PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ABERTURAS DE ALUMINIO

ALUMNOS:
BOSCHÍN GONZALO
DELPOZZI VALENTINO
IBAÑEZ FRANCISCO
MARTINEZ ROCIO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

PROYECTO FINAL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGOSTO 2023

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ABERTURAS DE ALUMINIO

AUTORES:

BOSCHÍN GONZALO

DELPOZZI VALENTINO

IBAÑEZ FRANCISCO

MARTINEZ ROCIO

DOCENTES:

ING.LLORENTE CARLOS

ING.ROMANI BRUNO

ING. BUSCHMANN SABRINA

FECHA DE PRESENTACIÓN:

NOTA:

Contenido

Introducción 10
Síntesis Ejecutiva. 11
Abstract. 13
SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO 16
Capitulo 1: Introducción 17
SECCIÓN 2: ESTUDIO DE MERCADO 18
Introducción al Estudio de Mercado 19
Capitulo 2: Mercado Proveedor 19
Capitulo 3: Mercado Competidor 31
Capítulo 4: Mercado Distribuidor 40
Capitulo 5: Mercado Consumidor. 42
SECCIÓN 3: INGENIERÍA DEL PROYECTO 56
Introducción 57
Definición del producto 57
Proceso 58
Ingeniería Básica 61
Capitulo 6: Tecnología 62
Capitulo 7: Tamaño 69
Capitulo 8: Localización 75
SECCIÓN 2 INGENIERÍA DE DETALLE 91
Capitulo 9: Estructura del producto 92
Capitulo 10: Proceso 98
Capitulo 11: Posicionamiento 109
Capitulo 12: Asignación de Áreas 111
Capitulo 13: Lay Out 132
Capitulo 14: Aspectos medioambientales 139
Capitulo 15: Aspectos legales 142
Capitulo 16: Aspectos Normativos 146
Capitulo 17: Aspectos Organizacionales 148
SECCIÓN 4: ESTUDIO ECONÓMICO 151

Capitulo 18: Análisis económico 152
Conclusión Final 184
BIBLIOGRAFÍA 185
ANEXOS 186

Índice de Figuras

Figuras 1: Principales países productores de bauxita a nivel mundial en 2022 20
Figuras 2: Principales países productores de aluminio a nivel mundial en 2022 21
Figuras 3: Principales empresas productores de aluminio a nivel mundial en 2020 22
Figuras 4: Mapa productivo de Argentina según concentración de la producción de aluminio primario y elaborado 23
Figuras 5: Productos obtenidos a partir del Aluminio 24
Figuras 6: Cotización del aluminio en dólares por tonelada 26
Figuras 7: Matriz con las marcas competidoras 33
Figuras 8: PBI de la construcción en Argentina a lo largo de los años 45
Figuras 9: Regresión lineal con el PBI de la construcción en Argentina 45
Figuras 10: Variación del PBI de la construcción y M2 de construcción habilitados 46
Figuras 11: Variación del PBI de la construcción, M2 de construcción habilitados, y la cantidad de aluminio dedicada a extruidos 47
Figuras 12: Serie temporal de la superficie de m2 habilitados 48
Figuras 13: Serie temporal estimación de demanda 48
Figuras 14: Estimación de la demanda con el modelo ARIMA 49
Figuras 15: Descomposición en los distintos aditivos del modelo ARIMA 50
Figuras 16: Pronóstico de la demanda con el modelo ARIMA 50
Figuras 17: Gráfico de cajas para la serie temporal 51
Figuras 18: Gráfico de cajas para nuestra serie temporal 52
Figuras 19: Diagrama de proceso 60
Figuras 20: Mecanización y corte de FOM 63
Figuras 21: Centro de corte y mecanizado 63
Figuras 22: Máquina de mecanizado FOM 64
Figuras 23: Cortadora Sika PLUS M 64
Figuras 24: Aguila 3700: Centro de mecanizado 65
Figuras 25: SOK 350-45 Manual 65
Figuras 26: Sika PLUS M 66
Figuras 27: CALCO 66
Figuras 28: Retestadora JET 67
Figuras 29: SOK 350-45 Manual 67

Figuras 30: Copy plus Manual 67
Figuras 31: RET 270-45 Manual 68
Figuras 32: Diagrama Gantt operación corte de perfiles 70
Figuras 33: Diagrama Gantt operación mecanizado 71
Figuras 34: Diagrama Gantt operación armado de la abertura 71
Figuras 35: Diagrama Gantt operación embalado de abertura 72
Figuras 36: Diagrama de operaciones 72
Figuras 37: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina 78
Figuras 38: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina 78
Figuras 39: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina 79
Figuras 40: Tarifa por un consumo de 300kWh/mes, en pesos con impuestos 80
Figuras 41: Mapa de calor de los consumidores 80
Figuras 42: Principales indicadores por aglomerado 82
Figuras 43: Desocupación por provincia y pobreza por región 83
Figuras 44: Evolución Variación Mensual e Interanual: Carpintería de Aluminio 84
Figuras 45: Parques Industriales en Santa Fe 87
Figuras 46: Distribución de los terrenos en el Parque Industrial Alvear 90
Figuras 47: Estructura de producto 95
Figuras 48: Cortadora SIKA PLUS M 101
Figuras 49: Copiadora Calco 101
Figuras 50: Retestadora JET 102
Figuras 51: Embaladora KAMP 103
Figuras 52: Banco de ensamblaje 103
Figuras 53: Banco de rodillos 104
Figuras 54: Carro porta barras CARR BB 105
Figuras 55: Carro portaperfiles 106
Figuras 56: Carro porta aberturas 106
Figuras 57: Carro gavetero 107
Figuras 58: Carro porta felpas y burletes 107
Figuras 59: Carro transporte de vidrio 108
Figuras 60: Pallet 109
Figuras 61: Zorra hidráulica 109
Figuras 62: Gráfico de relación de actividades 113
Figuras 63: Diagrama adimensional de bloque 115
Figuras 64: Análisis de flujo 116
Figuras 65: Almacén de materia prima e insumos 117
Figuras 66: Zona de producción 119
Figuras 67: Zona de administración 120
Figuras 68: Módulo base 121

Figuras 69: Zona de almacén de producto terminado 123
Figuras 70: Baño de producción 124
Figuras 71: Baño de administración 124
Figuras 72: Zona de recepción de insumos 125
Figuras 73: Zona de envíos 126
Figuras 74: Oficina operario mantenimiento 127
Figuras 75: Oficina personal de ventas 128
Figuras 76: Oficina personal compras 129
Figuras 77: Comedor 130
Figuras 78: Visualización de la fábrica 132
Figuras 79: Estacionamiento e ingreso a la fábrica 132
Figuras 80: Vista en planta de la fábrica 133
Figuras 81: Entrada principal a la Zona administrativa 134
Figuras 82: Diagrama de recorrido del producto 135
Figuras 83: Diagrama de recorrido de materiales y herramientas 136
Figuras 84: Diagrama de recorrido de la materia prima e insumos 137
Figuras 85: Diagrama de recorrido de los operarios y personal administrativo 138
Figuras 86: Lista de chequeo 141
Figuras 87: Organigrama administración 149
Figuras 88: Composición de la inversión inicial 161
Figuras 89: Tipo de mano de obra 163
Figuras 90: Tarifa electricidad Santa Fe 164
Figuras 91: Tarifa de agua Santa Fe 165
Figuras 92: Resumen de costos totales anuales para el año 1 167
Figuras 93: Composición de los costos fijos 168
Figuras 94: Tipo de costo fijo 169
Figuras 95: Composición de los costos variables 169
Figuras 96: Punto de equilibrio 171
Figuras 97: Serie temporal con los rendimientos de los bonos de USA 172
Figuras 98: Serie temporal con el riesgo País de Argentina 174
Figuras 99: Distribución de riesgo país Argentina 174
Figuras 100: Variación de la tasa de descuento y la tasa interna de retorno 176
Figuras 101: Distribución triangular de unidades a vender 180
Figuras 102: Probabilidad del VAN positivo con variación de las unidades a vender 180
Figuras 103: Distribución triangular del precio 181
Figuras 104: Probabilidad del VAN positivo con variación del precio 181
Figuras 105: Probabilidad del VAN positivo con variación de ambas variables 182
Figuras 106: Sensibilidad de las variables criticas 182
Figuras 107: Resultado de encuesta pregunta Nº1 190

Figuras 108: Resultado de encuesta pregunta Nº2 190
Figuras 109: Resultado de encuesta pregunta Nº3 191
Figuras 110: Resultado de encuesta pregunta Nº4 192
Figuras 111: Resultado de encuesta pregunta Nº5 192

Índice Tabla

Tabla 1:Resumen de proveedores 28
Tabla 2:Estimación de la cantidad de aberturas demandadas 53
Tabla 3: Matriz de ponderación tecnología 68
Tabla 4: Operaciones 72
Tabla 5:Factores de la ponderación macro localización 76
Tabla 6:Proveedores de perfiles de aluminio 77
Tabla 7:Matriz de ponderación macro localización 86
Tabla 8:Parques Industriales en Santa Fe 87
Tabla 9:Factores de la ponderación micro localización 88
Tabla 10:Matriz de ponderación micro localización 88
Tabla 11:Cantidades necesarias para producir un lote de puertas de abrir 96
Tabla 12:Dimensiones de las cajas de los productos 97
Tabla 13:Cantidad de cartón necesario para el embalaje 97
Tabla 14:Flujo de proceso 100
Tabla 15: Precios de los productos 110
Tabla 16:Matriz de relaciones 112
Tabla 17:Hoja de trabajo de planta 114
Tabla 18:Descripción de las áreas 115
Tabla 19:Demanda estimada 116
Tabla 20:Pesos totales 117
Tabla 21:Dimensiones zona de almacén de materias primas 117
Tabla 22:Dimensiones zona de cortado 118
Tabla 23:Dimensiones zona de mecanizado 118
Tabla 24:Dimensiones zona de armado de aberturas 118
Tabla 25:Dimensiones zona de embalaje 118
Tabla 26:Dimensiones zona de producción 119
Tabla 27:Dimensiones oficina administración 120
Tabla 28:Dimensiones baño producción 123
Tabla 29:Dimensiones baño administración 124
Tabla 30:Dimensiones zona de recepción de insumos 124
Tabla 31:Dimensiones zona de envío 126
Tabla 32:Dimensiones zona de mantenimiento 126
Tabla 33:Dimensiones zona de ventas 127

Tabla 34:Dimensiones zona de compras 128
Tabla 35:Dimensiones zona comedor 129
Tabla 36:Tamaño del edificio 131
Tabla 37:Sistema tributario 146
Tabla 38:Inversión en activos intangibles 152
Tabla 39:Inversión en inmuebles 153
Tabla 40:Inversión en máquinas e instalaciones 154
Tabla 41:Inversión en rodados 154
Tabla 42:Inversión en muebles y útiles 155
Tabla 43: Calculo de la alícuota y vida útil 156
Tabla 44: Calculo de la alícuota y vida útil 157
Tabla 45:Cálculo de depreciaciones y amortizaciones 158
Tabla 46:Capital de trabajo 159
Tabla 47:Tasas 159
Tabla 48:Cronograma de inversión 160
Tabla 49:Inversión inicial 160
Tabla 50:Costos de materia prima e insumos 162
Tabla 51:Costos de mano de obra 163
Tabla 52:Costos de mano de obra 163
Tabla 53:Consumo de electricidad producción 165
Tabla 54:Consumo de electricidad oficinas 165
Tabla 55:Costos de electricidad 166
Tabla 56:Consumo y costo del agua 166
Tabla 57:Resumen de servicios 166
Tabla 58:Costos servicios tercerizados 166
Tabla 59:Costos de comercialización 166
Tabla 60:Otros costos 167
Tabla 61:Resumen de costos totales 167
Tabla 62:Clasificación de costos 167
Tabla 63:Composición costos fijos 168
Tabla 64:Composición costos variables 169
Tabla 65:Precio de puerta de abrir con deducciones 170
Tabla 66:Punto de equilibrio 170
Tabla 67:Valores obtenidos 172
Tabla 68:Valores obtenidos 174
Tabla 69:Tabla resumen 175
Tabla 70:Flujo de caja del proyecto 175
Tabla 71:VAN y TIR 176
Tabla 72:Periodo de recupero de inversión 177

Tabla 73:Matriz de riesgo del proyecto 178
Tabla 74:Variación de la cantidad vendida..... 179
Tabla 75:Variación del precio..... 179

Introducción

En el mundo de las inversiones a diferencia del mundo de la ingeniería, 2+2 no siempre es igual a 4. Para llevar a cabo una inversión, los inversores deben tener siempre presentes el significado de riesgo e incertidumbre y saber que estos siempre estarán presentes a la hora de encarar un nuevo proyecto.

Sin embargo, esto no es motivo para temer, ya que existen muchas herramientas para hacer que ese riesgo e incertidumbres disminuyan, una de ellas es un estudio de prefactibilidad, y es exactamente lo que se desarrollará en el siguiente proyecto.

Esta idea surge con la intención del aprovechamiento de una oportunidad, en este caso una tendencia alcista en la demanda de aberturas de aluminio en Argentina y el objetivo del proyecto es brindar un poco más de claridad y certezas en un contexto en el que estos aspectos brillan por su ausencia.

Un país con tipo de cambio alto y restricciones a las importaciones, como el caso de la Argentina, brinda la oportunidad de desarrollar la industria nacional porque “hacer acá es más barato que comprar afuera”.

Síntesis Ejecutiva.

El siguiente estudio presenta el análisis de aspectos técnicos y económicos a nivel de prefactibilidad de la “La producción y comercialización de Aberturas de Aluminio”.

Se realizó un estudio de mercado recopilando información de diferentes entes, tanto públicos como privados, lo cual nos permitió identificar el comportamiento de los agentes que influyen en la industria de la fabricación de aberturas de aluminio. El conocimiento obtenido a través del estudio de mercado respaldaría la toma de decisiones del proyecto. En el mismo se recopiló información sobre el mercado, consumidores, proveedores y competidores.

En cuanto al mercado consumidor, representa a aquellos con la intención y capacidad económica para adquirir aberturas de aluminio. Además, está influenciado por factores geográficos, demográficos y preferencias individuales. Aunque estos carecen de estadísticas oficiales, se realizó exhaustivo foco en el segmento de la construcción cuyo comportamiento fue clave para entender el comportamiento de los consumidores

También se estudiaron y pronosticaron distintas medidas macroeconómicas y relevamientos estadísticos de entes como CAMENSA (Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines) e INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos).

Esto permitió comprender las necesidades, preferencias, características demográficas y comportamientos de los clientes potenciales, al mismo tiempo que se dió información valiosa para adecuar los productos, reduciendo el riesgo de lanzar un producto que no tenga demanda adecuada. Se determinó entonces que las aberturas de aluminio son un bien intermedio el cual se utiliza en el segmento de la construcción, además se encontró que existe una correlación entre la cantidad de toneladas comercializada de extruidos para perfiles de la construcción, el PBI de la construcción y la cantidad de metros cuadrados construidos.

El mercado proveedor desempeña un papel fundamental al suministrar la materia prima necesaria para el proceso. En este caso existen diferentes proveedores de materia prima disponible para desarrollar el proyecto. Se realizó un relevamiento de las calidades y prestaciones las cuales se podrían optar a la hora de fabricar una abertura de aluminio. Finalmente, también se relevó cuáles serían los proveedores disponibles para realizar una relación comercial.

Se detalló un análisis de las diversas propuestas que presenta el mercado competidor, tanto de forma directa como indirecta. En este análisis se identificaron que productos, formatos y prestaciones ofrecen. Además, se tuvo en cuenta la presencia de cada competidor en el mercado, sus ventajas competitivas y las estrategias de comercialización que emplean

Finalmente, para concluir con nuestro estudio de mercado, se realizó el estudio del mercado distribuidor en el cual identificamos cuáles serían los distintos canales de distribución viables para la comercialización de nuestros productos.

Es fundamental alcanzar una introducción exitosa del producto en el mercado fijado como objetivo. Esto permitirá atender la demanda al ofrecer los productos en el lugar, cantidad, calidad, precio y momento precisos.

En relación con la Ingeniería Básica del proyecto, se profundizó en el estudio de la tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso de fabricación de la abertura estándar. Se realizó una cuidadosa selección de los equipos, considerando factores tanto cualitativos como cuantitativos, tales como: productividad, costos de inversión, vulnerabilidad, servicio postventa, entre otros. De esta forma, se determinó la cantidad de equipos necesarios para el proceso, así como sus dimensiones y capacidades correspondientes.

Igualmente, se evaluó el tamaño del proyecto, considerando factores de gran relevancia como la materia prima disponible, el factor demográfico, la tecnología utilizada, el análisis de la demanda, la competencia, y la proporción del mercado consumidor.

En relación con la localización del proyecto, se llevó a cabo un estudio progresivo que fue desde la macro localización hasta la micro localización. Esto permitió determinar el lugar más idóneo en términos económicos, estratégicos e institucionales para establecer el edificio, garantizando así una elección acertada y beneficiosa para el desarrollo del proyecto. El mismo se localizaría en el parque Industrial Alvear, provincia de Santa Fe.

Por último, para finalizar con la ingería básica, se procedió a definir los distintos productos ofrecidos, así como sus características y prestación elegida. Se estableció la producción actual y se estimó la producción futura basada en la demanda esperada en Argentina.

A continuación, se abordó la Ingeniería de Detalle, la misma tiene toda la documentación del proceso, detallando cada una de las operaciones involucradas en la producción del producto, desde la recepción de la materia prima en la planta hasta la fase final de transformación

Asimismo, se efectuó una definición estratégica del posicionamiento del producto, detallando las estrategias y acciones que se implementarán para lograr que este sea atractivo y ocupe un lugar único y valioso en la mente del consumidor.

Además, dentro de la Ingeniería de Detalle se tuvieron en cuenta distintos aspectos tanto legales, como ambientales, organizacionales y normativos. En el caso de los aspectos ambientales, se llevó a cabo una evaluación del impacto ambiental del proyecto, en donde se especificaron los posibles efectos y consecuencias negativas. El propósito de esta evaluación fue prevenir y mitigar los impactos adversos, estableciendo así un enfoque de desarrollo responsable y sostenible.

Los aspectos legales tienen que ver con el marco legal en el que se regulan las acciones de los agentes involucrados en el proyecto. Se establece además los recursos necesarios para cumplir correctamente con los requisitos legales del proyecto.

En cuanto los aspectos organizacionales se tienen en cuenta las distintas áreas y se especifican cuáles son las actividades para desarrollar por cada uno de los integrantes.

Respecto a la estructuración de la planta, se llevó a cabo un análisis para considerar los espacios necesarios para ejecutar el proceso de producción de manera eficaz y con la máxima eficiencia posible. El objetivo final de esta disposición era alcanzar un diseño completo de la planta que favoreciera un funcionamiento óptimo en su conjunto.

Por último, se realizó un análisis económico del proyecto con el fin de determinar la viabilidad del proyecto. Se establecieron los costos de inversión inicial, costos fijos y variables. Además, se tuvo en cuenta el capital de trabajo necesario y se proyectaron los ingresos por ventas.

Para la demanda estimada, se necesitaría una inversión en activo fijo de $330.617.236,32 y una inversión de capital de trabajo de $228.678.770,28**.** El nivel inicial de producción requeriría de un turno de trabajo continuo de 8 horas.

El proyecto se evaluaría en un horizonte de diez años, obteniendo como resultado una tasa interna de retorno (TIR) de 26,598%, y un valor actual neto (VAN), de $60.659.086, 20 a una tasa de descuento del 23,57%

Como un tercer análisis, se determinaría que el recupero de la inversión se producirá entre el noveno y décimo año de funcionamiento.

Finalmente, se realizaría un análisis de riesgo y se identificarían las variables críticas, las cuales serían: la cantidad de unidades vender, y el precio del producto. Estas serían utilizadas para el análisis de sensibilidad del VAN mediante simulación de Montecarlo con el software “Crystal Ball”, arrojando una probabilidad de que el VAN sea mayor a cero. Además, el proyecto presentaría mayor sensibilidad ante el precio de venta que a una disminución de las unidades vendidas, lo que podría explicarse por la estructura variable del mismo.

Abstract.

The following study presents the analysis of technical and economic aspects at the pre-feasibility level of "The Production and Commercialization of Aluminum Openings."

A market study was conducted, gathering information from various entities, both public and private, which allowed us to identify the behavior of the agents influencing the aluminum openings manufacturing industry. The knowledge obtained through the market study would support the project's decision-making process. Information about the market, consumers, suppliers, and competitors was collected.

Regarding the consumer market, it represents those with the intention and economic capacity to acquire aluminum openings. It is influenced by geographical, demographic, and individual preferences. Although official statistics were lacking, the study focused extensively on the construction segment, which was crucial for understanding consumer behavior.

Various macroeconomic measures and statistical surveys from entities such as CAMENSA (Argentine Chamber of Aluminum and Related Metals Industry) and INDEC (National Institute of Statistics and Censuses) were also studied and forecasted. This allowed us to understand the needs, preferences, demographic characteristics, and behaviors of potential customers, while providing valuable information to tailor products, reducing the risk of launching a product with inadequate demand. It was determined that aluminum openings are an intermediate good used in the construction segment, and a correlation was found between the quantity of extruded products for construction profiles sold, construction GDP, and the number of square meters built.

The supplier market plays a fundamental role by providing the necessary raw materials for the process. In this case, there are various suppliers of raw materials available to develop the project. A survey of the qualities and features that could be chosen when manufacturing an aluminum opening was conducted. Finally, available suppliers for establishing a commercial relationship were also surveyed.

An analysis of the various proposals presented by the competitive market, both directly and indirectly, was detailed. This analysis identified the products, formats, and features offered. It also took into account each competitor's presence in the market, their competitive advantages, and the marketing strategies they employ.

Finally, to conclude our market study, the distributor market was studied to identify the different viable distribution channels for our products. It is essential to successfully introduce the product into the target market, allowing for the meeting of demand by offering products in the right place, quantity, quality, price, and at the right time.

With respect to the Basic Engineering of the project, a deep analysis of the technology necessary to carry out the standard opening manufacturing process was conducted. Careful selection of equipment was made, considering both qualitative and quantitative factors such as productivity, investment costs, vulnerability, after-sales service, among others. This determined the number of equipment needed for the process, as well as their dimensions and corresponding capacities.

Likewise, the project's size was evaluated, considering significant factors such as available raw materials, demographic factors, technology used, demand analysis, competition, and the proportion of the consumer market.

Regarding the project's location, a progressive study was conducted from macro to micro location. This determined the most suitable location in terms of economics, strategy, and institutional factors to establish the building, ensuring a well-informed and beneficial choice for the project's development. It would be located in the Alvear Industrial Park, Santa Fe province.

Lastly, to conclude the basic engineering, the different products offered, their features, and selected performance were defined. Current production was established, and future production was estimated based on the expected demand in Argentina.

The Detailed Engineering phase covered all the documentation of the process, detailing each of the operations involved in the production of the product, from the reception of raw materials at the plant to the final transformation phase.

In addition, a strategic definition of the product's positioning was carried out, detailing the strategies and actions to be implemented to make the product attractive and occupy a unique and valuable place in the consumer's mind.

Various aspects, including legal, environmental, organizational, and regulatory, were considered within Detailed Engineering. In terms of environmental aspects, an environmental impact assessment of the project was carried out, specifying possible negative effects and consequences. The purpose of this assessment was to prevent and mitigate adverse impacts, thus establishing a responsible and sustainable development approach.

Legal aspects relate to the legal framework governing the actions of the project's stakeholders. The resources needed to comply with the project's legal requirements were also established.

Organizational aspects consider the different areas and specify the activities to be carried out by each of the team members.

Regarding plant layout, an analysis was conducted to consider the spaces needed to execute the production process effectively and with maximum efficiency. The ultimate goal of this arrangement was to achieve a complete plant design that would favor optimal operation as a whole.

Lastly, an economic analysis of the project was carried out to determine its viability. Initial investment costs, fixed and variable costs were established. Additionally, the necessary working capital was considered, and sales revenues were projected.

For the estimated demand, an initial investment in fixed assets of $330,617,236.32 and a working capital investment of $228,678,770.28 would be required. The initial production level would necessitate continuous 8-hour shifts.

The project would be evaluated over a ten-year horizon, resulting in an internal rate of return (IRR) of 26.598% and a net present value (NPV) of $60,659,086.20 at a discount rate of 23.57%.

As a third analysis, it would be determined that the investment recovery would occur between the ninth and tenth years of operation.

Finally, a risk analysis would be conducted, identifying critical variables, including the number of units sold and the product price. These would be used for the sensitivity analysis of the NPV through Monte Carlo simulation using the "Crystal Ball" software, yielding a probability that the NPV would be greater than zero. Additionally, the project would show greater sensitivity to the selling price than to a decrease in the number of units sold, which could be explained by its variable structure.

SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

Capitulo 1: Introducción

Objetivo general del proyecto

El objetivo del presente proyecto es analizar en un nivel de pre-factibilidad la viabilidad económica, técnica, ambiental y jurídica de la producción de aberturas de aluminio

Historia y Evolución de las aberturas de Aluminio.

Origen de las aberturas.

Las primeras ventanas eran aberturas sin acristalar en los muros que dejaban entrar la luz y ventilaban los espacios interiores. Las primeras ventas vidriadas fueron introducidas por los Romanos en el año 65 Dc pero el vidrio no se usó extensivamente hasta el siglo XIII en las iglesias, y hasta el siglo XVI en las casas. Tradicionalmente la ventana era de madera debidamente tratada con pinturas o barnices que mejoraban su comportamiento y durabilidad a la intemperie.

Evolución de las aberturas.

A lo largo de la historia el avance de la tecnología en la producción de cristal dicto el avance de las aberturas. Las primeras ventanas, con pequeños vidrios sujetos mediante plomo, fueron sustituidas, en los siglos XVII y XVIII, por ventanas con marcos de madera conocidos como bastidores. Para el año 1840, el desarrollo tecnológico permitió que el vidrio plano, más fino, más barato y grande que su predecesor el producir ventanas más grandes, con vistas que no se interrumpían por bastidores.

Historia de la producción de Aluminio en Argentina.

[2] La producción de aluminio primaria se remonta a los años sesenta cuando el gobierno militar de la revolución argentina comienza a planificar un polo de desarrollo en el sur del país dentro del denominado “Programa del Aluminio”. Este programa fue impulsado principalmente por la fuerza Aérea, que buscaba equilibrar la balanza de pago a la vez que garantizar la soberanía productiva de un bien estratégico para la industria aérea. Finalmente, en un proceso que se extiende para alcanzar la soberanía en la producción de aluminio se realiza en Puerto Madryn provincia de Chubut el declarado “Polo de desarrollo regional”.

El proyecto requirió, además de la construcción de la planta de aluminio primario, la creación de un puerto de aguas profundas y una central hidroeléctrica para abastecer exclusivamente la demanda de la planta de aluminio.

SECCIÓN 2: ESTUDIO DE MERCADO

Introducción al Estudio de Mercado.

El estudio de mercado tiene como objetivo obtener información que permita interpretar como se pueden enfrentar las distintas condiciones del mercado. Principalmente se intenta poder visualizar la oferta y la demanda de los productos, incluyendo un análisis del mercado proveedor (de materias primas e insumos), distribuidor (para poder ver los distintos canales de distribución de productos), y competidor (visión clara de los distintos oferentes).

Para poder obtener la información necesaria, se utilizó información secundaria obtenida en investigaciones y recolecciones de datos como así también información primaria.

Para identificar con claridad las variables necesarias para el análisis del estudio de mercado, en primer lugar, se define al producto de estudio. En este caso, las aberturas de aluminio. Son un sistema formado con diversos elementos los cuales tienen distintas funciones definidas.

Capitulo 2: Mercado Proveedor

Mediante el estudio del mercado proveedor se intentará detectar empresas que proveerán la materia prima y demás insumos necesarios para llevar a cabo la elaboración de las aberturas terminadas. La determinación de estos se realiza en función de la capacidad de abastecer del productor o empresa a la planta, con una calidad conforme a la pretendida del producto final y cuyos precios sean de conveniencia económica, afianzando finalmente a aquellos que mayor confianza aportan en sus operaciones.

2.1 Materia prima: Bauxita

Los perfiles de aluminio son la principal materia prima para la elaboración de aberturas de aluminios. Sin embargo, resulta importante definir a partir de qué material se obtiene el aluminio. La bauxita no es un mineral, sino un grupo de óxidos de aluminio. El término se utiliza generalmente para describir la mezcla de importancia económica de estos minerales, que forman una masa de los miembros clasificadas individualmente de gibbsita , bohemita , y diásporo . La bauxita no produce especímenes estéticos o interesantes en lo que a colectores se refiere, pero tiene importancia por ser el mineral primario del metal aluminio. La bauxita debe su nombre al pueblo francés de Les Baux, donde fue reconocido por primera vez como mineral de aluminio.

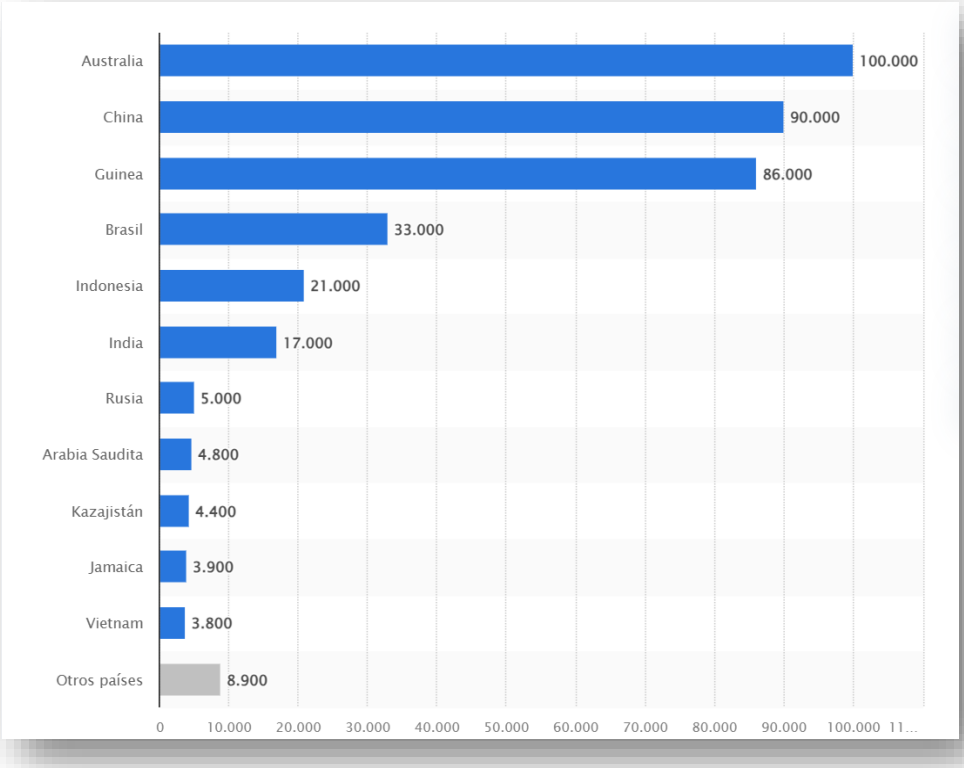
[4] La bauxita es el principal mineral de aluminio. El primer paso para producir aluminio es triturar la bauxita y purificarla con el Proceso Bayer. En el Proceso de Bayer, la bauxita se lava en una solución caliente de hidróxido de sodio, que limpia el aluminio de la bauxita. El aluminio se precipita de la solución en forma de hidróxido de aluminio, Al (OH) 3. El hidróxido de aluminio se calcina entonces para formar alúmina, Al2O3.

El aluminio se funde a partir de la alúmina mediante el proceso Hall-Heroult. En el proceso Hall-Heroult, la alúmina se disuelve en un baño de criolita fundida (Na3AlF6). El aluminio fundido se elimina de la solución por electrólisis. Este proceso utiliza una enorme cantidad de electricidad. El aluminio generalmente se produce donde los costos de electricidad son muy bajos.

Los principales países productores incluyen Australia, China, Brasil, Jamaica, Surinam, Guyana, Guayana Francesa, Venezuela, Vietnam, India y Rusia.

2.2 Productores Mundiales de Aluminio.

Ranking de los principales países productores de bauxita a nivel mundial en 2022

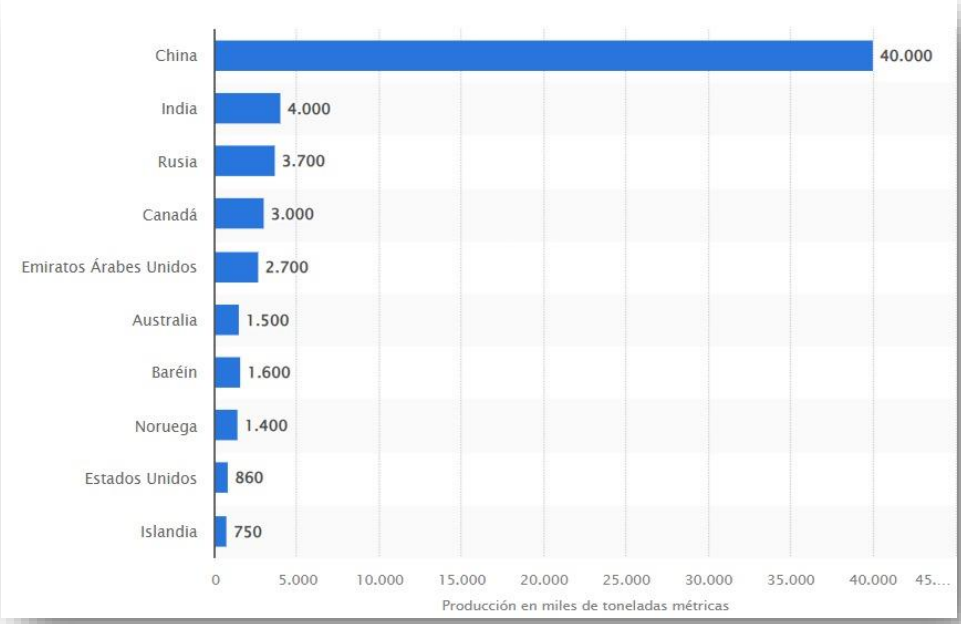


Figuras 1: Principales países productores de bauxita a nivel mundial en 2022

Fuente: Statista Research Department. “Países líderes en la producción de bauxita a nivel mundial 2022”. 17 abr 2023

[5] Australia es el mayor productor mundial de bauxita, con una producción estimada de 100 millones de toneladas métricas en 2022. China y Guinea ocuparon el segundo y el tercero puesto, respectivamente, con producciones muy cercanas. Los chinos produjeron 90 millones de toneladas métricas, mientras los guineanos produjeron 86 millones de toneladas métricas ese año.

Ranking de los principales países productores de aluminio a nivel mundial en 2022

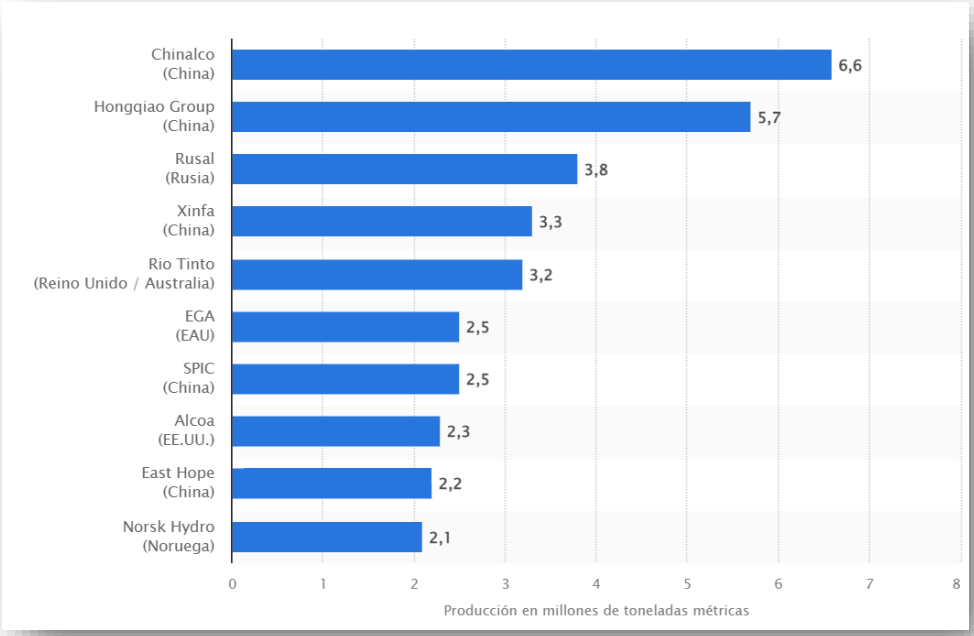


Figuras 2: Principales países productores de aluminio a nivel mundial en 2022

Fuente: Statista Research Department. “Países líderes en la producción de bauxita a nivel mundial 2022”. 17 abr 2023

La producción de aluminio en China alcanzó los 40 millones de toneladas métricas en el año 2022. Esta cifra sitúa al país como el primer productor mundial, a gran distancia de la India y de Rusia, que completaron el podio del ranking con 4 y 3,7 millones de toneladas, respectivamente. La producción global del metal se aproximó a los 69 millones, dato que resalta la importancia de China en la industria del aluminio. El gigante asiático es responsable de más de la mitad de la producción en el mundo.

Ranking de las principales empresas productoras de aluminio primario a nivel mundial en 2020



Figuras 3: Principales empresas productores de aluminio a nivel mundial en 2020

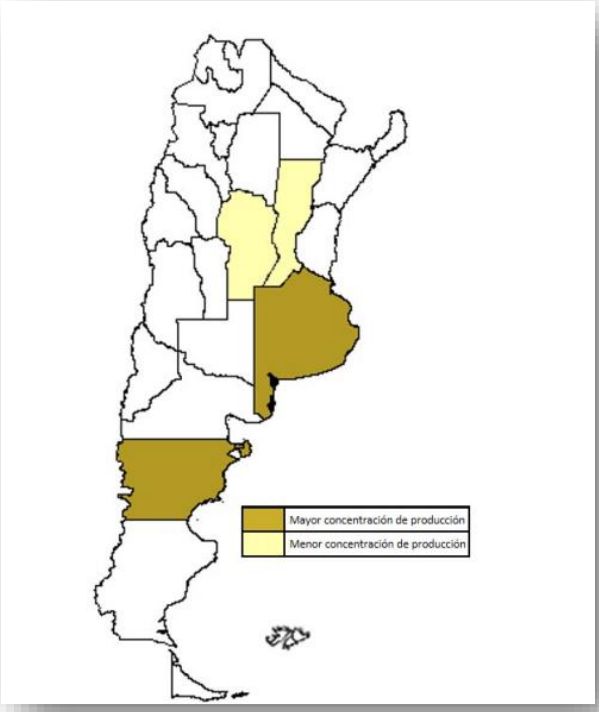
Fuente: Statista Research Department. “Países líderes en la producción de bauxita a nivel mundial 2022”. 17 abr 2023

Se muestra un ranking de las principales empresas productoras de aluminio a nivel mundial en 2020. En ese año, China contó con cinco empresas presentes en la clasificación. La Corporación de Aluminio de China (CHINALCO por sus siglas en inglés), se situó en primera posición del ranking, con una producción ese año de más de seis millones de toneladas del metal.

2.3 Producción primaria de Aluminio en Argentina.

El aluminio es un metal muy noble con una gran cantidad de beneficios, desde su gran abundancia en la Tierra hasta sus propiedades intrínsecas como su poder anticorrosivo, su liviandad, maleabilidad, entre otras. Estas características hacen que hoy en día y cada vez más el aluminio sea considerado una alternativa en distintos sectores de la economía. Usos tales como en la construcción, carpintería, elementos electrónicos, transporte, etc. Son los a los que el aluminio le ha aportado grandes beneficios, y son los que promovieron la necesidad de explotar las minas de aluminio de todo el mundo.

En la República Argentina, el mercado del aluminio está totalmente abastecido por la explotación local. En la provincia de Chubut, más precisamente en Puerto Madryn, la firma ALUAR es la responsable de extraer 460 mil toneladas anuales de aluminio en bruto, que luego distribuyen a distintas partes entre ellas su planta de aluminio elaborado en la zona del Abasto, situada en la provincia de Buenos Aires, la cual tiene una capacidad de 35 mil toneladas. De esta manera, Aluar abastece toda la demanda nacional de aluminio y abarcando también el mercado externo con más del 60% de su producción.



Figuras 4: Mapa productivo de Argentina según concentración de la producción de aluminio primario y elaborado

Fuente: Eduardo Misirlian, Víctor Pérez Barcia, 2018, La industria del Aluminio en Argentina

La industria nacional abastece la totalidad del mercado interno y exporta más de 60% de su producción desde hace varias décadas, se caracteriza por la elaboración de aluminio extruido y en alambrón.

Si bien su proceso productivo presenta un alto costo, se lo considera un metal verde no solo por su abundancia sino también por presentar amplios beneficios económico-ambientales en su reciclado; mejorar en este aspecto es una posible vía para alcanzar un país más sustentable.

2.4 Industria Nacional de Aluminio en Argentina.

El aluminio extraído en Argentina es destinado a la elaboración de distintos productos:

[7] 1) **Laminados gruesos:** Laminados y chapas de aluminio con un grosor superior a los dos milímetros y sus formas.

a) Laminados estándar (según formatos producidos en Argentina).

b) Aerosoles.

c) Pomos.

d) Chapas para latas.

e) Laminados no estándar (según formatos no producidos en Argentina).

2) **Foil:** Productos de aluminio laminados y chapas con un grosor inferior a los dos milímetros.

a) Foil estándar (según formatos producidos en Argentina).

b) Foil no estándar (según formatos no producidos en Argentina).

3) **Alambrón:** Productos de aluminio en formas de alambre.

a) Alambrón para cables.

b) Alambrón para acerías.

4) **Extruidos:** Productos de aluminio formados en base a cierta matriz de producción.

a) Perfiles para la construcción.

b) Perfiles industriales (formatos estándar no destinados a la construcción).

c) Tubos especiales (formatos no estándar y no destinados a la construcción).

5) **Fundidos:** Productos de aluminio formados a partir del aluminio líquido utilizando ciertos tipos de moldeo en su solidificación.

a) Fundidos para piezas.

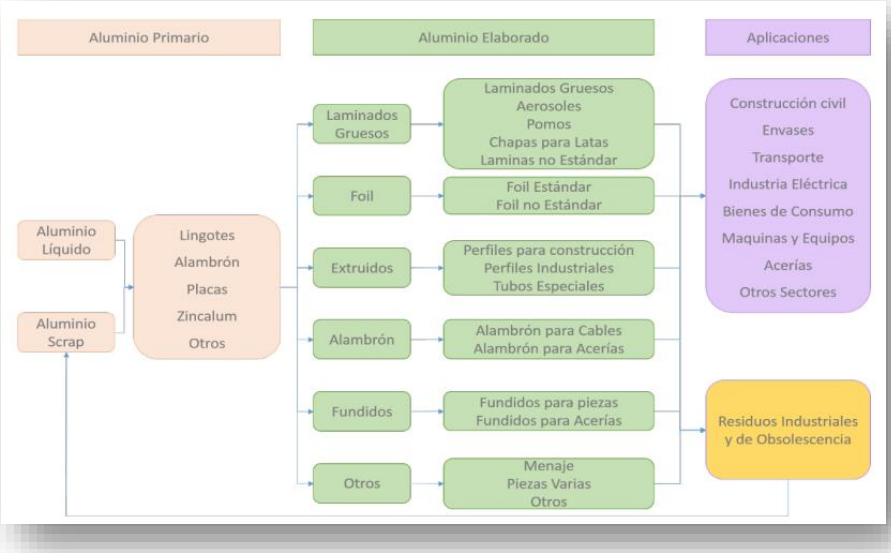
b) Fundidos para acerías.

6) **Otros:** Productos de aluminio no catalogados anteriormente.

a) Menaje (Conjunto de muebles y utensilios de uso doméstico).

b) Piezas varias.

c) Otros.



Figuras 5: Productos obtenidos a partir del Aluminio

Fuente: Escuela de economía y negocios – Universidad Nacional de San Martin, *indicadores de la industria del aluminio en Argentina*

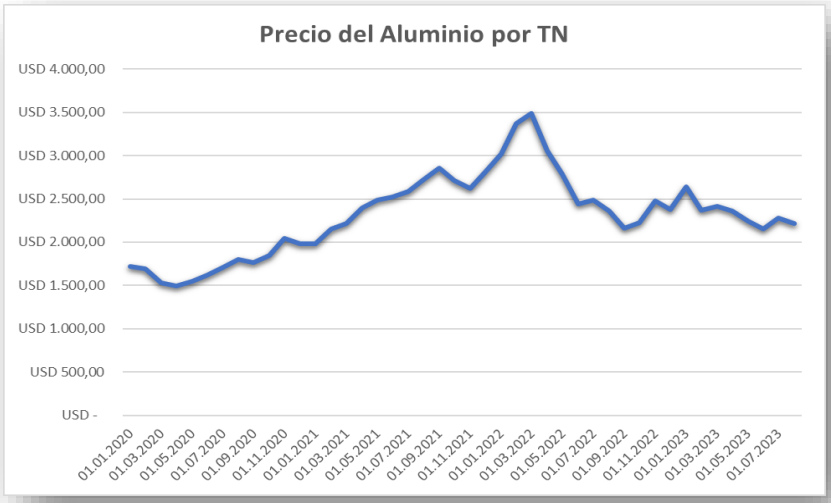
De acuerdo con las divisiones propuestas por la Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines durante 2017, los extruidos fueron los productos más demandados abarcando el 32,2% del total mientras que el alambrón y el foil fueron los menores con 10,5% y 8,5% respectivamente. Los productos no catalogados representaron el 4,8% del total.

