el fondo o fideicomiso —público, privado o mixto— que hubiese sido constituido en el país y tenga como único objeto aportar recursos propios o de terceros a un conjunto de emprendimientos, según se defina en la reglamentación;
5. “inversores en capital emprendedor”: a) La persona jurídica —pública, privada o mixta—, fondo o fideicomiso —público, privado o mixto—, que invierta recursos propios o de terceros en instituciones de capital emprendedor; b) La persona humana que realice aportes propios a instituciones de capital emprendedor; c) La persona humana que en forma directa realice aportes propios a emprendimientos.

Para obtener los beneficios previstos en la Ley se crea el Registro de Instituciones de Capital Emprendedor. Se crea, también el Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Capital Emprendedor (FONDCE).

Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)

La Ley de Emprendedores, crea a su vez un nuevo tipo societario: la Sociedad por Acciones Simplificada (“SAS”).

La SAS podrá ser constituida por una o varias personas humanas o jurídicas, quienes limitan su responsabilidad a la integración de las acciones que suscriban o adquieran, la integración tendrá la garantía solidaria e ilimitada de los socios frente a terceros y la prohibición de que la SAS unipersonal no podrá constituir ni participar en otra SAS unipersonal.

Podrán constituirse por instrumento público o privado con certificación de firmas o por medios digitales con firma digital, debiendo enviarse en este formato para su inscripción en el Registro (según ordene la reglamentación). Respecto de su Estatuto se exige un contenido mínimo semejante al de la constitución de sociedades regidas por la Ley 19.550. Los Registros deberán aprobar modelos tipo de instrumentos constitutivos (novedad) para facilitar la inscripción que se hará efectiva dentro de las 24 hs. contado desde el día hábil siguiente al de su presentación. Su capital social no podrá ser menor a 2 veces el salario mínimo, vital y móvil.

Las SAS no podrán: a) Hacer oferta pública de sus acciones o debentures; b) ser de economía mixta o Sociedad Anónima con participación Estatal mayoritaria; c) Realizar operaciones de capitalización, ahorro o requerir en cualquier forma dinero o valores al público con promesas de prestaciones o beneficios futuros; d) Explotar concesiones o servicios públicos; e) ser controladas o vinculadas (más 30% del capital social) por sociedades con las 4 características anotadas en a), b), c) y d).

Si la SAS deviniera en alguno de los supuestos del párrafo anterior (sociedades art 299 LGS, incs. 1, 3, 4 y 5, deberá transformarse e inscribir tal situación en el Registro dentro de los 6 meses de configurada, respondiendo sus socios, durante ese lapso y hasta su registración, de manera solidaria, ilimitada y subsidiaria.



La Ley 27.349 prevé también, que, para el caso de suscitarse conflictos, los socios, los administradores y, en su caso, los miembros del órgano de fiscalización, procuren solucionar amigablemente el diferendo, conflicto o reclamo que surja entre ellos, con motivo del funcionamiento de la SAS y el desarrollo de sus actividades, pudiendo preverse en el estatuto un sistema de resolución de conflictos mediante la intervención de árbitros.



Anexo 10.1 "Tarifa Consumo Eléctrico"

A continuación, se presenta el tarifario de la EPEC con los costos y condiciones para el cálculo del costo en energía eléctrica.

Figura 10.1. Tarifario EPEC

3.1.1. BAJA TENSION (220/380 V):

- a.1. Si la Demanda Máxima Registrada o la Demanda Máxima Autorizada, la mayor de ambas, no supera los 299 kW, se cobrará lo siguiente:

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario de Punta).