Para los años 2021 y 2022, los extruidos siguieron abarcando un 32% del total, seguido por laminados gruesos con un 28%. Podemos deducir entonces, que el consumo de aluminio orientado a extruidos, hasta el año 2022, se mantuvo estable (sin tener en cuenta, el fenómeno de la pandemia)

2.5 Precios del aluminio

En abril de 2020 el aluminio tuvo su piso en un precio de USD/tn 1.460,y a partir de allí su valor fue aumentando consecutivamente. Sí tuvo un leve bache en su sendero alcista desde finales de octubre de 2021, cuando China dispuso medidas para incrementar la oferta de carbón metalúrgico y ocasionó una baja en sus precios. Dado que en ese país casi 40% del costo de producción se debe a la energía que consume, esto mermó la cotización del aluminio. Además, en ese momento los inventarios registrados ante la Bolsa de Futuros de Shanghái se ubicaban en niveles relativamente altos (casi 270.000tn), lo cual validaba el menor precio de la aleación. Este freno apenas se mantuvo por un mes y medio, para retomar luego su alza. A febrero de 2022, en la London Metal Exchange cotizó a USD/tn 3.246, 122% más que en el mínimo pandémico de abril de 2020 y apenas 9% por debajo del máximo histórico de USD/tn 3.578 registrado en junio de 1988. De hecho, se trata del segundo precio más alto para esta aleación metálica en su historia, solo por detrás de junio de 1988. Al 30 de marzo de 2022 cotizaba a USD/tn 3.580.

Para los meses siguientes, se observa un comportamiento diverso, con algunas fluctuaciones, pero alcista para los meses siguientes del 2023.



Figuras 6: Cotización del aluminio en dólares por tonelada

Fuente: Elaboración propia

2.6 Productores de perfiles de aluminio en Argentina

Los procesos mediante los cuales se obtienen los perfiles de aluminio son llevados a cabo por un grupo reducido de empresas. La empresa ALUAR tiene la mayor participación debido a su elevada integración vertical, no obstante, las demás empresas encuentran su nicho de mercado ofreciendo carpinterías con distintas cualidades.

Aluar

Aluar dispone de una amplia gama de productos para cada necesidad. Sus sistemas de carpintería se adecuan al tamaño de la abertura, las condiciones térmicas y acústicas, y la presión de viento de la ubicación del edificio.

Entre sus posibilidades de líneas que se adecuan a distintos proyectos se encuentran:

Fexa

Fexa es una empresa originaria de Rosario, fabrica perfiles de aluminios para sistemas de carpintería de baja, media y alta prestación con estrictos controles de calidad y premisas claras de sostenibilidad. Además, realiza desarrollos especiales en aluminio según requerimientos, barras macizas y perfiles estructurales.

Líneas de carpinterías disponibles:

Andina

Es un sistema de aberturas de alta prestación tope de gama de Fexa que ofrece al usuario opciones innovadoras y una amplia gama de tipologías de apertura.

Patagonia

Es un sistema de aberturas de mediana-alta prestación diseñado para brindar un balance exacto precio-calidad

Litoral

Es un sistema de aberturas de mediana prestación que ofrece al usuario economía sin relegar la estética.

General

Es un sistema de aberturas económicas ampliamente aceptado por los diferentes usuarios que ofrece todas las tipologías de apertura.

Hydro

Hydro es una empresa de Noruega del sector del aluminio y las energías renovables con sede en Oslo. Hydro está presente en una amplia gama de segmentos del mercado del aluminio, la energía, el reciclaje de metales, las energías renovables y las baterías, ofreciendo una riqueza única de conocimientos y competencia.

Es una empresa que posee un amplio catálogo de carpintería que se adapta a cada proyecto.

Línea Rotonda - Optima relación precio – calidad.

Línea HA – Soluciones versátiles y altos estándares de prestación.

Nordical – Minimalista y versátil.

Alcemar

Es una empresa familiar, de capitales nacionales, encargados de la fabricación de perfiles de aluminio certificados. Poseen distintas variedades de productos que permiten al cliente elegir entre las opciones que considere más apropiadas para el tipo de abertura que quiera finalmente ofrecer.

Amex

AMEX S.A. es una empresa de capitales argentinos ubicada dentro de las diez más importantes de la argentina, dedicada a la extrusión de perfiles en aluminio, trabajando desde el año 2002 a partir de la adquisición de los activos de Magnesio S.A., quien fuera una de las pioneras en el mercado.

Resumen:

Empresa	Productos ofrecidos	Contacto - Ubicación
Aluar	A-30 New / A-30 New RPT / Altezza	• Luis Pasteur 4600 1644 Victoria Buenos Aires
	Modena / Modena 2 / FrenteIntegral/ Ekonal /Frame / Vesta	• 011 4725-8000
	Accesorios para cada línea de abertura	
Fexa	Andina /Patagonia / Litoral / General Accesorios para cada línea de aberturas	• Calle 1807 800 2000 Rosario Santa Fe
		• 0341 409-5070
Alcemar	Tradicional / Gamma / Delta / Mónaco / Mónaco RPT / Atlántica / Mediterránea / Mediterránea RPT /	• Zapiola 4561 1883 Bernal, Buenos Aires Buenos Aires
	Accesorios para cada línea de aberturas	• 011 4229-5200
AMEX S.A.	PCA (Perfiles Carpintería de Aluminio) / Accesorios para cada línea de aberturas	• Monseñor Marcón 5070 (B1766DPR). La Tablada, Buenos Aires
		• 011 4469-7150

Tabla 1:Resumen de proveedores

Fuente: Elaboración propia

2.7 Productores de Vidrio en Argentina.

El único fabricante de vidrio plano en Argentina es VASA, una empresa reconocida en Latinoamérica que está ubicada en Buenos Aires, pero tiene centros de distribución en Córdoba, Rosario, San Luis y en distintos países de América del Sur.

Existe por otro lado una considerable cantidad de fabricantes de vidrios templados, laminados y de DVH. Los fabricantes se diferencian entre sí de acuerdo con la variedad de sus productos, espesores, tamaños y colores que trabajan. Algunos de estos fabricantes son:

Vitrodi

Vitrodi es una empresa de avanzada en el mercado del vidrio plano en Argentina aplicando su tecnología para lograr productos de alta calidad en diseño, revestimiento, decoración y amueblamiento en vidrio.

Cuenta con una extensa gama de cristales con diferentes colores y texturas importadas de las principales terminales del mundo a la que aplica un equipamiento de corte sistematizado y una avanzada tecnología para el pulido y acabado de los productos que hacen inigualable su terminación.

Superglass

Superglass es el principal procesador de cristal plano para usos arquitectónicos e industriales, que brinda la mejor calidad y servicio. Cuenta con una trayectoria de 30 años en el mercado del vidrio en Argentina.

Son líderes del mercado de vidrio templado por el uso de tecnología de vanguardia. Además, sus vidrios cuentan con 5 años de garantía. Sus procesos están controlados por estrictas Normas y Especificaciones.

Vasa

Vasa o mejor conocido como vidriera argentina, es la empresa líder del sector. Aunque no realiza entregas directas venta de sus productos, te sugieren que te dirijas a su sección de Distribuidores para que puedas contactar, según el más cercano a la zona en la que te encuentres, el proveedor de vidrio VASA que más te convenga.

Cuenta con 51 proveedores de vidrios en Buenos Aires, 15 en Santa Fe, 12 en Córdoba, 3 en Mendoza entre otras muchas provincias.

2.8 Empresas proveedoras de Pallets

Palletec

Palletec es una empresa familiar de capitales argentinos con más de 50 años en el mercado de envases industriales de madera. Con el paso de los años, la renovación generacional, en conjunto con las nuevas demandas del mercado, Palletec ha ido cambiando su formato comercial hasta convertirse en un proveedor integral de Pallets de Madera, para varios sectores de la industria argentina**.**

Induspallet's

Induspallet´s es una empresa dedicada a la fabricación de pallets y embalajes de madera, disponiendo su propia materia prima, lo que es de gran ventaja a la hora de adaptarse a las necesidades de cada cliente. Además, cuenta con una flota propia de camiones para realizar los envíos correspondientes.

Euro Packaging

Es una compañía que ofrece equipos, insumos y servicios de embalaje para el almacenaje, distribución y venta de productos. Ofrecen insumos, maquinarías y servicios de embalaje industrial de calidad, con foco en la optimización de recursos, la simplificación de procesos y la eficientización operacional y logística.

Conclusión

Se puede visualizar que en la república argentina existe un gran número de proveedores de perfiles, vidrios y pallets que cumplen con los requisitos del proyecto. En el caso de las carpinterías disponibles se cuenta con una gran variedad de prestaciones y calidades. Las mismas permiten

adecuarse a las distintas necesidades de los consumidores y con ellas elegir qué segmento de consumidores abarcar.

Capitulo 3: Mercado Competidor

El mercado competidor está conformado por el conjunto de empresas que en la actualidad satisfacen total o parcialmente las necesidades de los potenciales consumidores del proyecto.

3.1 Competencia Directa

La competencia directa está formada por las empresas fabricantes de aberturas de aluminio. Estas mismas se pueden segmentar en grandes, medianas y pequeños talleres de carpintería, dependiendo la capacidad de producción.

Cada segmento cuenta con particularidades a la hora de analizar sus principales consumidores. Hay una tendencia de los grandes productores de aberturas de destinar sus productos estándares a importantes obras edilicias y locales mayoristas mediante redes de distribución en algunos casos propias y en otras externas.

En cambio, las empresas medianas y pequeños talleres destinan su producción a proyectos chicos y tienden a dar una experiencia más personal al cliente. Pudiendo ser más versátiles a la hora de ofrecer sus productos.

3.2 Empresas líderes en la producción de aberturas de Aluminio.

Aluar Aberturas

Es la empresa más grande de producción de aluminio en Argentina y cuenta con una línea de productos de aberturas de aluminio llamada Aluar Aberturas. La empresa tiene una amplia red de distribuidores y puntos de venta en todo el país.

Alcemar

Es una empresa líder en la producción de aberturas de aluminio en Argentina con más de 50 años de experiencia. Cuenta con una amplia variedad de productos, incluyendo ventanas, puertas, cerramientos, techos y fachadas.

Aluminio y Vidrio

Es una empresa dedicada a la fabricación de aberturas de aluminio y vidrio para el mercado residencial y comercial. La empresa tiene una gran variedad de productos, desde ventanas y puertas corredizas hasta sistemas de fachadas integrales.

Technoform

Es una empresa que se especializa en la fabricación de aberturas de aluminio y PVC de alta calidad para el mercado residencial y comercial. La empresa cuenta con una amplia variedad de productos y sistemas de aislamiento térmico y acústico.

Tecnoar

Es una empresa dedicada a la fabricación de aberturas de aluminio y PVC con más de 25 años de experiencia en el mercado. La empresa ofrece una amplia variedad de productos, incluyendo ventanas, puertas, cerramientos, mosquiteros y rejas.

Politec

Es una empresa de capitales nacionales dedicada a la fabricación de carpinterías de aluminio y PVC, con un liderazgo y una trayectoria de más de cinco décadas. Desde 1963 acompaña tanto al profesional como al consumidor final, brindándole todas las soluciones posibles para sus proyectos y obras.

Comercializa sus productos bajo cuatro líneas diferentes, las mismas son:

- Rotonda 640 fusión: línea rotonda es la respuesta a la tendencia de la arquitectura moderna a la utilización de aberturas con mayores exigencias de aislamiento térmico, acústico y de estanqueidad.
- Rotonda 700 country: innovación, diseño coplanar y tecnología en un producto pensado para lograr el mayor confort.
- HA-62: serie 62 exclusivo diseño con óptima hermeticidad, aislación acústica y térmica
- HA-110 Serie 110 puertas y ventanas corredizas de aluminio, desarrolladas para hacer posible grandes proyectos.

Estas son solo algunas de las empresas más grandes y reconocidas en Argentina en la producción de aberturas de aluminio. Sin embargo, existen muchas otras empresas en el país que también producen aberturas de alta calidad y que pueden ser consideradas para la elección de aberturas en proyectos de construcción.

3.3 Matriz de prestaciones de las marcas competidoras

Figuras 7: Matriz con las marcas competidoras

Fuente: Elaboración propia

3.4 El mercado de las aberturas de Aluminio como una competencia monopolística.

[6] En este tipo de competencia, existe una cantidad significativa de productores actuando en el mercado sin que exista un control dominante por parte de ninguno de estos en particular. Unas de las premisas para que se cumpla este tipo de competencia es que el producto ofertado presente una diferenciación, es decir que el producto tenga variación en algún aspecto con respecto al productor del cual provenga. En el caso de las aberturas de aluminio esto se cumple debido a que la competencia no solamente se dará por el precio, si no por las prestaciones, calidad, acabados y estética que tenga su producto.

Entender el mercado que tiene el producto es de utilidad para entender que priorizar para abarcar la cuota de mercado deseada. En este caso que los productos cuentan con diferencias se necesitará hacer hincapié en la calidad, diferenciarse en las características y prestaciones, el servicio de venta y posventas, además de focalizar en una correcta publicidad y estrategia de comercialización.

Cabe recalcar que la competencia monopolística se caracteriza por una fácil entrada y salida a la industria por parte de los productores. Un gran número de productores de un bien determinado permite que las empresas no necesiten grandes cantidades de dinero, ni un gran tamaño, para

competir; los costos, sin embargo, se pueden incrementar por la necesidad de buscar diferenciarse de los demás competidores [2]

3.5 Competencia Indirecta

Los bienes sustitutos son aquellos que debido a que poseen propiedades similares entre sí, pueden satisfacer la misma necesidad de un cliente. De esta forma, a ojos del consumidor, el bien sustituto puede reemplazar la función de otro, sean o no similares en cuanto a sus características o precio.

La importancia de estos radica en que pueden modificar el equilibrio del mercado, principalmente por el efecto del precio.

Dentro de estos productos que pueden sustituir las aberturas de Aluminio se encuentran las aberturas de otros materiales como hierro, madera y PVC.

Aberturas de Madera

Las aberturas de madera son mayormente elegidas ya que ofrecen una gran versatilidad de diseño y acabado estético, sobre todo para estilos tradicionales o rústicos. Es un buen aislante térmico y acústico. Los aspectos negativos de elegir este tipo de material es que requiere de mantenimiento continuo, costoso y para que duren, debemos tomarlo en serio. Se requiere de cuidados muy específicos para además del deterioro, evitar moho, e insectos. Es necesario darle una capa de barniz cada cierto tiempo para que se restaure la impermeabilidad y la protección ante los rayos ultravioleta del sol. Si el barniz está deteriorado hay que lijar previamente. Las ventanas de madera requieren limpiarlas con frecuencia para que no se acumule polvo y suciedad. Para ello se usa un pincel o brocha suave para quitar la primera capa de suciedad y después pasa un paño humedecido de agua templada para limpiarlas.

Aberturas de PVC

La carpintería de PVC es una opción reciente, que ofrece como ventaja ser el mejor material para impedir la transmisión del calor y un comportamiento acústico similar a el aluminio y madera. El diseño de sus perfiles plásticos impide la condensación de agua, es de bajo mantenimiento y, al ser auto extinguible, tiene una gran resistencia al fuego.

La versatilidad del plástico admite perfiles multicámara y doble vidriado hermético (DVH), dos tecnologías que reducen el consumo de calefacción y refrigeración. Además, impide el desarrollo de bacterias y hongos, por lo que es ideal para ser utilizado en hospitales, industria de la alimentación y similares.

3.6 Variación de precios entre productos sustitutos.

El precio de las aberturas de aluminio, PVC y madera puede variar según varios factores, como la calidad del material, el tamaño y el tipo de abertura, la marca y la región geográfica. En general, las aberturas de aluminio suelen ser más costosas que las de PVC, mientras que las de madera suelen ser las más caras. Las aberturas de aluminio son más costosas porque el material es más caro y el

proceso de fabricación es más complejo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente el aluminio es un material resistente y duradero, por lo que tienen una vida útil más larga y requieren menos mantenimiento a largo plazo. Las aberturas de PVC son más baratas que las de aluminio, pero también son menos resistentes y duraderas. Aunque el PVC es un material resistente, es más propenso a deformarse con el tiempo, lo que puede afectar su capacidad para sellar y aislar correctamente. A pesar de esto, las aberturas de PVC son populares debido a su bajo costo y bajo mantenimiento.

Las aberturas de madera son las más costosas debido a la calidad y el tipo de madera utilizada, así como al proceso de fabricación y el mantenimiento requerido. Aunque la madera es un material resistente y duradero, requiere más mantenimiento a largo plazo para prevenir el deterioro y la pudrición. Sin embargo, las aberturas de madera tienen una apariencia estética más cálida y natural que atrae a muchos consumidores. En resumen, las aberturas de aluminio suelen ser más costosas que las de PVC, mientras que las de madera son las más costosas de todas.

3.7 Variación de precios entre los competidores

Teniendo en cuenta la variedad de productos que ofrecen los distintos competidores, se resumió en tres grandes tipos de líneas. Las mismas son:

- Línea Económica: se encuentra en un rango de los $85000 a los $100000. Actualizado al mes de agosto del 2023

- Línea Media Prestación: se encuentra en un rango de $120000 a los $160000. Actualizado al mes de agosto del 2023

- Línea Alta Prestación: se encuentra en un rango de $180000 a los $200000. Actualizado al mes de agosto del 2023

Cabe aclarar que los precios mencionados corresponden a una puerta de abrir de Alto 2,03 metros Ancho 1,05 metros

3.8 Mercados objetivos

A la hora de analizar los distintos agentes que interactúan en la oferta de aberturas en Argentina, se observa una clara segmentación del mercado. Esta segmentación si bien cuenta con algunas excepciones nos es útil para apreciar el comportamiento de las empresas competidoras con los clientes.

Como se ha visto anteriormente en este estudio los agentes ofertantes de aberturas en el mercado argentino son:

- Empresas Líderes: En este grupo entran las empresas como Aluar, Fexa e Hydro. Las características de estas es que son empresas de grande envergadura las cuales ofrecen una amplia línea de carpinterías que se adecuan a un espectro de prestaciones y calidades. Las mismas cuentan con distintas líneas de negocios las cuales pueden ofrecer los perfiles a talleres y fábricas de aberturas, como también las aberturas terminadas.

Estas empresas no suelen tratar pedidos de clientes particulares para la construcción de casas y comercio, sino que se limitan a tomar grandes obras como edificios.

- Talleres de Carpintería: Estas empresas tienden a ser Pymes las cuales compran la materia prima a las empresas líderes. Trabajan los perfiles para armar las aberturas, tienden dependiendo la envergadura de la fábrica a manejar de una a tres líneas de prestaciones. Suelen trabajar para clientes chicos, los cuales optan por aberturas a medida.
- Mayoristas de materiales de construcción: Empresas como Sodimac, Easy y Disensa las cuales venden grandes cantidades de materiales de construcción cuentan con apartados en los cuales se encuentran a la venta puertas y ventanas de dimensiones Estándar y diversos materiales como Aluminio, PVC y Madera.

3.9 Productos ofertados en Mayoristas.

Analizando el catálogo que ofrecen mayoristas como Sodicac y Easy se observa los productos oferentes para buscar una referencia de precios.

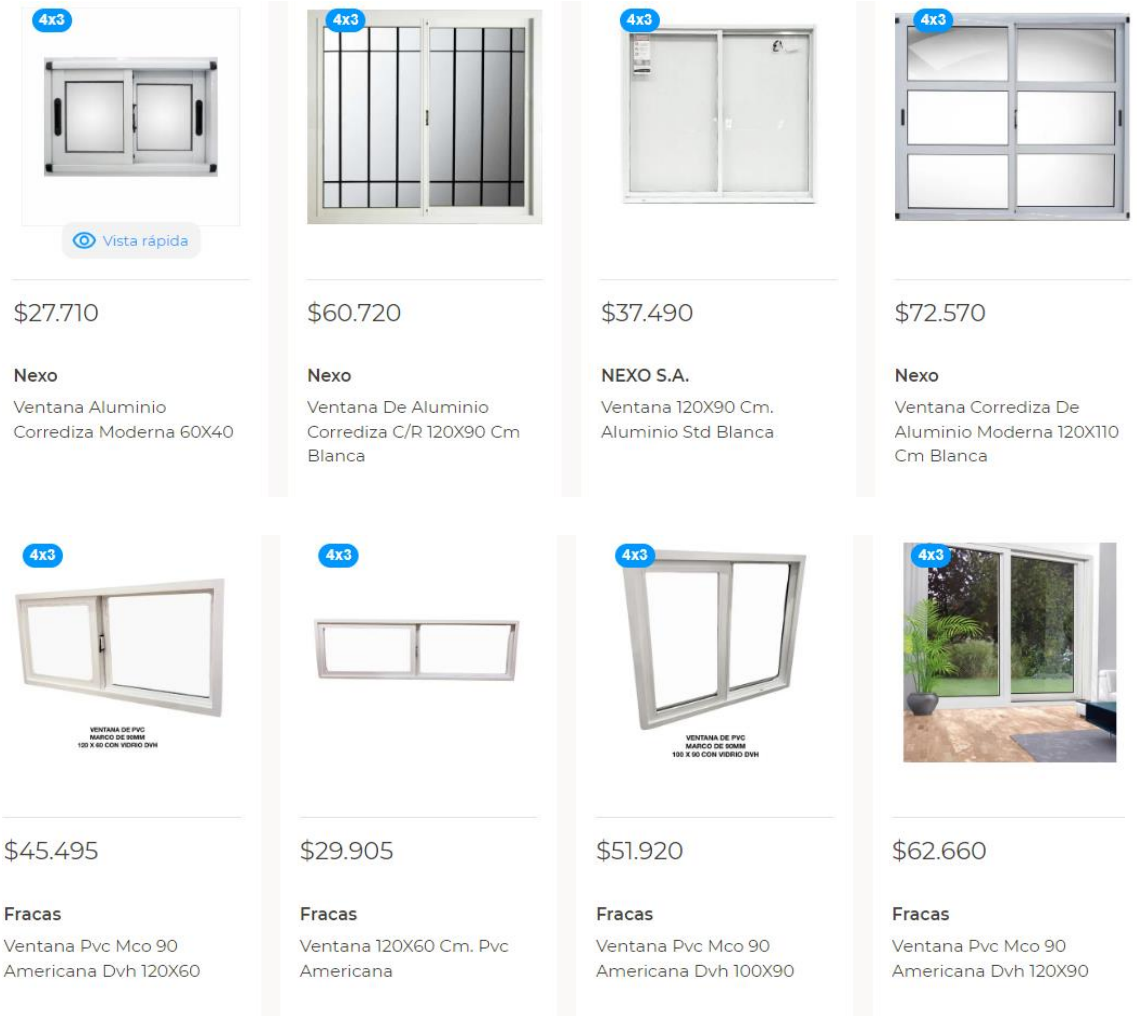
3.9.1 Sodimac

Ofrece en su apartado de puertas distintas soluciones de acero, pero no se observa ninguna puerta de aluminio vidriada. Esto si bien no es útil a la hora de buscar precios de referencia, va a ser de interés para la comercialización de nuestro producto por medio de redes mayoristas.

Por otro lado, en el apartado de ventanas, se ofrece una variedad de tipos construido en PVC y Aluminio.

Cabe destacar que las opciones en aluminio pertenecen a la carpintería herrero las cuales son la línea con prestaciones más básicas y antigua en el mercado argentino.

3.9.2 Easy



$52.690

Nexo
Ventana 120X100 Cm. Chapa Con Celocia Y Reja Verde

$85.320

Nexo
Ventana 150X100 Cm. Chapa Con Celocia Y Reja Azul

$74.920

Nexo
Ventana 120X100 Cm. Chapa Celosia Con Reja Azul

$95.960

Nexo
Ventana 120X150 Cm. Chapa Con Celocia Y Reja Azul

En el apartado de ventanas, se ofrece una variedad amplia de tipos construido en PVC, chapa y aluminio. Podemos destacar que en el caso de las ventanas de aluminio podemos encontrar el tipo Moderna en casi todas las ventanas.

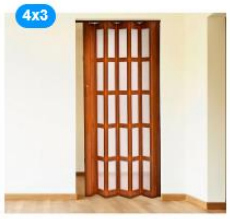
En el caso de las puertas de abrir, podemos ver que solo se ofrecen variedades de PVC y chapa, sin tener opciones de aluminio.

$10.920

Diamond
Puerta 80X200 Cm. Plegadiza Pvc 6 Mm. Cedro

$16.345

-
Puerta Plegadiza Pvc Ciega Blanco 74X200Cm



$17.500

Baldara
Puerta Plegable PVC 120x200 cm con ventana Baldara

$21.415

Fracas
Puerta Plegable Pvc Ciega Negra 0.95X2.00

3.9.3 Mercado Libre

En el caso de mercado libre para las puertas de abrir se encuentran distintas variedades de prestaciones y distintos precios.

Puerta Módena 80 X 200 Medio Vidrio Entero

$ 204.650

Puerta Modena 80 X 200 Vidrio Entero C/picaporte

$ 290.910

Mismo precio en 6 cuotas de $48.485

Puerta Modena Aluminio 80x200 Vidrio Entero Hermetico Dvh 53

$ 267.115

Disponible en 2 colores

Conclusión

Una vez realizado el estudio de los distintos competidores, se pudo visualizar que existen una gran variedad de tamaño de competidores. El enfoque de segmento de consumidores que tendrá el competidor estará dado por su tamaño, aunque no es excluyente.

También se pudo visualizar que existen distintas prestaciones ofrecidas por los competidores, y que dependiendo de cuál sea la prestación del producto, será dentro del rango de precios en que se encontrará.

Además, se puede concluir en que existen distintos productos sustitutos. También es importante saber que según sea el material elegido, tendrá distintas ventajas y desventajas.

Capítulo 4: Mercado Distribuidor

Está formado por aquellas empresas intermediarias que entregan los productos/servicios de los productores a los consumidores. El impacto del mercado distribuidor sobre la rentabilidad de un proyecto llega a ser muy importante en determinados casos.

Este mercado es de gran influencia en el caso de las empresas que producen bienes de consumo masivo.

Existen tres medios de llegar al cliente:

- **Distribución propia**
- **Distribución por terceros**
- **Distribución mixta**

En términos generales podemos definir nuestro mercado distribuidor como la suma de la logística para la obtención de la materia prima, más la logística para la distribución del producto terminado a los distintos centros de consumo

4.1 Requerimiento Logístico de la Materia Prima.

Los requerimientos logísticos a la hora de traer los perfiles de aluminio son bastante simples debido a que la carga no cuenta con complicaciones de tiempo y cuenta con gran resistencia a la intemperie. La única complicación que se tiene son las dimensiones de los perfiles, los cuales son de 6.05 metros de largo.

En lo que requerimientos con peso se refiere, al tratarse de perfiles de aluminio no se tendrá problema debido a que es un material liviano.

4.2 Costos incurridos por la distribución

Los costos de distribución son determinantes en cuanto a la determinación del precio al que llegaran los productos al consumidor, por lo tanto, en la demanda que va a enfrentar el proyecto. El mercado distribuidor quizás sea el mercado que analice menor cantidad de variables, pero es de suma importancia a la hora de considerar los costos que abarca.

Analizando el mercado proveedor, los costos de transporte de la materia prima están adjudicados a precio final de los productos. Por lo cual solo restaría determinar los costos de distribución del producto terminado.

4.3 Empresas distribuidoras de Argentina

Loginter

Es una empresa argentina de logística y transporte que ofrece servicios de almacenamiento, distribución y transporte de mercancías a nivel nacional e internacional.

Ubicación: Avenida Ramon S. Castillo 750 1104 Buenos Aires Ciudad autónoma de Buenos Aires

S.E.R

Es una empresa local de amplia experiencia en el rubro, que presta servicio a importantes clientes que confían su carga, almacenamiento y distribución.

S.E.R. cuenta con la infraestructura, tecnología y recursos humanos necesarios para brindar un servicio seguro y eficaz a cada una de las necesidades de sus clientes.

Ubicación: Santa Fe 4560 (2000) Rosario ARG

LA RED

La Red Logística SRL, es una empresa familiar, santafesina, fundada en 2006 por dos amigos con una vasta experiencia en distribución de cargas y logística.

Logística Aguirre

Es una empresa que ofrece una red de distribución, carga y almacenaje de mercadería en general. Tienen más de 10 años de experiencia en trasladar y cuidar los valores de los clientes

Servicio para las Provincias de Buenos Aires, Chubut, Neuquén, La Pampa, Santa Fe, Córdoba, Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones

4.4 Canales de distribución.

Los canales de distribución son el medio a través del cual una empresa fabricante elige hacer llegar sus productos al consumidor final, procurando que sea lo más rentable y eficiente posible.

Canales de distribución posibles.

1. Venta directa: La empresa puede vender directamente sus productos a los consumidores finales a través de su propia tienda o sitio web.

2. Venta a minoristas: La empresa puede vender sus productos a minoristas que a su vez los venden a los consumidores finales. Estos minoristas pueden ser tiendas de mejoras para el hogar, ferreterías o tiendas especializadas en aberturas.

3. Venta a contratistas y constructores: La empresa puede vender sus productos a contratistas y constructores que los utilizarán en proyectos de construcción. Estos contratistas pueden ser contratistas generales o especializados en la instalación de aberturas.

4. Venta a distribuidores: La empresa puede vender sus productos a distribuidores que los distribuyen a minoristas y contratistas. Estos distribuidores pueden tener una amplia red de clientes en diferentes regiones y pueden facilitar la llegada de los productos a los consumidores finales.

5. Venta en línea: La empresa puede vender sus productos a través de plataformas de comercio electrónico como Amazon o eBay, lo que les permite llegar a clientes en todo el mundo.

Conclusión

Luego de este análisis se puede concluir que el transporte y distribución puede quedar a cargo de un servicio tercerizado, o puede ser distribuido de forma directa. Al analizar los distintos distribuidores existentes, se pudo observar que el costo del servicio tercerizado se calcula en base a el precio del producto. El rango de este costo varía entre un 10% a un 15% del precio del producto.

Las aberturas, son almacenadas en pallets, las cuales, teniendo en cuenta su peso y su fragilidad tendrán un límite de peso. Luego a la hora de ser transportadas, se deberá manipular con ciertas precauciones ya que se trata de un producto frágil

En cuanto al canal de distribución, en estos días los clientes son exigentes y quieren tener un fácil acceso a la información de forma rápida y entendible. Es por ello por lo que se debe tener en cuenta que, en el caso de la venta directa, se puede optar por la creación de una página web que permita al usuario visualizar, precios, modelos, y feedbacks de distintos compradores, entre otras cosas. Además, la venta directa, permite ampliar los márgenes de rentabilidad.

Capitulo 5: Mercado Consumidor.

El mercado consumidor es el conjunto de todas las personas que tienen el deseo o la necesidad y el dinero para adquirir el producto o servicio que se está analizando y que además tienen la intención de comprarlo. Este se encuentra influenciado por una gran cantidad de factores como pueden ser: geográficos, etarios, demográficos, conductuales, además de sus preferencias y hábitos. Entre las personas e instituciones que tienen el deseo de adquirir las aberturas de aluminio se encuentran:

- Particulares que construyan, refacciones, remodelen y amplíen casas residenciales y locales comerciales

- Empresas constructoras las cuales desarrollen proyectos de gran envergadura, como pueden edificios de oficinas
- Empresas constructoras las cuales desarrollen proyectos de menor envergadura, como casas residenciales
- Locales comerciales que ofrezcan aberturas estándares a sus clientes.

5.1 Segmentación y tamaño de los consumidores

✓ Clientes que compran gran cantidad de aberturas estándar:

En este segmento se encuentran como compradores intermedios las cadenas mayoristas de materiales de la construcción. Estos si bien no son los usuarios finales, compran las aberturas para exponerlas en sus locales y tiendas on-line, los cuales tienen a su vez clientes minoristas. Además, dentro de este grupo pueden entrar entes gubernamentales los cuales compran gran cantidad de aberturas para desarrollar barrios populares y otras iniciativas que ayuden a la población vulnerable a acceder a una vivienda.

Este grupo suele ser abastecido por las empresas líderes y fábricas grandes de aberturas. En algunos casos también tiende a ser ofertado por las cadenas mayoristas de materiales aprovechando su gran cadena de suministros. Además, cuando hay un proyecto con grandes sumas de dinero estos entes suelen conseguir mejores precios al comprar todos los materiales civiles a un mismo proveedor.

✓ Clientes que compran gran cantidad de aberturas personalizadas:

Dentro de este grupo se observa empresas constructoras de gran envergadura las cuales desarrollan proyectos civiles tales como edificios, o que tienen una gran cantidad de obras particulares.

Estas empresas suelen optar por comprar sus aberturas a las empresas líderes o fábricas grandes.

✓ Clientes que compran poca cantidad de aberturas estándar:

Estas segmentaciones se componen de individuos los cuales buscan aberturas que sean estándar para economizar los gastos. No suelen tener particular interés en la arquitectura de la obra si no en la funcionalidad.

Estos clientes tienden a optar por comprar las aberturas a mayoristas.

✓ Clientes que compran poca cantidad de aberturas personalizadas:

Estos clientes suelen ser obras particulares tales como casas y edificios chicos de oficina. Suelen tener el diseño de un arquitecto, los cuales llevan el proyecto a distintos talleres. Luego se evalúa los presupuestos y calidades de los oferentes y se opta por el mejor para el proyecto

5.2 Estudio de demanda

En el caso de las aberturas de aluminio, no se cuenta con una base de datos sobre las cantidades producidas o vendidas por los distintos competidores. Es por ello por lo que, para poder realizar una estimación de las cantidades demandadas, se buscaron distintas variables que inciden directa o indirectamente en el consumo de estas.

Al ser las aberturas de aluminio un bien intermedio que se utiliza para la construcción de obras edilicias, se comenzó por analizar el segmento de la construcción.

5.3 Estudio del sector de la construcción en Argentina.

El INDEC realizó un relevamiento de la superficie autorizada por los permisos de edificación de 60 municipios, en metros cuadrados y la cantidad de permisos otorgados. Esto será de utilidad, se utilizará la serie temporal para poder pronosticar la superficie que será aprobada en años posteriores y por consiguiente la cantidad de construcciones que se realizan en diferentes localidades del país. Con esa superficie se realizará una estimación de la cantidad de aberturas que se comercializan por cada región.

(Ver tabla 1 Anexo)

En la tabla, se visualiza mensual y anualmente, la cantidad de permisos de edificación otorgados en metros cuadrados.

5.4 Factor Demográfico.

De acuerdo con los municipios relevados y la información que se obtuvo del anterior censo se detalla la población en cada una de las localidades relevadas.

(Ver Tabla 2 Anexo)

En la misma, se detalla por provincia y por municipio, la cantidad de habitantes, y la participación que tienen.

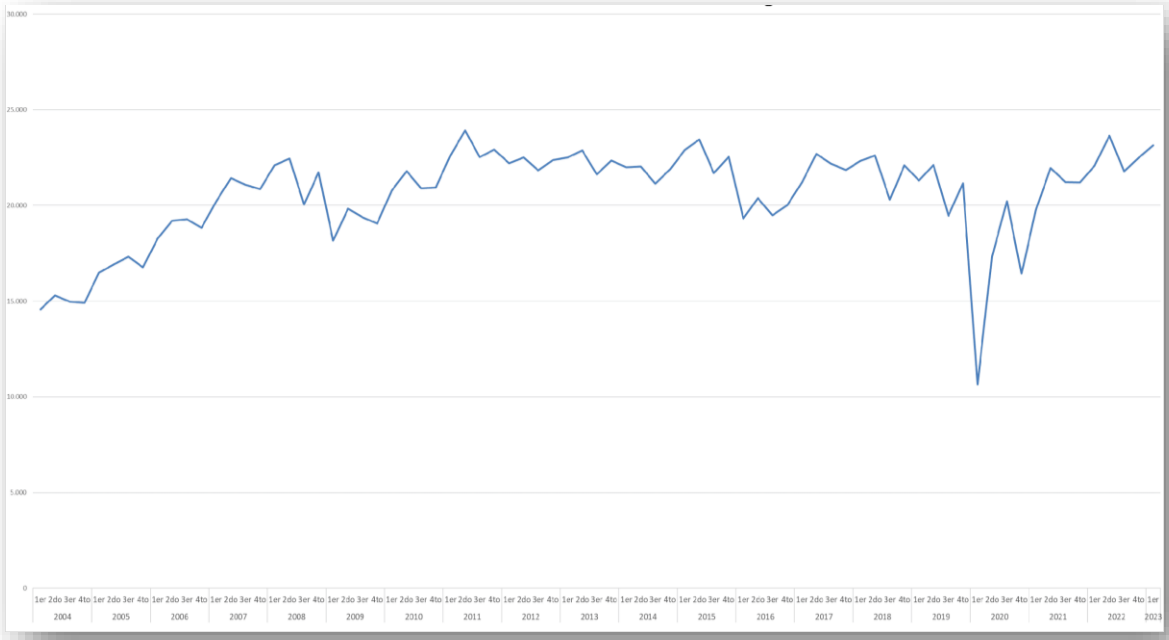
5.5 Estimación de la cantidad de aberturas por metros cuadrado.

Se estima que la cantidad de aberturas en promedio para una construcción de 60 metros cuadrados son de 7 aberturas. Por lo cual se utilizará de tasa para poder definir la cantidad de aberturas que responden a la superficie construida.

5.6 PBI de la construcción en la Argentina

El crecimiento del PBI de la construcción en Argentina se traduce en un aumento en la demanda de aberturas de aluminio. A medida que más proyectos de construcción se llevan a cabo en el país, ya sea construcción de viviendas, edificios comerciales o proyectos de infraestructura, se requieren más aberturas de aluminio para cumplir con las necesidades de estos proyectos. Esto impulsa la industria de aberturas de aluminio y su consumo asociado. Por lo tanto, es de sumo interés para el proyecto el comportamiento de esta magnitud macroeconómica.

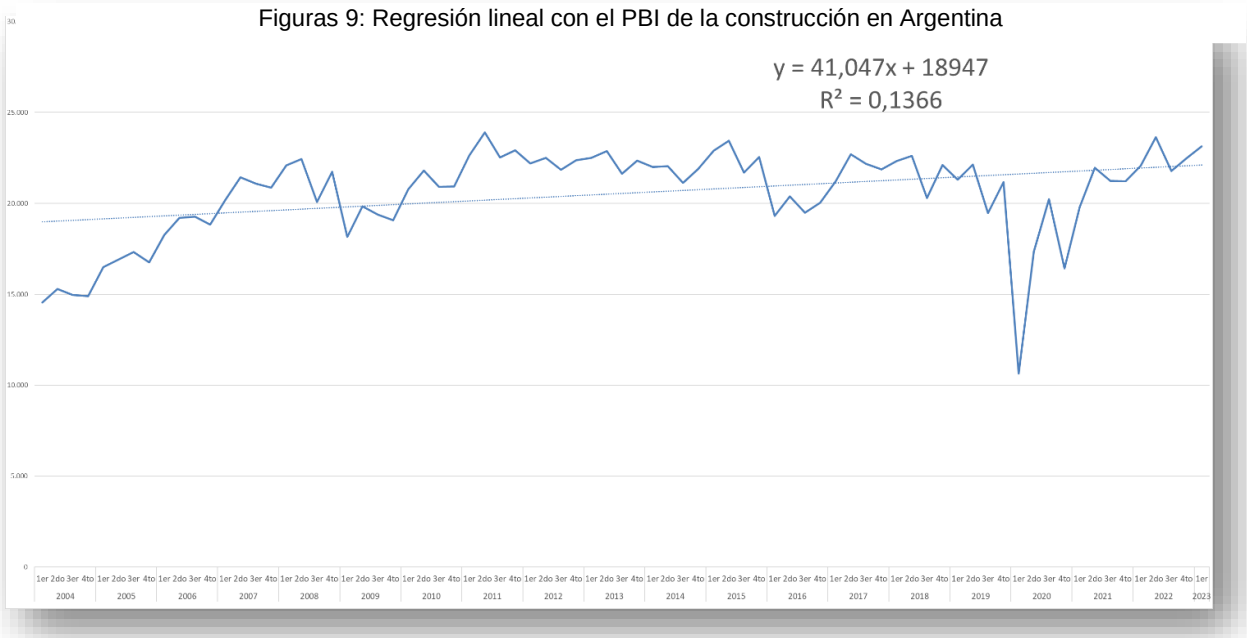
El producto interno bruto o producto interior bruto es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado, normalmente de un año. Este mismo fue segmentado al rubro de la construcción.



Figuras 8: PBI de la construcción en Argentina a lo largo de los años
Fuente: Elaboración propia

Realizando una regresión lineal a la serie temporal del PBI de la construcción en argentina a precios corrientes se puede ver que tiene una tendencia alcista. Por lo cual podemos estimar que el PBI de la construcción aumenta en argentina 164,48 millones de pesos por año.

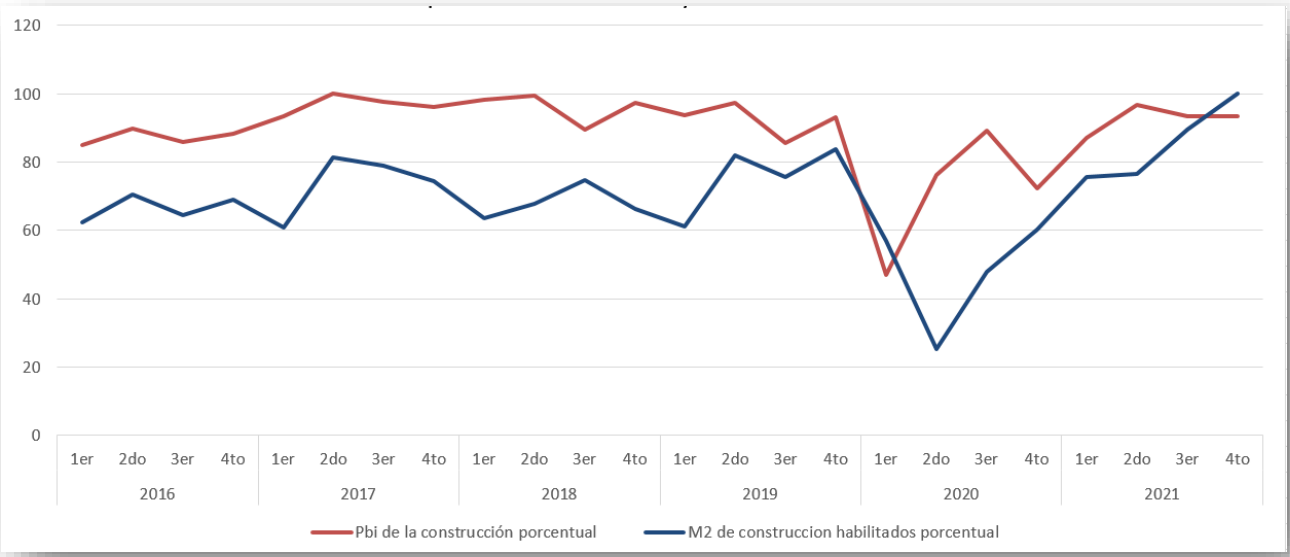
Figuras 9: Regresión lineal con el PBI de la construcción en Argentina



Fuente: Elaboración propia

5.7 Correlación entre el PBI de la construcción y los metros cuadrados habilitados en Argentina.

Se quiere visualizar si existe algún tipo de correlación entre el PBI de la construcción y los M2 habilitados en Argentina. Si existe, puede ayudar a determinar el comportamiento de los consumidores.



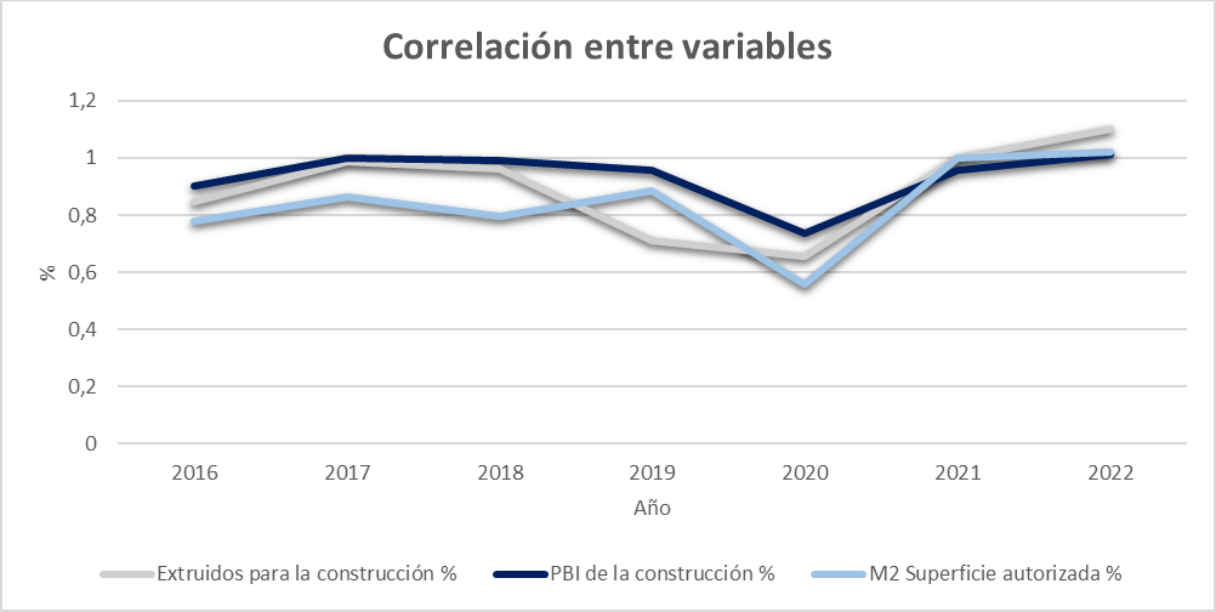
Figuras 10: Variación del PBI de la construcción y M2 de construcción habilitados
Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir, que tienen un comportamiento similar, por lo que se puede decir que, si existe un crecimiento en el PBI de la construcción, existe una alta posibilidad de que también aumenten la cantidad de M2 de construcción habilitados.

5.8 Correlación entre el PBI de la construcción, los metros cuadrados habilitados en Argentina y la cantidad de aluminio en Tn destinada a extruidos.

Por último, se agregó una variable más para tener en cuenta y es la cantidad de aluminio en toneladas dedicadas a los extruidos.

Como se mencionó anteriormente, los extruidos son aquellos utilizados para la construcción o perfiles industriales en su gran mayoría. Resulta interesante ver si existe una relación entre estas tres variables y su comportamiento. Se descubrió que las tres variables tienen un comportamiento similar, por lo que también se puede concluir que, si aumenta el PBI, o los M2 de construcción habilitados probablemente, el consumo de aluminio en toneladas, también se vea impactado con un crecimiento.



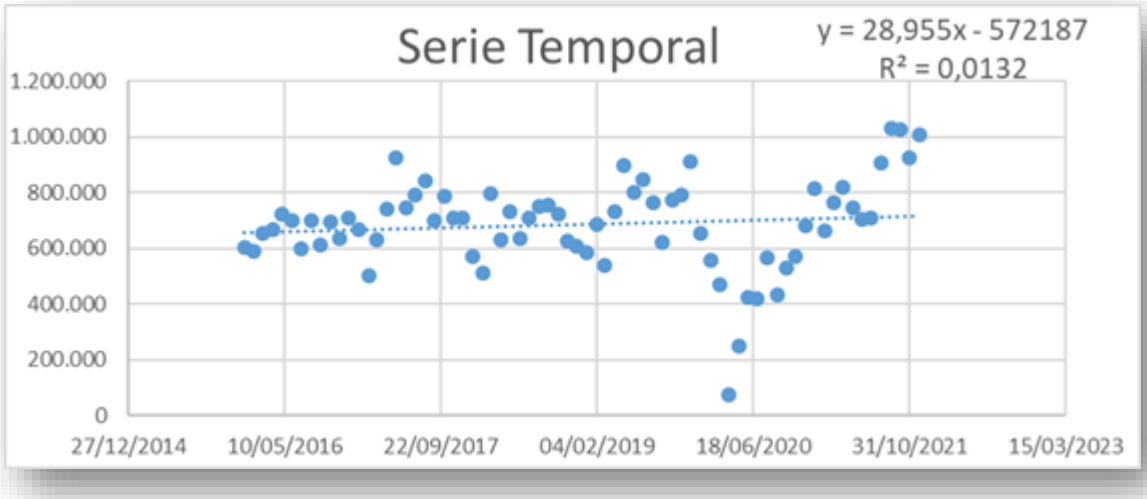
Fuente: Elaboración propia

Figuras 11: Variación del PBI de la construcción, M2 de construcción habilitados, y la cantidad de aluminio dedicada a extruidos

5.9 Estimación de los metros cuadrados de superficie autorizada por Regresión Lineal.

Se utiliza entonces una serie temporal con los metros cuadrados de superficie autorizada relevada por el Indec. Luego con esta información se realizará un pronóstico sobre su comportamiento en los periodos posteriores.

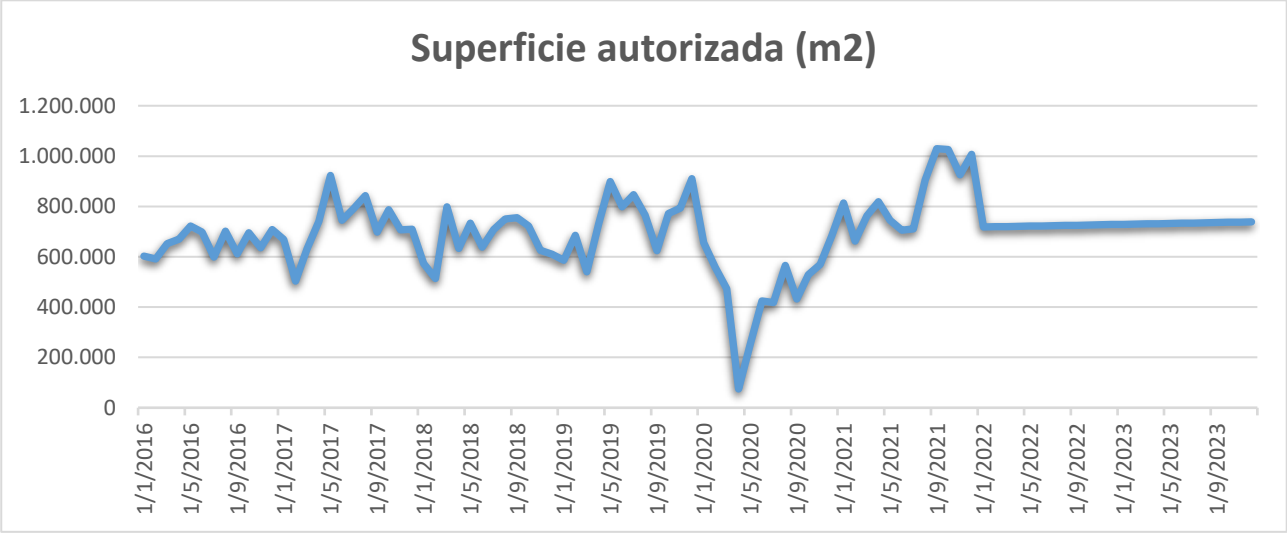
Esto será de ayuda para poder ver qué evolución va a tener el segmento de la construcción en los horizontes de evaluación del proyecto. El modelo matemático para realizar el pronóstico es la regresión lineal, la cual es una técnica de análisis de datos que predice el valor de datos desconocidos mediante el uso de otro valor de datos relacionado y conocido. Modela matemáticamente la variable desconocida o dependiente y la variable conocida o independiente como una ecuación lineal.



Figuras 12: Serie temporal de la superficie de m2 habilitados

Fuente: Elaboración propia

Con ello podemos obtener la ecuación de la recta la cual mejor se ajusta a los valores de la serie temporal y permite predecir cómo evolucionará en los siguientes periodos.



Figuras 13: Serie temporal estimación de demanda

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada la regresión lineal, se obtuvo la función y se realizó el pronóstico de la cantidad de superficie habilitada para la construcción de los años posteriores, el 2022 y el 2023.

(Ver Tabla 3 Anexo)

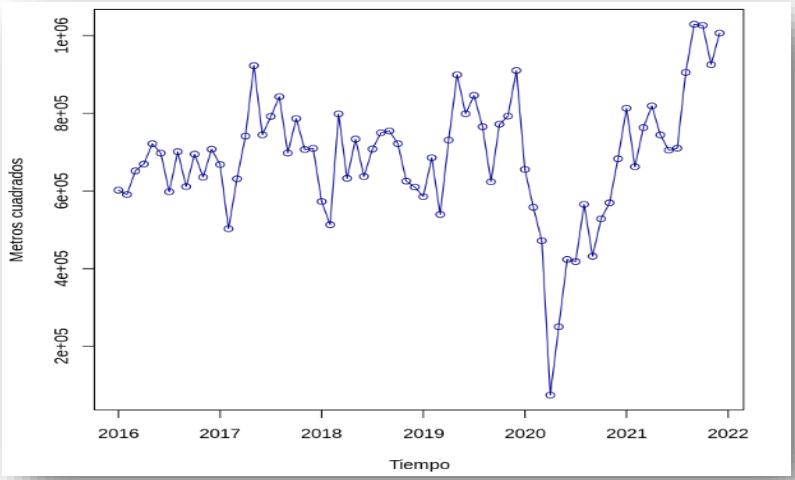
El coeficiente de determinación o comúnmente llamado “R cuadrado” determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo. En este caso nuestra serie temporal tiene un coeficiente de determinación muy bajo por lo cual este pronóstico no tiene fiabilidad. Por ello se desestima estos resultados y opta por utilizar otras herramientas de pronóstico.

5.10 Estimación de la demanda con un Modelo autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA)

Un modelo autorregresivo integrado de promedio móvil o “ARIMA” es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Se trata de un modelo dinámico de series temporales, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes.

Además de otorgar una estimación del comportamiento del segmento de la construcción, permite calcular los intervalos de confianza y realizar un análisis de la estacionalidad.

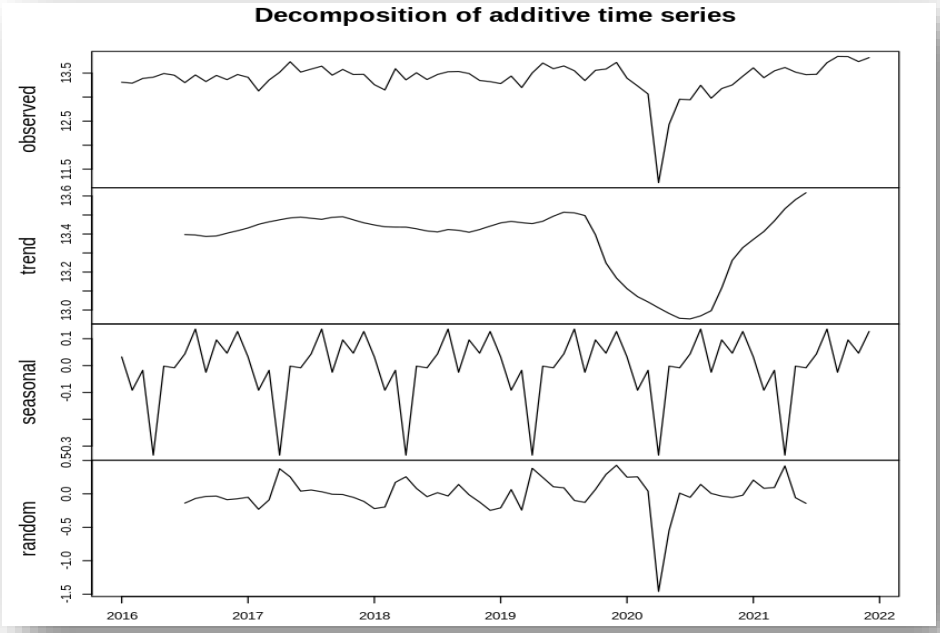
Se parte con la misma serie temporal utilizada en el modelo anterior, la cual cuenta con los datos que el INDEC releva de la superficie autorizada por los permisos de edificación de 60 municipios, en metros cuadrados.



Figuras 14: Estimación de la demanda con el modelo ARIMA

Fuente: elaboración propia

Se descompone la serie temporal en los distintos aditivos que tiene el modelo ARIMA, es decir la tendencia, la estacionalidad y su componente aleatorio mejor conocido como ruido.

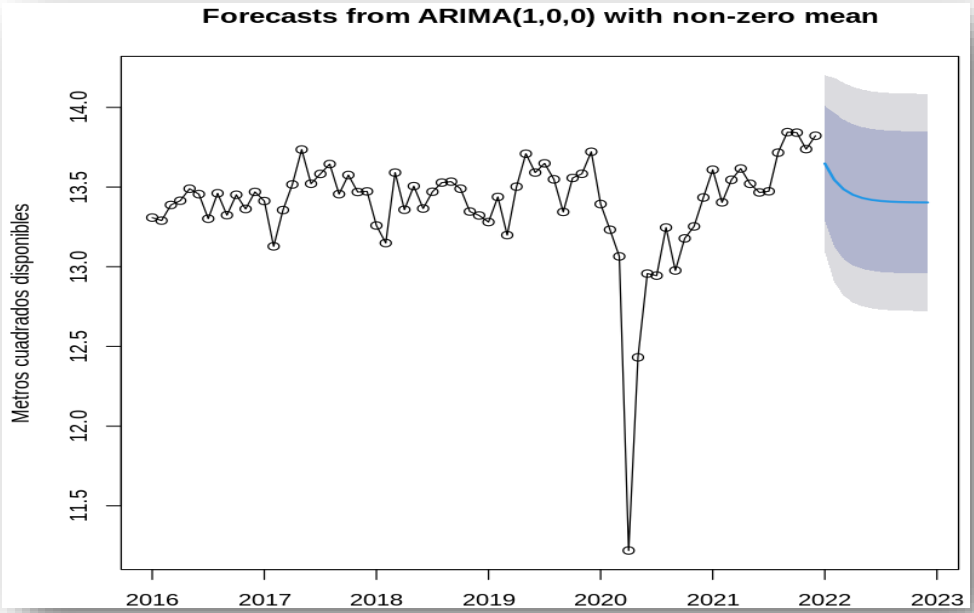


Figuras 15: Descomposición en los distintos aditivos del modelo ARIMA

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión de este análisis se puede observar una tendencia levemente alcista y una estacionalidad marcada.

Por último, queda realizar el pronóstico de los dos periodos posteriores, es decir el 2022 y el 2023.



Figuras 16: Pronóstico de la demanda con el modelo ARIMA

Fuente: Elaboración propia

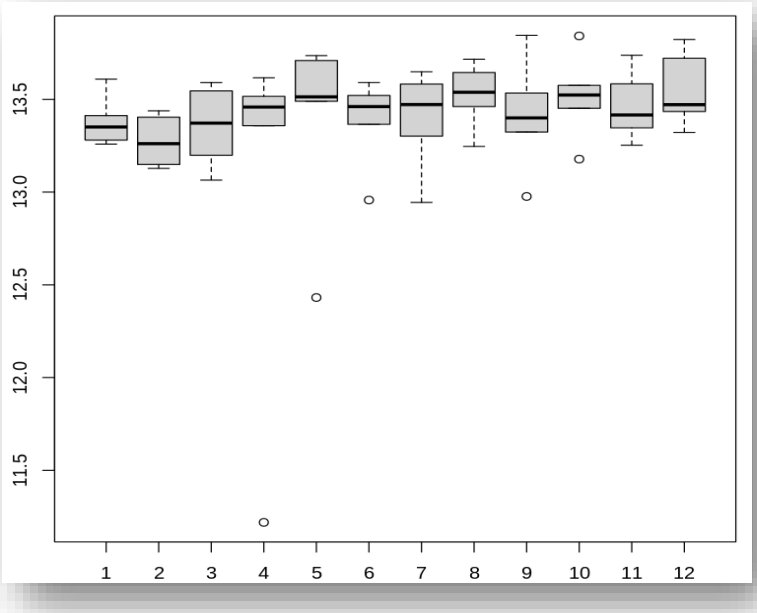
La línea azul es la media del pronóstico, es decir el valor más esperado. La sombra gris oscura es el intervalo de confianza del 80% y la sombra gris clara el intervalo de confianza del 95%.

Valores obtenidos del pronóstico ARIMA de los metros cuadrados de superficie autorizada para la construcción.

(Ver Tabla 4 Anexo)

5.11 Análisis de la estacionalidad.

Para obtener una comprensión mayor de la estacionalidad de nuestra serie temporal, se realiza un gráfico de cajas.

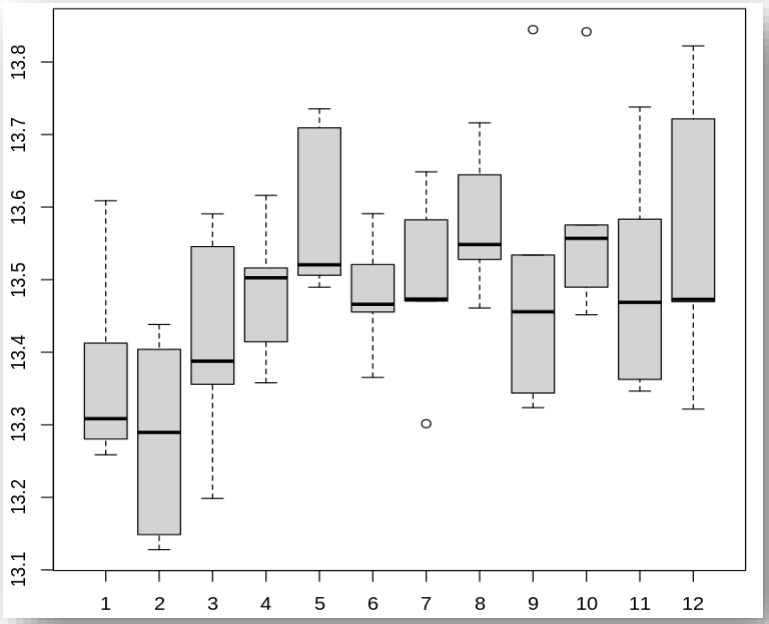


Figuras 17: Gráfico de cajas para la serie temporal

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la muestra cuenta con varias observaciones anormales, siendo la más marcada la del mes 4 del año 2020. Esto se debió a un caso excepcional de aislamiento obligatorio causado por el Covid-19. Estos valores sesgan mucho el análisis de la estacionalidad por lo cual se opta por ignorarlos para el análisis de este.

Se recurre nuevamente al gráfico de cajas. Esta vez el análisis permite brindar conclusiones más claras sobre la estacionalidad. Siendo que, en los primeros meses del año, enero y febrero, suele haber la menor cantidad de metros cuadrados autorizados para la construcción. Al contrario de los meses Junio y diciembre en donde se ve un aumento con respecto a los demás meses.



Figuras 18: Gráfico de cajas para nuestra serie temporal

Fuente: Elaboración propia

5.12 Estimación de la demanda de aberturas para los 60 municipios relevados

Se procedió a realizar la estimación de la cantidad de aberturas demandadas teniendo en cuenta los 60 municipios relevados. Se tienen en cuenta dos intervalos de confianza, con el 80% y con el 95%.

Año	Meses	Media	Intervalo al 80%		Intervalo al 95 %	
			Limite Inferior	Limite Superior	Limite Inferior	Limite Superior
2022	Enero	98664	68732	141633	56760	171504
2022	Febrero	89114	58626	135458	46970	169073
2022	Marzo	83966	54262	129930	43065	163712
2022	Abril	81096	52098	126234	41218	159555
2022	Mayo	79463	50947	123942	40264	156825
2022	Junio	78525	50310	122562	39747	155134
2022	Julio	77981	49950	121742	39458	154115
2022	Agosto	77665	49744	121258	39293	153509
2022	Septiembre	77481	49625	120974	39198	153152
2022	Octubre	77373	49555	120807	39143	152942
2022	Noviembre	77311	49515	120710	39111	152819
2022	Diciembre	77274	49492	120653	39093	152746
2023	Enero	77253	49478	120619	39082	152704
2023	Febrero	77240	49470	120600	39076	152679
2023	Marzo	77233	49465	120588	39072	152665
2023	Abril	77229	49462	120582	39070	152656
2023	Mayo	77226	49461	120578	39068	152652
2023	Junio	77225	49460	120575	39068	152649
2023	Julio	77224	49459	120574	39067	152647
2023	Agosto	77223	49459	120573	39067	152646
2023	Septiembre	77223	49459	120573	39067	152645
2023	Octubre	77223	49459	120573	39067	152645
2023	Noviembre	77223	49459	120572	39067	152645
2023	Diciembre	77223	49459	120572	39067	152645

Tabla 2:Estimación de la cantidad de aberturas demandadas

Fuente: Elaboración propia

5.13 Preferencias de los consumidores.

La preferencia sobre el tipo de abertura que tienen los consumidores, siendo las opciones más populares las aberturas de aluminio, madera, Hierro y PVC, depende de varios factores como el presupuesto del proyecto, la estética, la durabilidad, la eficiencia energética y la facilidad de mantenimiento. Además de estos factores, el tipo de abertura puede cambiar en estos aspectos siendo que cada material y fabricante tiene distintas líneas de diversas calidades y prestaciones.

Para estudiar las preferencias de los consumidores se recurrió a realizar una encuesta en la cual tenga preguntas de la índole. La misma se realiza en una muestra de 100 personas y se realiza mediante la función formularios de Google.

5.13.1 Formulario para recopilar información.

El formulario cuenta con las siguientes preguntas y opciones de respuestas.

1. ¿Qué tipo de abertura tiene actualmente en su hogar?

- Aberturas de Aluminio
- Aberturas de Madera
- Aberturas de Hierro
- Aberturas de PVC

2. ¿A qué se debió principalmente la elección de ese tipo de abertura en su momento?

- Disponibilidad
- Presupuesto
- Estética
- Durabilidad
- Facilidad de mantenimiento
- Seguridad

3. ¿Actualmente al realizar una nueva obra o remodelación qué característica considera más importante a la hora de elegir la abertura?

- Precio
- Seguridad
- Durabilidad
- Estética
- Eficiencia Energética

4. ¿Para esa nueva obra o remodelación que abertura preferiría elegir?

- Aberturas de Aluminio
- Aberturas de Madera
- Aberturas de Hierro
- Aberturas de PVC

5. ¿Cuál es el inconveniente más recurrente que tiene con sus aberturas?

- Fugas de agua
- Dificultades para abrir o cerrar
- Daños por el clima
- Ruido excesivo
- Problemas de seguridad

Luego de recopilar todas las respuestas y analizarlas se pudo concluir que la mayoría de las personas encuestadas contaban con aberturas de madera y aluminio. Además, se puede observar que el factor preponderante a la hora de hacer la elección del material y calidad de la abertura fue la seguridad, la estética y la durabilidad de las aberturas.

Se puede observar además la preponderancia que tienen las aberturas de aluminio, al ser las más elegidas en el caso de tener que elegir entre las distintas opciones. También se visualiza el decaimiento que tiene las aberturas las maderas las cuales tienen una tendencia bajista en su elección por diversos motivos tales como su costoso mantenimiento o cuestiones de tendencias de moda.

Por último, las dificultades que presentan las aberturas son diversas, por lo que es importante los estándares de calidad que los productos puedan ofrecer.

5.8.14 Respuestas y conclusiones obtenidas por la encuesta.

Ver anexo (Tablas)

Conclusión

Luego de tener en cuenta distintas variables para realizar un análisis, tales como fueron los metros cuadrados habilitados, el PBI de la construcción en Argentina, y la cantidad de Aluminio en toneladas utilizadas para extruidos, se llegó a la conclusión de que tienen un comportamiento similar. Gracias a ellas, se puede determinar que, si una de esas variables disminuye, en consecuencia, van a disminuir las demás y viceversa para el crecimiento.

Paran determinar la cantidad demandada para los 60 municipios relevados, primero se procedió a realizar una serie temporal con la información recolectada de los m2 cuadrados habilitados en los municipios, luego se realizó un pronóstico para los periodos posteriores.

Una vez realizada la serie temporal, se determinó que el coeficiente de determinación R era muy pequeño, por lo cual los valores obtenidos no eran fiables. Por ello, se decidió utilizar otro modelo llamado ARIMA. Una vez determinadas las cantidades de m2 habilitados pronosticados, se realizó una estimación de cuantas aberturas por cantidad de m2 cuadrados habilitados se tendrían.

Por último, se obtuvieron los resultados de cuantas aberturas serían demandadas para los 60 municipios relevados en este análisis.

Además, se pudo observar gracias a las encuestas realizadas que el mercado consumidor tiene en cuenta distintos factores a la hora de elegir las diferentes prestaciones ofrecidas de aberturas de aluminio, tales como el precio, la durabilidad y el aislamiento térmico.

SECCIÓN 3: INGENIERÍA DEL PROYECTO

Introducción

Una vez analizados los mercados proveedor, consumidor, competidor y distribuidor, se procede a analizar la ingeniería del proyecto. Esta sección se divide en dos etapas, una de ellas es la ingeniería básica, en la cual se analiza la tecnología, el tamaño y la localización del proyecto. Luego, se estudia la ingeniería de detalle, que está conformada por la elaboración de toda la documentación necesaria, como son los aspectos medioambientales, legales, organizacionales y de seguridad e higiene, para la materialización del proyecto a la hora de la inversión.

Para dar inicio al estudio, es necesario describir el producto a realizar y comprender y analizar el proceso productivo de fabricación de aberturas de aluminio.

Definición del producto

El catálogo que se propone en este proyecto es el siguiente:

Puerta de abrir

- Acristalamiento | 10mm
- Posibilidades de apertura | 1 Hoja
- Espesor perfilería | 1,4 mm
- Secciones | Marcos 65 mm
- Dimensiones Estándar | Alto 2,03 metros Ancho 1,05 metros

Ventana de abrir

- Acristalamiento | 10mm
- Posibilidades de apertura | 1 Hoja
- Espesor perfilería | 1,4 mm
- Secciones | Marcos 65 mm
- Dimensiones Estándar | Alto 1.1 metros Ancho 0,9 metros

Ventana Corrediza

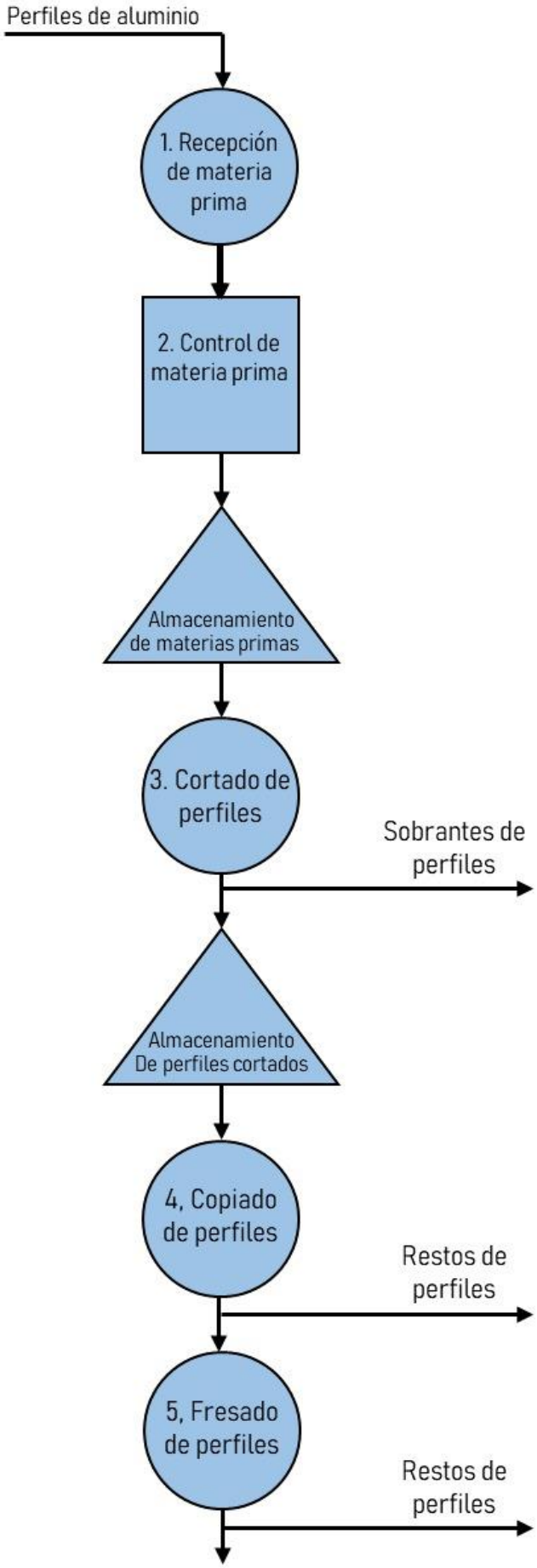
- Acristalamiento | 10mm
- Posibilidades de apertura | 2 Hoja
- Espesor perfilería | 1,4 mm
- Secciones | Marcos 65 mm
- Dimensiones Estándar | Alto 1,2 metros Ancho 1 metros

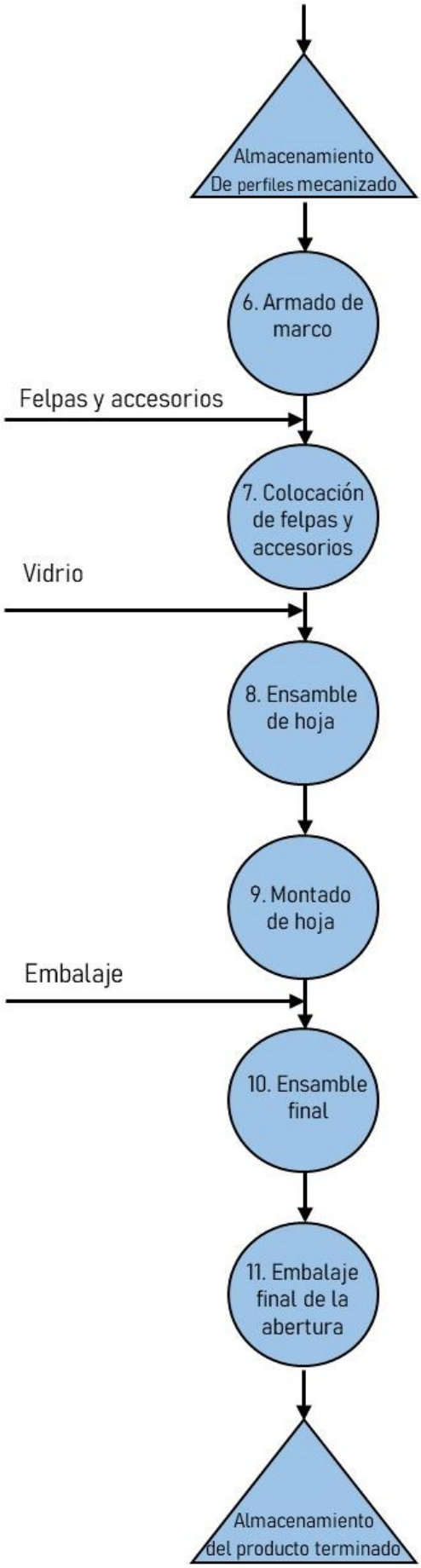
Lo que se busca con estos productos es tener a disposición una variedad de productos que logre satisfacer las necesidades edilicias básicas que tiene una casa en construcción, en otras palabras, abarcar la mayor cantidad de necesidades con la menor variedad de productos posible. Esto logrará disminuir la competencia entre productos, ya que se busca tener un producto para cada necesidad.

Proceso

Con el fin de lograr una planificación precisa, es fundamental adquirir una comprensión integral del proceso de producción de aberturas de aluminio.

A continuación, se visualiza el proceso operación por operación, y en el capítulo n°10 se detallará con más profundidad.


Perfiles de aluminio
1. Recepción de materia prima
2. Control de materia prima
Almacenamiento de materias primas
3. Cortado de perfiles
Sobrantes de perfiles
Almacenamiento De perfiles cortados
4, Copiado de perfiles
Restos de perfiles
5, Fresado de perfiles
Restos de perfiles



Figuras 19: Diagrama de proceso

Fuente:Elaboración propia

Ingeniería Básica

Capitulo 6: Tecnología

El proceso para realizar con la tecnología es el proceso de cortado y mecanizado de perfiles. En la actualidad, la tecnología para realizar este proceso no es limitante, el mercado ofrece muchas opciones para llevarlo a cabo, por lo que al momento de escoger un equipo se tendrán en cuenta diferentes factores que inciden en la decisión.

6.1. Factores de la selección

Dentro de estos aspectos se analizan los factores tecnológicos y económicos de comparación:

- Productividad: Capacidad de producción por unidad de tiempo
- Inversión: Cantidad de dinero a invertir para obtener la maquina
- Flexibilidad: Capacidad de adaptarse a distintos tipos de productos (puertas y ventanas), capacidad de adaptarse a distintas dimensiones de estas, además de poder adaptarse al Material PVC
- Consumo energético: Cantidad de energía eléctrica que consume.
- Nivel de automatización: El inverso a la cantidad de empleados necesarios por unidad producida.

6.2. Presentación de las alternativas:

Dentro de las tecnologías disponibles para la fabricación de aberturas de aluminio se pueden encontrar tres tipos distintos de alternativas que se pueden adoptar para armar una línea completa de producción.

Además, dentro de la misma alternativa se estudian dos proveedores principales FOM INDUSTRIE y OK Engineer.

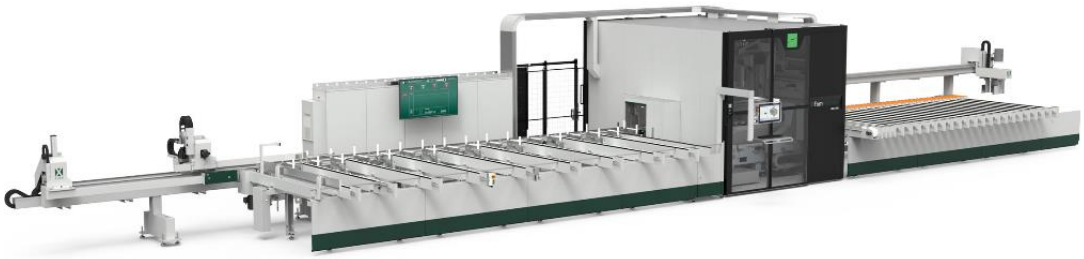
1ra Alternativa: Línea automatizada de mecanización y corte

Se trata de una sola estación en la que se realizan tanto los cortes como las perforaciones necesarias en una misma secuencia. Este tipo de solución responde a todos los procesos requerido, es decir solamente con la adquisición de esta línea es suficiente para llevar a cabos las operaciones.

con la adquisición de esta línea es suficiente para llevar a cabos las operaciones.

Opción 1

FOM INDUSTRIE – Línea automatizada LMX2 650



Figuras 20: Mecanización y corte de FOM

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Ficha técnica LMX2 650*

Precio: 60.000 USD

Consumo energético: 22KW/h

Opción 2

Maquinaras OK INDUSTRIAL S.R.L - FENIX 8500: Centro de corte y mecanizado

Figuras 21: Centro de corte y mecanizado

Fuente: Ok Engineer, *Ficha Tecnica Fenix 8500*

Precio: 43.000 USD

Consumo energético: 17 KW/h

2da Alternativa de máquina de corte y Centro de mecanizado

Los centros de mecanizado se encuentran equipados con control numérico y diferentes alternativas en su cantidad de ejes. Han sido diseñados para efectuar mecanizaciones de taladrado y fresado en perfiles de aluminio y PVC Las características mecánicas de estos modernos centros de mecanizado y de su sistema de control permiten la producción de piezas únicas a bajo costo. Como esta solución solamente realiza el mecanizado de perfiles, se le debe agregar un maquina cortadora en su línea de producción.

Opción 3

FOM INDUSTRIE - Centro de mecanizado FMC SERIE 4

Figuras 22: Máquina de mecanizado FOM

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Ficha técnica FMC SERIE 4*

Precio: 35.000 USD

Consumo energético: 17 KW/h

FOM INDUSTRIE – Cortadora Sika PLUS M

Figuras 23: Cortadora Sika PLUS M

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Ficha técnica Sika Plus*

Precio: 7000 USD

Consumo energético: 2KW/h

Opción 4

Maquinaras OK INDUSTRIAL S.R.L – Aguila 3700: Centro de mecanizado

Figuras 24: Aguila 3700: Centro de mecanizado

Fuente: Ok Engineer, *Ficha Tecnica Aguila 3700*

Precio: 32.000 USD

Consumo energético: 17KW/h

Maquinaras OK INDUSTRIAL S.R.L – SOK 350-45 MANUAL

Figuras 25: SOK 350-45 Manual

Fuente: Ok Engineer, *Ficha técnica SOK 350-45*

Precio: 2300 USD

Consumo energético: 1,8 KW/h

3ra Alternativa: Máquinas y equipos individuales

La última alternativa se basa en optar por máquinas que realicen tareas individuales, conformando así distintas estaciones de trabajo. Se considera la compra de las siguientes maquinarias necesarias para producir las aberturas:

1. Una cortadora.
2. Una copiadora.
3. Una retestadora.

Opción 5

Maquinaras FOM Industrie

- Cortadora Sika Plus M

Figuras 26: Sika PLUS M

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 2,2 KW/h

Precio: 5600 USD

- Copiadora Calco.

Figuras 27: CALCO

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 2,2 KW/h

Precio: 6000 USD

- Retestadora Jet

JET

Figuras 28: Retestadora JET

Fuente: FOM INDUSTRIE, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 2 KW/h

Precio: 5800 USD

Opción 6

Maquinaras OK Engineer

- SOK 350-45 MANUAL

Figuras 29: SOK 350-45 Manual

Fuente: Ok Engineer, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 1,8 KW/h

Precio: 2300 USD

- Copy plus Manual

Figuras 30: Copy plus Manual

Fuente: Ok Engineer, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 2 KW/h

Precio: 3100 USD

- RET 270-45 Manual

Figuras 31: RET 270-45 Manual

Fuente: Ok Engineer, *Catalogo Maquinas aluminio*

Consumo: 2 KW/h

Precio: 2.400 USD

6.3. Método de los Factores Ponderados

Se propuso utilizar el método de los factores ponderados para la selección de la tecnología teniendo en cuenta las características de las alternativas anteriormente descriptas. Además, se les asignó un peso a los factores según su relevancia en el proyecto.

- Productividad: 10%
- Inversión: 40%
- Flexibilidad: 20%
- Consumo energético: 20%
- Nivel de automatización: 10%

La razón por la cual se asignó el mayor peso a la inversión inicial y el menor al nivel de automatización es debido a que el salario en la república argentina es muy bajo en relación con el costo de la maquinaria. Por lo tanto, no se ve conveniente el aumento del costo de la inversión inicial, en pos de bajar las horas de trabajo del personal.

Altenativa	Empresa proveedora	Opción	Productividad (10)	Precio (40)	Flexibilidad (20)	consumo energético (20)	Nivel de automatización (10)	Puntuación Final
Centro de mecanizado y corte	FOM Industrie	1	10	0	10	10	10	40
	OK Engineer	2	10	5	10	10	10	45
Centro de mecanizado + cortadora	FOM Industrie	3	6	18	10	15	5	54
	OK Engineer	4	6	22	10	15	5	58
Cortadora+ Retestadora+Copiadora	FOM Industrie	5	4	35	20	20	0	79
	OK Engineer	6	2	40	10	16	0	68

Tabla 3: Matriz de ponderación tecnología

Fuente: Elaboración propia

6.4. Conclusiones de la tecnología

Como resultado de los factores ponderados, los equipos a utilizar en el proyecto son del proveedor FOM Industrie y se opta por utilizar una alternativa de equipos individuales. La opción 5 destaca por su bajo costo y por su alta flexibilidad a distintos tamaños, productos y materiales. Aunque su productividad y nivel de automatización es muy bajo, se considera que por conveniencia del

proyecto es la mejor alternativa considerando los costos de las maquinarias en relación con los costos de los salarios de los trabajadores.

Capitulo 7: Tamaño

El dimensionamiento de un proyecto implica medir la correspondencia entre la capacidad productiva durante un período considerado normal, en relación con las particularidades de cada proyecto. Esta evaluación está intrínsecamente vinculada a las dinámicas de oferta y demanda del producto, así como a todos los demás aspectos inherentes al proyecto.

La determinación de la capacidad de producción está sujeta a factores tecnológicos y puede o no estar alineada con el tamaño proyectado en ciertos escenarios. Calcular este aspecto resulta esencial para la evaluación de la viabilidad de los productos, ya que, una vez que se ha evaluado el potencial del mercado, es viable determinar si su envergadura es lo suficientemente amplia como para respaldar la propuesta de negocio (o mantener a un competidor adicional en el mercado).

7.1. Factores determinantes del tamaño

Las relaciones recíprocas existentes entre los distintos aspectos de un proyecto, con respecto al tamaño, definen los factores determinantes de este. En el caso de nuestro proyecto, los factores determinantes son:

Materia prima:

La disponibilidad de materia prima y los insumos necesarios para la producción de un bien o servicio pueden ser un factor crítico a la hora de determinar el tamaño de un proyecto.

Con respecto a la producción de perfiles, se presentaron variedad de productores con productos que cumplen con las expectativas de este proyecto. Entre los mismos se encuentran productores con trayectoria y experiencia en el rubro.

Esta información sirve para considerar a la materia como un factor no limitante para la elección del tamaño.

Demanda:

Como se analizó en el mercado consumidor, teniendo en cuenta los M2 autorizados de superficie de construcción para los 60 municipios relevados por el INDEC y utilizando un factor de conversión de 7 aberturas / 60 m2 habilitados, se obtuvo que el tamaño total del mercado potencial del producto está compuesto por aproximadamente 926.743 aberturas anuales.

Competencia:

En lo que respecta al mercado competidor de aberturas de aluminio se encuentran competidores directos e indirectos.

La competencia directa está compuesta por aberturas de aluminio ofrecidas por distintas empresas tales como Fexa, Aluar, Alcemar, entre otras. Por lo general, se pueden adquirir los productos en revendedores mayoristas, minoristas y hasta en las propias fábricas.

Por otro lado, la competencia indirecta está conformada por bienes sustitutos como pueden ser aberturas de PVC, metal, madera, entre otros.

Tecnología

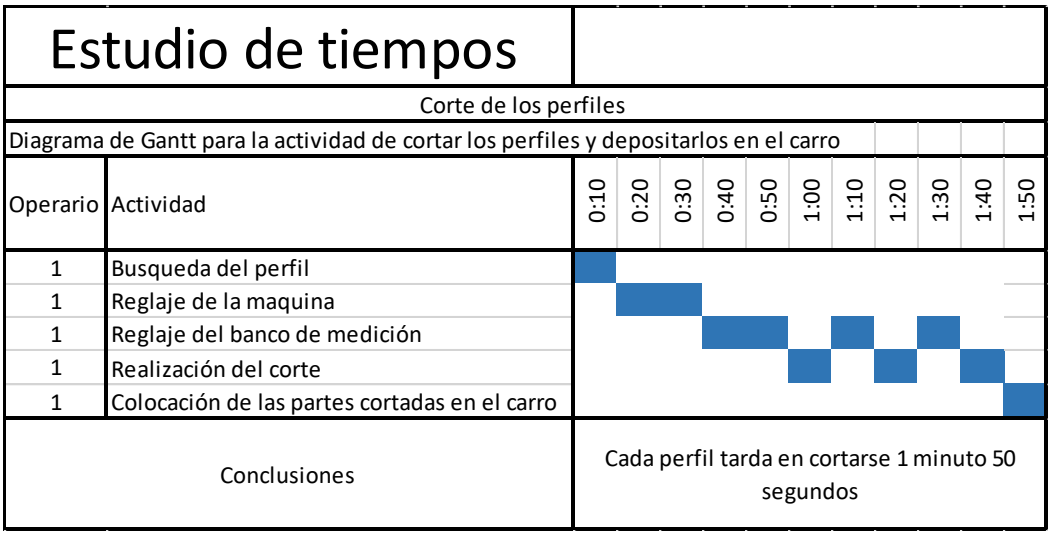
La tecnología es otra variable condicionante en la determinación del tamaño y que repercute de forma directa en la inversión a realizar para llevar a cabo el proyecto.

Existe una gama amplia de tecnología utilizada para la producción de aberturas de aluminio. Al ser un producto que ya está insertado en el mercado y que además cuenta con competidores con bastante trayectoria, tanto directos como indirectos se plantea partir de la base de utilizar la mínima tecnología disponible, lo que en consecuencia dará una inversión menor.

Con la alternativa que se eligió y con ayuda de la herramienta de estudio de tiempos, se estimó que el tiempo de ciclo para realizar cada abertura, es de 14 minutos. Se detalla en diagrama Gannt el tiempo requerido para operación y luego se nivela la línea para obtener este tiempo de ciclo

1. **Corte de los perfiles.**

La máquina utilizada para cortar este perfil es la **Cortadora Sika Plus M**. La estimación del tiempo se realizar para un perfil entero.



Figuras 32: Diagrama Gantt operación corte de perfiles

Fuente elaboración propia

Se considera que cada abertura necesita que se corten 6 perfiles para obtener las piezas necesarias, podemos estimar que la operación cortada de perfiles demora 12 minutos 50 segundos por abertura.

2. **Mecanizado de los perfiles.**

Para esta operación los perfiles deben pasar por las maquinas **Copiadora Calco** y **Retestadora JET**. Las mismas se deben encontrar en pareja y disponible para un mismo operario por cuestiones del trabajo de mecanizado que se realiza en ella.

Estudio de tiempos									
Mecanizado									
Diagrama de Gantt para la actividad de cortar los perfiles y depositarlos en el carro									
Operario	Actividad	0:10	0:20	0:30	0:40	0:50	1:00	1:10	1:20
1	Busqueda de la pieza del carro								
1	Reglaje de las maquinas								
1	Marcado de guias								
1	Realización de ranuras de desague								
1	Realización de orificios varios								
1	Colocación de la pieza matrizada en el carro								
Conclusiones		Cada pieza tarda en mecanizarse 1 minutos 20 segundos							

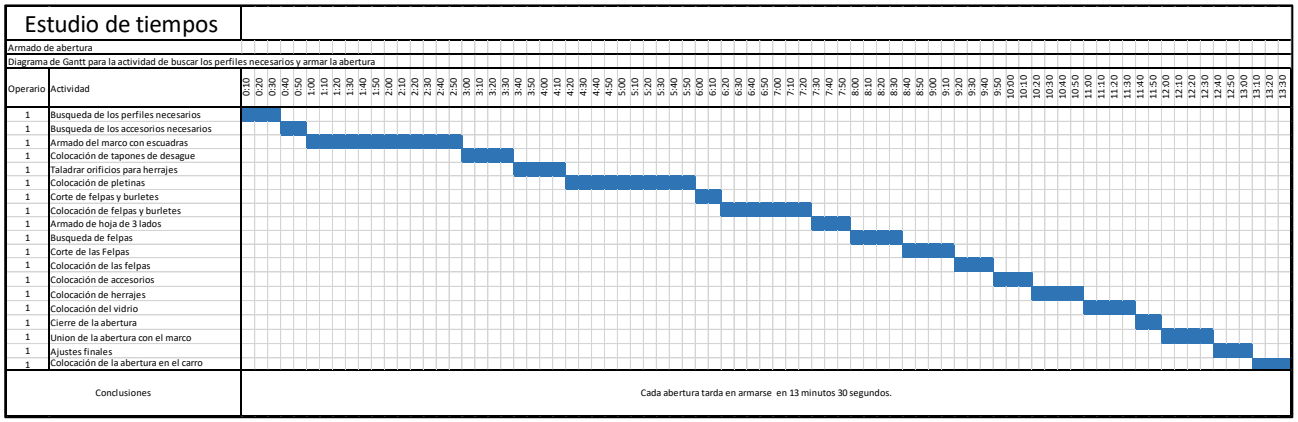
Figuras 33: Diagrama Gantt operación mecanizado

Fuente elaboración propia

Para realizar una puerta se necesita mecanizar 18 piezas, esta estimación es aproximada debido a que cada pieza necesita ranuras distintas. Esta operación demora entonces 24 minutos, para lograr mecanizar todas las piezas necesarias para armar la abertura.

3. Armado de la abertura.

Esta operación se debe realizar en **Banco de ensamblaje con plano de trabajo con guías ajustables JOB 15.**



Figuras 34: Diagrama Gantt operación armado de la abertura

Fuente elaboración propia

4. Embalado de la abertura.

Para realizar el embalaje de esta abertura se utiliza la **Embaladora automática KAMP.** La misma tarda 2 minutos en embalar la abertura.