(Pesos cinco mil novecientos diez con un mil quinientos setenta y tres diezmilésimos) \$ 5.910,1573

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario Fuera de Punta)

(Pesos cuatro mil seiscientos diecinueve con novecientos ochenta y siete diezmilésimos) \$ 4.619,0987

- a.1.1. Para todo consumo mensual destinado a Clubes de Barrio y del Pueblo según el listado que el Ministerio de Turismo y Deportes o el Ente Regulador remita a la Secretaría de Energía según lo aprobado por Resolución SE 742/22:

En Horario de Pico

(Pesos cuatro con cuarenta y dos mil cuatrocientos noventa y dos cienmilésimos) \$ 4,42492

En Horario de Valle

(Pesos cuatro con ocho mil novecientos noventa cienmilésimos) \$ 4,08990

En Horario de Horas Restantes

(Pesos cuatro con veinticinco mil setecientos noventa y siete cienmilésimos) \$ 4,25797

- a.1.2. Por cada kWh consumido no incluido en el apartado anterior, se facturará:

En Horario de Pico

(Pesos dieciocho con cuarenta y siete mil quinientos veintinueve cienmilésimos) \$ 18,47529

En Horario de Valle

(Pesos dieciocho con treinta y cuatro mil ciento cinco cienmilésimos) \$ 18,34105

En Horario de Horas Restantes

(Pesos dieciocho con cuarenta mil setecientos sesenta y un cienmilésimos) \$ 18,40761

- a.2.1. Para aquellos Grandes Usuarios del Distribuidor que correspondan a Organismos Públicos de Salud y/o Educación en los términos de la Resolución 204/2021 Secretaría de Energía - Ministerio de Economía de la Nación, y sucesivas, se facturará:

Si la Demanda Máxima Registrada o la Demanda Máxima Autorizada, la mayor de ambas, es igual o superior a 300 kW, se cobrará lo siguiente:

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario de Punta).

(Pesos cinco mil novecientos diez con un mil quinientos setenta y tres diezmilésimos) \$ 5.910,1573

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario Fuera de Punta)

Fuente: ERSeP, 2024.



Figura 10.2. Tarifario EPEC

(Pesos cuatro mil seiscientos diecinueve con novecientos ochenta y siete diezmilésimos) \$ 4.619,0987

Por cada kWh consumido:

En Horario de Pico
(Pesos dieciocho con cincuenta y cuatro mil ciento ochenta y cuatro cienmilésimos) \$ 18,54184

En Horario de Valle
(Pesos dieciocho con cuarenta mil ochocientos setenta y tres cienmilésimos) \$ 18,40873

En Horario de Horas Restantes
(Pesos dieciocho con cuarenta y siete mil cuatrocientos dieciséis cienmilésimos) \$ 18,47416

a.2.2 Para aquellos Grandes Usuarios del Distribuidor no incluidos en el punto a.2.1 precedente, se facturará:

Si la Demanda Máxima Registrada o la Demanda Máxima Autorizada, la mayor de ambas, es igual o superior a 300 kW, se cobrará lo siguiente:

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario de Punta).
(Pesos cinco mil novecientos cuarenta y dos con setecientos setenta y tres diezmilésimos) \$ 5.942,0773

- Por cada kW de "Demanda de Potencia" por mes (Horario Fuera de Punta)
(Pesos cuatro mil seiscientos diecinueve con novecientos ochenta y siete diezmilésimos) \$ 4.619,0987

Por cada kWh consumido:

En Horario de Pico
(Pesos veintitrés con noventa y ocho mil ciento cinco cienmilésimos) \$ 23,98105

En Horario de Valle
(Pesos veintitrés con noventa y seis mil setecientos cincuenta y dos cienmilésimos) \$ 23,96752

En Horario de Horas Restantes
(Pesos veintitrés con noventa y siete mil cuatrocientos veintinueve cienmilésimos) \$ 23,97429

Fuente: ERSeP, 2024.

**Anexo 11.1 “Estudio Financiero”**

A continuación, se muestra el índice de S&P 500, para el valor de Rendimiento Promedio de Mercado.