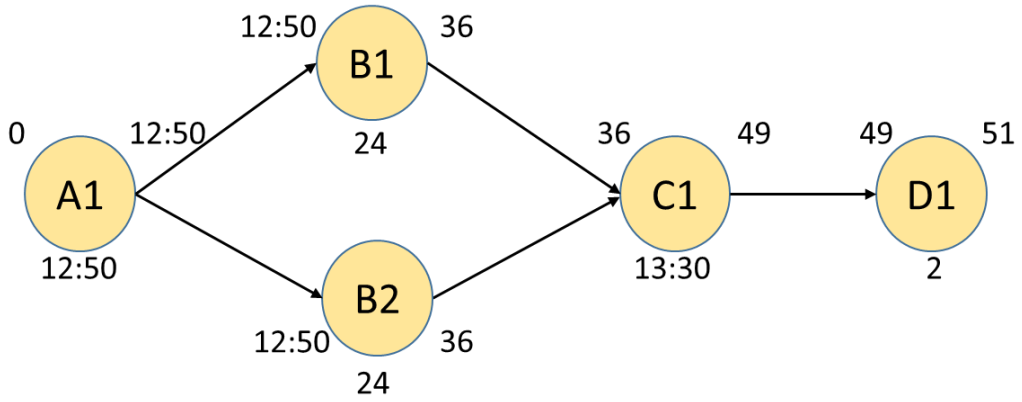
Estudio de tiempos													
Embalar abertura													
Diagrama de Gantt para la actividad de embalar las aberturas y colocarlas en el carro de productos final													
Operario	Actividad	0:10	0:20	0:30	0:40	0:50	1:00	1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	2:00
1	Busqueda de la abertura												
1	Colocacion de la abertura en la plataforma												
1	Embalaje de la abertura												
1	Colocación de la abertura en el carro												
Conclusiones		Cada abertura se embala en 2 minutos											

Figuras 35: Diagrama Gantt operación embalado de abertura

Fuente elaboración propia

5. Balanceo de Línea

Se realiza un balance de la línea entre las 4 operaciones, el cual da como resultado un tiempo de ciclo de 14 minutos por abertura.



Figuras 36: Diagrama de operaciones

Fuente elaboración propia

	Operación	Duración	Predecesoras
A1	Corte	12min 50seg	-
B1	Mecanizado	24min	A1
C1	Armado	13min 30seg	B1
D1	Embalado	2min	C1
B2	Mecanizado	24min	A1

Tabla 4: Operaciones

Fuente elaboración propia

Mano de obra:

La mano de obra no es un factor determinante en el tamaño ya que el proceso no requiere de mano de obra intensiva y de requerirlo Santa Fe cuenta con una tasa de desocupación del 7,3%

Restricciones Ambientales

Siempre que se estudie la decisión de un determinado tamaño para un proyecto, se debe tener en cuenta si hay restricciones ambientales y legales para ciertos tamaños que pudieran hacer no viable el proyecto por el impacto que producen. En nuestro caso, el proyecto no genera un impacto ambiental considerable el cual limite el tamaño de nuestro proyecto.

7.2. Tamaño óptimo elegido

Como se definió anteriormente, el tiempo necesario para llevar a cabo 1 abertura, es de 14 minutos. Para poder obtener la cantidad total producida anualmente, se debe tener en cuenta, el tiempo neto disponible y la eficiencia del proceso.

Tiempo de procesamiento: 1 turno de 8hs/día

$$1\frac{turno}{día} * 60\frac{min}{hora} * 8\frac{horas}{día} = 480\ minutos$$

Tiempo no productivo por día: 0

Tiempo de almuerzo descanso: 30 minutos

Tiempo de limpieza por día: 10 minutos

Tiempo Neto:

$$480\frac{minutos}{día} - \left(40\frac{minutos}{día}\right) = 440\frac{minutos}{día}$$

Si se asigna una eficiencia del 95% (por el tipo de proceso), se obtiene el tiempo real de producción.

$$440\frac{minutos}{día} * 0{,}95 = 420\frac{minutos}{día}$$

Una vez que se sabe, que el tiempo real de producción es de 420 minutos, se divide por los 14 minutos que se necesitan para hacer la abertura.

$$420\frac{minutos}{día} * \frac{1\ abertura}{14\ minutos} = 30\frac{aberturas}{día}$$

$$30\frac{aberturas}{día} * 21\ \frac{dias\ laborales}{mes} * 12\ \frac{meses}{año} = 7560\ aberturas$$

7.3 Cuota de Mercado

Teniendo en cuenta que la demanda anual de aberturas de aluminio es de 926.743 aberturas, y la capacidad proyectada es de 7560 aberturas, se procede a calcular el tamaño de mercado.

Es importante destacar que el total de la demanda anual corresponde a los 60 municipios relevados. Como en principio se quiere abarcar el mercado donde se ubica la planta, se multiplica por la participación demográfica de la provincia de Santa Fe

$$\frac{7560\ aberturas}{926743\ aberturas * 15{,}60\%} = 0{,}052 = 5{,}2\%$$

7.4 Tasa de Planta

Es importante, para el cálculo de la Tasa de Planta, conocer el tiempo necesario para cumplir con la producción objetivo y cualquier tiempo no productivo que sea tomado del de la producción, tales como descansos, almuerzo, limpieza, y otros parecidos. Además, con objeto de calcular el tiempo de procesamiento, es necesario tener un conocimiento general de la eficiencia conjunta de la planta, como paros no planeados, faltas de inventario, ausentismo, entre otros.

Como se calculó anteriormente, el tiempo real de producción es de

$$480\frac{minutos}{día} - \left(40\frac{minutos}{día}\right) = 440\frac{minutos}{día}$$

Si se asigna una eficiencia del 95% (por el tipo de proceso), obtenemos el tiempo real de producción.

$$440\frac{minutos}{día} * 0{,}95 = 420\frac{minutos}{día}$$

Y sabiendo que la cantidad anual que se debe producir es:

$$\sum Capacidad\ proyectada\ anual = 7560\ aberturas$$

Producción mensual

$$\frac{7560\ aberturas}{12\ meses} = 630\ aberturas\ mensuales$$

Se trabajarán 21 días mensuales, sin considerar fin de semana y feriados.

$$\frac{630\ aberturas}{21\ días} \approx 30\ aberturas\ por\ día$$

Tasa de planta

$$R = \frac{\frac{30\ aberturas}{día}}{420\frac{minutos}{día}} = 0{,}0714\ Aberturas\ por\ minuto = 1\ abertura\ cada\ 14\ minutos.$$

7.5 Conclusión

Para determinar el tamaño como se mencionó anteriormente, se optó por utilizar la mínima tecnología disponible en el mercado siendo consistentes del riesgo que se corre en adquirir líneas de producción que requieran grandes inversiones.

Además, teniendo en cuenta el análisis del mercado consumidor anteriormente analizado, podemos determinar que se abarca el 5,2% del mismo, siendo este un porcentaje coherente debido a que el producto ya está insertado a nivel provincial y nacional y se cuentan con distintas variedades de sustitutos, analizados en detalle en el mercado competidor. A causa de esto, una de las estrategias de la organización será la de invertir grandes cantidades en marketing para influenciar sobre los clientes y a lo largo del tiempo ir abarcando una mayor cuota de mercado.

Capitulo 8: Localización

El objetivo de la localización es analizar diversas ubicaciones posibles para el proyecto con el fin de identificar el lugar que proporciona los mayores beneficios y los menores costos posibles.

Este estudio de localización comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macro localización), hasta la identificación de una zona urbana o rural (micro localización), para finalmente determinar un sitio preciso.

Para la gran mayoría de los proyectos, el estudio de su ubicación final tiene un alto grado de sensibilidad con respecto a los resultados financieros y socioeconómicos del mismo.

8.1 Macro localización

La Macro localización ayudará a determinar el área geográfica donde se ubicará la planta. La decisión de la instalación de la planta en la República Argentina es debido a que como se mencionó anteriormente, la cantidad de metros habilitados para construir en Argentina, muestran un comportamiento similar a la variación del PBI de la construcción, al considerarse ambos crecientes en los próximos años, se estima que existe y va a existir, una considerable demanda de aberturas de aluminio en Argentina. El mercado de la construcción y la renovación de viviendas, así como proyectos comerciales e industriales, genera una necesidad constante de este tipo de productos.

La Argentina se posiciona entre los mejores de la región (en el 3° lugar, detrás de Chile y Brasil) según indica el ICSE-Prodem, una investigación elaborada por la Universidad General Sarmiento. El ICSE (Índice de Condiciones Sistémicas para el Emprendimiento) intenta identificar el estado de las condiciones que inciden sobre el surgimiento de nuevas empresas.

Debido a la centralización del consumo, es decir la forma en la cual el consumo de aberturas de aluminio está arraigado a los grandes centros urbanos y no tan así en las pequeñas ciudades y en zonas rurales, el primer paso es seleccionar provincias con gran densidad poblacional como

posibles alternativas de ubicación de la planta industrial. Otro factor determinante para poder elegir la ubicación es que debe concentrarse en la región central del país.

Por consiguiente, se ha determinado que las provincias que mejor responden a estos requisitos son las siguientes: Buenos Aires, Córdoba Y Santa Fe.

Para el estudio de la macro localización de la planta se van a tener en cuenta los factores que tengan incumbencia en el nivel de producción y comercialización de aberturas de Aluminio. Para poder comparar las distintas posibles ubicaciones se utilizará el método de factores ponderados.

8.1.1 Factores de la ponderación

A continuación, se enlistan todos los factores que son considerados en la ponderación, para luego considerar un peso para cada uno de ellos.

N°	Factor	Peso
1	Disponibilidad de materia prima	30%
2	Abastecimiento de servicios	15%
3	Proximidad a los consumidores	30%
4	Disponibilidad de terreno	5%
5	Competidores	15%
6	Disponibilidad de mano de obra	5%

Tabla 5:Factores de la ponderación macro localización

Fuente: Elaboración propia

8.1.2 Disponibilidad de la Materia Prima.

En este caso los principales insumos serán perfiles de aluminio y vidrio, los cuales representan un gran porcentaje del producto final. Por lo cual, es relevante la distancia existente entre el lugar de abastecimiento y la fábrica en cuestión.

Por otro lado, la distribución siempre conlleva no solo gastos, más aún, riesgos de desabastecimiento debido a accidentes in itinere por lo que establecer la planta en una locación cercana a este abastecimiento, no solo reduce los gastos y riesgos asociados al transporte, sino que también fortalece la rapidez de respuesta de la empresa.

Debido al auge sostenido en el consumo de aberturas de aluminio, se observa una gran red de abastecimiento de los proveedores de aluminio a lo largo de las 3 provincias estudiadas. Por lo consiguiente se puede inferir que el factor de obtención de materia prima no tendrá gran diferencia entre las opciones.

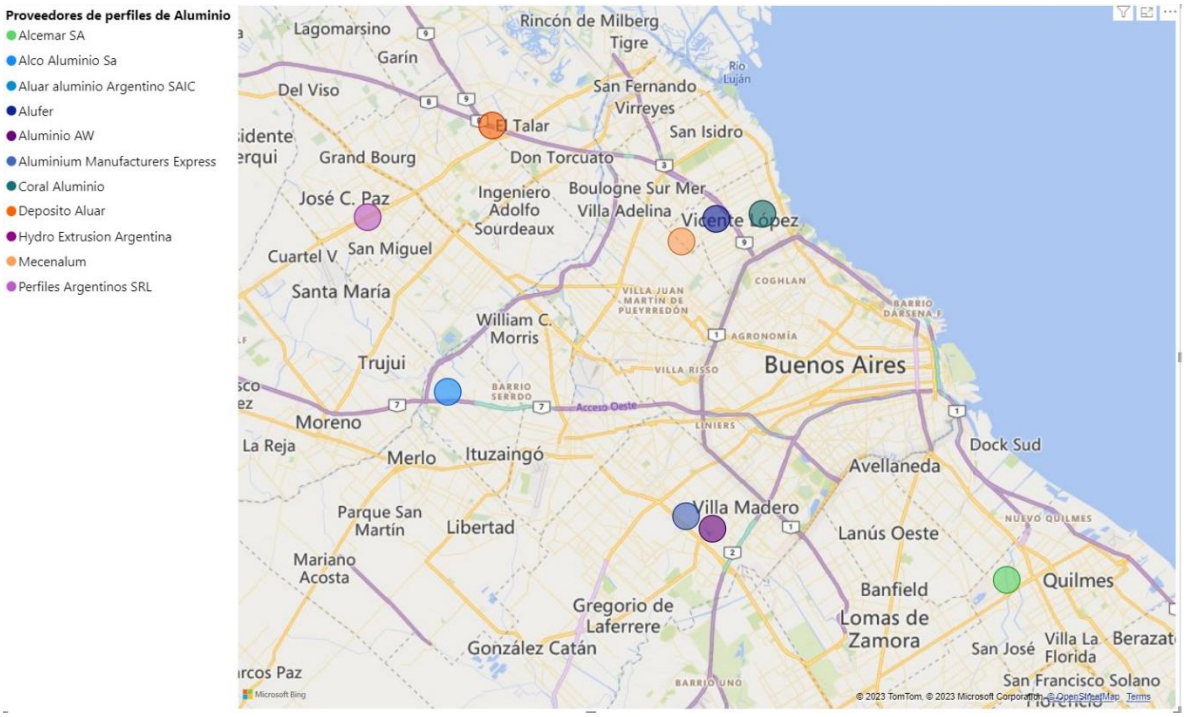
Se enlistan los posibles proveedores de Aluminio para la fábrica y sus respectivas ubicaciones.

Nº	Proveedores de perfiles de Aluminio	Provincia
1	Perfiles Argentinos SRL	Buenos Aires
2	Alufer	Buenos Aires
3	Coral Aluminio	Buenos Aires
4	Mecenalum	Buenos Aires
5	Alco Aluminio Sa	Buenos Aires
6	Aluminio AW	Buenos Aires
7	SRL	Santa Fe
8	Catalum	Santa Fe
9	Aluminios y Vidrios Group	Santa Fe
10	Aluminio Rosa Lum S.A	Santa Fe
11	Sanella Aluminio SRL	Santa Fe
12	Alumfe SRL	Santa Fe
13	Impal Aberturas de Aluminio	Santa Fe
14	Aluminio Zarich	Santa Fe
15	Interalumina S.A	Cordoba
16	TransAlum	Cordoba
17	VICSA ALUMINIO	Cordoba
18	Lescano Aluminio s.a.s	Cordoba
19	Fexa	Santa Fe
20	Deposito Aluar	Buenos Aires
21	Aluar aluminio Argentino SAIC	Buenos Aires
22	Hydro Extrusion Argentina	Buenos Aires
23	Alcemar SA	Buenos Aires
24	Aluminium Manufacturers Express	Buenos Aires
25	EXA Aluminio S.A.	Cordoba
26	Aluminios Cordoba S.A. -	Cordoba
27	Alu-Class Aberturas de Aluminio	Cordoba

Tabla 6:Proveedores de perfiles de aluminio

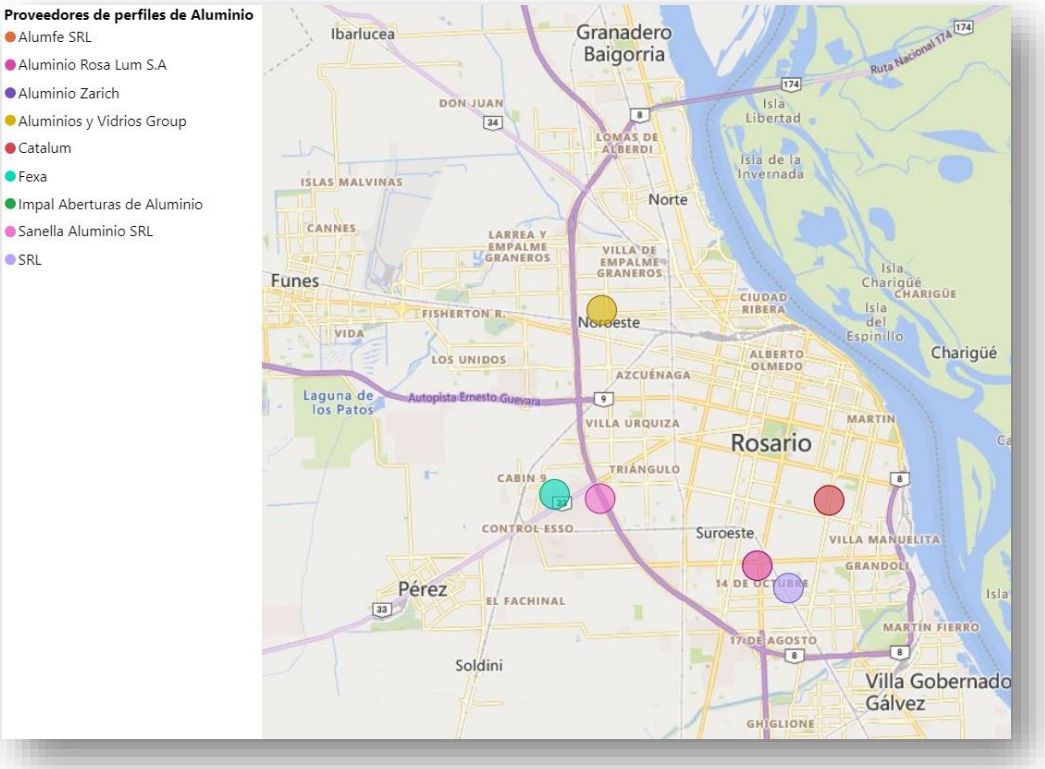
Fuente: Elaboración propia

Distribución geográfica:



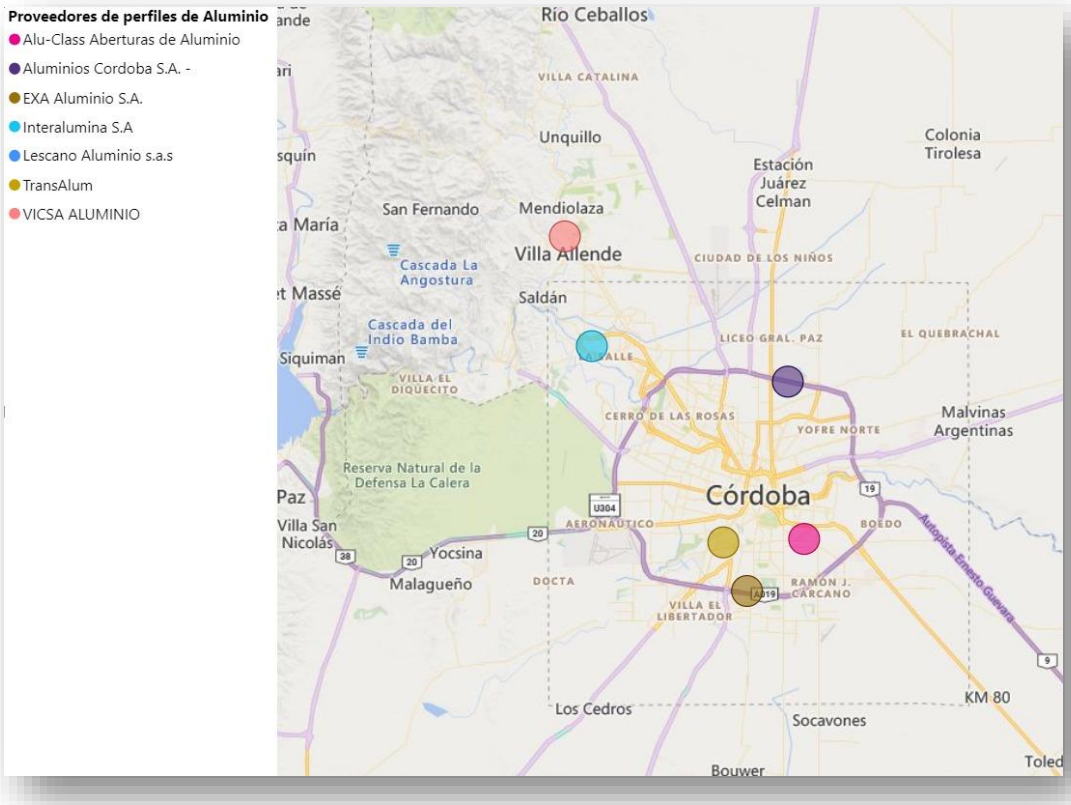
Figuras 37: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina

Fuente: Elaboración propia



Figuras 38: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina

Fuente: Elaboración propia

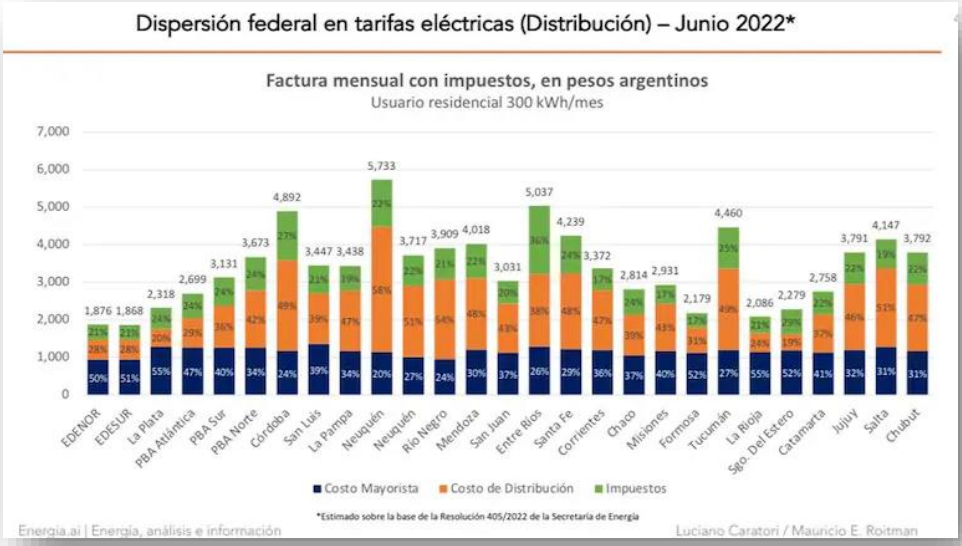


Figuras 39: Proveedores de perfiles de aluminio en Argentina

Fuente: Elaboración propia

8.1.3 Abastecimientos de servicios

Contar con los servicios básicos: gas, energía eléctrica, agua, servicios cloacales y otros son primordiales para el buen funcionamiento de la organización. Además, los costos de las tarifas en las 3 provincias son un factor a tener en cuenta en el abastecimiento de los servicios, ya que influyen directamente en los costos.



Figuras 40: Tarifa por un consumo de 300kWh/mes, en pesos con impuestos

Fuente: Edenor

La provincia de Córdoba presenta las tarifas más caras del país en el consumo de energía eléctrica. Santa Fe cuenta con una tarifa un poco menor con respecto a Córdoba. Por último, Buenos Aires cuenta con las tarifas más económicas.

8.1.4 Proximidad de los consumidores

Es sumamente necesario, considerar el mercado objetivo a la hora de determinar la localización. Este factor evalúa la cercanía o lejanía a los consumidores potenciales, ya que a la hora de realizar una compra el cliente siempre prefiere cercanía debido a los costos de envío y además para poder ver el producto que van a comprar.

Figuras 41: Mapa de calor de los consumidores

Fuente: Elaboración propia.

8.1.5 Disponibilidad de los terrenos

Para cada provincia hay una serie de beneficios tal como la promoción industrial. En el caso de Buenos Aires también se encuentra el agrupamiento de industrias que promueve a pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Santa Fe y Córdoba están claramente beneficiados por la promoción industrial. (cada caso es especificado a continuación)

8.1.6 Competidores

En este caso, al ser un mercado ya instaurado en la región y al comercializar un producto de consumo, el hecho de tener competidores cercanos a nuestra empresa es una desventaja debido a la posibilidad de tener un gran abanico de posibilidades y precios. Debido a esto, este factor será de gran importancia a la hora de elegir la ubicación de la planta.

8.1.7 Disponibilidad de Mano de obra

Está relacionado con la población en busca de trabajo y sus capacitaciones disponibles en el lugar y sus cercanías. Este factor se ve beneficiado por la proporción de desocupados en la población cercana y en la existencia de universidades o institutos.

3. Resultados por aglomerados urbanos del segundo trimestre de 2022

Cuadro 3.1 **Principales indicadores por áreas geográficas. Segundo trimestre de 2022**

Área geográfica	Tasas generales						
	Actividad	Empleo	Desocupación	Ocupados demandantes de empleo	Subocupación	Subocupación demandante	Subocupación no demandante
Total 31 aglomerados urbanos	**47,9**	**44,6**	**6,9**	**16,3**	**11,1**	**7,7**	**3,5**
Aglomerados del interior	**46,9**	**44,2**	**5,7**	**17,0**	**11,9**	**8,9**	**3,0**
Regiones							
Gran Buenos Aires	48,7	44,9	7,8	15,7	10,5	6,7	3,8
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1)	53,7	50,7	5,4	10,6	5,7	3,0	2,7
Partidos del Gran Buenos Aires (1)	47,5	43,5	8,5	17,0	11,8	7,7	4,1
Cuyo	**47,9**	**45,7**	**4,6**	**23,4**	**14,8**	**11,2**	**3,6**
Gran Mendoza (1)	50,4	47,6	5,6	27,0	17,6	13,9	3,7
Gran San Juan (1)	44,4	43,0	3,0	21,6	12,1	8,2	3,9
Gran San Luis (2) (3)	45,4	43,8	3,6	9,9	7,3	5,0	2,2
Noreste	**45,1**	**43,3**	**4,1**	**12,0**	**10,3**	**7,7**	**2,5**
Corrientes (2)	45,2	43,0	4,9	14,4	10,5	8,1	2,4
Formosa (2)	37,9	36,9	2,7	9,2	7,3	5,1	2,2
Gran Resistencia (2)	44,3	41,8	5,7	16,5	13,9	10,6	3,2
Posadas (2)	50,9	49,6	2,6	6,9	8,0	6,0	2,1
Noroeste	**46,2**	**43,6**	**5,6**	**21,6**	**12,9**	**9,6**	**3,3**
Gran Catamarca (2)	43,8	42,0	4,2	15,8	6,7	5,9	0,9
Gran Tucumán-Tafí Viejo (1)	46,3	43,0	7,2	31,0	19,2	14,7	4,4
Jujuy-Palpalá (2)	47,9	45,2	5,6	21,9	13,1	10,2	2,9
La Rioja (2)	45,5	43,9	3,6	17,1	10,4	9,4	1,0
Salta (1)	48,0	44,7	7,0	17,3	12,3	7,1	5,2
Santiago del Estero-La Banda (2)	43,2	42,6	1,3	12,3	3,5	3,1	0,4
Pampeana	**47,7**	**44,6**	**6,5**	**15,5**	**11,9**	**8,9**	**3,0**
Bahía Blanca-Cerri (2)	49,1	45,8	6,7	13,0	9,6	7,2	2,4
Concordia (2)	40,7	38,3	6,0	13,2	13,2	8,2	5,0
Gran Córdoba (1)	49,3	45,0	8,7	28,8	17,2	15,6	1,6
Gran La Plata (1)	44,4	42,4	4,5	7,2	6,7	4,8	1,9
Gran Rosario (1)	50,6	48,5	4,3	10,3	8,5	6,0	2,5
Gran Paraná (2)	43,9	42,0	4,4	7,1	7,7	5,1	2,6
Gran Santa Fe (1)	47,7	44,2	7,3	12,3	14,4	9,9	4,5
Mar del Plata (1) (3)	47,6	43,5	8,6	14,7	15,1	6,8	8,3
Río Cuarto (2)	46,4	43,2	7,0	15,0	9,2	8,2	1,0
Santa Rosa-Toay (2)	47,3	43,8	7,4	13,1	10,0	4,2	5,8
San Nicolás-Villa Constitución (2)	41,2	38,7	6,1	7,3	8,6	6,0	2,6
Patagonia	**44,8**	**42,7**	**4,7**	**9,3**	**6,5**	**4,8**	**1,7**
Comodoro Rivadavia-Rada Tilly (2)	39,7	39,0	1,6	4,6	2,8	1,7	1,0
Neuquén-Plottier (2)	46,8	43,1	7,8	8,9	6,2	5,2	1,0
Río Gallegos (2)	46,4	45,0	3,0	14,7	10,6	6,9	3,7
Ushuaia-Río Grande (2)	48,7	46,6	4,3	7,5	5,6	2,9	2,6
Rawson-Trelew (2)	46,8	43,8	6,4	15,3	12,1	9,9	2,2
Viedma-Carmen de Patagones (2)	38,7	38,3	0,8	6,5	2,0	2,0	0,0
Total aglomerados de 500.000 y más habitantes	**48,5**	**44,9**	**7,3**	**17,1**	**11,6**	**7,9**	**3,7**
Total aglomerados de menos de 500.000 habitantes	**45,1**	**43,0**	**4,6**	**12,3**	**8,7**	**6,5**	**2,2**

(1) Aglomerados de 500.000 y más habitantes.

(2) Aglomerados de menos de 500.000 habitantes.

(3) A partir del diseño muestral implementado desde el tercer trimestre de 2013, la localidad de Batán deja de formar parte del aglomerado Mar del Plata. El aglomerado San Luis-El Chorrillo pasa a llamarse Gran San Luis, incluyendo las localidades Juana Koslay, El Chorrillo y La Punta.

Fuente: INDEC, Encuesta Permanente de Hogares.

Figuras 42: Principales indicadores por aglomerado

Fuente: INDEC, noviembre 2022, *La medición de la pobreza y la indigencia en la Argentina,* Versión Nº22

Cuadro 4.3 Pobreza en hogares y personas. Regiones estadísticas y 31 aglomerados urbanos

Área geográfica	2° semestre 2020		1° semestre 2021		2° semestre 2021	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Total 31 aglomerados urbanos (a)	**31,6**	**42,0**	**31,2**	**40,6**	**27,9**	**37,3**
Aglomerados del interior (a)	**29,3**	**39,4**	**32,0**	**42,3**	**28,1**	**37,3**
Regiones						
Gran Buenos Aires	33,7	44,3	30,5	39,2	27,7	37,3
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	12,2 (1)	16,5 (1)	10,1 (1)	13,9 (1)	10,8	16,4 (1)
Partidos del GBA	40,9	51,0	37,1	45,3	33,0	42,3
Cuyo	**30,4**	**40,8**	**32,2**	**41,5**	**32,2**	**42,7**
Gran Mendoza	32,6	44,0	33,2	43,7	33,1	44,6
Gran San Juan	24,9	34,8	28,2	36,2	28,3	36,8
Gran San Luis	32,4	40,6	36,0	44,3	36,6	47,8
Noreste	**32,1**	**43,5**	**36,3**	**45,4**	**30,4**	**39,4**
Corrientes	32,2	42,9	32,9	43,0	19,9	27,3
Formosa	25,7	36,4	37,9	47,4	35,3	45,0
Gran Resistencia	40,3	53,6	44,6	51,9	42,3	52,0
Posadas	27,6	37,7	30,0	39,4	25,0	34,1
Noroeste	**30,9**	**40,4**	**35,0**	**44,7**	**31,1**	**39,2**
Gran Catamarca	28,7	35,7	37,1	46,0	32,2	39,7
Gran Tucumán-Tafí Viejo	33,8	43,5	36,2	46,2	34,9	42,7
Jujuy-Palpalá	27,4	37,7	33,4	42,5	29,4	36,2
La Rioja	25,3	35,3	26,7	37,8	28,0	34,3
Salta	31,2	41,7	33,9	42,3	30,0	38,9
Santiago del Estero-La Banda	31,4	39,4	38,6	50,2	27,2	36,8
Pampeana	**28,2**	**38,2**	**31,0**	**42,1**	**26,2**	**35,3**
Bahía Blanca-Cerri	18,7	24,0	23,1	31,7	22,5	30,9
Concordia	39,3	49,5	44,4	56,1	40,6	51,5
Gran Córdoba	29,5	40,8	34,3	46,6	29,2	40,4
Gran La Plata	24,0	31,7	30,9	41,5	23,9	29,6
Gran Rosario	29,1	38,3	28,3	39,4	24,8	33,0
Gran Paraná	30,4	40,9	27,8	37,0	21,8	29,8
Gran Santa Fe	28,0	39,8	36,8	50,5	27,9	38,6
Mar del Plata	30,5	41,1	27,2	35,0	24,0	31,5
Río Cuarto	27,2	39,2	29,7	38,8	28,8	39,9

Figuras 43: Desocupación por provincia y pobreza por región

Fuente: INDEC, noviembre 2022, *La medición de la pobreza y la indigencia en la Argentina,* Versión Nº22

En cuanto a los distritos con mayor desocupación, se encuentran Córdoba (8,7%), Buenos Aires (8,5%) y Mar del Plata (8,6%).

8.1.8 Alternativas

❖ **Opción 1: Buenos Aires**

Es el centro urbano de mayor densidad poblacional del país. Además, se encuentra entre las tasas de desocupación más altas (con un 8.5%). Cuenta con 4 áreas principales: Mar y Sierras, Oeste, Abasto Sur y Abasto Norte. Al ser la provincia con mayor consumo de aluminio del país, nos acerca de gran manera al mercado consumidor.

Dentro de Buenos Aires se encuentran las principales empresas productoras de aluminio elaborado, por lo que presenta una producción de al menos el 30% de los elaborados en el país. Esto juega en contra a la hora de instalarse, debido a que el ganar posicionamiento de mercado sería una tarea difícil al haber tanta competencia.

Los servicios en promedio suelen ser más baratos que en el resto del país, debido a que posee grandes subsidios, principalmente a las industrias.

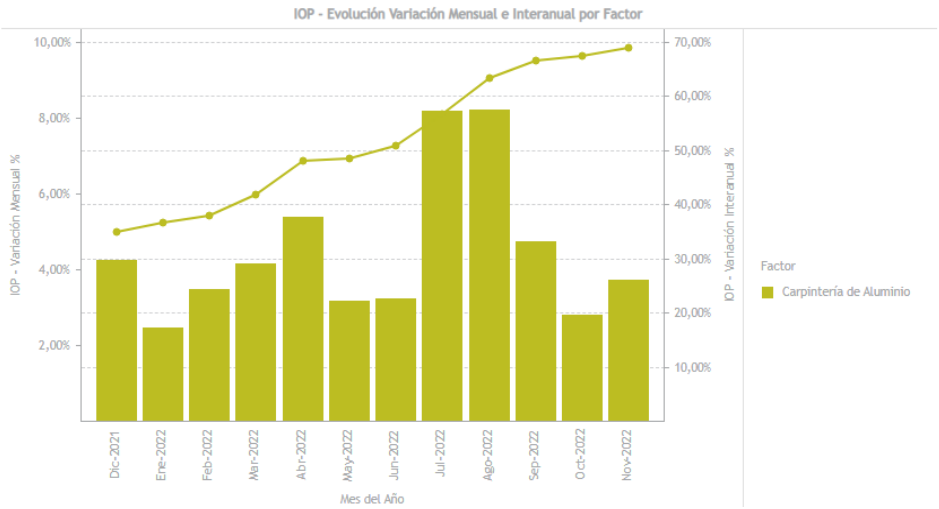
Posee varios parques industriales y espacio para la instalación de la planta, donde los servicios de gas y agua se encuentran disponibles, pero hay grandes problemas para la obtención de ellos por trabas, sea sindicales como legislativas.

Promoción industrial: actualmente los beneficios otorgados son:

Para la provincia de Buenos Aires: excepciones en impuestos provinciales y beneficios sobre tasas y derechos municipales por 10 años en caso de adherir al Plan de Desarrollo Industrial. Asimismo, es una de las provincias que adhirió a la Ley de Software y contará con las ventajas que la norma establece.

❖ **Opción 2: Córdoba**

Córdoba es la segunda provincia más importante de Argentina, con una superficie de 461 kilómetros cuadrados y una población de 1,5 millones aproximadamente, tienen una densidad poblacional de 19,5 personas por kilómetro cuadrado. Tiene muy poca distribución dentro de la provincia, ya que presenta grandes centros urbanos de alta concentración. La consideramos como una buena alternativa para la localización producto de dicha densidad poblacional y además debido a que posee la tasa de desocupación más alta del país con un 8.7. Posee 48 parques industriales con 2500 lotes destinados a fábricas, por lo hay disponibilidad física. También en Córdoba la producción de carpintería de aluminio se ha presentado en alza.



Figuras 44: Evolución Variación Mensual e Interanual: Carpintería de Aluminio

Fuente: Dirección general de estadísticas y censos Córdoba, diciembre 2022, *índice del costo de la construcción*

Promoción industrial:

Existe la Ley de Promoción y Desarrollo Industrial para Pymes (N°9727)

[3] Esta ley tiene por objeto promover, el desarrollo, la competitividad y la innovación de las PyMEs Industriales que se encuentren radicadas o se radiquen en la Provincia de Córdoba, y otorga mayores beneficios para las que lo hagan en el Noroeste Provincial.

De acuerdo con el tipo de proyecto que se presente, los beneficios que otorga la presente ley serán:

- Exenciones al pago de Impuestos Provinciales
- Subsidios por cada nuevo trabajador que contraten por tiempo indeterminado
- Subsidios al consumo de Energía Eléctrica incremental
- Subsidios de hasta el 50% de los honorarios del coordinador/ Gerente para grupos asociativos
- Subsidio para la capacitación del personal
- Asignaciones de partidas especiales para financiar ó cofinanciar proyectos de características innovadoras.

❖ **Opción 3: Santa Fe**

Provincia ubicada en la región mesopotámica de Argentina, teniendo como capital la ciudad de Santa Fe. Es una provincia con una densidad poblacional moderada a baja. Está dedicada principalmente a la producción de granos, pero otro sector importante y gran contribuyente a su desarrollo económico es la industria metalúrgica, debido a su alta demanda de mano de obra y también altas inversiones en tecnología. Detrás de Buenos Aires, es la provincia con mayor desarrollo de la industria metalúrgica.

Es una provincia muy extensa y en los últimos periodos ha demostrado estar haciendo énfasis en el desarrollo industrial

Promoción industrial:

[1] Rige desde el año 1979 la ley No 8.478 y el decreto reglamentario No 3.856-79. Las empresas que se radiquen o las ya instaladas en el territorio provincial pueden gozar de los siguientes beneficios en la medida que amplíen su capacidad productiva (10%) y/o contraten más mano de obra (20%):

- Exención, reducción y/o diferimiento de tributos por períodos determinados hasta un plazo máximo de 10 años: Ingresos Brutos, Aporte Patronal Ley 5110, Impuesto Inmobiliario, Tasa Retributiva de Servicios, Impuesto de Sellos y Patente.
- Venta, locación o donación, a precio de fomento o sin cargo, de bienes del dominio público o privado del Estado Provincial.
- Expropiación de inmuebles para facilitar la instalación y/o ampliación de Parques y/o Áreas Industriales y/o Polos Industriales.

- Construcción de infraestructuras básicas para acondicionamiento de áreas y/o parques industriales para la radicación de industrias y de obras menores de infraestructura para empresas promocionadas.
- Concesión de créditos a mediano y largo plazo, con tasas de interés en condiciones preferenciales.

8.1.9 Matriz de ponderación

Se considera el factor “Disponibilidad de Materia Prima” y “Proximidad a los consumidores” como los de mayor relevancia.

El cálculo de la importancia de los factores se hará de acuerdo con una matriz de comparación de factores:

Factor	Peso	Buenos Aires		Córdoba		Santa Fe	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Disponibilidad de materia prima	0,3	9	2,7	9	2,7	10	3
Abastecimiento de servicios	0,15	9	1,35	7	1,05	8	1,2
Proximidad a los consumidores	0,3	9	2,7	7	2,1	9	2,7
Disponibilidad de terreno	0,05	7	0,35	8	0,4	9	0,45
Competidores	0,15	5	0,75	8	1,2	9	1,35
Disponibilidad de mano de obra	0,05	9	0,45	10	0,5	8	0,4
Total	1		8,3		7,95		9,1

Tabla 7:Matriz de ponderación macro localización

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, según la información recolectada y gracias a la matriz de comparación de factores, se puede decir que la mejor opción para la ubicación es Santa Fe.

8.2 Micro localización

De la misma forma que se realizó el análisis de la Macro localización de la planta, se procederá a hacer el de la Micro localización.

Santa Fe cuenta con 6 parques industriales (reconocidos por el Estado provincial), de los cuales 5 son públicos y 1 es privado y 37 áreas industriales, donde 27 son públicas, 7 privadas y 3 mixtas.

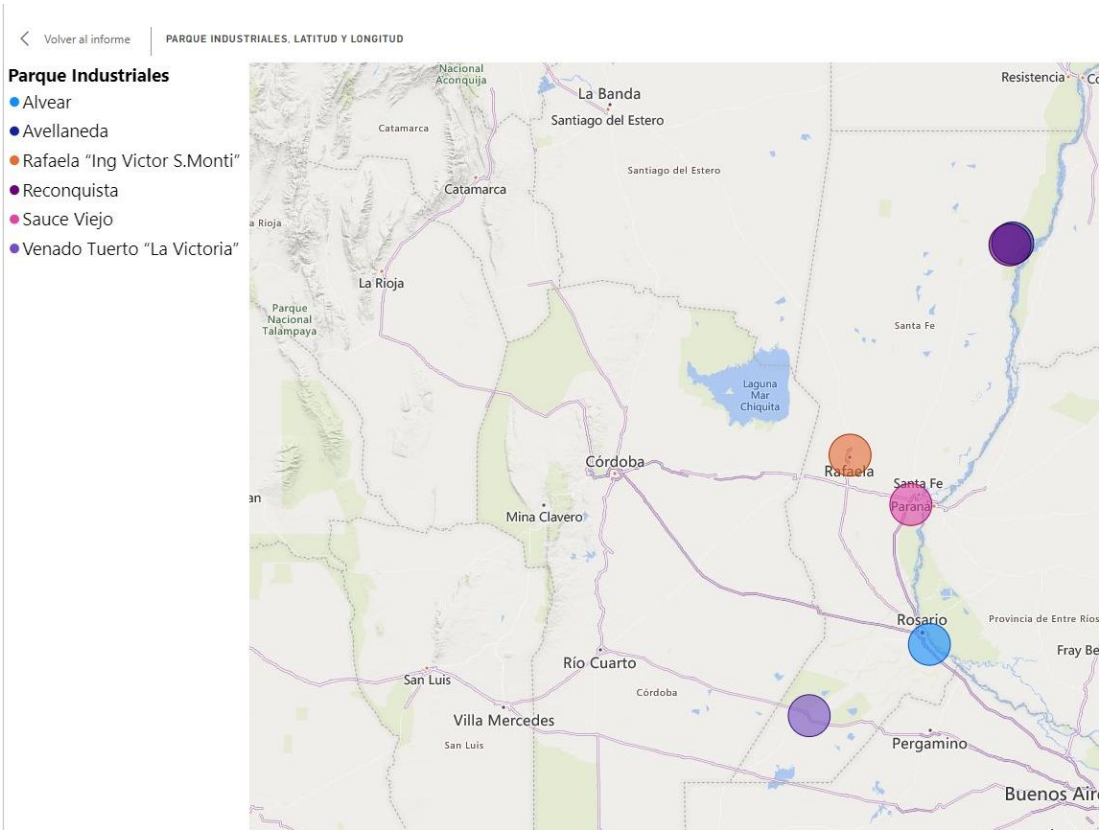
8.2.1 Alternativas

Para este análisis se estudiarán los principales parques industriales ya que estos tienen uso común de los servicios. Los parques industriales reconocidos por el Estado provincial son:

	Denominación	Localidad
1	Parque industrial oficial de Promoción de Avellaneda	Avellaneda
2	Parque industrial oficial de Promoción de Reconquista	Reconquista
3	Parque industrial oficial de desarrollo de Rafael "Ing Victor S.Monti"	Rafaela
4	Parque industrial oficial de desarrollo de Sauce Viejo	Sauce Viejo
5	Parque industrial oficial de desarrollo y descongestión de Alvear	Alvear
6	Parque industrial privado de Venado Tuerto "La Victoria"	Venado Tuerto

Tabla 8:Parques Industriales en Santa Fe

Fuente: Elaboración propia



Figuras 45: Parques Industriales en Santa Fe

Fuente: Elaboración propia

8.2.2 Factores de la ponderación

N°	Factor	Peso
1	Disponibilidad de materia prima	30%
2	Abastecimiento de servicios	20%
3	Proximidad a los consumidores	20%
4	Disponibilidad de terreno	10%
5	Disponibilidad de mano de obra	20%

Tabla 9:Factores de la ponderación micro localización

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, se mantuvieron los factores tenidos en cuenta en la macro localización, sólo que se hicieron unas ligeras modificaciones en cuanto a los pesos asignados.

8.2.3 Tabla de los factores ponderados.

En primer lugar, como las opciones son parques industriales que cuentan con los servicios básicos de agua, gas, electricidad y telefonía, el enfoque se hará hacia los servicios adicionales que ofrece el parque, tales como seguridad, beneficios arancelarios, etc.

Por otro lado, algunas ponderaciones fueron cambiadas, ya que al reducir el enfoque territorial algunos factores comienzan a tener más relevancia que otros; Es el ejemplo del factor “Mano de Obra”, que al analizarlo a nivel provincia mostraba que había mayor disponibilidad que en otras provincias, pero esa mano de obra no está distribuida equitativamente a lo largo de todo el territorio, por lo que ahora es importante que el parque industrial que elijamos se encuentre en un lugar donde se cumplan las necesidades de mano de obra. 0110485530048531972279

Luego se procedió a puntuar a todas las opciones en cuanto a los distintos factores utilizando una puntuación del 1 al 10

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE PARQUES INDUSTRIALES							
Factor	Peso	Parque Industrial					
		AVELLANEDA	RECONQUISTA	RAFAELA	SAUCE VIEJO	ALVEAR	VENADO TUERTO
Disponibilidad de materia prima	0,3	5	5	8	8	9	5
Servicios adicionales	0,2	9	9	8	9	10	9
Proximidad a los consumidores	0,2	6	6	8	8	10	6
Disponibilidad de terreno	0,1	10	10	10	10	10	10
Disponibilidad de Mano de Obra	0,2	6	6	7	9	9	7
Total	1	6,7	6,7	8	8,6	9,5	6,9

Tabla 10:Matriz de ponderación micro localización

Fuente: Elaboración propia

- Disponibilidad de materia prima: Este factor se mide como la facilidad de acceso y cercanía con los proveedores de carpintería, vidrio y accesorios. Se determina que la mejor opción

es el parque Alvear por su cercanía a Rosario la cual es la ciudad con más proveedores de Santa Fe.

- Servicios adicionales: Los parques industriales ofrecen diversos beneficios a las compañías que forman parte. Estos beneficios van desde la seguridad del parque hasta el régimen de recolección de residuos. No se vieron grandes diferencias entre las prestaciones de los 6 parques.
- Proximidad a los consumidores: Este factor tiene en cuenta la proximidad del parque industrial a los centros de consumo. Se determina que el parque industrial Alvear, al ser el más cercano a la ciudad más poblada tiene la mayor puntuación. Seguido del parque industrial Sauce Viejo, por su cercanía a la capital Santa Fe, con la segunda puntuación más alta.
- Disponibilidad de terreno: Es importante que el parque Industrial elegido tenga amplitud de opciones de terreno para elegir, tanto en cuestiones de tamaño como de ubicación en el parque. Es vital para la vida del proyecto que se pueda tener flexibilidad a la hora de elegir un terreno. Este es un aspecto que a nivel micro tiene mayor relevancia, pero no suele ser un factor problemático ya que en las opciones existentes se encuentra gran variedad de terrenos disponibles con distintas características.
- Disponibilidad de mano de obra: Con respecto a esta medida nuevamente se tiene en cuanto la demografía de la provincia, dándole valores más alto a los parques cercanos a las ciudades de Rosario y Santa Fe.

De esta manera se concluye que la mejor opción, y por lo tanto la opción elegida es el **Parque Industrial Alvear,** el mismo se encuentra en la localidad de Alvear, Provincia de Santa Fe, al sur de la ciudad de Rosario, la más poblada de la provincia. El mismo posee una superficie total de 175 hectáreas, subdivididas en 122 lotes de ½, 1 y dos hectáreas.

Los lotes se distribuyen de la siguiente manera:

Figuras 46: Distribución de los terrenos en el Parque Industrial Alvear

Fuente: LAMELAS, Gorriti 182, piso 6, Edificio CUBO B, Rosario.

De los cuales, se encuentran disponibles los señalados con el color amarillo. Estos terrenos, son de 28.308m2. La totalidad del terreno encierra 3 lotes de 9.436m2 cada uno, pudiendo adquirirse de manera independiente, uno, dos o los tres lotes juntos. Los servicios con los que cuenta este parque industrial son:

- Iluminación Interna y Perimetral.
- Pavimentación en todas las calles.
- Energía eléctrica - Telefonía e Internet
- Vigilancia y Control de Ingreso las 24 hs.
- Red de Gas Natural - Red de Agua Potable
- Red de Desagües cloacales y planta de tratamiento de desechos cloacales.
- Desagües Pluviales
- Cerco Perimetral
- Forestación
- Playas de estacionamiento para automóviles y playa de camiones.
- Balanza de uso comunitario
- Transporte - Ingreso al Parque Industrial de la línea de transporte público 35/9, que une Puerto San Martín, Rosario y Alvear.
- Centro de Servicios: mini-banco, enfermería, bomberos.

SECCIÓN 2

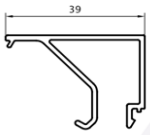
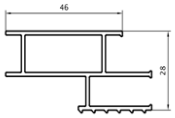
INGENIERÍA DE DETALLE

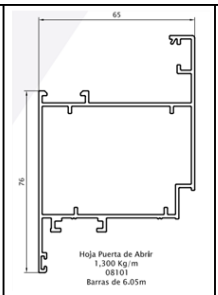
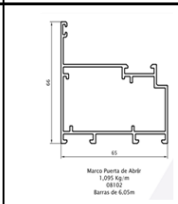
Capitulo 9: Estructura del producto

Las aberturas de aluminio se componen principalmente por su carpintería, vidrio DVH y una gran variedad de accesorios tales como herrajes, felpas, burletes, escuadras entre otros. Para una correcta organización se procede a realizar una tabla para cada categoría: Perfiles, Accesorios que su utilización se por metros, Accesorios que su utilización sea por unidad y Vidrios. La tabla tendrá las piezas necesarias para la producción de una abertura y en caso de que correspondan las dimensiones de estas.

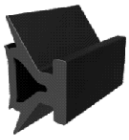
Puerta de Abrir.

Fexa® Linea Andina – Puerta de Abrir

Perfiles						
Codigo	Perfil	Descripción	Cantidad	Formula Largo	Corte 1	Corte 2
08010	Tapajunta 45mm 0,330 Kg/m 08010 Barras de 6.05m	Tapajunta	1	h + 45mm	45º	90º
			1	h + 45mm	90º	45º
			1	h + 90mm	45º	45º
08022/08023	 Contravidrio Recto Paño Fijo 15mm 0,455 Kg/m 08022 Barras de 6.05m	Contravidrio Recto Paño Fijo 15mm- 34mm	4	a - 216mm	90º	90º
	Contravidrio Recto Paño Fijo 34mm 0,355 Kg/m 08023 Barras de 6.05m	Contravidrio Recto Paño Fijo 15mm- 34mm	2	(h/2)-151mm	90º	90º
		Contravidrio Recto Paño Fijo 15mm- 34mm	2	(h/2)-183mm	90º	90º
08029	 Premarco Pasacable 65mm 0,740 Kg/m 08029 Barras de 6.05m	Premarco	1	a + 62mm	45º	45º
			2	h + 31mm	45º	90º

08101		Hoja Puerta de Rebatir	2	a - 74mm	45º	45º
			2	h - 40mm	45º	45º
08102		Marco Puerta de Rebatir	1	h - 3mm	90º	45º
			1	h - 3mm	45º	90º
			1	a	45º	45º
08104		Zócola puerta de rebatir	1	a - 142mm	90º	90º

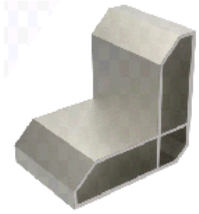
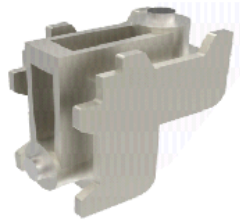
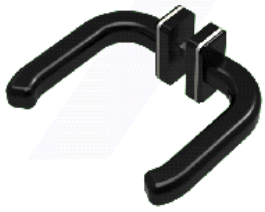
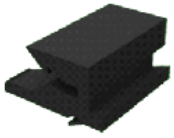
Linea Andina - Puerta de Abrir

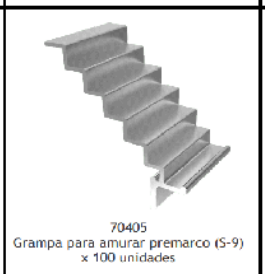
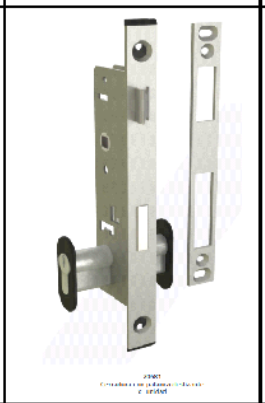
Accesorios x metro				
Código	Imagen	Descripción	Cantidad	Formula Largo
70075	 70075 Burlete Cuña 2mm (B-29) x 100 metros	Burlete Cuña	4+4	(a - 250mm) + (h - 216mm)
70081	 70081 Burlete exterior x 100 metros	Burlete Exterior Andina	2+4	(a - 74mm) + (h- 40mm)

Fexa®

Linea Andina - Puerta de Abrir

Accesorios x Unidad

Código	Imagen	Descripción	Cantidad
70203	70203 Distanciador registrable n°5088 (T-88) x 100 unidades	Taco Regulador	16
70256	 70256 Escuadra suplementaria (T-67) x unidad	Escuadra Suplementaria Puerta Patagonia	6
70274	 70274 Escuadra Hoja Puerta (T-70) x unidad	Escuadra Hoja Puerta Patagonia	4
70344		Picaporte Puerta Patagonia	1
70364	 70364 Clip contravidrios poliamida (T-96) x 200 unidades	Clip Contravidrio	44

70380		Escuadra de Marco	2
70405		Grampa de Amure Premarco	10
700581		Cerradura con palanca deslizante	1
70612		Bisagra de Aplicar 3 alas	3
70620		Escuadra de alineamiento ajustable	6

Fexa® Linea Andina - Puerta de Abrir

Vidrios			
Descripción	Cantidad	Ancho	Largo
DVH, vidrio Simple	1	a - 224mm	h - 189mm

Figuras 47: Estructura de producto

Fuente: Elaboración propia

Los demás productos se encuentran detallados en el anexo.
(Ver anexo tabla 6)

9.1 Producir y comprar.

Los perfiles, felpas y burletes vienen de un largo definido, por lo que su aprovechamiento viene limitado a las dimensiones de las piezas necesarias para la producción de aberturas. Para maximizar el ahorro de consumo de materias prima (perfiles, felpas y burletes), se procede a realizar distintas estimaciones de cantidades de aberturas por lote y las dimensiones de estas.

Puerta de abrir

Lote optimo: 10 “puertas de abrir” por lote.

Cantidades a comprar necesarias para producir el lote.

Perfiles		
Código	Descripción	Perfiles Necesarios
8010	Tapajuntas	15
8022	Contra vidrio Recto Paño Fijo 15mm	12
8023	Contra vidrio Recto Paño Fijo 34mm	12
8029	Premarco	12
8101	Hoja Puerta de Rebatir	11
8102	Marco Puerta de Rebatir	15
8104	Zócalo puerta de rebatir	2
Accesorios por metro		
Código	Descripción	Rollos Necesarios
70075	Burlete Cuña	3
70081	Burlete Exterior Andina	2
Accesorios individuales		
Código	Descripción	Cantidad Total
70203	Taco Regulador	3200
70256	Escuadra Suplementaria Puerta Patagonia	1200
70274	Escuadra Hoja Puerta Patagonia	800
70344	Picaporte Puerta Patagonia	200
70364	Clip Contravidrio	8800
70380	Escuadra de Marco	400
70405	Grampa de Amure Premarco	2000
700581	Cerradura con palanca deslizante	200
70612	Bisagra de Aplicar 3 alas	600
70620	Escuadra de alineamiento ajustable	1200
Vidrios		
Código	Descripción	Cantidad de vidrios
-	Vidrio Simple	10 de 1806 de altox 636 de ancho

Tabla 11:Cantidades necesarias para producir un lote de puertas de abrir

Fuente: Elaboración propia

Los demás productos se encuentran detallados en el anexo.

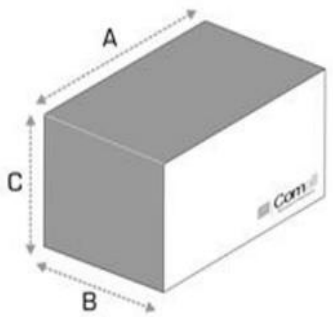
(Ver anexo tabla 7)

9.2 Embalaje

Para realizar el embalaje de los productos se opta por utilizar una maquina especial para ella. La misma puede realizar embalajes con cartón, el cual ayuda a la correcta manipulación de los productos.

Esta máquina cuenta con la posibilidad de embalar puertas y ventanas de hasta 120 kg.

Dimensiones máximas del embalaje.



A (mm)	B (mm)	C (mm)	Kg
1.800	3.530	2.830	600

9.3 Dimensiones del producto embalado.

Las cajas para los 3 productos tendrían las siguientes dimensiones.

Producto	A(mm)	B(mm)	C(mm)
Puerta de abrir	70	2030	1050
Ventana de Abrir	70	1100	900
Ventana Corrediza	70	1200	1000

Tabla 12:Dimensiones de las cajas de los productos

Fuente: Elaboración propia

9.4 Cantidad de cartón necesario.

La cantidad de cartón necesaria para embalar el producto está dada por la superficie del paralelepípedo. Además, se opta por utilizar un cartón de alta calidad el cual soporte el peso de la abertura. El cartón utilizado tiene una densidad de 0.4 kg/m2, por lo tanto:

Producto	Superficie de la caja (m2)	Cantidad de cartón (kg)
Puerta de abrir	4,6942	1,8777
Ventana de Abrir	2.26	0.9040
Ventana Corrediza	2,708	1,0832

Tabla 13:Cantidad de cartón necesario para el embalaje

Fuente: Elaboración propia

Capitulo 10: Proceso

10.1 Selección adecuada del tipo de proceso

Los procesos continuos son aquellos que funcionan sin interrupciones, como un flujo constante de material o información. Los procesos repetitivos son aquellos que se realizan en ciclos regulares y predecibles, como la producción en una línea de ensamblaje. Y los procesos intermitentes son aquellos que ocurren de manera irregular u ocasional, como la reparación de un equipo o la producción de productos personalizados. El proceso continuo se diferencia del repetitivo en que el primero consiste en un flujo constante de material o información sin interrupciones, mientras que el segundo se basa en ciclos regulares de tareas similares.

La fábrica de aberturas de aluminio estandarizadas tendrá un **proceso repetitivo.** La producción de aberturas de aluminio estandarizadas requiere la realización de tareas similares en ciclos regulares y predecibles para producir productos con las mismas especificaciones y calidad. Esto se ajusta a la definición de un proceso repetitivo.

10.2 Descripción del Proceso de Fabricación de las aberturas

1. Recepción de materia prima: Se reciben todos los materiales necesarios para la elaboración de las aberturas de aluminio. Se reciben, perfiles de aluminio, accesorios y también vidrio ya cortado a medida según las especificaciones del producto. Para la descarga de materia prima se utilizará un autoelevador, en el caso de estar descendiendo vidrios se utilizará en complemento una linga para poder sujetar todo correctamente, y para el caso de los perfiles, se utilizarán pinzas. Por otra parte, en el caso de las aberturas, se utilizarán unas pinzas.

2. Control de materia prima: Se lleva a cabo un control de stock, verificando la cantidad y especificaciones de los productos recibidos, sean iguales a lo que se pidió y facturó.

3. Almacenamiento de materia prima: Es importante colocar la materia prima en sus estantes correspondientes, según sea vidrio, perfiles o accesorios.

4. Cortado: Los perfiles de aluminio ya dispuestos en la planta, controlados y clasificados, son cortados por la Máquina tronzadora o cortadora sensitiva.

5. Almacenamiento de perfiles cortados en carros desplazadores: Luego del corte, los perfiles se clasifican nuevamente en los carros.

6. Copiado: Las ranuras especiales, como para la colocación de tamaras o cierres que se ejecutan con reiteración, se realizan con fresas o copiadoras.

7. Matrizado o punzonado: Para el ensamble correcto se necesita marcar las ranuras guías en los perfiles. Estas ranuras se realizan con las máquinas punzonadoras, que también realizan las ranuras de desagüe y los orificios de colocación de accesorios.

8. Montado de marco: Se agregan los accesorios necesarios para poder unir los perfiles del marco. Una vez colocados se procede a unir los distintos perfiles formando el marco. Se necesitan distintas herramientas para ajustar los accesorios necesarios para que quede todo asegurado.

9. Colocación felpa y accesorios: Se colocan los accesorios en los perfiles del marco, tal como las ruedas de deslizamientos y la felpa de aislamiento. Por otra parte, se colocan los cierres en los perfiles de la hoja.

10. Ensamble de Hoja: En la mesa de montaje, se presentan los perfiles de la hoja y se atornillan luego de escuadrar

11. Montado de Hoja: Se montan las hojas sobre el marco, previamente armado y atornillado en la parte inferior.

12. Ensamble Final: Se cierra el montaje con el atornillado de la parte superior del marco. Luego se colocan los vidrios y los burletes.

10.3 Análisis del flujo del proceso

Operación	Tipo de tarea					Tiempo (min)	distancia
1.Recepción de materia prima	●	□	⇨	D	▽	80min	
2.Control de materia prima	○	■	⇨	D	▽	60min	
Desplazamiento de materia prima hasta almacen	○	□	⇨	D	▽		10m
Almacenamiento de materia prima	○	□	⇨	D	▼		
Desplazamiento de perfiles hasta zona de cortado	○	□	⇨	D	▽		6m
3.Corte de perfiles	●	□	⇨	D	▽	13min	
Almacenamiento de perfiles en carros desplazadores	○	□	⇨	D	▼		
4.Copiado de perfiles	●	□	⇨	D	▽	12min	
5.Fresado de perfiles	●	□	⇨	D	▽	12min	
Desplazamiento de perfiles hasta carros almacenadores	○	□	⇨	D	▽		2m
Almacenamiento de perfiles en carros	○	□	⇨	D	▼		
6.Armado de marco	●	□	⇨	D	▽		
7.Colocación de felpa y accesorios	●	□	⇨	D	▽		
8.Ensamble de hoja	●	□	⇨	D	▽		
9. Montado de hoja	●	□	⇨	D	▽		
10. Ensamble final	●	□	⇨	D	▽	14min	
11. Embalaje de abertura finalizada	●	□	⇨	D	▽	2min	
Almacenamiento de abertura finalizada	○	□	⇨	D	▼	5min	

Tabla 14:Flujo de proceso

Fuente: Elaboración propia

10.4 Selección de equipos

10.5 Equipos pesados

En una fábrica de aberturas de aluminio estandarizadas se requiere un gran conjunto de máquinas y herramientas.

Cortadora Sika Plus M

La cortadora de disco descendente o “tronzadora” de perfiles Sika Plus M es una máquina usada para el corte de los perfiles de aluminio de forma manual, diseñada para realizar cortes precisos en ángulos de 45° y 90°.

Esta cortadora industrial consta con dos pistones neumáticos para sostener el perfil, un sistema de lubricación para ayudar en los cortes y cuidar la herramienta, discos de carburo de tungsteno estándares de 400 mm de diámetro y 96 dientes, y, para mantener limpia la zona de trabajo trae una pistola soplete. La máquina cuenta con un freno neumático para que el disco se frene posterior a finalizar el corte permitiendo que este quede totalmente liso y limpio, sin ningún tipo de imperfección. La potencia instalada es de 2 Kw.

El funcionamiento es muy sencillo, donde con una perilla que habilita o deshabilita la presión en los pistones se fijar el perfil en previamente acomodado, se enciende la máquina y se baja cuidadosamente la sierra, la cual funciona solamente si la máquina tiene presión de aire. Al finalizar el corte la máquina frena automáticamente y ya podemos quitar la presión de los pistones y retirar el corte.

Figuras 48: Cortadora SIKA PLUS M

Fuente: Catalogo FOM

Copiadora Calco

Una copiadora o también llamado “pantógrafo” es una máquina usada para copiar, reducir o ampliar un dibujo o patrón a una escala diferente. En la industria de las aberturas de aluminio se usa para realizar los moldes o patrones para las piezas que se van a fabricar, los cuales se crean a una escala reducida y posteriormente se transfieren a las piezas de aluminio mediante el corte o fresado.

Es una herramienta muy útil debido a que permite reproducir patrones de manera precisa y eficiente en las piezas de aluminio, asegurando que sean fabricadas con un alto grado de uniformidad y precisión, colaborando con un producto final de alta calidad y permitiendo reducir costos de corrección o desperdicios por fallas. La longitud máxima mecanizable con esta máquina es de 76 mm.

Figuras 49: Copiadora Calco

Fuente: Catalogo FOM

Las dimensiones de la máquina son de 80x73x160 cm, y tiene un peso de 92 kg. Las piezas que son trabajadas en la misma por lo general ya vienen cortadas por lo que no es necesaria una gran infraestructura para sostenerlas, ni mucho espacio en su entorno para poder movilizar las piezas. Trabaja a unas 12000 RPM con un motor trifásico de 0,75 KW 230/400 V – 50 Hz

Retestadora Jet

Es una herramienta que se usa para cortar el excedente de los perfiles de aluminio después de realizar cortes iniciales en la máquina de corte. A los perfiles normalmente posterior a ser cortados se necesita eliminar los sobrantes o irregularidades para lograr un ajuste preciso. Es ahí donde la retestadora entra en juego, permitiendo realizar estos cortes precisos y asegurando la unión resistente y precisa en la fabricación de las aberturas.

Esta retestadora JET cuenta con un cabezal móvil que permite ajustar el ángulo de corte de forma precisa y con un sistema que posee un ajuste rápido para cambiar la posición de corte sin perder tiempo en este proceso. Además, cuenta con un sistema de alimentación neumático que garantiza una alimentación constante del perfil a lo largo del proceso de corte, asegurando la calidad uniforme de cortes y precisión en el acabado final. Otra característica importante que posee es el sistema de aspiración de polvo que recoge los residuos del proceso de corte, garantizando un ambiente de trabajo más limpio y seguro para los operarios. Las dimensiones de la retestadora JET son de 86x71x126 cm y tiene un peso de 124 kg.

La retestadora JET cuenta con un sistema de balanceado del grupo de fresas, un almacén de grupos de fresas con 3 puestos y una lubricación pulverizada de la herramienta. Tiene una altura del plano de trabajo de 852 mm, viene con una predisposición para la evacuación de las viruta y humo, y con un cárter de seguridad con cierre integral en la mesa de trabajo y bloqueo de apertura. Tiene una doble presión de funcionamiento en los pre-sensores, garantizando la seguridad del operario y mayor precisión del acabado final.

Figuras 50: Retestadora JET

Fuente: Catalogo FOM

Embaladora automática KAMP para puertas y ventanas terminadas

Es una máquina de ensamblaje automática diseñada específicamente para el ensamblaje de puertas y ventanas. Con su sistema de ajuste automático, sellado automático y sistema de corte de película automático, esta máquina es una excelente opción para mejorar la eficiencia y productividad en el proceso de embalaje y logística de una fábrica de aberturas de aluminio.

Tiene una tensión de alimentación de 230V 50/60Hz monofásico, lo que la hace compatible con los suministros eléctricos más comunes, tiene rodillos de carga que permiten que las aberturas se mueven con facilidad durante el embalaje, tiene un prensor vertical para asegurar la abertura, un plato con un diámetro de 1800 mm permitiendo que se puedan embalar aberturas de gran tamaño y tiene una capacidad de 120 kg, permitiendo que la máquina pueda embalar puertas y ventanas de ese peso. Esta embaladora funciona haciendo embalajes con cartón, lo que la protege durante los transportes y facilita los almacenamientos previos al uso.

Figuras 51: Embaladora KAMP

Fuente: Catalogo FOM

Banco de ensamblaje con plano de trabajo con guías ajustables JOB 15 – JOB 15/2000

Figuras 52: Banco de ensamblaje

Fuente: Catalogo FOM

La mesa de ensamblaje y plano de trabajo con guías ajustables cuenta con una serie de características técnicas que la hacen ideal para su uso en procesos de producción que requieren un alto grado de precisión y fiabilidad. En primer lugar, destacamos la capacidad de carga que alcanza los 180 kg, lo que la convierte en una mesa robusta y resistente.

La superficie de contacto está hecha de policeno, antichoques y antirraya, lo que garantiza una larga durabilidad y resistencia a los golpes y rayaduras. La mesa cuenta con 4 barras de desplazamiento longitudinal, de las cuales dos se encuentran en posición oblicua. El bloqueo se realiza mediante una manilla posicionable, lo que permite ajustar la mesa de forma precisa y sencilla.

La mesa también cuenta con una instalación neumática con 2 enganches, que permite un rápido y sencillo ajuste de la altura. Además, se incluyen 6 cubetas para accesorios y tornillería, lo que facilita el trabajo de los operarios y garantiza un orden y limpieza en el lugar de trabajo.

El soporte extensible posterior cuenta con dos barras de soporte longitudinal deslizantes, lo que permite ajustar la mesa de forma precisa y sencilla.

10.6 Equipos y elementos adicionales

Banco de rodillos de apoyo QUOTA CX400 con posicionamiento electrónico motorizado:

Esta máquina de soporte puede realizar cortes precisos y repetitivos en perfiles de aluminio, incluso en medidas muy pequeñas. Cuenta con un sistema de detección de cotas a través de un encoder que permite un posicionamiento preciso y consistente. La precisión de posicionamiento está en un intervalo de precisión de 0,5 mm, gracias al sistema de detección de cotas y al motorizado electrónico. La **capacidad de carga por metro lineal es de 30 kg** y el plano de apoyo para el perfil de aluminio tiene una anchura de 400 mm, permitiendo el soporte y sujeción segura del perfil durante el proceso de corte. Además, el tope de apoyo cuenta con una superficie de deslizamiento que se ubica por debajo del plano de trabajo, lo que permite tener una referencia constante en cualquier condición de corte.

Figuras 53: Banco de rodillos

Fuente: Catalogo FOM

Estantería Cantilever

Estos elementos se utilizarán para el almacenamiento eficiente de perfilería, reduciendo el espacio y los tiempos de proceso para movilizar materiales. Es un excelente sistema modular con largos

brazos y enorme capacidad de carga, ideal para almacenamiento de elementos de gran longitud como productos de perfilería, caños, maderas, etc.

Posee una disposición para el acceso fácil y el control de stock. Además, permite mantener el orden del lugar y el aprovechamiento de espacio en altura.

Sus ménsulas son regulables y dependiendo del peso de los materiales, la carga y descarga puede ser manual o mediante auto elevadores.

10.7 Equipos para el manejo de Manejo de Materiales

Contar con equipos de movilización de piezas y productos es esencial en la fábrica de aberturas de aluminio, debido a que mejoran la seguridad laboral de los trabajadores, reducen el riesgo de daños en las piezas y aumentan la productividad de la fábrica.

Carro porta barras CARR BB

Figuras 54: Carro porta barras CARR BB

Fuente: Catalogo FOM

Características técnicas:

- Superficies de contacto en policeno antichoques y antirraya
- 5 soportes ajustables
- 5 ruedas Ø 150 mm con bloqueo
- Capacidad:600 Kg
- Dimensiones: 5,263m x 1,077m x 1,126m

Carro porta perfiles en vertical CARR 300 Q

Dispositivo usado en la manipulación y transporte de perfiles de aluminio en una posición vertical dentro de la industria de la fabricación de aberturas de aluminio. Este carro está diseñado para poder transportar perfiles de hasta 6 metros de longitud y tiene una capacidad de carga máxima de 650 kg. Está equipado con ruedas giratorias para una fácil maniobrabilidad y cuenta con una estructura robusta y resistente para garantizar la seguridad en el transporte de los perfiles. El uso del carro porta perfiles permite una manipulación de los perfiles más segura y eficiente, ayudando

a aumentar la productividad y reducir el riesgo de daños o lesiones durante el proceso de transporte y manipulación.

Figuras 55: Carro portaperfiles

Fuente: Catalogo FOM

Las dimensiones del carro porta-perfiles son de 172x92x63 cm en total, con un peso de 101 kg, el cual cargado hasta el límite puede ascender a los **750 kg**. Los travesaños son ajustables en 5 posiciones y tiene una mesa de apoyo con revestimiento de goma.

Carro porta aberturas CARR 400

Carro especializado para el traslado y almacenamiento de ventanas y otros productos terminados en una fábrica de aberturas de aluminio. Su diseño y característica lo hacen ideal para la manipulación segura y eficiente de los productos terminados en la fábrica.

Figuras 56: Carro porta aberturas

Fuente: Catalogo FOM

Carro gavetero

Producto ideado para organizar el taller. Posee en conjunto la capacidad de albergar 72 gavetas de distintos tamaños para clasificar tornillería, escuadras, herrajes, tuercas, etc. Ofrece una superficie plana inferior apta para estibar rollos de felpa, burlete, etc.

Equipada con 4 ruedas industriales, dos de ellas con freno. Tiene una capacidad de carga de 200kg.Agarraderas en ambos lados para una mejor traslación. Este producto es apto para superficies de apoyo regulares.

Figuras 57: Carro gavetero

Fuente: Catalogo FOM

Sus medidas son 115cm de largo, 90cm de ancho y 140cm de alto.

CPF Carro Porta felpas y burletes

Mantener el orden y la organización dentro del taller es muy importante. Para garantizar un óptimo aprovechamiento de los espacios presentamos el carro portafelpas y portaburletes que permite administrar eficientemente estos insumos de gran uso en el taller.

Figuras 58: Carro porta felpas y burletes

Fuente: Catalogo FOM

Carro transporte vidrio

Carro ligero (50 kg) para el transporte de hojas de vidrio, o de cualquier otro material en forma de plancha, de grandes dimensiones y de hasta 800 kg de carga máxima. Ajustable en longitud hasta un máximo de 2000 mm mediante un sencillo sistema de palomillas de apriete, permite el desplazamiento de piezas muy voluminosas (elementos de hasta 6 x 3,5 m. con un espesor de hasta 120 mm).

Figuras 59: Carro transporte de vidrio

Fuente: Catalogo FOM

Auto elevador

Para efectuar el transporte de materia prima, insumos y productos terminados optamos por invertir en un auto elevador con brazo de carga que nos da la posibilidad de apilar los productos en la zona de depósito. Este equipamiento puede transportar varias toneladas y la facilidad de apilar para aprovechar mejor el área de depósito.

Figura 43: Auto elevador Toyota

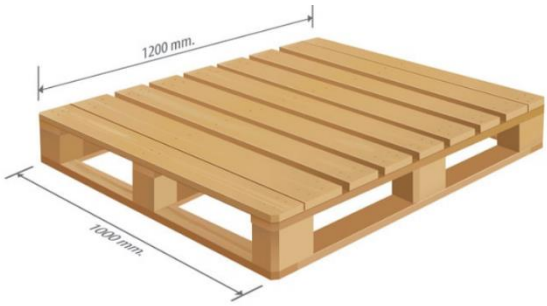
Fuente: Mercado libre

El modelo elegido fue un Toyota Fdzn30. Su capacidad de carga es hasta 30Tn y su precio actualmente ronda los 40.000USD. Elegimos un auto elevador Toyota ya que satisfacen las avanzadas exigencias del mercado actual, siendo líderes mundiales en equipos y soluciones para movimiento de materiales.

Pallets

Se utilizarán los pallets del tipo americano los cuales están normalizados, soporta cargas hasta 1800 kg, las medidas de estos son de 120 cm x 100 cm, estos son muy comunes y utilizados en la industria por lo que obtenerlos no será un problema. Marca: Palletizate S.R.L. Costo unitario= $3000

Para el caso de las puertas de abrir, se utilizarán pallets fabricado a medida debido a que el tamaño de estas excede las de un pallet normalizado.



Figuras 60: Pallet

Fuente: Palletizate SRL

Zorra Hidráulica

Datos Técnicos:

Capacidad de carga: 3 toneladas

Altura Max. De elevación: 20 cm

Peso: 70 Kg

Medidas: 685 x 1220 mm

Precio unitario= $150.000

Figuras 61: Zorra hidráulica

Fuente: Mercado libre

Capitulo 11: Posicionamiento

En este capítulo, la idea principal es acaparar la atención del cliente. En este sector es donde aparece la idea de negocio y la posibilidad de crear una nueva marca, que atraiga los potenciales compradores que se expresaron en el apartado de Estudio de Mercado.

El objetivo inicial es la de lanzar una nueva marca, penetrando el mercado nacional, con un producto con materia prima nacional. Para ello se analizarán las 4P del marketing: **Producto, Precio, Plaza y Promoción**.

11.1 Productos

Puerta de abrir de aluminio:

- Dimensiones Estándar | Alto 2,03 metros Ancho 1,05 metros
- Posibilidades de apertura | 1 Hoja

Ventana de abrir

- Dimensiones Estándar | Alto 1.1 metros Ancho 0,9 metros
- Posibilidades de apertura | 1 Hoja

Ventana Corrediza

- Posibilidades de apertura | 2 Hoja
- Dimensiones Estándar | Alto 1,2 metros Ancho 1 metros

Calidad

Es un sistema de aberturas de alta prestación tope de gama que ofrece al usuario opciones innovadoras y una amplia gama de tipologías de apertura. Satisface las más altas exigencias de confort y eficiencia.

Admite vidrios simples, laminados, multilaminados, templados, DVH y TVH de hasta 34 mm de espesor. Línea certificada, con tolerancia de hermeticidad a vientos de hasta 150 km/h.

La calidad del producto será garantizada por el control detallado del proceso productivo, el cuidado de la materia prima.

Confianza

El producto se almacena en condiciones de primera calidad, con un embalado de film stretch y cartón, manteniendo las características del mismo.

11.2 Precios

Para calcular el precio de cada producto se estudió comparativamente los precios fijados por la competencia para productos iguales o similares. De esta manera, a partir de los precios de la competencia se realizó un promedio para obtener un precio estimado para los tres tipos de producto:

Competencia			
Precio			
Empresa	Puerta de abrir	Ventana de abrir	Ventana
Aluar	$ 180.000,00	$ 77.000,00	$ 100.000,00
Fexa	$ 181.000,00	$ 79.100,00	$ 109.000,00
Alcemar	$ 188.000,00	$ 88.000,00	$ 114.000,00
Tecnoar	$ 190.000,00	$ 86.700,00	$ 120.000,00
Politec	$ 196.000,00	$ 89.500,00	$ 117.000,00
PRECIO FINAL	**$ 187.000,00**	**$ 84.060,00**	**$ 112.000,00**

Tabla 15: Precios de los productos

Fuente: Elaboración propia

11.3 Plaza

La plaza representa un aspecto clave para establecer el producto en el mercado, la misma evalúa la distribución, la ubicación de los locales, y el alcance a los consumidores. Es por esto por lo que la venta se realizará a través de la web, se contará con una página propia con el fin de lograr contactar con empresas constructoras o particulares que estén construyendo sus propios hogares. Aquí los vendedores juegan un papel crucial para ser ellos el nexo entre estos potenciales clientes y la empresa.

11.4 Promoción

Quizá el aspecto más importante de los analizados, la promoción es la llave para una buena inserción en el mercado. Se planea abarcar este punto a través de dos estrategias simultáneas.

Promoción Indirecta

Se trata de lanzar una campaña publicitaria en los medios de difusión masiva, a través de publicidades televisivas, también utilizar canales masivos o redes sociales como YouTube e Instagram.

Complementando esta estrategia se creará una página para la empresa y un perfil de Instagram, en la que se expondrán la oferta de productos disponibles, información sobre los mismos y también datos de contacto. Es clave dejar en claro que la página será un e-commerce, esto nos dará la posibilidad de que se produzcan ventas en horarios o días en los que la planta no está operativa.

Promoción directa

Aquí la intención es abordar a potenciales clientes para que conozcan quiénes somos y qué hacemos.

Se propone al departamento de ventas realizar un relevamiento a través de LinkedIn de empresas constructoras (medianas o pequeñas) para luego poder contactarlos directamente para comentarles sobre la empresa, con el fin de generar alianzas comerciales fuertes y confiables. De esta manera podemos lograr que ciertas empresas que están en el rubro utilicen como principales aberturas las fabricadas por la empresa.

Esta estrategia planea tener frutos a un mayor plazo, y tiene la potencialidad de meter a la empresa en un nuevo nicho y esto puede generarle a la empresa un gran crecimiento.

Capitulo 12: Asignación de Áreas

Se puede decir con mucha razón, que el tamaño de la planta no es más que la suma de los distintos departamentos y áreas que la componen. Una gran parte de las dimensiones totales de la planta lo ocupa el espacio necesario para el buen funcionamiento del sector de producción, que incluye espacio para las máquinas, para la circulación y buen desempeño de empleados y por supuesto, para la manipulación y almacenamiento de materiales. No obstante, también es de suma importancia incluir en el análisis a los demás sectores que sirven de soporte para que la

estructura general de la empresa funcione y asignarle a cada uno el espacio que requieren para su buen funcionamiento. Ejemplo de estos son el área administrativa, los almacenes, baños, talleres, envíos y demás.

En la próxima fase de este trabajo se determinarán cuáles son todas las áreas que conforman la planta y qué relación hay entre ellas para poder determinar cuál va a ser la mejor manera en la que estas se pueden agrupar para un óptimo funcionamiento de la planta. También se le designará un determinado espacio a cada área según sus requerimientos y determinaremos cuál es el circuito que siguen los materiales dentro de la planta.

12.1 Determinación de los departamentos necesarios

Los departamentos y sectores que la planta necesita para un buen funcionamiento son los siguientes:

- Área de producción
- Área administrativa
- Área de almacenamiento de insumos
- Área de almacenamiento de aberturas finalizadas
- Baños sector productivo
- Baños sector administrativo
- Área de recepción de Insumos
- Área de envíos
- Área de mantenimiento
- Área de ventas
- Área de compras
- Estacionamiento para personal
- Comedor

12.2 Diagrama de relación de actividades

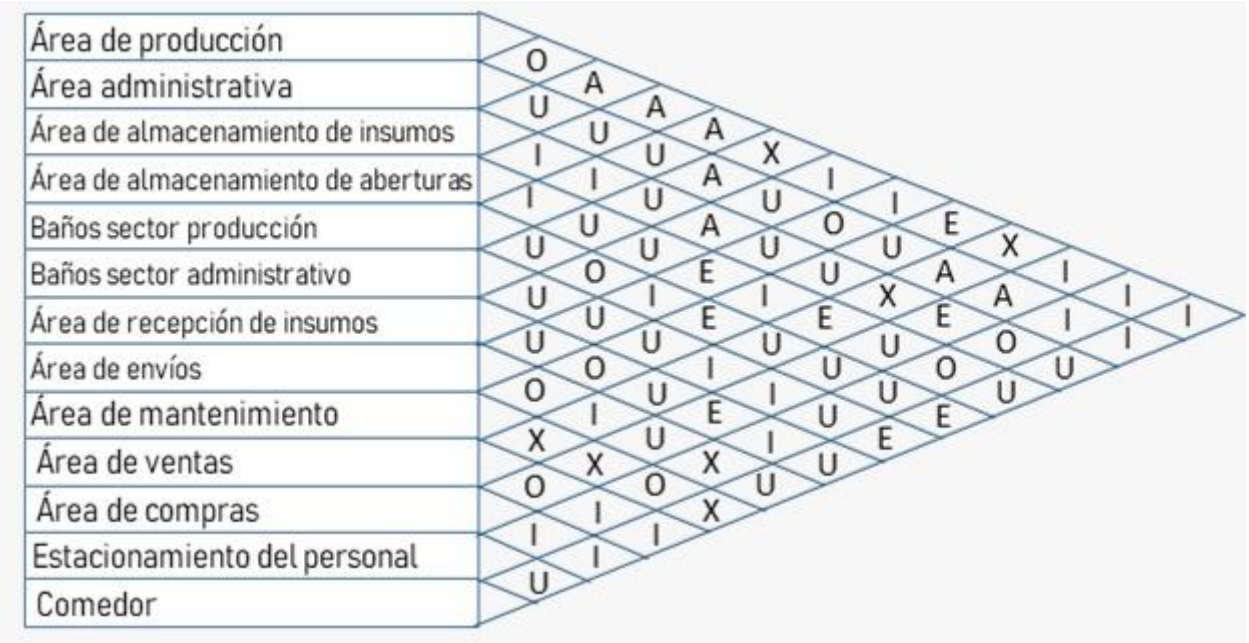
La siguiente matriz muestra de qué manera se relacionan entre sí todas las áreas e intenta clasificar con un criterio cualitativo cuán importante es que dos áreas distintas se encuentren cerca. El criterio que se va a tomar en cuenta es el siguiente:

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Tabla 16:Matriz de relaciones

Fuente: Elaboración propia

Una vez adoptado el criterio, el resultado es el siguiente:



Figuras 62: Gráfico de relación de actividades

Fuente: Elaboración propia

12.3 Hoja de Trabajo

Una vez completada la matriz de relación de actividades, es necesario pasar los resultados obtenidos a una hoja de trabajo, en la que aparecen los resultados de las relaciones de manera más clara y resumida.

Una visualización clara de cómo se relacionan las distintas áreas entre sí es clave para poder agruparlas de tal manera que se beneficie la eficiencia del proceso, tanto en tiempos como en calidad. Acercando aquellas que más relación tienen y alejando aquellas que perjudican el buen desempeño de otras o simplemente no tienen relación alguna.

A continuación, se presenta la hoja de trabajo de la planta:

	A	E	I	O	U	X
1_Área de producción	3,4,5	9	7,8,11,12	2		6,10
2_Área administrativa	10,11,6		12	1,8	3,4,5,7,9	
3_Área de almacenamiento de insumos	1,7	11	4,5	12	2,6,8,9	10
4_Área de almacenamiento de aberturas	1	8,10	3,5,9	12	2,6,7,11	
5_Baños sector productivo	1	9	3,4,8	7	2,6,10,11,12	
6_Baños sector administrativo	2		10,11		3,4,5,7,8,	1
7_Área de recepción de Insumos	3	11	1,12	5,9	2,4,6,8,10	
8_Área de envíos		4	1,5,10	2,9	3,6,7,11	12
9_Área de mantenimiento		1,5	4	7,8,12	2,3,6	10,11
10Área de ventas	2	4	6,8,12	11	5,7	1,3,9
11_Área de compras	2	3,7	1,6,12	10	4,5,8	9
12_Estacionamiento personal			1,2,7,10,1	3,4,9	5,6	8
13_Comedor		5,6	1,2,10,11		3,4,7,8,12	9

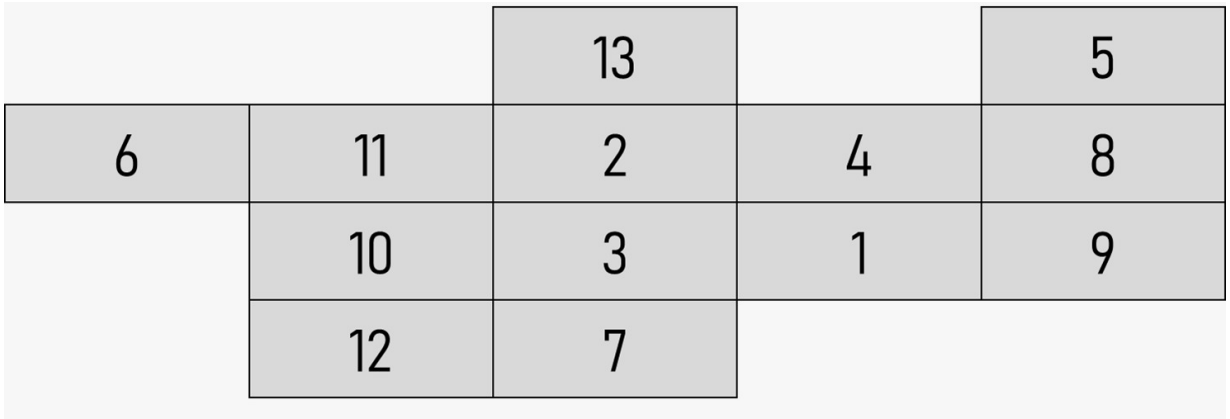
Tabla 17:Hoja de trabajo de planta

Fuente: Elaboración propia

12.4 Diagrama adimensional de Bloque

Posterior a haber obtenido la hoja de trabajo, se procedió a realizar pruebas de forma iterativa, sobre las distintas maneras en las que se podían distribuir los distintos sectores de la planta, de tal manera que áreas que tienen mucha relación y dependencia entre ellas queden lo más cerca posible entre ellas.

Luego de varios intentos, se llegó al siguiente resultado:



Figuras 63: Diagrama adimensional de bloque

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

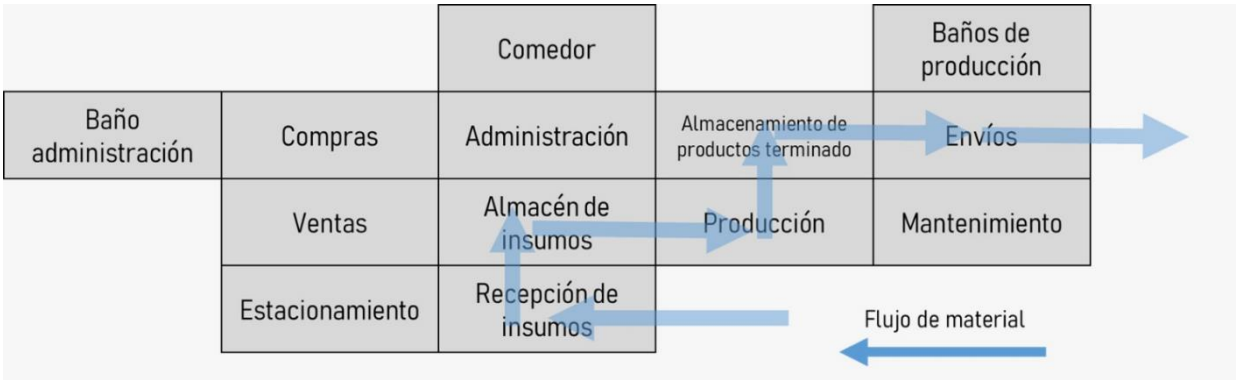
N°	Área
1	Área de producción
2	Área administrativa
3	Área de almacenamiento de insumos
4	Área de almacenamiento de aberturas
5	Baños sector productivo
6	Baños sector administrativo
7	Área de recepción de Insumos
8	Área de envíos
9	Área de mantenimiento
10	Área de ventas
11	Área de compras
12	Estacionamiento personal
13	Comedor

Tabla 18:Descripción de las áreas

Fuente: Elaboración propia

12.5 Análisis de flujo

Otro aspecto importante para tener en cuenta para tomar buenas decisiones es ver cómo va a ser el flujo de materiales a través de la planta. En este caso el producto (sin importar que tipo de abertura sea) viaja de una estación a la otra, sin sufrir retrocesos, por lo que el flujo de planta se estima será de la siguiente manera:



Figuras 64: Análisis de flujo

Fuente: Elaboración propia

En principio, esta distribución parece adecuada desde el punto de vista que no hay tráficos cruzados de materiales. Además, la secuencia se respeta y no es necesario pasar con materiales por áreas que no intervengan en el proceso.

12.6 Determinación de espacios para cada departamento

Zona de almacén de materias primas:

Lo que se analizará es el requerimiento de materiales y de insumos necesarios para conformar nuestro producto final.

Planeación de requerimientos de materia prima y almacenamiento

Según la estimación de demanda estimada:

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Demanda proyectada	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560	7560

Tabla 19:Demanda estimada

Fuente: Elaboración propia

Se cree conveniente dimensionar un almacén de materias primas cuyo tamaño pueda guardar la totalidad de la producción del mes de mayor demanda, con un margen adicional con el cual se pueda hacer frente a algún evento no esperado que provoque un aumento de la demanda por encima de estos niveles. Además, este margen sirve para que se esté preparado ante posibles ampliaciones, mejoras y/o mayores rendimientos del proceso que hagan que la producción diaria de la planta aumente.