Figura 11.1. Valor de Rendimiento Promedio de Mercado

S&P 500 4.109,90 -26,38 (-0,64%)

Datos históricos S&P 500 i

Plazo: Mensual ↓ Descargar datos 01.01.2018 - 16.05.2023

Fecha :	Último :	Apertura :	Máximo :	Mínimo :	Vol. :	% var. :
01.05.2023	4.109,90	4.166,27	4.187,20	4.048,00		-1.43%
01.04.2023	4.169,48	4.102,50	4.170,52	4.049,30		+1.46%
01.03.2023	4.109,31	3.958,20	4.110,80	3.810,54		+3.51%
01.02.2023	3.970,15	4.063,85	4.195,34	3.942,86		-2.61%
01.01.2023	4.076,60	3.858,38	4.094,32	3.793,67		+6.18%
01.12.2022	3.839,50	4.089,50	4.103,05	3.764,14		-5.90%
01.11.2022	4.080,11	3.911,50	4.080,11	3.695,60		+5.38%
01.10.2022	3.871,98	3.624,07	3.906,05	3.490,00		+7.99%
01.09.2022	3.585,62	3.929,90	4.119,69	3.585,40		-9.34%
01.08.2022	3.955,00	4.103,38	4.325,50	3.954,90		-4.24%
01.07.2022	4.130,29	3.779,27	4.140,00	3.720,25		+9.11%
01.06.2022	3.785,38	4.156,10	4.177,60	3.636,82		-8.39%
01.05.2022	4.132,15	4.132,70	4.307,90	3.810,50		+0.01%
01.04.2022	4.131,93	4.547,90	4.593,90	4.123,87		-8.80%
01.03.2022	4.530,41	4.358,08	4.637,90	4.157,20		+3.58%
01.02.2022	4.373,79	4.521,35	4.595,10	4.114,50		-3.14%
01.01.2022	4.515,55	4.781,00	4.817,88	4.221,54		-5.26%
01.12.2021	4.766,18	4.623,80	4.808,52	4.494,20		+4.36%
01.11.2021	4.567,00	4.616,47	4.743,74	4.560,26		-0.83%
01.10.2021	4.605,38	4.324,71	4.608,70	4.278,70		+6.91%
01.09.2021	4.307,54	4.531,04	4.544,58	4.304,90		-4.76%
01.08.2021	4.522,68	4.415,90	4.537,80	4.369,20		+2.90%
01.07.2021	4.395,26	4.304,10	4.430,20	4.232,80		+2.27%
01.06.2021	4.297,50	4.216,52	4.302,43	4.164,40		+2.22%
01.05.2021	4.204,11	4.191,98	4.238,04	4.056,88		+0.55%
01.04.2021	4.181,17	3.992,78	4.218,78	3.992,78		+5.24%
01.03.2021	3.972,89	3.842,51	3.994,41	3.723,34		+4.24%
01.02.2021	3.811,15	3.731,17	3.950,43	3.725,62		+2.61%
01.01.2021	3.714,24	3.764,61	3.870,90	3.662,71		-1.11%
01.12.2020	3.756,07	3.645,87	3.760,20	3.633,40		+3.71%
01.11.2020	3.621,63	3.296,20	3.645,99	3.279,74		+10.75%
01.10.2020	3.269,96	3.385,87	3.549,85	3.233,94		-2.77%
01.09.2020	3.363,00	3.507,44	3.588,11	3.209,45		-3.92%
01.08.2020	3.500,31	3.288,26	3.514,77	3.284,53		+7.01%
01.07.2020	3.271,12	3.105,92	3.279,99	3.101,17		+5.51%
01.06.2020	3.100,29	3.038,78	3.233,13	2.965,66		+1.84%
01.05.2020	3.044,31	2.869,09	3.068,67	2.766,64		+4.53%
01.04.2020	2.912,43	2.498,08	2.954,86	2.447,49		+12.68%
01.03.2020	2.584,59	2.974,28	3.136,72	2.191,86		-12.51%
01.02.2020	2.954,22	3.235,66	3.393,52	2.855,84		-8.41%
01.01.2020	3.225,52	3.244,67	3.337,77	3.214,64		-0.16%
01.12.2019	3.230,78	3.143,85	3.247,93	3.070,33		+2.86%
01.11.2019	3.140,98	3.050,72	3.154,26	3.050,72		+3.40%
01.10.2019	3.037,56	2.983,69	3.050,10	2.855,94		+2.04%
01.09.2019	2.976,74	2.909,01	3.021,99	2.891,85		+1.72%
01.08.2019	2.926,46	2.980,32	3.013,59	2.822,12		-1.81%
01.07.2019	2.980,38	2.971,41	3.027,98	2.952,22		+1.31%
01.06.2019	2.941,76	2.751,53	2.964,15	2.728,81		+6.89%
01.05.2019	2.752,06	2.952,33	2.954,13	2.750,52		-6.58%