Totales:

Pesos totales mensuales	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Totales	13099,6892	13754,6737	13754,6737	14409,6581	14409,6581	14409,6581	13754,6737	13099,6892	13099,6892	13099,6892	13754,6737	14409,6581
Cant soportada por estante (kg)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Cantidad de estantes necesitados	13,100	13,755	13,755	14,410	14,410	14,410	13,755	13,100	13,100	13,100	13,755	14,410
Cantidad de estantes necesitados + extra	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Carga disponible extra	2900,3	2245,3	2245,3	1590,3	1590,3	1590,3	2245,3	2900,3	2900,3	2900,3	2245,3	1590,3
Carga disponible por producto	966,77	748,44	748,44	530,11	530,11	530,11	748,44	966,77	966,77	966,77	748,44	530,11
Cantidad de puertas extra	26,52	20,53	20,53	14,54	14,54	14,54	20,53	26,52	26,52	26,52	20,53	14,54
Cantidad de ventanas corredizas extra	59,90	46,37	46,37	32,84	32,84	32,84	46,37	59,90	59,90	59,90	46,37	32,84
Cantidad de ventanas de abrir extra	74,93	58,01	58,01	41,09	41,09	41,09	58,01	74,93	74,93	74,93	58,01	41,09
Cantidad de aberturas extra	161,34	124,91	124,91	88,47	88,47	88,47	124,91	161,34	161,34	161,34	124,91	88,47
Cantidad de aberturas %	27%	20%	20%	13%	13%	13%	20%	27%	27%	27%	21%	14%

Tabla 20:Pesos totales

Fuente: Elaboración propia

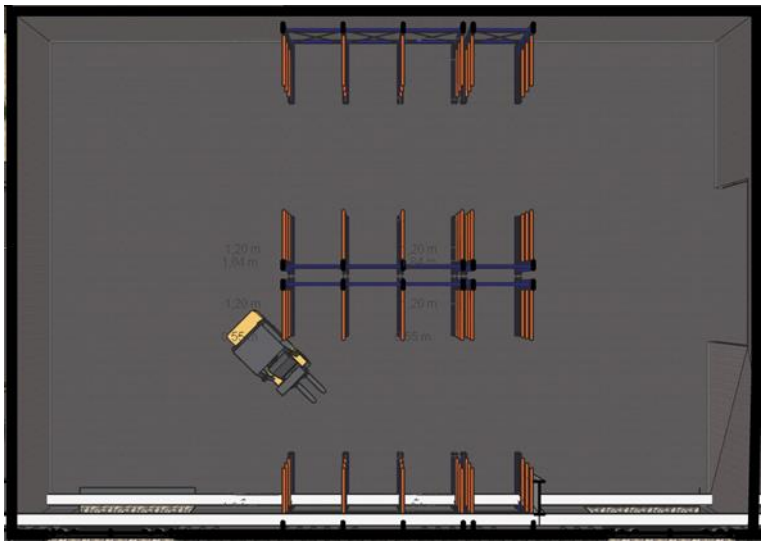
Según las especificaciones de los estantes del tipo cantiléver con capacidad de carga por ménsula de 1000 kg y cada estante tiene hasta 4 niveles para almacenar. Es por ello por lo que se decidió utilizar 2 estanterías cantiléver con 8 ménsulas cada uno.

Zona de almacén de materias primas				
Estanteria	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Estanteria cantilevers	6	3,5	2	42,00
Total				84,00

Tabla 21:Dimensiones zona de almacén de materias primas

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, se dejó una capacidad de peso extra en caso de diversas contingencias. Ese extra permite tener capacidad de carga en caso de que se tenga que producir más de la demanda esperada. En promedio, un 20% más.



Figuras 65: Almacén de materia prima e insumos

Fuente: Elaboración propia

<u>Zona de producción:</u>

Zona de cortado				
Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Cortadora	2	1,1	1	2,17
Banco de rodillos de apoyo	6,9	1,1	1	7,43
Carro porta perfiles	2,0	1,0	2	4,00
Carro porta barras	5,5	1,2	1	6,60
Total				20,20

Tabla 22:Dimensiones zona de cortado

Fuente: Elaboración propia

Mecanizado				
Máquina	Largo	Ancho	Cantidad	Total (m2)
Copiadora	1	1	1	1,00
Retestadora	1,2	1	1	1,20
Carro porta perfiles	2	1,2	2	4,80
Total				7,00

Tabla 23:Dimensiones zona de mecanizado

Fuente: Elaboración propia

Armado de aberturas				
Máquina	Largo	Ancho	Cantidad	Total (m2)
Mesa de ensamblaje	3	2	1	6
Carro porta aberturas	2	1	2	4
Carro gavetero	1,2	1	1	1,2
Carro porta felpas y burlete	1	1	1	1
Carro transporte de vidrio	1	2	1	2
Total				14,20

Tabla 24:Dimensiones zona de armado de aberturas

Fuente: Elaboración propia

Embalaje				
Máquina	Largo	Ancho	Cantidad	Total (m2)
Máquina de embalaje	2,5	4,2	1	10,5
Pallets ventanas	1,5	6,5	2	19,5
Pallets puerta	2,5	6,5	1	16,25
Total				46,25

Tabla 25:Dimensiones zona de embalaje

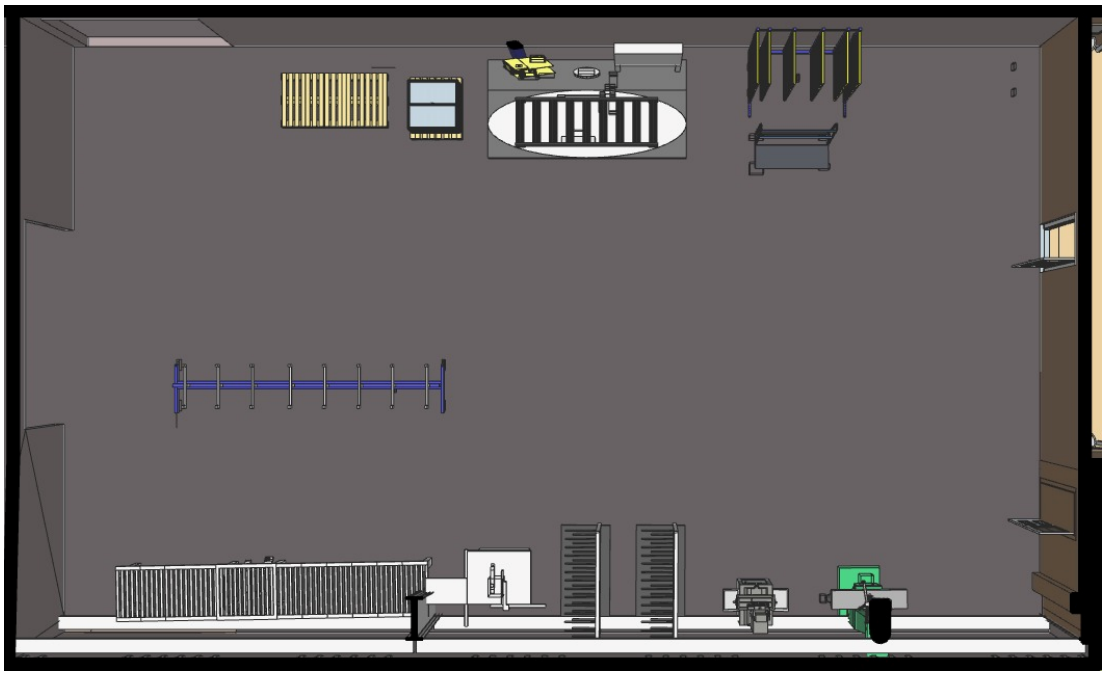
Fuente: Elaboración propia

Zona de produccion			
Zona	Largo (m)	Ancho (m)	Total (m2)
Cortado	5	4	20,00
Mecanizado	3,5	2	7,00
Armado de aberturas	3,5	4,1	14,35
Embalaje	8	6	48,00
totales			89,35

Tabla 26:Dimensiones zona de producción

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener en cuenta que las dimensiones calculadas no contemplan los espacios entre máquinas ni el espacio necesario para el desplazamiento de operarios y de equipos. Estas consideraciones se tendrán en cuenta en la realización del Lay out.



Figuras 66: Zona de producción

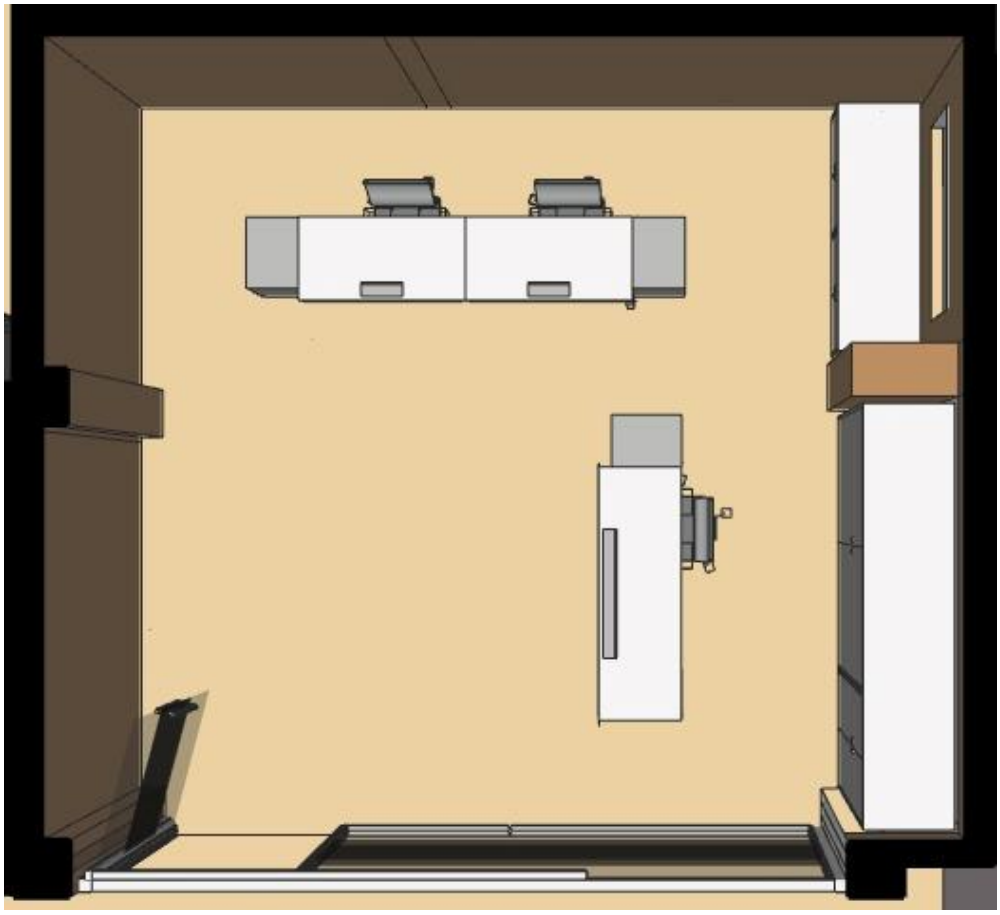
Fuente: Elaboración propia

Zona de administración:

Dimensiones				
Oficina administración	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Gerente	3,3	3,5	1	11,55
Supervisor administrativo	3,3	3,5	1	11,55
Auxiliar administrativo	3,3	3,5	1	11,55
Total				34,65

Tabla 27:Dimensiones oficina administración

Fuente: Elaboración propia



Figuras 67: Zona de administración

Fuente: Elaboración propia

Zona almacén de producto terminado:

Para el cálculo del depósito de producto final se considera una capacidad para 10 días de producción teniendo en cuenta posibles paros de transporte o algún imprevisto que tenga la fábrica a la hora de despachar sus productos. Sin embargo, se tienen en cuenta posibles expansiones, es por ello por lo que se deja dimensionada con un espacio extra para poder almacenar mayores cantidades en caso de ser necesario.

Para la puerta de abrir se utilizarán pallets fabricados a medida de 1,1 x 2,1 m, debido que sus dimensiones exceden las de un pallet común.

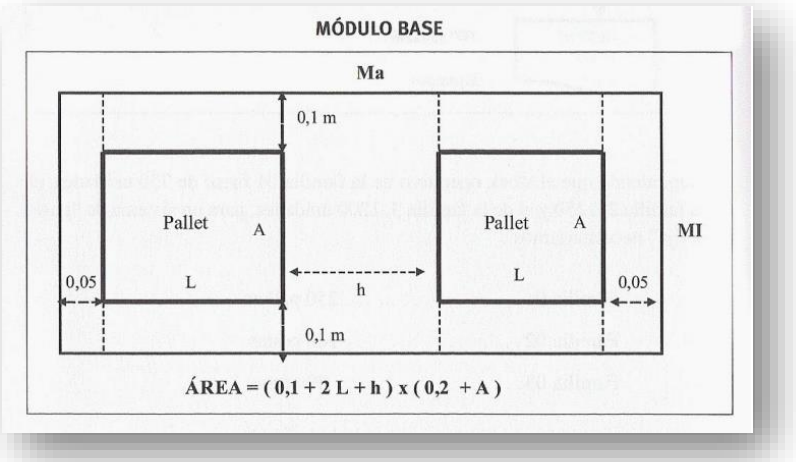
Sabiendo que la producción diaria de aberturas ronda las 30 aberturas por día, si se almacena esa producción se tendría 300 aberturas.

Si se almacena esa producción por 10 días, se tendrá aproximadamente un total de 10409 Kg. Por cada pallet se puede apilar hasta 1800 kg, pero debido a que se está trabajando con un producto relativamente sensible (por los vidrios) en el caso de las puertas por ser más pesadas se apilaran hasta 5.

Es por ello por lo que se necesita contar con 60 pallet para almacenar los productos.

Puerta de abrir:

Se utilizará un módulo base de las siguientes dimensiones:



Figuras 68: Módulo base

Fuente: Elaboración propia

La medida de los pallets es de 1,1 m x 2,1 m; la altura de carga es de 0,35 m; la altura del pallet es de 0,150 m, el margen de seguridad del alto será de 0,2 m; el margen de seguridad del largo será de 0,05 y el margen de seguridad del ancho será de 0,1 m.

Los pasillos tendrán 3,5 m y entrarán 2 pallets por hueco

$Altura\ del\ nivel$ = 0,150 + 0,35 = 0,5 m

Ma = 0.05m + 1.1m + 3.5m + 1.1m + 0.05m = 5,8m

Ml = 0,1m + 2,1m + 0.1m =2,3 m

$$Área\ Total\ Teórica = \frac{P * Ma * Ml}{2 * n} = \frac{60 * 5{,}8m * 2{,}3m}{2 * 1} = 400{,}2m^2$$

$$Ancho\ total = \sqrt{\frac{AT}{2}} = \sqrt{\frac{400{,}2m^2}{2}} = 10{,}002m$$

Al suponer que el largo del almacén es el doble del ancho, se debe ajustar este valor haciendo una relación entre el ancho del almacén y el ancho del módulo base:

$\frac{At}{Ma} = \frac{10{,}002}{5{,}8} = 1{,}72\ \cong 2$ módulos

Entonces:

$$A_{t\ ajustado} = 2\ módulos * 5{,}8m = 11{,}6m$$

Con el valor del ancho, se puede calcular el largo del almacén, que será:

$$L_t = \frac{AT}{At} = \frac{400{,}2m2}{11{,}6m} = 34{,}5m$$

De la misma forma que para el ancho, se debe buscar la relación entre el largo total del almacén y el largo del módulo base:

$$\frac{L_t}{Ml} = \frac{34{,}5m}{2{,}3m} = 15\ módulos$$

Por lo tanto:

$$L_{t_{ajustado}} = 15\ módulos * 2{,}3m = 34{,}5m$$

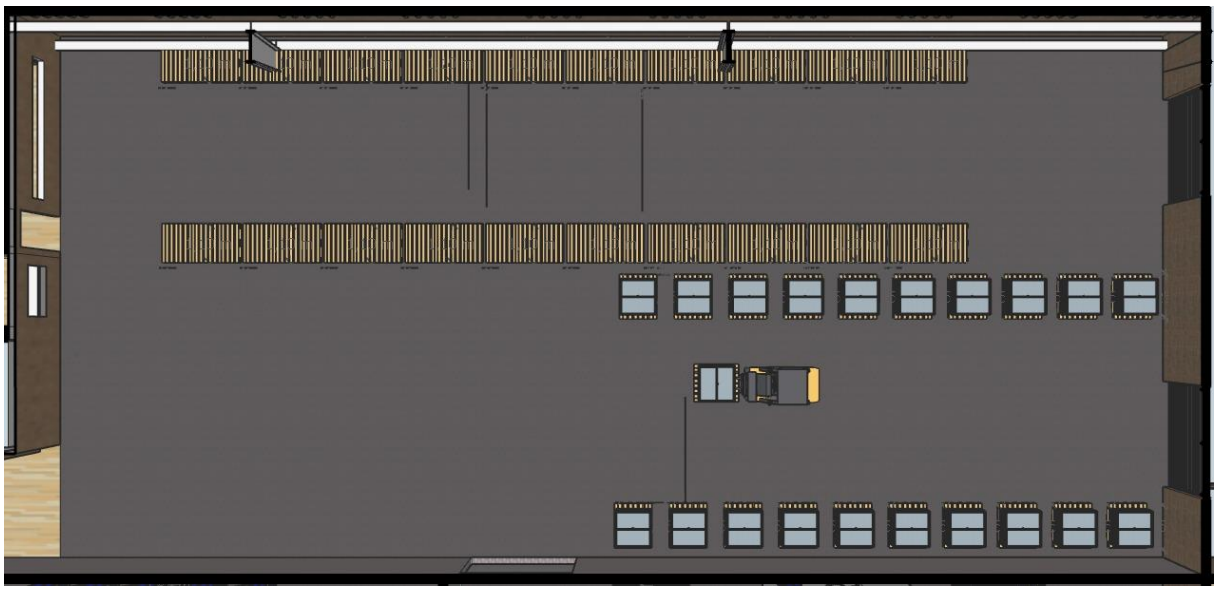
Finalmente, el área total del almacén con ambos valores ajustados sería:

$$AT_{ajustada} = L_{t\ ajustado} * A_{t\ ajustado} = 34{,}5m * 11{,}6 = 400{,}2m^2$$

Teniendo en cuenta entonces, el Área total ajustada para el almacenamiento es de:

$$Área\ Total = 400{,}2m^2$$

Teniendo en cuenta que se necesitan 60 pallets para las puertas se puede decir que son necesarios: 30 módulos base.



Figuras 69: Zona de almacén de producto terminado

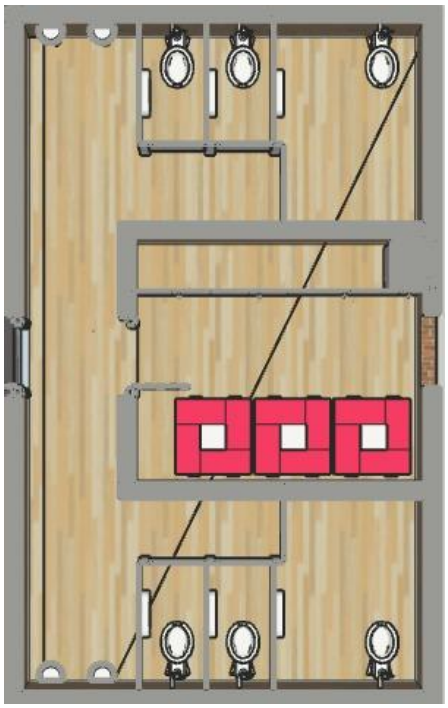
Fuente: Elaboración propia

Baños producción:

Dimensiones				
Baño sector productivo	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Baño hombre /mujer	2,5	2,5	2	12,50
vestidor hombre /mujer	5	3	2	30,00
Total				42,50

Tabla 28:Dimensiones baño producción

Fuente: Elaboración propia



Figuras 70: Baño de producción

Fuente: Elaboración propia

Baños administración:

Dimensiones				
Baño sector administrativo	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Baño	3	3	2	18,00
Total				18,00

Tabla 29:Dimensiones baño administración

Fuente: Elaboración propia

Figuras 71: Baño de administración

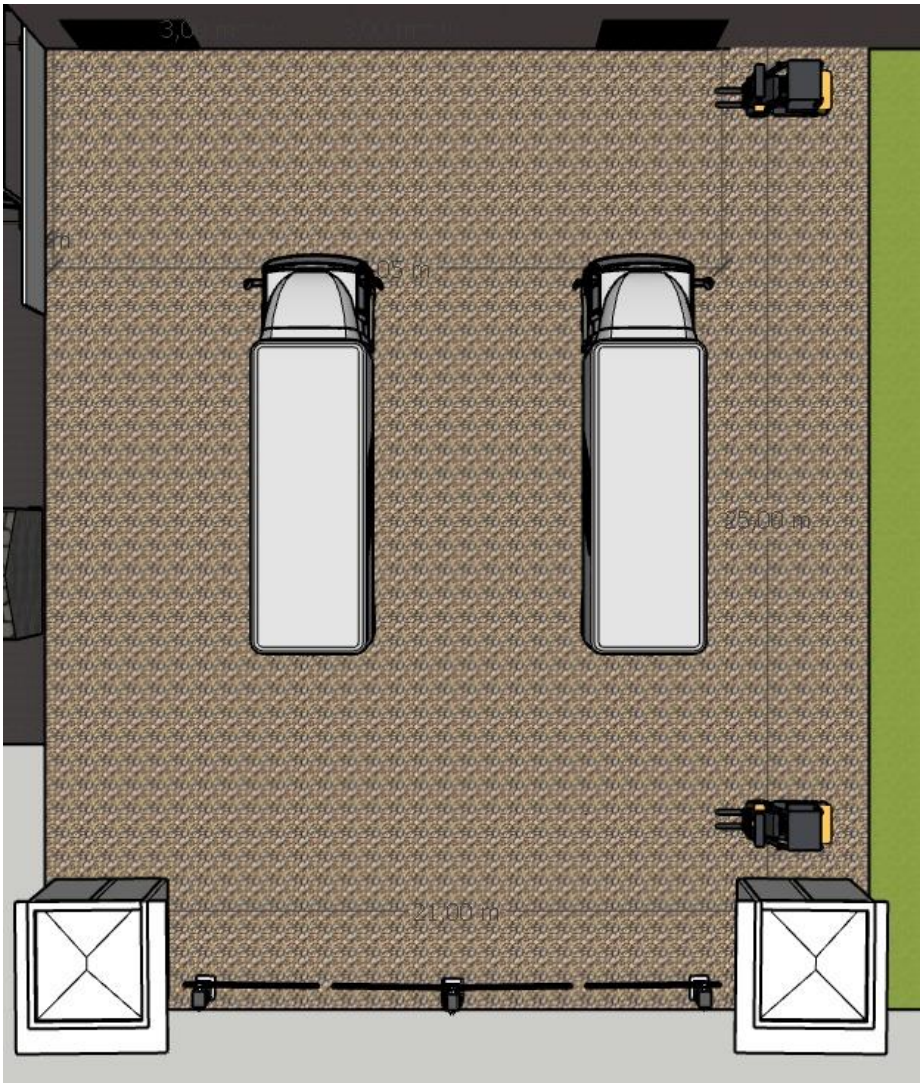
Fuente: Elaboración propia

Zona de recepción de insumos:

Dimensiones				
Sector	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Estacionamiento	16	15	1	240,00
Zona de descarga	20	6	1	120,00
Circulación camiones	6	30	1	180,00
Total				540,00

Tabla 30:Dimensiones zona de recepción de insumos

Fuente: Elaboración propia



Figuras 72: Zona de recepción de insumos

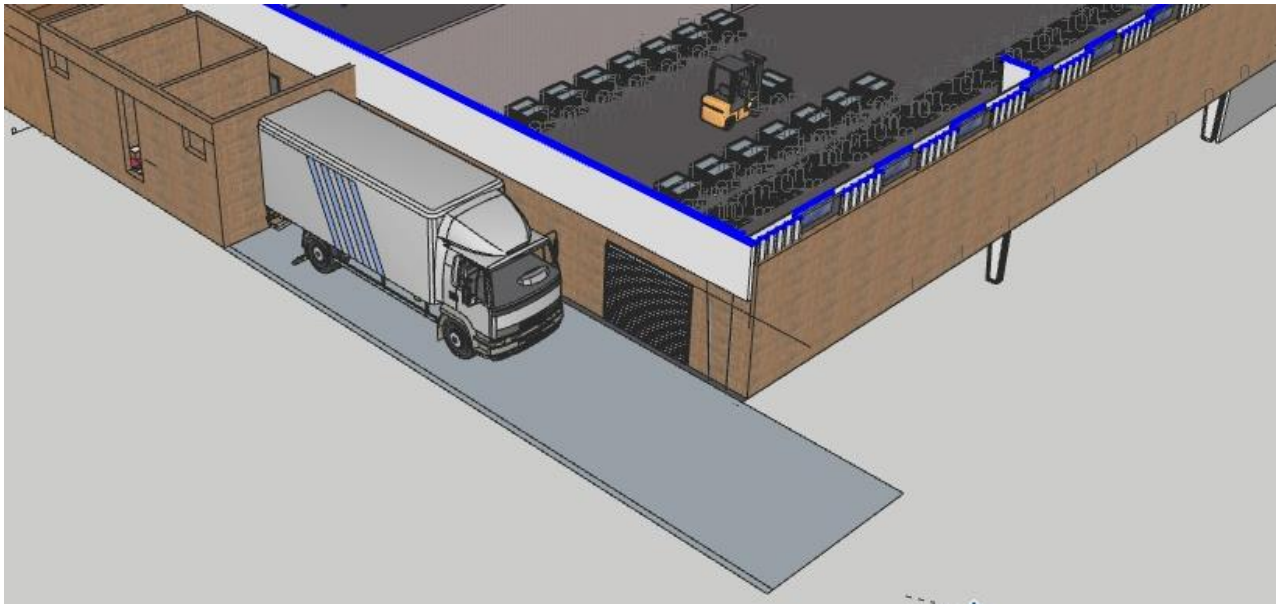
Fuente: Elaboración propia

Zona de envíos:

Dimensiones				
Sector área de envios	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Zona de carga	15	5	1	75,00
Total				75,00

Tabla 31:Dimensiones zona de envío

Fuente: Elaboración propia



Figuras 73: Zona de envíos

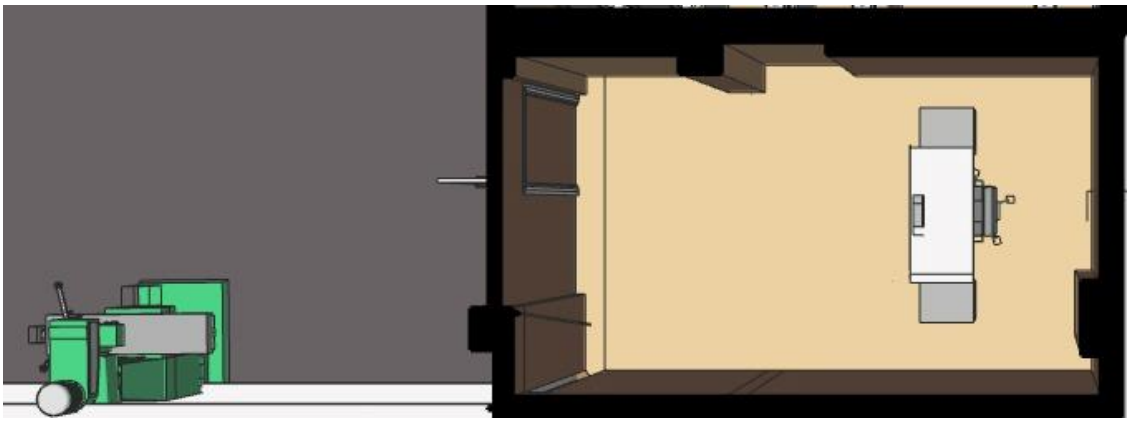
Fuente: Elaboración propia

Zona de mantenimiento:

Dimensiones				
Oficina mantenimiento	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Jefe de mantenimiento	5	3	1	15,00
Total				15,00

Tabla 32:Dimensiones zona de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia



Figuras 74: Oficina operario mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Zona de ventas:

Dimensiones				
Oficina ventas	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Jefe de ventas	7	3	1	21,00
Auxiliar de ventas	7	3	1	21,00
Total				42,00

Tabla 33:Dimensiones zona de ventas

Fuente: Elaboración propia

Figuras 75: Oficina personal de ventas

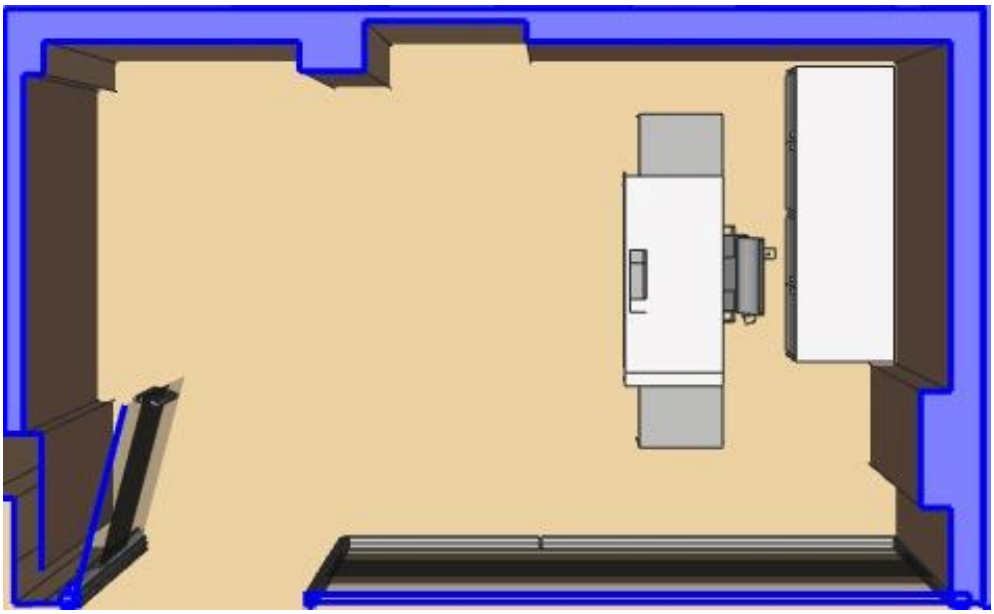
Fuente: Elaboración propia

Zona de compras:

Dimensiones				
Oficina compras	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Encargado de compras	5	3	1	15,00
Total				15,00

Tabla 34:Dimensiones zona de compras

Fuente: Elaboración propia



Figuras 76: Oficina personal compras

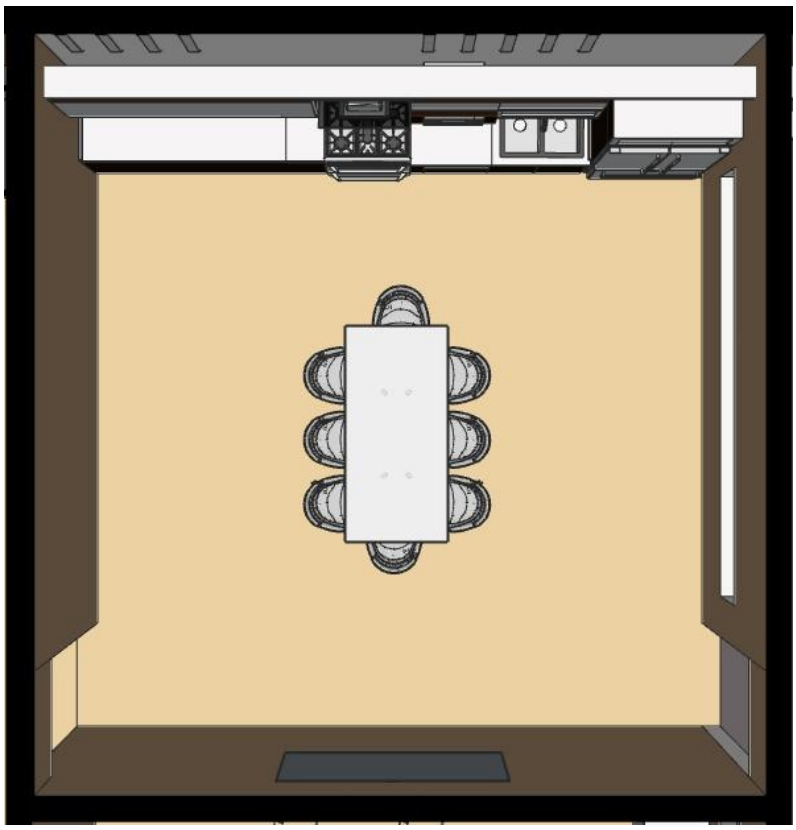
Fuente: Elaboración propia

Zona de comedor:

Dimensiones				
Zona de comedor	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad	Total (m2)
Espacio para cocina, mesa y sillas	6,25	6	1	37,50
Total				37,50

Tabla 35:Dimensiones zona comedor

Fuente: Elaboración propia



Figuras 77: Comedor

Fuente: Elaboración propia

13.7 Determinación del Tamaño del Edificio.

Según los cálculos realizados anteriormente, se estaría en condiciones de definir el tamaño necesario del Edificio.

Sector	Equipos/Elementos aux	Ancho(m)	Largo(m)	Área(m2)	Área Total del sector
Área Almacen de materia prima					192
	Estanteria cantilevers	3,5	6	42	
	Desplazamiento de personas y equipos	9	6	54,00	
Área de producción					239,35
	Cortadora	4	5	20	
	Retestadora + Copiadora	2	3,5	7	
	Mesa de armado	4,1	3,5	14,35	
	Maquina embaladora	6	8	48	
	Desplazamiento de personas y equipos	12	6,5	78,00	
	Espacios entre máquinas	6	12	72,00	
Área administrativa					34,65
Gerente	Escritorio y silla	3,5	3,3	11,55	
Supervisor administrativo	Escritorio y silla	3,5	3,3	11,55	
Auxiliar administrativo	Escritorio y silla	3,5	3,3	11,55	
Área almacenamiento de producto finalizado					400,2
	Pallets puerta de abrir	34,5	11,6	400,20	
Baño sector productivo					42,5
	Mobiliario Baños Mujer	2,5	2,5	6,25	
	Vestidor Mujer	5	3	15	
	Vestidor Hombre	5	3	15	
	Mobiliarios Baños Hombre	2,5	2,5	6,25	
Baño sector administrativo					18
	Mobiliario Baños Mujer	3	3	9	
	Mobiliarios Baños Hombre	3	3	9	
Área recepción de insumos + estacionamiento					540
	Estacionamiento para 10 autos	15	16	240	
	Descarga de camiones	6	20	120	
	Circulación de camiones y clark	30	6	180	
Área de envios					75
Carga de camiones y clark		5	15	75	
Área de mantenimiento					15
Jefe de mantenimiento	Escritorio y silla	3	5	15	
Área de ventas					42
Jefe de ventas	Escritorio y silla	3	7	21	
Auxiliar de ventas	Escritorio y silla	3	7	21	
Área de compras					15
Encargado de compras	Escritorio y silla	3	5	15	
Comedor					37,5
	Cocina , mesa y sillas para operarios	6	6,25	37,5	
TOTAL M2					**1651,20**
CUBIERTOS					1036,20
DESCUBIERTOS					615,00

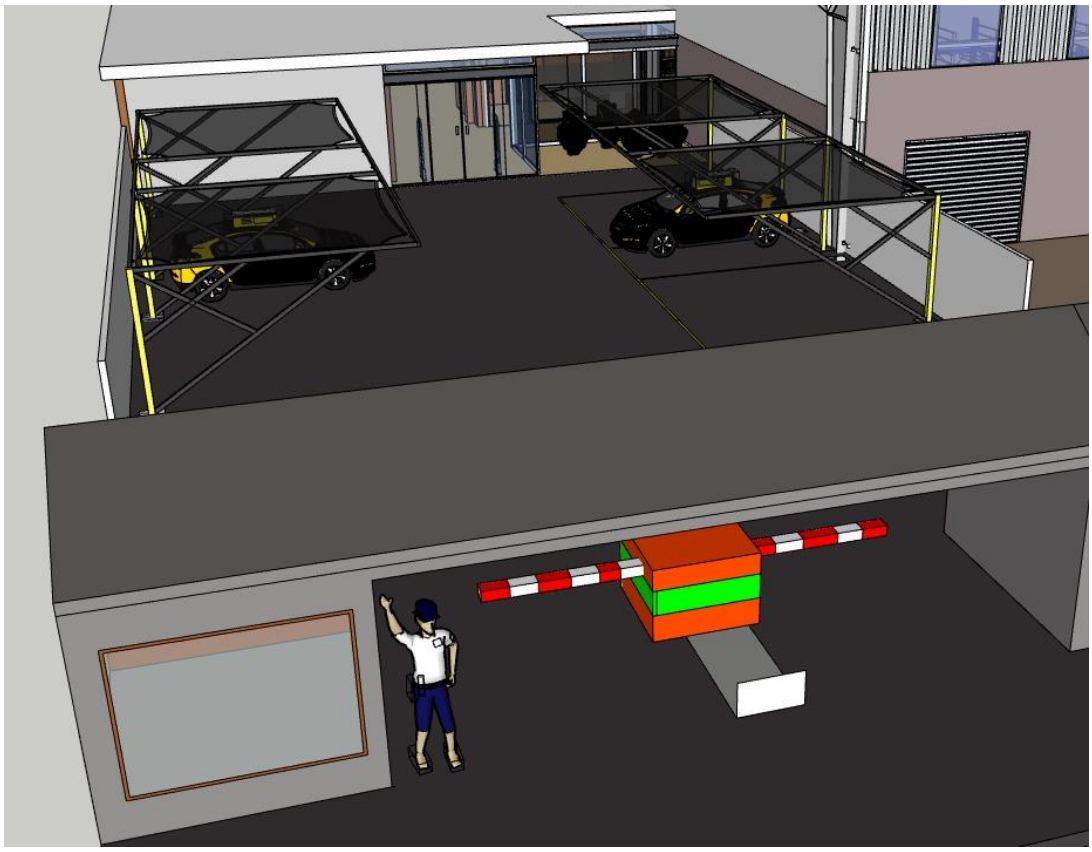
Tabla 36:Tamaño del edificio

Fuente: Elaboración propia

Capitulo 13: Lay Out

Figuras 78: Visualización de la fábrica

Fuente: Elaboración propia



Figuras 79: Estacionamiento e ingreso a la fábrica

Fuente: Elaboración propia

Figuras 80: Vista en planta de la fábrica

Fuente: Elaboración propia

Figuras 81: Entrada principal a la Zona administrativa

Fuente: Elaboración propia

13.1 Diagramas de recorrido

A continuación, se dejan expresados los diagramas de recorridos sobre la distribución en 2D planteado anteriormente.

Diagrama de Recorrido del Producto

Figuras 82: Diagrama de recorrido del producto

Fuente: Elaboración propia

- Diagrama de Recorrido de Materiales y Herramientas

Figuras 83: Diagrama de recorrido de materiales y herramientas

Fuente: Elaboración propia

- Diagrama de Recorrido de Materia Prima e insumos

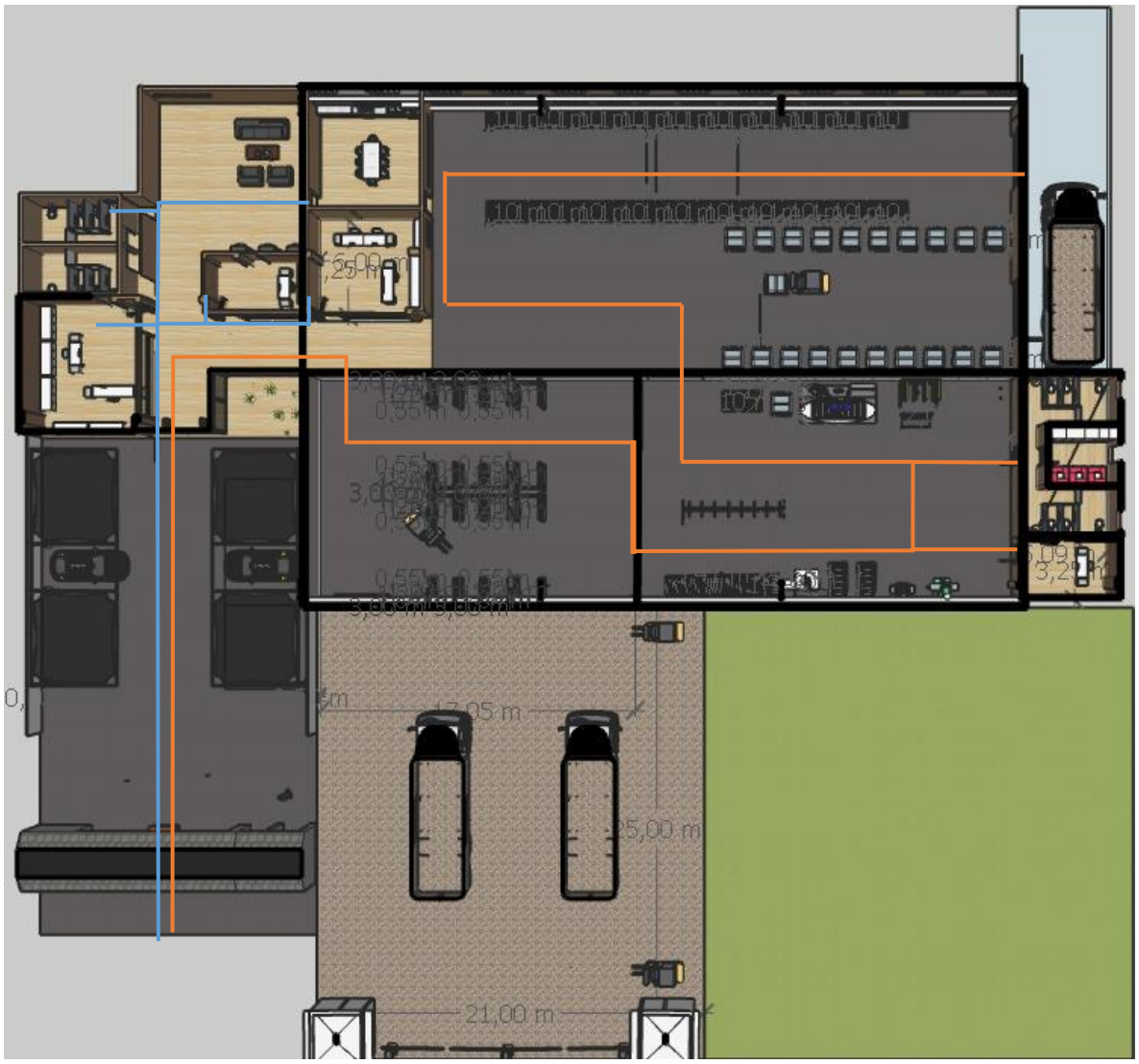
Figuras 84: Diagrama de recorrido de la materia prima e insumos

Fuente: Elaboración propia

- Diagrama de Recorrido de personal: operarios y administrativo

Operarios

Personal administrativo



Figuras 85: Diagrama de recorrido de los operarios y personal administrativo

Fuente: Elaboración propia

Capitulo 14: Aspectos medioambientales

La finalidad de la evaluación de impacto ambiental reside principalmente en la determinación de las acciones del proyecto capaces de generar impacto y los aspectos ambientales susceptibles a recibirlo. Para eso mismo se realiza una identificación de las acciones levadas a cabo, en función de cada etapa del proyecto y sus interacciones respecto del entorno.

14.1 Identificación de acciones

Al realizar el proyecto se evalúan las distintas modificaciones que la instalación y el proceso pueda generar en el medio ambiente a través de un estudio de impacto ambiental, entendiendo por "impacto ambiental" a cualquier cambio neto, sea positivo o negativo provocado sobre el medio ambiente como consecuencia directa o indirecta de las acciones realizadas.

- Etapa de construcción de la planta:
  - Construcción: implica la construcción de la planta y todas las acciones previas que modifiquen el uso de suelo, como limpieza de terreno, tala de árboles, entre otros.
  - Necesidad de mano de obra: se tiene en cuenta la demanda de mano de obra (personal) que será necesaria para la construcción de la planta, que debe además de todo, ser mano de obra especializada para la construcción.
  - Adquisición e instalación de equipos: este apartado incluye la compra, traslado e instalación de todos los equipos y maquinarias dentro de la planta. Se consideran también los residuos generados como consecuencia de estas acciones.
- Etapa de operación de la planta:
  - Transporte vehicular: incluye impactos debido a recolección de materia prima y también implica consumo de combustible, emisiones de contaminantes debido a los gases de combustión y movimiento de máquinas dentro de la plata
  - contratación de personal: se trata de la acción de búsqueda y contratación de mano de obra especializada o no, para la realización de operaciones para el funcionamiento de la planta. En este caso se contempla la movilización poblacional que puede generarse en caso de requerirse mano de obra que no resida en el lugar donde está localizada la planta.
  - Puesta en marcha de los equipos: es el impacto que se genera a partir del funcionamiento de los equipos, sea por la generación de efluentes como en la producción de residuos.
  - Contaminación acústica: el exceso de ruido altera las condiciones normales de ambiente debido a la manipulación de las máquinas utilizadas.
  - Residuos sólidos: generados a partir de elementos rotos, como piezas falladas, retazos sobrantes, plásticos envoltorios, cartones, entre otros
  - Emisión de gases a la atmósfera: considera todos los gases desprendidos que pueden incluir emisiones al realizar las soldaduras, en las calefacciones y ventilaciones y los gases emitidos por los autoelevadores.

- Energía: considera la cantidad de energía eléctrica que se usa en el funcionamiento de las maquinas.
- Modificaciones en los entornos socioculturales y económicos: considera las labores de construcción que supondrán la creación de puestos de trabajo que serán cubiertos por habitantes de la ciudad afectada. Los empleos que se crean en esta instancia son relativos al sector de la construcción.

● Etapa de abandono

- Desmantelamiento y traslado de equipos: implica contratación de mano de obra para el procedimiento, así como la generación de diversas clases de residuos e impacto paisajístico que conlleva.
- Eliminación de residuos: el análisis de esto incluye la metodología que será usada para el tratamiento y la eliminación de los residuos generados, así como también el tiempo que será necesario dicha tarea.

14.2 Identificación de impacto ambiental

A continuación, se procede a analizar todas las acciones susceptibles de generar impactos ambientales que han sido identificados en el proyecto en estudio y que se considera que podrían afectar a los diversos componentes del ambiente en su tarea de influencia.