01.04.2015	2.945,83	2.848,63	2.949,52	2.848,63	+3.93%
01.03.2015	2.834,40	2.798,22	2.860,31	2.722,27	+1.79%
01.02.2015	2.784,49	2.702,32	2.813,49	2.681,83	+2.97%
01.01.2015	2.704,10	2.476,96	2.708,95	2.443,96	+7.87%
01.12.2018	2.506,85	2.790,50	2.800,18	2.346,58	-9.18%
01.11.2018	2.780,17	2.717,58	2.815,15	2.631,09	+1.79%
01.10.2018	2.711,74	2.926,29	2.939,86	2.603,54	-6.94%
01.09.2018	2.913,98	2.896,96	2.940,91	2.864,12	+0.43%
01.08.2018	2.901,52	2.821,17	2.916,50	2.796,34	+3.03%
01.07.2018	2.816,29	2.704,95	2.848,03	2.698,95	+3.60%
01.06.2018	2.718,37	2.718,70	2.791,47	2.691,99	+0.48%
01.05.2018	2.705,27	2.643,64	2.742,24	2.594,62	+2.16%
01.04.2018	2.648,05	2.633,45	2.717,49	2.553,80	+0.27%
01.03.2018	2.640,87	2.715,22	2.801,90	2.585,89	-2.69%
01.02.2018	2.713,63	2.816,45	2.835,96	2.532,69	-3.89%
01.01.2018	2.823,81	2.683,73	2.872,87	2.682,36	+5.62%
Máximo: 4.817,88 Mínimo: 2.191,86 Diferencia: 2.626,02 Promedio: 3.498,95 % var.: 53,72					

Fuente: S&P Dow Jones Indices, 2023.

Se toma el valor porcentual de los últimos 5 años: $53,72 / 5 = 10,74$.

A continuación, se muestra la tabla de donde se extrae el Coeficiente β , que representa el Riesgo Específico.

Figura 11.2. Coeficiente β – Riesgo Específico

Betas by Sector (US)

Data Used: Multiple data services
 Date of Analysis: Data used is as of January 2023
 Download as an excel file instead: <https://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>
 For global datasets: https://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html
 YouTube Video explaining data: <https://www.youtube.com/watch?v=rsmttce6Sjg>

Variable Definitions can be obtained by clicking here
 Download Detail on which companies are included in each industry

Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax	Unlevered beta	Cash/Firm value
Advertising	58	1.63	44.99%	6.39%	1.22	9.35%
Aerospace/Defense	77	1.41	26.06%	8.60%	1.18	3.77%
Air Transport	21	1.42	186.33%	10.47%	0.59	14.90%
Apparel	39	1.32	51.57%	12.04%	0.96	6.02%
Auto & Truck	31	1.54	50.19%	3.00%	1.12	8.67%
Auto Parts	37	1.47	42.66%	9.30%	1.12	7.13%
Bank (Money Center)	7	1.08	216.38%	16.25%	0.41	44.30%
Banks (Regional)	557	0.50	64.62%	18.84%	0.34	17.66%
Oil/Gas Distribution	23	0.99	71.41%	6.90%	0.65	1.67%
Oilfield Svcs/Equip.	101	1.38	32.60%	7.07%	1.10	6.91%
Packaging & Container	25	0.95	61.97%	14.66%	0.65	3.02%
Paper/Forest Products	7	1.38	43.87%	12.76%	1.04	7.57%
Power	48	0.73	77.16%	12.30%	0.46	1.03%
Precious Metals	74	1.23	16.33%	2.87%	1.10	7.43%
Publishing & Newspapers	20	1.11	42.18%	9.67%	0.85	7.35%
R.E.I.T.	223	1.06	77.33%	3.38%	0.67	1.83%

Fuente: NYU Stern School of Business, 2023.

Se toma como referencia el valor $\beta = 1,38$, para el sector “Paper/Forest Products”.