Para este análisis se procede a utilizar las listas de chequeo como una matriz de doble entrada, donde mediante la distinción por medio de colores se le va a identificar el tipo de impacto y la intensidad de este. Procedemos con utilizar la siguiente tabla de referencias:

Negativo	Positivo
Bajo	Bajo
Moderado	Moderado
Alto	Alto

Lista de chequeo:

		Edificacion	Demanda de mano de obra	Adquisicion de instalaciones de equipos	Contratacion de personal	Puesta en marcha de equipos	Transporte Vehicular	Contaminacion Acustica	Efluentes liquidos	Generacion de resuidos solidos	Generacion de desechos organicos	Eliminacion de gases a la atmosfera	Energia	Desmantelamiento y traslado de equipos	Contratacion de servicios para demolicion
Medios Fisicos	Calidad de agua														
	Calidad de aire														
	Resuidos solidos														
	Calidad del suelo														
Medio Perceptual	Paisaje														
	Residuos														
Medio Socio - economico	Empleo														
	Beneficios														

Figuras 86: Lista de chequeo

Fuente: Elaboración propia

14.3 Conclusión del análisis medioambiental

Medio físico

Calidad del agua

Se ve afectada con una baja intensidad durante la operación del proyecto, al no generar contaminaciones considerables en el agua, más que para limpiezas generales.

Calidad del aire

Se ve levemente afectada en el exterior, pero con una alteración medianamente moderada en el interior de la planta por el uso de auto elevadores para traslados y por las ventilaciones.

Calidad del suelo

Se ve afectado principalmente producto de una instalación con gran contenido de superficie cubierta, y también a la hora de la desmantelación del proyecto también dejará residuos que afectan la calidad del suelo.

Medio perceptual

Paisaje

La edificación de por sí, causa un impacto en el paisaje, pero la situación se agrava al considerar el desmantelamiento que puede dañar en mayor medida el impacto en el medio perceptual.

Residuos

Levemente afectado dado que no se generan residuos de carácter orgánico y también, porque los cortes de los perfiles son reducidos y óptimos, generando la menor cantidad de sobrantes y aserrines.

Medio Socioeconómico

Empleo y beneficio económico

Al realizar la instalación de una empresa el beneficio económico siempre tiende a ser positivo al crear puestos de trabajo tanto para las operaciones de la empresa como para el proceso de construcción y el de abandono.

14.4 Plan de mitigación de impacto medioambiental

En función del análisis realizado previamente y en pos de una reducción de dicho impacto negativo, se procede a mencionar algunas de las medidas para tener en cuenta:

Fase constructiva

Se busca reducir el espacio edificado dentro del terreno para mitigar el daño del suelo debido al movimiento de tierras y se va a realizar un inventario de los árboles del predio para realizar reposiciones correspondientes donde sea factible con el objetivo de la recuperación de la calidad del aire.

Fase de operación

Se buscará reducir al máximo los desperdicios de perfiles realizando aberturas estándar las cuales las configuraciones de los cortes de los perfiles implican en un mayor aprovechamiento de este. Por otro lado, para mejorar la calidad del aire de la fábrica se colocarán extractores para los polvos que surgen por las operaciones de corte y mecanizado. Además, se contará con un arduo mantenimiento al auto elevador a Diesel para asegurar su correcto funcionamiento.

Capitulo 15: Aspectos legales

En este apartado se considera el marco legal en el cual el proyecto se desarrollará. Estas normas interactúan permanentemente, regulan los deberes y derechos que toda sociedad organizada establece para sus miembros. La actividad y los proyectos que derivan de ella, se encuentran incorporados a un ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual se desenvuelven los agentes económicos.

15.1 Constitución de la empresa

Se opto por el modelo de Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) por ser un tipo de sociedad mercantil donde las responsabilidades están limitadas al capital aportado, por lo que al suponer el caso de la toma de deudas, no se respondería con el patrimonio personal de los socios. Además, trae flexibilidad en la gestión, simplificaciones administrativas, menos requisitos de capital y reducciones de costos relacionados a la constitución y mantenimiento de la empresa.

Para que se pueda conformar dicha SRL se debe construir una escritura pública y posteriormente se la debe inscribir en el registro mercantil. A partir de dicha inscripción, la sociedad adquiere una responsabilidad jurídica. En Argentina la cantidad de socios de una SRL se limita a 50.

15.2. Leyes de seguridad e higiene

Ley Nº 19.587 - Seguridad e Higiene en el trabajo, Decretos Reglamentarios N° 351/79 y 1338/96

La ley de Seguridad e Higiene en el trabajo y sus decretos reglamentarios determinan las condiciones de seguridad que debe cumplir cualquier actividad industrial en todo el territorio de la República Argentina. La Seguridad e Higiene en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

a) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores;
b) Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo;
c) Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

El establecimiento debe contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad. Se deben construir con materiales de adecuadas características para la función a cumplir. Todo lugar de trabajo debe contar con servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo.

Los establecimientos deberán contar, con carácter interno o externo según la voluntad del empleador, con Servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo, los que tendrán como objetivo fundamental prevenir todo daño que pudiera causarse a la vida y a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo, creando las condiciones para que la salud y la seguridad sean una responsabilidad del conjunto de la organización

15.3 Leyes del trabajo

Las leyes laborales de Argentina son las que regulan el vínculo entre empleadores y trabajadores en el territorio nacional. Las mismas garantizan los derechos de estos últimos y establecen las obligaciones para ambas partes. Cualquier empresa establecida en el país necesita conocer la legislación laboral. Dado que de ello depende el cumplimiento de sus responsabilidades patronales y, por tanto, evitar posibles sanciones de parte de las autoridades.

Artículo N°14 Constitución de la Nación Argentina

La misma enuncia “Todos los habitantes de la Nación gozan del derecho de trabajar y ejercer toda industria lícita.”

Ley de Empleo N° 24.013

Determina el ámbito de aplicación, regularización del empleo no registrado, promoción y defensa del empleo, protección de trabajadores desempleados, indemnización por despido injustificado.

Ley de Contrato de Trabajo N° 20.744

Es la norma legal que regula las relaciones laborales de los trabajadores que se encuentran bajo relación de dependencia, excluyendo a los empleados de la Administración Pública.

La Ley de Contrato de Trabajo presume que, si se cumplen las condiciones anteriores, aun cuando las partes -trabajador y empleador- no celebren un contrato de trabajo por escrito, existirá una relación de trabajo, generándose para ambas partes todos los derechos y obligaciones propios de ella. Las tareas desarrolladas por el trabajador en el marco de una relación laboral generan siempre el derecho a cobrar una remuneración o sueldo y, en consecuencia, la obligación del empleador de abonarlo.

Ley de Riesgos de Trabajo N° 24.557.

La misma busca prevenir los riesgos y reparar los daños derivados del trabajo. Sus objetivos son:

a. Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
b. Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado.
c. Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados
d. Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

Ley de Reforma Laboral Nº 25.013

La misma establece un régimen de reforma laboral que incluye la modificación de algunos aspectos de la regulación del Contrato de Trabajo y de las Leyes Nros. 24.013, 24.465 y 24.467, como así también de la normativa vigente en materia de convenciones colectivas de trabajo.

15.4 Leyes Tributarias

Por Ley, se define una obligación tributaria entre el Estado, que es el acreedor, y las personas físicas o jurídicas, que son las deudoras tributarias.

15.4.1 Nivel Nacional

El sistema tributario nacional es determinado por ley del Congreso de la Nación y su cobro se encuentra a cargo de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). Los tributos nacionales son:

- **Impuesto a las Ganancias**: Ley Nº 20.628 y modificaciones (Ley N°27.630): Se trata de un impuesto nacional que recae sobre los haberes o rentas obtenidos durante el año calendario. El mismo se calcula mediante la aplicación de una alícuota progresiva sobre la

ganancia neta (ingresos menos gastos deducibles) obtenida durante el período fiscal de liquidación. En el caso del proyecto se considerará una ganancia de tercera categoría: que corresponde a las ganancias de las sociedades y empresas unipersonales.

- **Impuesto sobre los Bienes Personales**: este se aplica sobre los Bienes Personales, sobre las acciones y participaciones pagada por las sociedades en nombre de sus accionistas. Rige tanto para empresas locales como para establecimientos estables de sociedades extranjeras, sociedades de hecho y sociedades irregulares.
- **Impuesto al Valor Agregado**: Es un impuesto que grava al valor de las transferencias locales o importaciones de bienes muebles, en todas sus etapas de comercialización y al valor de los servicios prestados. Este alcanza a todas las personas y sociedades que presten servicios y/o realicen transferencias o importaciones de bienes.
- **Impuesto a los Débitos y Créditos Bancarios**: esta grava cada operación que se realice con las cuentas bancarias, se debita un concepto que es el Impuesto a los débitos y créditos bancarios (Ley 25.413). La ley 27264 estableció una serie de beneficios para las PYMES. Definió que el 100% del impuesto sobre los débitos y créditos bancarios percibido puede ser computado como pago a cuenta del impuesto a las ganancias por las empresas que sean consideradas “micro” y “pequeñas”, como seria en este caso.
- **Contribuciones a la Seguridad Social:** Las leyes de previsión social son aquellas que regulan las prestaciones sociales y son necesarias para evaluar y estimar los costos laborales. Estas prestaciones les brindan a los trabajadores la protección mínima y algunos estímulos que pueden ser incluidos.

  Las alícuotas correspondientes a las contribuciones patronales sobre la nómina salarial con destino a los subsistemas de Seguridad Social regidos por las leyes 19.032 (INSSJP), 24.013 (Fondo Nacional de Empleo), 24.241 (Sistema Integrado Previsional Argentino) y 24.714 (Régimen de Asignaciones Familiares) serán:

  a. 20, 40%: para los empleadores pertenecientes al sector privado cuya actividad encuadre en el sector "servicios" o "comercio", siempre que sus ventas totales anuales superen, en todos los casos, los límites para la categorización como empresa mediana tramo 2, efectuado por el órgano de aplicación pertinente, con excepción de los comprendidos en las Leyes 23.551, 23.660 y 23.661.
  b. 18%: para los restantes empleadores pertenecientes al sector privado no incluidos en el inciso anterior. Asimismo, esta alícuota se aplicará a las entidades y organismos del sector público comprendidos en el Artículo 1 de la Ley 22.0616.

Contribución	Empleador	Empleado
Jubilación	16%	11%
PAMI	2%	3%
Obra Social	6%	3%
Fondo nacional de empleo	2%	

SVO	0,03%	
ART	Dependiendo de la aseguradora	
Sindicato		2%
Totales	25,53%	19%

Tabla 37:Sistema tributario

Fuente: Elaboración propia

Capitulo 16: Aspectos Normativos

En este apartado se mencionará las normas que son aplicables a la industria de fabricación de aberturas de aluminio con la finalidad de garantizar el correcto desarrollo de la actividad. Las leyes

Normas IRAM "Vidrio plano de seguridad para la construcción":

Promueven distintas exigencias en cuanto al uso del vidrio en la construcción, que hacen obligatorio el uso de las siguientes normas:

IRAM 12556:

Establece los requisitos que deben cumplir los vidrios planos de seguridad para construcción para ser denominados como tales, clasificando estos vidrios a partir de sus características de rotura en función de la altura de caída de impacto.

Establece el método de determinación de la resistencia al impacto de los vidrios planos de seguridad para la construcción al ser impactados por una masa de 45 Kg.

Establece el método para calcular ante la solicitación de la presión del viento, el espesor conveniente de los vidrios planos, básicos o procesados en forma de vidrios de seguridad, templados o laminados y unidades de doble vidriado hermético para la construcción, y usados en forma de paños verticales sujetados en sus cuatro bordes. Con la presión por carga de diseño de viento, mediante el uso de un ábaco se determina el espesor del vidrio, para los distintos tipos de vidrios básicos o procesados.

IRAM 12595

Establece las recomendaciones para uso de los vidrios en posición vertical, instalados en lugares susceptibles a impacto humano. El propósito de estas recomendaciones es reducir las lesiones y el riesgo de corte y heridas ocasionadas por la rotura del vidrio.

CIRSOC 102:1984 "Centro de investigación de los Reglamentos nacionales de Seguridad para las Obras Civiles":

Elaboran los reglamentos nacionales de seguridad estructural para garantizar un nivel adecuado de seguridad de las personas, bienes y de la calidad y durabilidad en las obras, teniendo en cuenta la

acción del viento sobre las construcciones. Es de uso obligatorio tanto para las obras públicas como privadas, vinculadas a la industria de la construcción.

Normas de calidad – IRAM

Las carpinterías de aluminio deben cumplir las siguientes propiedades estipuladas en las normas IRAM:

Control Ambiental.

- Hermeticidad al aire
- Estanquidad al agua
- Aislación térmica
- Aislación acústica
- Fenómeno de condensación

Resistencia

- Solicitaciones mecánicas
- Solicitaciones de uso
- Cargas de viento
- deben asegurar:

Seguridad

- Fuego
- Robo
- Rotura

Aspecto estético y visual

Durabilidad

Funcionamiento

- Accionamiento
- Oscurecimiento
- Protección

Para certificar el correcto cumplimiento de estas normas se hacen ensayos en el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Además, algunas empresas de perfiles también cumplen Normas IRAM - ISO en sus procesos de fabricación.

Algunos otros procesos que cumplen normas son el pintado y anodizado de los perfiles. En la Cámara del Aluminio, en la comisión de Ciencia y Tecnología, se debaten algunas de las normas IRAM y de ahí surgen también requerimientos para nuevas normas.

Norma del sistema de gestión - ISO 9000-1

La norma ISO 9001 es un estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC). Fue desarrollada por la Organización Internacional de Normalización

(ISO) y se ha convertido en una de las normas más reconocidas y utilizadas en todo el mundo para la gestión de la calidad.

La norma ISO 9001 se basa en un enfoque de mejora continua y se aplica a cualquier tipo de organización, independientemente de su tamaño o sector. Su objetivo principal es proporcionar un marco sólido para que las organizaciones establezcan procesos y prácticas que garanticen la satisfacción del cliente y la entrega de productos o servicios de calidad.

El cumplimiento de la norma ISO 9001 implica implementar un sistema de gestión de la calidad documentado y seguir una serie de requisitos específicos. Estos requisitos abarcan diversas áreas de la gestión empresarial, incluyendo:

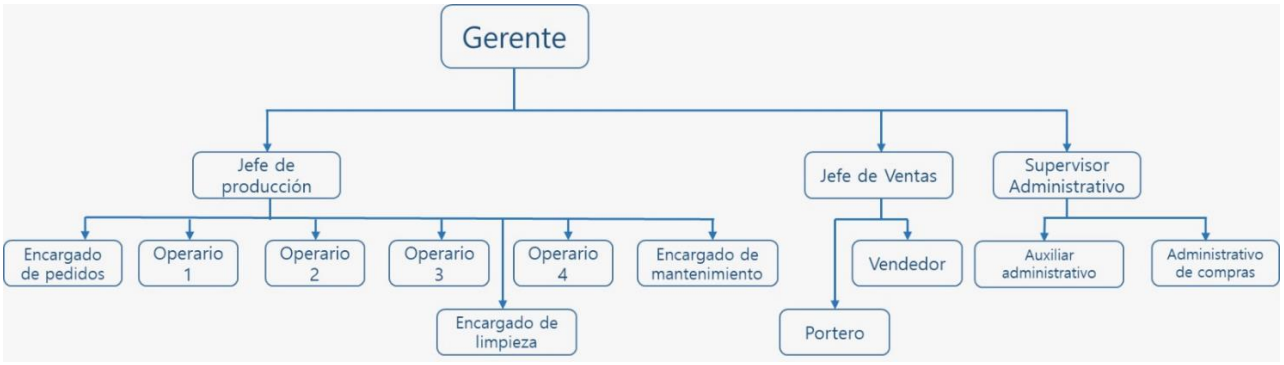
- **Contexto de la organización:** entender el entorno en el que opera la organización y las necesidades y expectativas de las partes interesadas relevantes.
- **Liderazgo:** establecer una dirección clara y un compromiso por parte de la alta dirección para la calidad.
- **Planificación:** desarrollar objetivos y planes para lograr la calidad y mejorar continuamente.
- **Soporte:** proporcionar los recursos necesarios, incluyendo personal competente y capacitado, para el funcionamiento efectivo del sistema de gestión de la calidad.
- **Operación**: implementar los procesos necesarios para producir productos o servicios de calidad y controlar los riesgos asociados.
- **Evaluación del desempeño:** monitorear y medir regularmente el desempeño del sistema de gestión de la calidad, así como la satisfacción del cliente.
- **Mejora:** tomar acciones para corregir cualquier no conformidad identificada, así como buscar oportunidades de mejora y aplicar acciones preventivas.

Capitulo 17: Aspectos Organizacionales

Política de administración

La política de trabajo o de administración considerada es trabajar para inventarios, realizando una producción estable o de nivel durante todo el año. Es decir, realizar el plan de trabajo de 30 aberturas diarias durante 252 días en el año (dicha cantidad son la cantidad de días hábiles durante el 2023) y al mismo tiempo que se producen, se vende la cantidad que se necesite en tal periodo, y aquellas que no, son almacenadas en los depósitos para satisfacer la demanda del mercado en meses de mayor demanda.

Organigrama



Figuras 87: Organigrama administración

Fuente: Elaboración propia

Dirección General

El encargado es el gerente general. Debe aprobar los pedidos y proveedores; dirigir y supervisar el cumplimiento de los objetivos productivos del proyecto. Será el encargado de armar los presupuestos de expansión. A su vez, está a cargo de la contabilidad general de la empresa, la gestión de finanzas, pago por los diferentes conceptos, créditos, cobranzas y recaudos de ingresos de la entidad. Estará a cargo de 3 departamentos y Servicios Externos o Asesorías.

Departamento de Producción

Está compuesto por un jefe de producción, 4 operarios de línea, el encargado de mantenimiento, un encargado de limpieza y un encargado de armado de pedidos. El gerente de producción es quien supervisa las actividades de producción, verificando que se cumplan las normas y en especial lo establecido en el plan de producción, así como también de ejecutar planes de mejora y de procesos. Supervisa toda la transformación de la materia prima en producto terminado, así como también se responsabiliza por los productos en proceso; coordina labores del personal y vela por el correcto funcionamiento de maquinarias y equipos. Controla y gestiona la entrada y el Stock de materias primas, insumos y producto terminado, así como también autoriza las salidas. Los operarios están a cargo de los equipos y de la producción en sí. Son los encargados del cuidado de las máquinas y los responsables de notificar cualquier inconveniente en las mismas. Además, deberán controlar la recepción de materia prima y materiales, y despachar el producto final, así como también transportar insumos y productos en proceso durante Proceso de Fabricación.

Así mismo, es trabajo del encargado de mantenimiento intervenir en aquellas máquinas que sufran inconvenientes haciendo mantenimiento correctivo. También es el encargado de armar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de producción y de llevar un registro y seguimiento de estos.

Por último, el encargado de limpieza deberá seguir los estándares de seguridad y salud en el trabajo, manteniendo áreas comunes en condiciones óptimas de higiene. Será el responsable de pedir al departamento administrativo los suministros necesarios en las áreas auxiliares de la empresa y de reponerlos. Todo esto siguiendo una planificación establecida que él mismo debe armar.

Departamento de Administración

Se compone por el jefe administrativo que tiene a su cargo a un encargado de un auxiliar de Administración y un administrativo de compras. El administrativo de compras se encarga de gestionar los pedidos de materia prima en tiempo para no sufrir quiebres y de contratar el servicio de un tercero de transporte de producto terminado a los clientes. También es el responsable de estudiar y medir los envíos de los proveedores, cumplimiento en calidad y cantidad; analizar las tendencias del mercado y buscar soluciones para mejorar los costes de la organización. El jefe administrativo, debe controlar y realizar un seguimiento de las tareas administrativas y las relacionadas con los recursos humanos de la organización. Es el encargado de los procesos de selección y contratación, resolución de conflictos, gestión de permisos, etc. Además, realiza los pagos y liquidación de sueldos, actualización de contratos, vinculación con el sindicato. Establece canales de comunicación interna y genera y divulga manuales para el óptimo desempeño de funciones.

Por otro lado, el auxiliar administrativo debe controlar el cumplimiento de los procedimientos administrativos de la empresa y de suministros y servicios asociados a los contratos adjudicados. Además, es el encargado de gestionar la facturación oportuna hacia los clientes y la emisión de cheques para pago de remuneraciones, proveedores que se requieran. Otra de sus tareas es administrar y controlar el manejo de fondos fijos y recursos presupuestarios de la empresa.

Departamento de Ventas

Posee un jefe de ventas y tiene dos personas a cargo: un vendedor y el portero. La labor del jefe de ventas se basa en confeccionar los planes de marketing y las estrategias de ventas de los productos, captando clientes y definiendo política de precios. También se encargará de gestionar los servicios necesarios, comprar insumos y materias primas. El auxiliar de ventas ayudará al jefe en sus tareas y cargará pedidos, hablará con clientes para gestionar las entregas (o si el cliente decide buscar el producto el mismo) con la empresa de transporte que el departamento de administración contrate e informará promociones a los clientes.

Finalmente, el portero será el encargado de restringir el acceso a la planta, autorizará a los que quieran entrar y salir. También controlará que la mercadería que sale o entra coincida con lo que se ha facturado

SECCIÓN 4:

ESTUDIO ECONÓMICO

Capitulo 18: Análisis económico

18.1 La inversión Inicial

El objetivo de este capítulo es analizar cómo la información que proveen los estudios de mercado, técnico y organizacional definen la cuantía de la inversión de este proyecto, con el fin de luego ser incorporada como un antecedente más en la proyección del flujo de caja.

Es importante destacar que a fines de simplificar el cálculo económico y por motivos de que entre los 3 productos no existen grandes diferencias entre la cantidad de materia prima a utilizar, optamos por definir que la producción total será de puertas de abrir.

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

Activos intangibles

Las 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. Los activos intangibles se amortizan

En estos activos se consideran los gastos legales que implican la constitución jurídica de la empresa que se creará para operar el proyecto:

Constitución de la empresa				
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Costo con iva	Costo sin Iva
Inversión constitucion SRL	1	$250.000,00	-	$250.000,00
Escribano				
Formulario constitución SRL				
Formulario 185 de la AFIP				
Tasa retributiva de servicios				
Total inversión				$250.000,00

Tabla 38:Inversión en activos intangibles

[1]Fuente: Elaboración propia

Activos fijos

Las 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. Para efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciaciones, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos. Constituyen activos fijos:

[1] Fuente: https://www.moralesyasociados.com.ar/costo-de-constituir-una-srl-o-una-sa/

Inmuebles

Inmuebles				
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA
Terreno (m^2)	2000	$38.500,00	$77.000.000,00	$63.636.363,64
Área almacen de materia prima (m^2)	192	$160.845,73	$30.882.380,16	$25.522.628,23
Área de producción (m^2)	240	$160.845,73	$38.602.975,20	$31.903.285,29
Área administrativa (m^2)	35	$160.845,73	$5.629.600,55	$4.652.562,44
Área almacenamiento de producto finalizado (m^2)	447	$160.845,73	$71.898.041,31	$59.419.868,85
Baño sector productivo (m^2)	42,5	$160.845,73	$6.835.943,53	$5.649.540,10
Baño sector administrativo (m^2)	18	$160.845,73	$2.895.223,14	$2.392.746,40
Área recepción de insumos + estacionamiento (m^2)	540	$60.000,00	$32.400.000,00	$26.776.859,50
Área de envios (m^2)	75	$60.000,00	$4.500.000,00	$3.719.008,26
Área de mantenimiento (m^2)	15	$160.845,73	$2.412.685,95	$1.993.955,33
Área de ventas (m^2)	42	$160.845,73	$6.755.520,66	$5.583.074,93
Área de compras (m^2)	15	$160.845,73	$2.412.685,95	$1.993.955,33
Comedor (m^2)	37,5	$160.845,73	$6.031.714,88	$4.984.888,33
Total Inmuebles			$288.256.771,32	$238.228.736,63

Tabla 39:Inversión en inmuebles

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar el cálculo de las distintas áreas de la fábrica, se tuvieron en cuenta los costos de construcción por metro cuadrado en Santa Fe. A continuación, sus respectivos valores:

Costo de la Construcción (CC). Valor del metro cuadrado total y por capítulos en pesos. Enero 2016-abril 2023. Ciudad de Santa Fe

Período		Valor del metro cuadrado en pesos			
		Total	Materiales	Mano de obra	Gastos generales
2022					
	Enero	**68.896,02**	38.696,86	26.156,28	4.042,88
	Febrero	**71.640,95**	40.036,95	27.435,79	4.168,21
	Marzo	**74.346,33**	41.196,83	28.978,84	4.170,65
	Abril	**76.037,68**	42.663,91	28.978,84	4.394,93
	Mayo	**81.269,07**	44.340,83	31.876,67	5.051,57
	Junio	**86.776,84**	46.835,01	34.774,66	5.167,17
	Julio	**92.855,99**	52.685,20	34.774,66	5.396,12
	Agosto	**99.010,28**	56.418,89	37.096,25	5.495,14
	Septiembre	**105.783,78**	59.095,29	40.860,15	5.828,34
	Octubre	**113.530,91**	61.550,47	44.627,38	7.353,05
	Noviembre	**121.780,86**	65.918,19	48.104,91	7.757,75
	Diciembre	**127.496,65**	69.202,81	50.423,20	7.870,64
2023					
	Enero*	**135.894,59**	73.457,10	54.190,43	8.247,06
	Febrero*	**143.255,80**	76.820,71	57.957,63	8.477,46
	Marzo*	**149.873,30**	80.183,13	59.405,23	10.284,94
	Abril*	**160.845,73**	85.118,42	65.347,43	10.379,88 [2]

Figuras 70: Costos de construcción por metro cuadrado en Santa Fe

Fuente: Estadísticas Santa Fe

[2] Fuente: https://www.estadisticasantafe.gob.ar/contenido/costo-de-la-construccion-informes/

Máquinas e instalaciones

Máquinas e Instalaciones					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario USD	Precio en pesos	Costo con IVA	Costo sin IVA
Equipos pesados					
Cortadora Sika Plus M	1	8.800 USD	$ 3.080.000,00	$ 3.403.400,00	$3.036.039,25
Copiadora Calco	2	5.750 USD	$ 4.025.000,00	$ 4.447.625,00	$3.967.551,29
Retestadora Jet	2	6.200 USD	$ 4.340.000,00	$ 4.795.700,00	$4.278.055,31
Embaladora automática KAMP	1	5.800 USD	$ 2.030.000,00	$ 2.243.150,00	$2.001.025,87
Banco de ensamblaje JOB 15	1	1.480 USD	$ 518.000,00	$ 572.390,00	$510.606,60
Banco de rodillos QUOTA CX400	1	1.080 USD	$ 378.000,00	$ 417.690,00	$372.604,82
Estantería Cantilever Meca System	1	1.200 USD	$ 420.000,00	$ 464.100,00	$414.005,35
Racks Penetrables Meca System	1	1.800 USD	$ 630.000,00	$ 696.150,00	$621.008,03
Equipos para movilización de piezas y productos:					
Carro porta barras CARR BB	1	800 USD	$ 280.000,00	$ 309.400,00	$255.702,48
Carro porta perfiles en vertical CARR 300 Q	1	2.100 USD	$ 735.000,00	$ 812.175,00	$671.219,01
Carro porta aberturas CARR 400	1	1.800 USD	$ 630.000,00	$ 696.150,00	$575.330,58
Carro gavetero	1	250 USD	$ 87.500,00	$ 96.687,50	$79.907,02
CPF Carro Porta felpas y burletes	1	220 USD	$ 77.000,00	$ 85.085,00	$70.318,18
Carro transporte vidrio	1	350 USD	$ 122.500,00	$ 135.362,50	$111.869,83
Equipos livianos y herramientas manuales					
Taladro neumático reversible	3	30 USD	$ 10.500,00	$ 34.807,50	$28.766,53
Taladro eléctrico para el atornillado de hojas:	3	35 USD	$ 12.250,00	$ 40.608,75	$36.225,47
Equilibrador para la suspensión de herramientas Graber:	3	500 USD	$ 175.000,00	$ 580.125,00	$517.506,69
Opresor o ventosa triple Hamilton de succión VH3:	2	38 USD	$ 13.300,00	$ 29.393,00	$26.220,34
Nivel manual Sola Focus 60 cm	2	6 USD	$ 2.100,00	$ 4.641,00	$4.140,05
Juego de destornilladores Stanley STMT65613 40 piezas:	3	15 USD	$ 5.250,00	$ 17.403,75	$15.525,20
Flexometro cinta métrica 5.5 mts x 28 mm FF-5528 Truper:	3	3 USD	$ 1.050,00	$ 3.480,75	$3.105,04
Pinzas de agarre y pinzas de presión	5	5 USD	$ 1.750,00	$ 9.668,75	$8.625,11
Total máquinas e instalaciónes				$19.895.193,50	$17.605.358,06
Total Costo puesta en marcha				$ 3.979.038,70	$ 3.521.071,61
Totales				$23.874.232,20	$21.126.429,67

Tabla 40:Inversión en máquinas e instalaciones

Fuente: Elaboración propia

Rodados

Rodados					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario USD	Precio en pesos	Costo con IVA	Costo sin IVA
Equipos pesados					
Autoelevador TOYOTA Fdzn30	1	42.000 USD	$ 14.700.000,00	$ 14.700.000,00	$12.148.760,33
Zorra Hidraulica Reforzada	1	410 USD	$ 143.500,00	$ 143.500,00	$118.595,04
Zorra Manual	1	80 USD	$ 28.000,00	$ 28.000,00	$23.140,50
Total máquinas e instalaciónes				$ 14.871.500,00	$ 12.290.495,87

Tabla 41:Inversión en rodados

Fuente: Elaboración propia

Muebles y útiles

Muebles y útiles				
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA
Oficinas				
Escritorios	7	$12.000,00	$92.820,00	$84.000,00
Armarios de Oficina	3	$45.000,00	$149.175,00	$135.000,00
Sillas de Escritorios	7	$20.319,00	$157.167,47	$142.233,00
Sillones de visitas	5	$14.859,00	$82.095,98	$74.295,00
Aire Acondicionados	2	$300.000,00	$663.000,00	$600.000,00
Impresora WiFi	4	$138.900,00	$613.938,00	$555.600,00
Computadoras	7	$150.000,00	$1.160.250,00	$1.050.000,00
Router	2	$10.000,00	$22.100,00	$20.000,00
Teléfono inalámbrico	2	$15.000,00	$33.150,00	$30.000,00
Lámpara	7	$10.000,00	$77.350,00	$70.000,00
Cesto de residuos	7	$5.000,00	$38.675,00	$35.000,00
Baños				
Inodoro	12	$83.000,00	$1.100.580,00	$996.000,00
Bacha	8	$35.000,00	$309.400,00	$280.000,00
Mesada para bacha [m2]	2	$40.000,00	$88.400,00	$80.000,00
Grifería lavatorio (1 par, frío/caliente)	4	$20.000,00	$88.400,00	$80.000,00
Dispenser papel baño, jabon	4	$11.000,00	$48.620,00	$44.000,00
Secador de manos	2	$118.000,00	$260.780,00	$236.000,00
Lampara	8	$10.000,00	$88.400,00	$80.000,00
Jabonera, toallero y portarrollo	4	$10.000,00	$44.200,00	$40.000,00
Espejo	4	$20.000,00	$88.400,00	$80.000,00
Servicios auxiliares				
Tablero Portaherramientas con herramientas	1	$93.232,00	$103.021,36	$93.232,00
Muebles (armario)	2	$46.799,00	$103.425,79	$93.598,00
Lampara	2	$10.000,00	$22.100,00	$20.000,00
Caja de herramientas	1	$50.000,00	$55.250,00	$50.000,00
Cocina				
Mesa	1	$75.000,00	$82.875,00	$75.000,00
Silla	8	$14.859,00	$131.353,56	$118.872,00
Heladera (Con freezer)	1	$150.000,00	$165.750,00	$150.000,00
Cocina	1	$35.799,00	$39.557,90	$35.799,00
Pava Eléctrica	1	$5.799,00	$6.407,90	$5.799,00
Lampara	4	$10.000,00	$44.200,00	$40.000,00
Cesto de residuos	2	$3.890,00	$8.596,90	$7.780,00
Mesada + bacha	1	$29.172,00	$32.235,06	$29.172,00
Grifo monocomando	1	$11.502,00	$12.709,71	$11.502,00
Microondas	1	$65.000,00	$71.825,00	$65.000,00
Bajomesada	1	$32.849,00	$36.298,15	$32.849,00
Set Vajilla	1	$7.699,00	$8.507,40	$7.699,00
Almacen de materia prima, insumos y depósito de producto final				
Cajas 70x20230x1050	2520	$80,00	$222.768	$201.600,00
Cajas 70x1100x900	2520	$30,00	$83.538	$75.600,00
Cajas 70x1200x1000	2520	$40,00	$111.384	$100.800,00
Cinta de embalaje	145,44	$50,00	$8.035,56	$7.272,00
Elementos de seguridad para el personal				
Anteojo Protección Seguridad	6	$289,00	$1.916,07	$1.734,00
Protector auditivo	6	$2.200,00	$14.586,00	$13.200,00
Guantes	6	$4.320,00	$28.641,60	$25.920,00
Botin de Seguridad	6	$18.000,00	$119.340,00	$108.000,00
Pantalón de trabajo	6	$12.000,00	$79.560,00	$72.000,00
Camisa de Trabajo	6	$9.000,00	$59.670,00	$54.000,00
Extintores	12	$12.000,00	$159.120,00	$144.000,00
Total Muebles y Útiles			$7.019.574,38	$6.352.556,00

Tabla 42:Inversión en muebles y útiles

Fuente: Elaboración propia

18.3 Depreciaciones y amortizaciones

Los activos fijos están sujetos a depreciaciones. El método de depreciación utilizado es de depreciación lineal. Dicho método supone que la depreciación es función del tiempo, es decir, se estima la vida útil de las instalaciones y los equipos y se divide el valor por dicha vida útil.

$$Alicouta\ de\ depreciación = \frac{Valor\ de\ la\ inversión}{Vida\ útil}$$

Para calcular el valor residual de los equipos que forman parte del proyecto se utiliza el método contable. En la siguiente tabla se detallan los valores residuales que tendrían los bienes depreciados en un horizonte de evaluación de 10 años.

Costos de inversión y amortizaciones							
Inmuebles							
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	Valor Residual	Alícuota de Depreciación	Vida Útil
Terreno (m^2)	2000	$38.500,00	$77.000.000,00	$63.636.363,64	$63.636.363,64		
Área almacen de materia prima (m^2)	192	$160.845,73	$30.882.380,16	$25.522.628,23	$22.970.365,41	$51.045,26	50
Área de producción (m^2)	240	$160.845,73	$38.602.975,20	$31.903.285,29	$28.712.956,76	$63.806,57	50
Área administrativa (m^2)	35	$160.845,73	$5.629.600,55	$4.652.562,44	$4.187.306,19	$9.305,12	50
Área almacenamiento de producto finalizado (m^2)	447	$160.845,73	$71.898.041,31	$59.419.868,85	$53.477.881,97	$118.839,74	50
Baño sector productivo (m^2)	42,5	$160.845,73	$6.835.943,53	$5.649.540,10	$5.084.586,09	$11.299,08	50
Baño sector administrativo (m^2)	18	$160.845,73	$2.895.223,14	$2.392.746,40	$2.153.471,76	$4.785,49	50
Área recepción de insumos + estacionamiento (m^2)	540	$60.000,00	$32.400.000,00	$26.776.859,50	$24.099.173,55	$53.553,72	50
Área de envios (m^2)	75	$60.000,00	$4.500.000,00	$3.719.008,26	$3.347.107,44	$7.438,02	50
Área de mantenimiento (m^2)	15	$160.845,73	$2.412.685,95	$1.993.955,33	$1.794.559,80	$3.987,91	50
Área de ventas (m^2)	42	$160.845,73	$6.755.520,66	$5.583.074,93	$5.024.767,43	$11.166,15	50
Área de compras (m^2)	15	$160.845,73	$2.412.685,95	$1.993.955,33	$1.794.559,80	$3.987,91	50
Comedor (m^2)	37,5	$160.845,73	$6.031.714,88	$4.984.888,33	$4.486.399,49	$9.969,78	50
Total Inmuebles			$288.256.771,32	$238.228.736,63	$220.769.499,33		
Máquinas e Instalaciones							
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	Valor Residual	Alícuota de Depreciación	Vida Útil
Equipos pesados							
Cortadora Sika Plus M	1	$ 3.080.000,00	$ 3.403.400,00	$3.036.039,25	$303.603,93	$273.243,53	10
Copiadora Calco	2	$ 4.025.000,00	$ 4.447.625,00	$3.967.551,29	$396.755,13	$357.079,62	10
Retestadora Jet	2	$ 4.340.000,00	$ 4.795.700,00	$4.278.055,31	$427.805,53	$385.024,98	10
Embaladora automática KAMP	1	$ 2.030.000,00	$ 2.243.150,00	$2.001.025,87	$200.102,59	$180.092,33	10
Banco de ensamblaje JOB 15	1	$ 518.000,00	$ 572.390,00	$510.606,60	$51.060,66	$45.954,59	10
Banco de rodillos QUOTA CX400	1	$ 378.000,00	$ 417.690,00	$372.604,82	$37.260,48	$33.534,43	10
Estantería Cantilever Meca System	1	$ 420.000,00	$ 464.100,00	$414.005,35	$41.400,54	$37.260,48	10
Racks Penetrables Meca System	1	$ 630.000,00	$ 696.150,00	$621.008,03	$62.100,80	$55.890,72	10
Equipos para movilización de piezas y productos:							
Carro porta barras CARR BB	1	$ 280.000,00	$ 309.400,00	$255.702,48	$25.570,25	$23.013,22	10
Carro porta perfiles en vertical CARR 300 Q	1	$ 735.000,00	$ 812.175,00	$671.219,01	$67.121,90	$60.409,71	10
Carro porta aberturas CARR 400	1	$ 630.000,00	$ 696.150,00	$575.330,58	$57.533,06	$51.779,75	10
Carro gavetero	1	$ 87.500,00	$ 96.687,50	$79.907,02	$7.990,70	$7.191,63	10
CPF Carro Porta felpas y burletes	1	$ 77.000,00	$ 85.085,00	$70.318,18	$7.031,82	$6.328,64	10
Carro transporte vidrio	1	$ 122.500,00	$ 135.362,50	$111.869,83	$11.186,98	$10.068,29	10
Equipos livianos y herramientas manuales							
Taladro neumático reversible	3	$ 10.500,00	$ 34.807,50	$28.766,53	$2.876,65	$2.588,99	10
Taladro eléctrico para el atornillado de hojas:	3	$ 12.250,00	$ 40.608,75	$36.225,47	$3.622,55	$3.260,29	10
Equilibrador para la suspensión de herramientas Graber:	3	$ 175.000,00	$ 580.125,00	$517.506,69	$51.750,67	$46.575,60	10
Opresor o ventosa triple Hamilton de succión VH3:	2	$ 13.300,00	$ 29.393,00	$26.220,34	$2.622,03	$2.359,83	10
Nivel manual Sola Focus 60 cm	2	$ 2.100,00	$ 4.641,00	$4.140,05	$414,01	$372,60	10
Juego de destornilladores Stanley STMT65613 40 piezas:	3	$ 5.250,00	$ 17.403,75	$15.525,20	$1.552,52	$1.397,27	10
Flexometro cinta métrica 5.5 mts x 28 mm FF-5528 Truper:	3	$ 1.050,00	$ 3.480,75	$3.105,04	$310,50	$279,45	10
Pinzas de agarre y pinzas de presión	5	$ 1.750,00	$ 9.668,75	$8.625,11	$862,51	$776,26	10
Total máquinas e instalaciónes			$ 19.895.193,50	$17.605.358,06	$1.760.535,81		

Tabla 43: Calculo de la alícuota y vida útil

Fuente: Elaboración propia

Rodados							
Descripción	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo con IVA**	**Costo sin IVA**	**Valor Residual**	**Alícuota de Depreciación**	**Vida Útil**
Equipos pesados							
Autoelevador TOYOTA Fdzn30	1	$ 14.700.000,00	$ 14.700.000,00	$12.148.760,33	$1.214.876,03	$1.093.388,43	10
Zorra Hidraulica Reforzada	1	$ 143.500,00	$ 143.500,00	$118.595,04	$11.859,50	$10.673,55	10
Zorra Manual	1	$ 28.000,00	$ 28.000,00	$23.140,50	$2.314,05	$2.082,64	10
Total máquinas e instalaciónes			$ 14.871.500,00	$12.290.495,87	$1.229.049,59		
Muebles y útiles							
Descripción	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Costo con IVA**	**Costo sin IVA**	**Valor Residual**	**Alícuota de Depreciación**	**Vida Útil**
Oficinas							
Escritorios	7	$12.000,00	$92.820,00	$84.000,00		$16.800,00	5
Armarios de Oficina	3	$45.000,00	$149.175,00	$135.000,00		$27.000,00	5
Sillas de Escritorios	7	$20.319,00	$157.167,47	$142.233,00		$47.411,00	3
Sillones de visitas	5	$14.859,00	$82.095,98	$74.295,00		$24.765,00	3
Aire Acondicionados	2	$300.000,00	$663.000,00	$600.000,00		$200.000,00	3
Impresora WiFi	4	$138.900,00	$613.938,00	$555.600,00		$185.200,00	3
Computadoras	7	$150.000,00	$1.160.250,00	$1.050.000,00		$350.000,00	3
Router	2	$10.000,00	$22.100,00	$20.000,00		$4.000,00	5
Teléfono inalámbrico	2	$15.000,00	$33.150,00	$30.000,00		$6.000,00	5
Lámpara	7	$10.000,00	$77.350,00	$70.000,00		$23.333,33	3
Cesto de residuos	7	$5.000,00	$38.675,00	$35.000,00		$17.500,00	2
Baños							
Inodoro	12	$83.000,00	$1.100.580,00	$ 996.000,00		$199.200,00	5
Bacha	8	$35.000,00	$309.400,00	$ 280.000,00		$56.000,00	5
Mesada para bacha [m2]	2	$40.000,00	$88.400,00	$ 80.000,00		$16.000,00	5
Grifería lavatorio (1 par, frío/caliente)	4	$20.000,00	$88.400,00	$ 80.000,00		$16.000,00	5
Dispenser papel baño, jabon	4	$11.000,00	$48.620,00	$ 44.000,00		$8.800,00	5
Secador de manos	2	$118.000,00	$260.780,00	$ 236.000,00		$47.200,00	5
Lampara	8	$10.000,00	$88.400,00	$ 80.000,00		$16.000,00	5
Jabonera, toallero y portarrollo	4	$10.000,00	$44.200,00	$ 40.000,00		$8.000,00	5
Espejo	4	$20.000,00	$88.400,00	$ 80.000,00		$16.000,00	5
Servicios auxiliares							
Tablero Portaherramientas con herramientas	1	$93.232,00	$103.021,36	$ 93.232,00		$31.077,33	3
Muebles (armario)	2	$46.799,00	$103.425,79	$ 93.598,00		$31.199,33	3
Lampara	2	$10.000,00	$22.100,00	$ 20.000,00		$6.666,67	3
Caja de herramientas	1	$50.000,00	$55.250,00	$ 50.000,00		$16.666,67	3
Cocina							
Mesa	1	$75.000,00	$82.875,00	$ 75.000,00		$25.000,00	3
Silla	8	$14.859,00	$131.353,56	$ 118.872,00		$39.624,00	3
Heladera (Con freezer)	1	$150.000,00	$165.750,00	$ 150.000,00		$30.000,00	5
Cocina	1	$35.799,00	$39.557,90	$ 35.799,00		$7.159,80	5
Pava Eléctrica	1	$5.799,00	$6.407,90	$ 5.799,00		$2.899,50	2
Lampara	4	$10.000,00	$44.200,00	$ 40.000,00		$13.333,33	3
Cesto de residuos	2	$3.890,00	$8.596,90	$ 7.780,00		$3.890,00	2
Mesada + bacha	1	$29.172,00	$32.235,06	$ 29.172,00		$5.834,40	5
Grifo monocomando	1	$11.502,00	$12.709,71	$ 11.502,00		$2.300,40	5
Microondas	1	$65.000,00	$71.825,00	$ 65.000,00		$13.000,00	5
Bajomesada	1	$32.849,00	$36.298,15	$ 32.849,00		$6.569,80	5
Set Vajilla	1	$7.699,00	$8.507,40	$ 7.699,00		$1.539,80	5
Elementos de seguridad para el personal							
Anteojo Protección Seguridad	6	$289,00	$1.916,07	$1.734,00		$346,80	5
Protector auditivo	6	$2.200,00	$14.586,00	$13.200,00		$2.640,00	5
Guantes	6	$4.320,00	$28.641,60	$25.920,00		$5.184,00	5
Botin de Seguridad	6	$18.000,00	$119.340,00	$108.000,00		$21.600,00	5
Pantalón de trabajo	6	$12.000,00	$79.560,00	$72.000,00		$14.400,00	5
Camisa de Trabajo	6	$9.000,00	$59.670,00	$54.000,00		$10.800,00	5
Extintores	12	$12.000,00	$159.120,00	$144.000,00		$28.800,00	5
Total Muebles y Útiles			$6.593.848,82	$5.967.284,00			

Tabla 44: Calculo de la alícuota y vida útil

Fuente: Elaboración propia

Depreciaciones:

Depreciaciones y Amortizaciones												
Descripción	Año 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Valor Residual
Inmuebles												
Terreno (m^2)	$63.636.363,64											$63.636.363,64
Área almacen de materia prima (m^2)	$25.522.628,23	$25.471.582,97	$25.420.537,72	$25.369.492,46	$25.318.447,21	$25.267.401,95	$25.216.356,69	$25.165.311,44	$25.114.266,18	$25.063.220,92	$25.012.175,67	$22.970.365,41
Área de producción (m^2)	$31.903.285,29	$31.839.478,72	$31.775.672,15	$31.711.865,58	$31.648.059,01	$31.584.252,44	$31.520.445,87	$31.456.639,30	$31.392.832,72	$31.329.026,15	$31.265.219,58	$28.712.956,76
Área administrativa (m^2)	$4.652.562,44	$4.643.257,31	$4.633.952,19	$4.624.647,06	$4.615.341,94	$4.606.036,81	$4.596.731,69	$4.587.426,56	$4.578.121,44	$4.568.816,31	$4.559.511,19	$4.187.306,19
Área almacenamiento de producto finalizado (m^2)	$59.419.868,85	$59.301.029,11	$59.182.189,38	$59.063.349,64	$58.944.509,90	$58.825.670,16	$58.706.830,43	$58.587.990,69	$58.469.150,95	$58.350.311,21	$58.231.471,47	$53.477.881,97
Baño sector productivo (m^2)	$5.649.540,10	$5.638.241,02	$5.626.941,94	$5.615.642,86	$5.604.343,78	$5.593.044,70	$5.581.745,62	$5.570.446,54	$5.559.147,46	$5.547.848,38	$5.536.549,30	$5.084.586,09
Baño sector administrativo (m^2)	$2.392.746,40	$2.387.960,90	$2.383.175,41	$2.378.389,92	$2.373.604,43	$2.368.818,93	$2.364.033,44	$2.359.247,95	$2.354.462,45	$2.349.676,96	$2.344.891,47	$2.153.471,76
Área recepción de insumos + estacionamiento (m^2)	$26.776.859,50	$26.723.305,79	$26.669.752,07	$26.616.198,35	$26.562.644,63	$26.509.090,91	$26.455.537,19	$26.401.983,47	$26.348.429,75	$26.294.876,03	$26.241.322,31	$24.099.173,55
Área de envios (m^2)	$3.719.008,26	$3.711.570,25	$3.704.132,23	$3.696.694,21	$3.689.256,20	$3.681.818,18	$3.674.380,17	$3.666.942,15	$3.659.504,13	$3.652.066,12	$3.644.628,10	$3.347.107,44
Área de mantenimiento (m^2)	$1.993.955,33	$1.989.967,42	$1.985.979,51	$1.981.991,60	$1.978.003,69	$1.974.015,78	$1.970.027,87	$1.966.039,96	$1.962.052,05	$1.958.064,13	$1.954.076,22	$1.794.559,80
Área de ventas (m^2)	$5.583.074,93	$5.571.908,78	$5.560.742,63	$5.549.576,48	$5.538.410,33	$5.527.244,18	$5.516.078,03	$5.504.911,88	$5.493.745,73	$5.482.579,58	$5.471.413,43	$5.024.767,43
Área de compras (m^2)	$1.993.955,33	$1.989.967,42	$1.985.979,51	$1.981.991,60	$1.978.003,69	$1.974.015,78	$1.970.027,87	$1.966.039,96	$1.962.052,05	$1.958.064,13	$1.954.076,22	$1.794.559,80
Comedor (m^2)	$4.984.888,33	$4.974.918,55	$4.964.948,77	$4.954.979,00	$4.945.009,22	$4.935.039,44	$4.925.069,67	$4.915.099,89	$4.905.130,11	$4.895.160,34	$4.885.190,56	$4.486.399,49
Máquinas e Instalaciones												
Cortadora Sika Plus M	$3.036.039,25	$2.762.795,72	$2.489.552,19	$2.216.308,65	$1.943.065,12	$1.669.821,59	$1.396.578,06	$1.123.334,52	$850.090,99	$576.847,46	$303.603,93	$303.603,93
Copiadora Calco	$3.967.551,29	$3.610.471,68	$3.253.392,06	$2.896.312,44	$2.539.232,83	$2.182.153,21	$1.825.073,60	$1.467.993,98	$1.110.914,36	$753.834,75	$396.755,13	$396.755,13
Retestadora Jet	$4.278.055,31	$3.893.030,33	$3.508.005,35	$3.122.980,37	$2.737.955,40	$2.352.930,42	$1.967.905,44	$1.582.880,46	$1.197.855,49	$812.830,51	$427.805,53	$427.805,53
Embaladora automática KAMP	$2.001.025,87	$1.820.933,54	$1.640.841,21	$1.460.748,88	$1.280.656,56	$1.100.564,23	$920.471,90	$740.379,57	$560.287,24	$380.194,92	$200.102,59	$200.102,59
Banco de ensamblaje JOB 15	$510.606,60	$464.652,01	$418.697,41	$372.742,82	$326.788,22	$280.833,63	$234.879,04	$188.924,44	$142.969,85	$97.015,25	$51.060,66	$51.060,66
Banco de rodillos QUOTA CX400	$372.604,82	$339.070,38	$305.535,95	$272.001,52	$238.467,08	$204.932,65	$171.398,22	$137.863,78	$104.329,35	$70.794,92	$37.260,48	$37.260,48
Estantería Cantilever Meca System	$414.005,35	$376.744,87	$339.484,39	$302.223,91	$264.963,43	$227.702,94	$190.442,46	$153.181,98	$115.921,50	$78.661,02	$41.400,54	$41.400,54
Racks Penetrables Meca System	$621.008,03	$565.117,31	$509.226,58	$453.335,86	$397.445,14	$341.554,42	$285.663,69	$229.772,97	$173.882,25	$117.991,53	$62.100,80	$62.100,80
Carro porta barras CARR BB	$255.702,48	$232.689,26	$209.676,03	$186.662,81	$163.649,59	$140.636,36	$117.623,14	$94.609,92	$71.596,69	$48.583,47	$25.570,25	$25.570,25
Carro porta perfiles en vertical CARR 300 Q	$671.219,01	$610.809,30	$550.399,59	$489.989,88	$429.580,17	$369.170,45	$308.760,74	$248.351,03	$187.941,32	$127.531,61	$67.121,90	$67.121,90
Carro porta aberturas CARR 400	$575.330,58	$523.550,83	$471.771,07	$419.991,32	$368.211,57	$316.431,82	$264.652,07	$212.872,31	$161.092,56	$109.312,81	$57.533,06	$57.533,06
Carro gavetero	$79.907,02	$72.715,39	$65.523,76	$58.332,13	$51.140,50	$43.948,86	$36.757,23	$29.565,60	$22.373,97	$15.182,33	$7.990,70	$7.990,70
CPF Carro Porta felpas y burletes	$70.318,18	$63.989,55	$57.660,91	$51.332,27	$45.003,64	$38.675,00	$32.346,36	$26.017,73	$19.689,09	$13.360,45	$7.031,82	$7.031,82
Carro transporte vidrio	$111.869,83	$101.801,55	$91.733,26	$81.664,98	$71.596,69	$61.528,41	$51.460,12	$41.391,84	$31.323,55	$21.255,27	$11.186,98	$11.186,98
Taladro neumático reversible	$28.766,53	$26.177,54	$23.588,55	$20.999,57	$18.410,58	$15.821,59	$13.232,60	$10.643,62	$8.054,63	$5.465,64	$2.876,65	$2.876,65
Taladro eléctrico para el atornillado de hojas:	$36.225,47	$32.965,18	$29.704,88	$26.444,59	$23.184,30	$19.924,01	$16.663,72	$13.403,42	$10.143,13	$6.882,84	$3.622,55	$3.622,55
Equilibrador para la suspensión de herramientas Graber	$517.506,69	$470.931,09	$424.355,49	$377.779,88	$331.204,28	$284.628,68	$238.053,08	$191.477,48	$144.901,87	$98.326,27	$51.750,67	$51.750,67
Opresor o ventosa triple Hamilton de succión VH3:	$26.220,34	$23.860,51	$21.500,68	$19.140,85	$16.781,02	$14.421,19	$12.061,36	$9.701,53	$7.341,69	$4.981,86	$2.622,03	$2.622,03
Nivel manual Sola Focus 60 cm	$4.140,05	$3.767,45	$3.394,84	$3.022,24	$2.649,63	$2.277,03	$1.904,42	$1.531,82	$1.159,21	$786,61	$414,01	$414,01
Juego de destornilladores Stanley STMT65613 40 pieza	$15.525,20	$14.127,93	$12.730,66	$11.333,40	$9.936,13	$8.538,86	$7.141,59	$5.744,32	$4.347,06	$2.949,79	$1.552,52	$1.552,52
Flexometro cinta métrica 5.5 mts x 28 mm FF-5528 Trup	$3.105,04	$2.825,59	$2.546,13	$2.266,68	$1.987,23	$1.707,77	$1.428,32	$1.148,86	$869,41	$589,96	$310,50	$310,50
Pinzas de agarre y pinzas de presión	$8.625,11	$7.848,85	$7.072,59	$6.296,33	$5.520,07	$4.743,81	$3.967,55	$3.191,29	$2.415,03	$1.638,77	$862,51	$862,51
Rodados												
Autoelevador TOYOTA Fdzn30	$12.148.760,33	$11.055.371,90	$9.961.983,47	$8.868.595,04	$7.775.206,61	$6.681.818,18	$5.588.429,75	$4.495.041,32	$3.401.652,89	$2.308.264,46	$1.214.876,03	$1.214.876,03
Zorra Hidraulica Reforzada	$118.595,04	$107.921,49	$97.247,93	$86.574,38	$75.900,83	$65.227,27	$54.553,72	$43.880,17	$33.206,61	$22.533,06	$11.859,50	$11.859,50
Zorra Manual	$23.140,50	$21.057,85	$18.975,21	$16.892,56	$14.809,92	$12.727,27	$10.644,63	$8.561,98	$6.479,34	$4.396,69	$2.314,05	$2.314,05
Muebles y útiles												
Escritorios	$84.000,00	$67.200,00	$50.400,00	$33.600,00	$16.800,00							$0,00
Armarios de Oficina	$135.000,00	$108.000,00	$81.000,00	$54.000,00	$27.000,00							$0,00
Sillas de Escritorios	$142.233,00	$94.822,00	$47.411,00									$0,00
Sillones de visitas	$74.295,00	$49.530,00	$24.765,00									$0,00
Aire Acondicionados	$600.000,00	$400.000,00	$200.000,00									$0,00
Impresora WiFi	$555.600,00	$370.400,00	$185.200,00									$0,00
Computadoras	$1.050.000,00	$700.000,00	$350.000,00									$0,00
Router	$20.000,00	$16.000,00	$12.000,00	$8.000,00	$4.000,00							$0,00
Teléfono inalámbrico	$30.000,00	$24.000,00	$18.000,00	$12.000,00	$6.000,00							$0,00
Lámpara	$70.000,00	$46.666,67	$23.333,33									$0,00
Cesto de residuos	$35.000,00	$17.500,00										$0,00
Inodoro	$996.000,00	$796.800,00	$597.600,00	$398.400,00	$199.200,00							$0,00
Bacha	$280.000,00	$224.000,00	$168.000,00	$112.000,00	$56.000,00							$0,00
Mesada para bacha [m2]	$80.000,00	$64.000,00	$48.000,00	$32.000,00	$16.000,00							$0,00
Grifería lavatorio (1 par, frío/caliente)	$80.000,00	$64.000,00	$48.000,00	$32.000,00	$16.000,00							$0,00
Dispenser papel baño, jabon	$44.000,00	$35.200,00	$26.400,00	$17.600,00	$8.800,00							$0,00
Secador de manos	$236.000,00	$188.800,00	$141.600,00	$94.400,00	$47.200,00							$0,00
Lampara	$80.000,00	$64.000,00	$48.000,00	$32.000,00	$16.000,00							$0,00
Jabonera, toallero y portarrollo	$40.000,00	$32.000,00	$24.000,00	$16.000,00	$8.000,00							$0,00
Espejo	$80.000,00	$64.000,00	$48.000,00	$32.000,00	$16.000,00							$0,00
Tablero Portaherramientas con herramientas	$93.232,00	$62.154,67	$31.077,33									$0,00
Muebles (armario)	$93.598,00	$62.398,67	$31.199,33									$0,00
Lampara	$20.000,00	$13.333,33	$6.666,67									$0,00
Caja de herramientas	$50.000,00	$33.333,33	$16.666,67									$0,00
Mesa	$75.000,00	$50.000,00	$25.000,00									$0,00
Silla	$118.872,00	$79.248,00	$39.624,00									$0,00
Heladera (Con freezer)	$150.000,00	$120.000,00	$90.000,00	$60.000,00	$30.000,00							$0,00
Cocina	$35.799,00	$28.639,20	$21.479,40	$14.319,60	$7.159,80							$0,00
Pava Eléctrica	$5.799,00	$2.899,50	$0,00									$0,00
Lampara	$40.000,00	$26.666,67	$13.333,33									$0,00
Cesto de residuos	$7.780,00	$3.890,00										$0,00
Mesada + bacha	$29.172,00	$23.337,60	$17.503,20	$11.668,80	$5.834,40							$0,00
Grifo monocomando	$11.502,00	$9.201,60	$6.901,20	$4.600,80	$2.300,40							$0,00
Microondas	$65.000,00	$52.000,00	$39.000,00	$26.000,00	$13.000,00							$0,00
Bajomesada	$32.849,00	$26.279,20	$19.709,40	$13.139,60	$6.569,80							$0,00
Set Vajilla	$7.699,00	$6.159,20	$4.619,40	$3.079,60	$1.539,80							$0,00
Anteojo Protección Seguridad	$1.734,00	$1.387,20	$1.040,40	$693,60	$346,80							$0,00
Protector auditivo	$13.200,00	$10.560,00	$7.920,00	$5.280,00	$2.640,00							$0,00
Guantes	$25.920,00	$20.736,00	$15.552,00	$10.368,00	$5.184,00							$0,00
Botin de Seguridad	$108.000,00	$86.400,00	$64.800,00	$43.200,00	$21.600,00							$0,00
Pantalón de trabajo	$72.000,00	$57.600,00	$43.200,00	$28.800,00	$14.400,00							$0,00
Camisa de Trabajo	$54.000,00	$43.200,00	$32.400,00	$21.600,00	$10.800,00							$0,00
Extintores	$144.000,00	$115.200,00	$86.400,00	$57.600,00	$28.800,00							$0,00
TOTALES	**$274.091.874,56**	**$205.809.958**	**$201.164.405,39**	**$196.543.142,12**	**$192.916.155,52**	**$189.289.168,92**	**$186.249.357,32**	**$183.209.545,72**	**$180.169.734,12**	**$177.129.922,52**	**$174.090.110,92**	**$223.759.084,72**

Tabla 45:Cálculo de depreciaciones y amortizaciones

Fuente: Elaboración propia

Valor residual

El valor residual o valor final de un activo después de su depreciación y amortización, es el valor de un activo al final de su vida útil. Dentro de la tabla anterior se define el valor residual, es decir, su valor de desecho a los 10 años, el cual se encuentra en la tabla anterior. Como se puede observar, es de $ 209.862.815.

18.4 Capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto para una capacidad y tamaño determinado, durante un proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y termina cuando se venden los insumos, transformados en productos terminados, y se percibe el producto de la venta y queda disponible para cancelar nuevos insumos. Para efectos de la evaluación de proyectos, el capital de trabajo inicial constituirá una parte de las inversiones de largo plazo, ya que forma parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para asegurar la operación del proyecto.

El método utilizado para calcular el capital de trabajo es el del período de desfase. El cual consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que debe financiarse desde el momento que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento que se recauda el ingreso por la venta de los productos, que se destinará a financiar el período de desfase siguiente. El cálculo está determinado mediante la siguiente expresión:

$$ICT = \frac{Costos\ anuales\ Totales}{365} * días\ de\ desfase$$

Se decidió que el desfase será de 90 días. A continuación, se puede ver el total invertido en capital de trabajo.

CAPITAL DE TRABAJO (Método de desfase)		
Concepto	**Anual**	**Diario**
Costos totales	$ 927.419.457,23	$ 2.540.875,23
Días de desfase	90	
Total capital de trabajo	**$228.678.770,28**	

Tabla 46:Capital de trabajo

Fuente: Elaboración propia

18.5 Cronograma de inversión

Para los ítems como la edificación y el transporte de la maquinaria, se considera un período de capitalización de 90 días. Por lo tanto, el cronograma de inversión se ha realizado por trimestres. Con respecto a la tasa de descuento equivalente, se calculará el total de la inversión para cada uno de los trimestres desde el inicio del proyecto.

Tasa de Descuento Anual del Proyecto	r	23,57%
Tasa Equivalente Trimestral	rt	5,433%

Tabla 47:Tasas

Fuente: Elaboración propia

Se concluyó en el siguiente cronograma de inversión:

TRIMESTRES					
Ítem	1	2	3	4	
Terreno	$63.636.363,64				
Edificios producción	$10.634.428,43	$10.634.428,43	$10.634.428,43		
Instalaciones	$38.479.454,95	$38.479.454,95	$38.479.454,95		
Edificios administración y varios	$9.083.574,28	$9.083.574,28	$9.083.574,28		
Equipos				$17.605.358,06	
Rodados				$12.290.495,87	
Muebles y útiles				$6.352.556,00	
Constitución de la empresa	$250.000,00				
TOTAL	**$122.083.821,30**	**$58.197.457,66**	**$58.197.457,66**	**$36.248.409,93**	TOTAL
Capitalización	$146.920.375,74	$70.037.063,52	$70.037.063,52	$43.622.733,54	$330.617.236,32

Tabla 48:Cronograma de inversión

Fuente: Elaboración propia

Siendo entonces, la inversión inicial total de $306.633.347,79

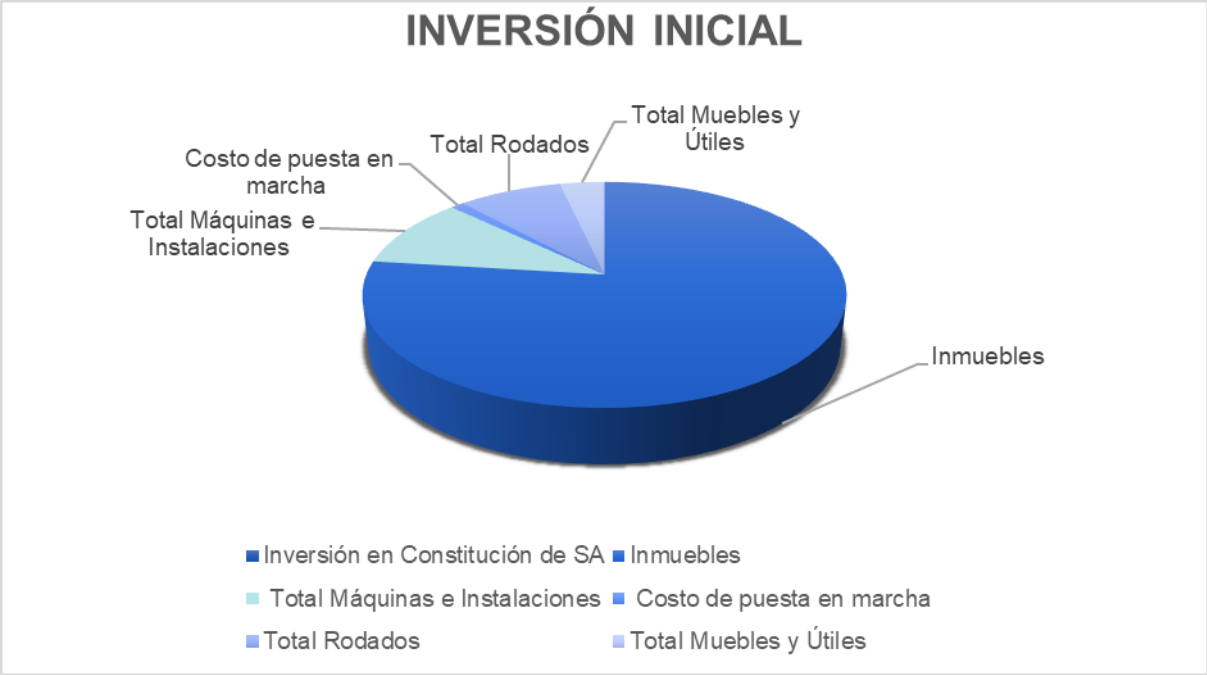
18.6 Inversión inicial total

Entonces, la inversión inicial total queda constituida de la siguiente forma:

Inversión Inicial		
Constitución de la Empresa		
Descripción	Costo con IVA	Costo sin IVA
Inversión en Constitución de SA		$ 250.000,00
Inmuebles		
Inmuebles	$ 288.256.771,32	$ 238.228.736,63
Máquinas e Instalaciones		
Total Máquinas e Instalaciones	$ 23.874.232,20	$ 21.126.429,67
Costo de puesta en marcha	$ 3.979.038,70	$ 3.521.071,61
Rodados		
Total Rodados	$ 14.871.500,00	$ 12.290.495,87
Muebles y útiles		
Total Muebles y Útiles	$ 7.019.574,38	$ 6.352.556,00
Costo Total	**$ 338.001.116,60**	**$ 281.769.289,78**

Tabla 49:Inversión inicial

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figuras 88: Composición de la inversión inicial

18.7 Costo de operación

A través de las conclusiones del Estudio de Ingeniería, en el Análisis Económico-Financiero, se tendrá en cuenta el funcionamiento de una planta cuya capacidad de procesamiento es de 30 aberturas por día.

La planta operará 252 días al año, 8 horas por día, obteniendo una producción total anual de 7560 aberturas/año.

La forma de producción adoptada es la producción por lote, por lo que se utilizará un inventario para absorber los picos de demanda. La demanda varía de mes a mes, presentando una estacionalidad en los meses de junio y diciembre.

Costo de la materia prima.

El costo de la materia prima en la producción de aberturas de aluminio está mayormente dado por el componente principal el cual son los perfiles de aluminio, seguido de los vidrios y accesorios necesarios.

Puerta de abrir				
Perfiles				
Código	Descripción	Perfiles Necesarios	Precio Unitario	Costo
8010	Tapajuntas	15	$10.190,00	$152.850,00
8022	Contra vidrio Recto Paño Fijo 15mm	12	$7.956,00	$95.472,00
8023	Contra vidrio Recto Paño Fijo 34mm	12	$8.366,00	$100.392,00
8029	Premarco	12	$6.750,00	$81.000,00
8101	Hoja Puerta de Rebatir	11	$14.523,00	$159.753,00
8102	Marco Puerta de Rebatir	15	$14.962,53	$224.437,95
8104	Zócalo puerta de rebatir	2	$17.442,89	$34.885,78
Accesorios por metro				
Código	Descripción	Rollos Necesarios	Precio Unitario	Costo
70075	Burlete Cuña	3	$6.253,00	$18.759,00
70081	Burlete Exterior Andina	2	$5.431,00	$10.862,00
Accesorios individuales				
Código	Descripción	Cantidad Total	Precio Unitario	Costo
70203	Taco Regulador	160	$48,00	$7.680,00
70256	Escuadra Suplementaria Puerta Patagon	60	$53,00	$3.180,00
70274	Escuadra Hoja Puerta Patagonia	40	$65,00	$2.600,00
70344	Picaporte Puerta Patagonia	10	$2.753,00	$27.530,00
70364	Clip Contravidrio	440	$45,00	$19.800,00
70380	Escuadra de Marco	20	$78,00	$1.560,00
70405	Grampa de Amure Premarco	100	$38,00	$3.800,00
700581	Cerradura con palanca deslizante	10	$3.215,00	$32.150,00
70612	Bisagra de Aplicar 3 alas	30	$323,00	$9.690,00
70620	Escuadra de alineamiento ajustable	60	$120,00	$7.200,00
Vidrios				
Descripción		Cantidad de vidrios	Precio Unitario	Costo
Vidrios de 1806 de altos, con 636 de ancho		10	$9.753,00	$97.530,00
Embalaje				
Descripción		Cantidad de cajas	Precio Unitario	Costo
Carton		18,77	$200,00	$3.754,00

Tabla 50:Costos de materia prima e insumos

Fuente: Elaboración propia

Costo de la mano de obra.

Los salarios para los trabajadores fueron determinados según la escala de sueldos y salarios básicos del convenio de acuerdo salarial efectuado por la Asociación de supervisores de la Industria Metalmecánica de la República Argentina (ASIMRA) con asociación de:

- INDUSTRIALES METALÚRGICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (ADIMRA)
- CÁMARA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA METALÚRGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (CAMIMA)
- ASOCIACIÓN DE FÁBRICAS ARGENTINAS DE COMPONENTES (AFAC)
- CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DEL ALUMINIO Y METALES AFINES, (CAIAMA)
- ASOCIACIÓN DE FÁBRICAS ARGENTINAS DE TERMINALES ELECTRÓNICAS (AFARTE)

- FEDERACIÓN DE CÁMARAS INDUSTRIALES DE ARTEFACTOS PARA EL HOGAR DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (FEDEHOGAR)

Por lo cual procedimos a realizar los cálculos pertinentes

Puesto de trabajo	Departamento	CCT N° 260/75	Cantidad de empleados	Básico Valor Hora	Básico Valor Mensual	Bruto Valor mensual (Básico+17%)	Previsión por Despido	Costo total anual (12 meses+1 aguinaldo+ P. Despido)	Clasificacion		
									Variable	Fijo	Administrativo
Gerente	Gerencia	Supervisores de fábrica de 3ra	1	$2.468,09	$394.895,05	$462.027,21	$462.027,21	$6.468.380,92			$6.468.380,92
Supervisor de producción	Producción	Supervisores técnicos de 2da	1	$2.285,27	$365.643,45	$427.802,84	$427.802,84	$5.989.239,71	$5.989.239,71		
Operario de producción	Producción	Cat. Técnico de 1ra	4	$1.284,42	$205.507,63	$240.443,93	$961.775,72	$13.464.860,15	$13.464.860,15		
Operario de mantenimiento	Mantenimiento	Cat. Técnico de 2da	1	$1.425,68	$228.109,56	$266.888,19	$266.888,19	$3.736.434,64	$3.736.434,64		
Supervisor administrativo	Administración	Supervisores administrativos	1	$2.209,60	$353.536,40	$413.637,59	$413.637,59	$5.790.926,23			$5.790.926,23
Auxiliar administrativo	Administración	Cat. administrativo de 1ra	1	$1.284,42	$205.507,48	$240.443,75	$240.443,75	$3.366.212,50			$3.366.212,50
Preparador de pedidos	Envíos	Cat. Técnico de 1ra	1	$1.284,42	$205.507,63	$240.443,93	$240.443,93	$3.366.215,04			$3.366.215,04
Jefe de ventas	Ventas	Cat. administrativo de 2da	1	$1.425,46	$228.074,33	$266.846,97	$266.846,97	$3.735.857,55			$3.735.857,55
Administrativo de ventas	Ventas	Cat. administrativo de 1ra	1	$1.284,42	$205.507,48	$240.443,75	$240.443,75	$3.366.212,50			$3.366.212,50
Administrativo de compras	Compras	Cat. administrativo de 1ra	1	$1.284,42	$205.507,48	$240.443,75	$240.443,75	$3.366.212,50			$3.366.212,50
Operario de limpieza	Limpieza	Cat. Auxiliar de 1ra	1	$1.235,59	$197.694,10	$231.302,10	$231.302,10	$3.238.229,34		$3.238.229,34	
Portero	Portería	Cat. Auxiliar de 1ra	1	$1.235,59	$197.694,10	$231.302,10	$231.302,10	$3.238.229,34	$3.238.229,34		
Totales								**$59.127.010,41**	$ 26.428.763,84	$3.238.229,34	$29.460.017,23

Tabla 51:Costos de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

En resumen:

Puesto de trabajo	Departamento	CCT N° 260/75	Costo total anual (12 meses+1 aguinaldo+ P. Despido)	Mano de obra directa	Mano de obra indirecta
Gerente	Gerencia	Supervisores de fábrica de 3ra	$6.468.380,92		$6.468.380,92
Supervisor de producción	Producción	Supervisores técnicos de 2da	$5.989.239,71	$5.989.239,71	
Operario de producción	Producción	Cat. Técnico de 1ra	$13.464.860,15	$13.464.860,15	
Operario de mantenimiento	Mantenimiento	Cat. Técnico de 2da	$3.736.434,64	$3.736.434,64	
Supervisor administrativo	Administración	Supervisores administrativos	$5.790.926,23		$5.790.926,23
Auxiliar administrativo	Administración	Cat. administrativo de 1ra	$3.366.212,50		$3.366.212,50
Preparador de pedidos	Envíos	Cat. Técnico de 1ra	$3.366.215,04	$3.366.215,04	
Jefe de ventas	Ventas	Cat. administrativo de 2da	$3.735.857,55		$3.735.857,55
Administrativo de ventas	Ventas	Cat. administrativo de 1ra	$3.366.212,50		$3.366.212,50
Administrativo de compras	Compras	Cat. administrativo de 1ra	$3.366.212,50		$3.366.212,50
Operario de limpieza	Limpieza	Cat. Auxiliar de 1ra	$3.238.229,34	$3.238.229,34	
Portero	Portería	Cat. Auxiliar de 1ra	$3.238.229,34	$3.238.229,34	
Totales				$33.033.208,22	$26.093.802,19

Tabla 52:Costos de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

Figuras 89: Tipo de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

Costo de transporte

Como se definió anteriormente, los costos de transporte de materia prima se encuentran incluidos en el precio de cada uno de los productos.

Con respecto al transporte del producto terminado, tal como se mencionó en el mercado distribuidor, es un costo que se debe tener en cuenta a la hora de definir el precio del producto. Se encuentra incluido en los costos tercerizados ya que se realizará con un distribuidor externo

En este caso, se considera un 15% del precio del producto como costo de transporte.

Costo de servicios

La planta de producción consume principalmente energía eléctrica para su funcionamiento. A fines de cálculo se utilizó el cuadro tarifario obtenido de la empresa provincial de la energía de santa fe para determinar los costos del servicio.

Tarifa UPI - Uso Industrial (menor de 50 kW) Parques Industriales		Cuota de Servicio $/sum. Mes	Primeros 400 kWh/mes ($/kWh)	Siguientes 400 kWh/mes ($/kWh)	Siguientes 1200 kWh/mes ($/kWh)	Excedente de 2000 kWh/mes ($/kWh)
UPI1 UPI2 UPI3	Industrial menor de 50 kW - PARQUES INDUSTRIALES - CONSUMO hasta 5000 kWh/mes	711,70530	19,83844	20,48408	26,26337	26,40156
UPI4	Industrial menor de 50 kW - PARQUES INDUSTRIALES - CONSUMO mayor a 5000 kWh/mes	711,70530	25,34137	25,98700	26,26337	26,40156
U7P1 U7P2 U7P3	Industrial menor de 50 kW - PARQUES INDUSTRIALES - CONSUMO NOCTURNO hasta 5000 kWh/mes	0,00000	13,78368	14,10649	19,74760	19,81670
U7P4	Industrial menor de 50 kW - PARQUES INDUSTRIALES - CONSUMO NOCTURNO mayor a 5000 kWh/mes	0,00000	19,28660	19,60942	19,74760	19,81670

Figuras 90: Tarifa electricidad Santa Fe

Fuente: Santa Fe Tarifa para parques Industriales

[3]

Además, se tienen en cuenta los costos de agua, debido a que son necesarios para los empleados de esta (baños, comedor), y además se tiene en cuenta para los espacios verdes.

Para ello, se tuvo en cuenta el tarifario de aguas santafesinas.

[3]Fuente:https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Clientes/Cuadro_Tarifario_No_Residencial_Junio_2023.PDF

Resolucion	Periodo	Rango de Consumo del Usuario en el Bimestre	Usuarios Medidos			
			Porcentaje de Subsidio Provincial Recibido	Precio del Cargo Fijo [por Factor de Servicio]	Precio del Metro Cúbico [de los primeros 20 m3 consumidos]	Precio del Metro Cúbico [de los consumos posteriores a los 20 m3]
104/22	1/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 181.59	$ 9.2393	$ 15.3989
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 234.94	$ 11.9536	$ 19.9226
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 290.83	$ 14.7975	$ 24.6625
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 335.49	$ 17.0699	$ 28.4498
		> 300 m3	0.27 %	$ 397.32	$ 20.2159	$ 33.6931
	2/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 181.59	$ 9.2393	$ 15.3989
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 234.94	$ 11.9536	$ 19.9226
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 290.83	$ 14.7975	$ 24.6625
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 335.49	$ 17.0699	$ 28.4498
		> 300 m3	0.27 %	$ 397.32	$ 20.2159	$ 33.6931
358/23	3/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 254.23	$ 9.2393	$ 15.3989
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 328.91	$ 11.9536	$ 19.9226
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 407.16	$ 14.7975	$ 24.6625
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 469.69	$ 17.0699	$ 28.4498
		> 300 m3	0.27 %	$ 556.25	$ 20.2159	$ 33.6931
	4/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 330.49	$ 12.9350	$ 21.5584
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 427.58	$ 16.7350	$ 27.8916
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 529.31	$ 20.7165	$ 34.5275
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 610.59	$ 23.8978	$ 39.8296
		> 300 m3	0.27 %	$ 723.12	$ 28.3022	$ 47.1703
	5/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 363.55	$ 16.8154	$ 28.0257
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 470.34	$ 21.7553	$ 36.2588
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 582.25	$ 26.9312	$ 44.8854
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 671.66	$ 31.0668	$ 51.7780
		> 300 m3	0.27 %	$ 795.45	$ 36.7925	$ 61.3208
	6/2023	De 0 a 22.14 m3	54.42 %	$ 363.55	$ 18.4972	$ 30.8287
		De 22.15 a 40 m3	41.03 %	$ 470.34	$ 23.9311	$ 39.8852
		De 40.01 a 70 m3	27.00 %	$ 582.25	$ 29.6248	$ 49.3746
		De 70.01 a 300 m3	15.79 %	$ 671.66	$ 34.1740	$ 56.9567
		> 300 m3	0.27 %	$ 795.45	$ 40.4723	$ 67.4539

Figuras 91: Tarifa de agua Santa Fe

[4]Fuente: Aguas Santafecinas

Por lo que se procedió a realizar los cálculos pertinentes:

Electricidad

Consumo Energía Eléctrica maquinas e iluminación general					
Maquinas	Consumo de KW/H	Cantidad de horas utilizadas	Cantidad de maquinas	Consumo mensual	Consumo Anual
Cortadora Sika Plus M	2,2	160	1	352	4224
Copiadora Calco.	2	160	2	640	7680
Retestadora Jet	2	160	2	640	7680
Embaladora automática KAMP para puertas y ventanas terminadas	4	160	1	640	7680
Banco de rodillos de apoyo QUOTA CX400	1,5	160	1	240	2880
Total consumo mensual maquinas				**2512**	**30144**
Iluminación	2	160	60	19200	230400
Total consumo electrico máquinas e iluminación general				**21712**	**260544**

Tabla 53:Consumo de electricidad producción

Fuente: Elaboración propia

Consumo Energía Eléctrica oficinas				
	Consumo de KW/H	Cantidad de horas utilizadas	Consumo mensual	Consumo Anual
Oficinas administración	15,00	160	2400	28800
Oficina mantenimiento	8,00	160	1280	15360
Oficinas ventas	12,00	160	1920	23040
Oficina compras	8,00	160	1280	15360
Comedor	12,00	160	1920	23040
Total consumo electrico oficinas			**8800**	**105600**

Tabla 54:Consumo de electricidad oficinas

Fuente: Elaboración propia

[4] Fuente: Aguas Santafesinas SA – Compañía de servicios públicos de agua

Consumo Energía Eléctrica				
Costo energía electrica	Costo unitario	Cantidad de KWH consumidos	Costo mensual	Costo Anual
Cuota servicio	$711,7053	-	$711,7053	
Primeros 400 KWh/Mes	$19,8384	400	$7.935,3760	$95.224,5120
Siguientes 400 KWh/Mes	$20,4841	400	$8.193,6320	$98.323,5840
Siguientes 1200 KWh/ Mes	$26,2634	1200	$31.516,0440	$378.192,5280
Excedente de 2000 KWh/ Mes producción	$26,4016	19712	$520.427,5507	$6.245.130,6086
Excedente de 2000 KWh/ Mes oficinas	$26,4016	8800	$232.333,7280	$2.788.004,74
Costo total			$801.118,036	$9.604.875,969

Tabla 55:Costos de electricidad

Fuente: Elaboración propia

Agua:

Consumo Agua							
	Consumo mensual m3	Consumo Anual m3	Precio del cargo fijo	Precio de los primeros 20m3	Precio de los siguientes m3	Costo total mensual	Costo total Anual
Consumo total	1620,9	19450,8	$ 671,66	$ 31,07	$ 51,78	$ 84.184,40	$ 1.010.212,75

Tabla 56:Consumo y costo del agua

Fuente: Elaboración propia

Resumen:

SERVICIOS	Consumo por año	Precio Mensual	COSTO c/IVA	COSTO s/ IVA	COSTO VARIABLE PRODUCCIÓN	COSTO FIJO DE PRODUCCIÓN	COSTO ADMINISTRATIVO
Consumo de Electricidad en producción (kw)	260544	$568.784,3080	$6.816.871,2326	$5.633.777,8782	$4.507.022,3026	$1.126.755,5756	-
Consumo de Electricidad administrativa (kw)	105600	$520.427,5507	$2.788.004,7360	$2.304.136,1455	-	-	$2.304.136,1455
Consumo de Agua potable (m3)	19450,8	$84.184,40	1010212,754	$834.886,57		$834.886,57	
Teléfono - Internet (mes)	2	$8.000,00	$192.000,00	$158.677,69	-	-	$158.677,69
Estrategia Comercial	1	$5.000,00	$60.000,00	$49.586,78			$49.586,78
	TOTAL				**$4.507.022,3026**	**$1.961.642,1495**	**$2.512.400,61**

Tabla 57:Resumen de servicios

Fuente: Elaboración propia

Costo de servicios tercerizados

A continuación, se especifican los costos relacionados a los servicios tercerizados, en este caso se incluyen los gastos de honorarios de asesoría contable y legal y el costo del transporte del producto terminado.

SERVICIOS TERCERIZADOS	Consumo por año	Costo Unitario	Costo C/IVA	Costo S/IVA	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Administrativo
Honorarios de contaduría y legales	12	$600.000,00	$7.200.000,00	$5.950.413,22	$5.950.413,22		
Transporte	-	15%	$21.822,90	$21.822,90		$ 164.981.124,00	
TOTAL					**$5.950.413,22**	**$164.981.124,00**	

Tabla 58:Costos servicios tercerizados

Fuente: Elaboración propia

Costos de comercialización

COMERCIALIZACIÓN	Consumo por año	Costo Unitario	Costo C/IVA	Costo S/IVA	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Administrativo
Marketing Digital	1	$120.000,00	$120.000,00	$99.173,55	$99.173,55		
Publicidad	1	$110.000,00	$110.000,00	$90.909,09	$90.909,09		
Creación de Página web	1	$500.000,00	$500.000,00	$413.223,14	$413.223,14		
TOTAL					**$603.305,79**		

Tabla 59:Costos de comercialización

Fuente: Elaboración propia

Otros costos

Otros Costos	Consumo por año	Costo Unitario	Costo C/IVA	Costo S/IVA	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Administrativo
Artículos de papelería, limpieza,etc.	12	$100.000	$1.200.000	$991.735,54	$991.735,54	$ 0,00	$ 0,00
Servicio de emergencia	12	$25.000	$300.000	$247.933,88	$198.347,11	$49.586,78	$ 0,00
Contra robo e incendio	12	$23.000,00	$276.000,00	$228.099,17	$228.099,17	$ 0,00	$ 0,00
TOTAL					**$1.418.181,82**	**$49.586,8**	**$0,00**

Tabla 60:Otros costos

Fuente: Elaboración propia

A modo de resumen, se diferencian los costos de la siguiente manera:

RESUMEN COSTOS TOTALES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS ADMINISTRATIVOS
MATERIA PRIMA E INSUMOS	$ 0,00	$686.308.770	$ 0,00
MANO DE OBRA	$3.238.229	$ 26.428.763,84	$29.460.017
SERVICIOS	$1.961.642,1	$4.507.022	$2.512.401
SERVICIOS TERCERIZADOS	$5.950.413,22	$164.981.124	$ 0,00
COMERCIALIZACIÓN	$603.305,8	$0	$ 0,00
OTROS COSTOS	$1.418.181,82	$49.587	$0,00
COSTOS ADMINISTRATIVOS	$31.972.418	$0	$0
TOTAL	**$45.144.190**	**$882.275.267,07**	**$31.972.417,84**
COSTOS TOTALES	**$ 927.419.457,23**		$927.419.457,23

Tabla 61:Resumen de costos totales

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de los costos

Costos totales anuales para el año 1:

RESUMEN COSTOS TOTALES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
MATERIA PRIMA E INSUMOS	$ 0,00	$686.308.770
MANO DE OBRA	$3.238.229	$ 26.428.763,84
SERVICIOS	$1.961.642,1	$4.507.022
SERVICIOS TERCERIZADOS	$5.950.413,22	$164.981.124
COMERCIALIZACIÓN	$603.305,8	$0
OTROS COSTOS	$1.418.181,82	$49.587
COSTOS ADMINISTRATIVOS	$31.972.418	$0
TOTAL	**$45.144.190**	**$882.275.267,07**
COSTOS TOTALES	**$ 927.419.457,23**	

Tabla 62:Clasificación de costos

Fuente: Elaboración propia

Figuras 92: Resumen de costos totales anuales para el año 1

Fuente: Elaboración propia

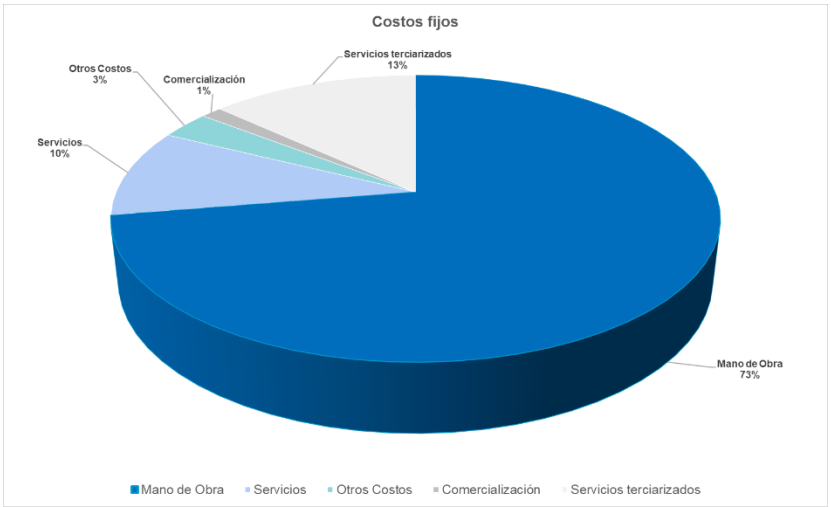
Como se puede observar en el gráfico anterior, la estructura de costos es favorable para el proyecto por la gran incidencia que tienen los costos variables en el costo total.

Composición de los costos fijos:

Costos Fijos Totales	Totales
Mano de Obra	$ 32.698.246,57
Servicios	$ 4.474.042,76
Otros Costos	$ 1.418.181,82
Comercialización	$ 603.305,79
Servicios terciarizados	$ 5.950.413,22
Costo Total	**$ 45.144.190,16**

Tabla 63:Composición costos fijos

Fuente: Elaboración propia

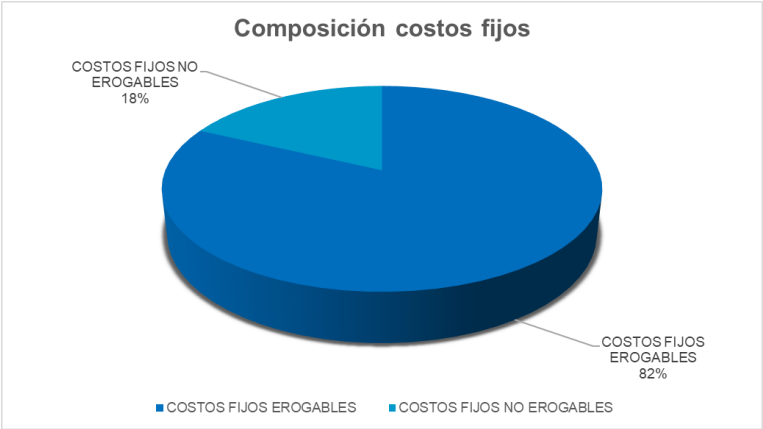


Figuras 93: Composición de los costos fijos

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el mayor porcentaje de los costos fijos se atribuye al costo de mano de obra, seguido por los servicios tercerizados, por último, los servicios, y la comercialización y otros costos.

Otra clasificación pertinente para los costos fijos es de si son erogable o no:



Figuras 94: Tipo de costo fijo

Fuente: Elaboración propia

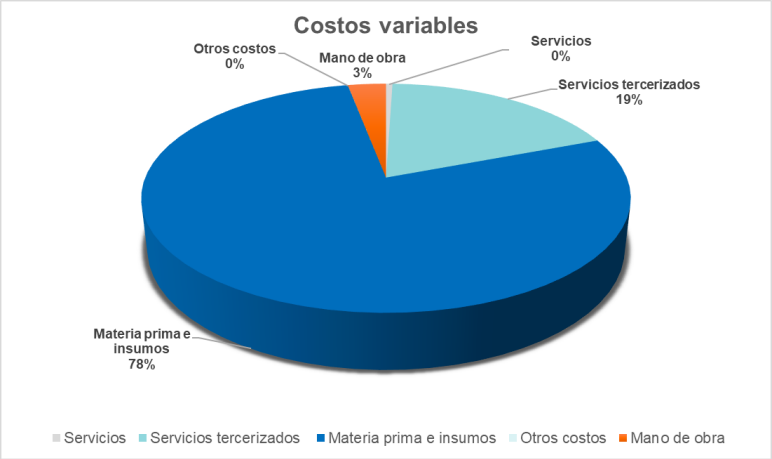
Se puede observar que, en la totalidad de los costos fijos, solo un 18% resulta no erogable.

Composición de los costos variables:

Costos Variables Totales	Totales
Servicios	$ 4.507.022,30
Servicios tercerizados	$ 164.981.124,00
Materia prima e insumos	$ 686.308.770,15
Otros costos	$ 49.586,78
Mano de obra	$ 26.428.763,84
Costo Total	**$ 882.275.267,07**

Tabla 64:Composición costos variables

Fuente: Elaboración propia



Figuras 95: Composición de los costos variables

Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que el 74% de los costos variables, corresponden al costo de la materia prima necesaria para la producción de las aberturas, seguido por un 25% de servicios tercerizados, y un 1% para servicios.

Determinación del precio del producto

Para determinar el precio de los productos se observó el precio de mercado y se realizó un promedio ponderado entre los productos encontrados.

Teniendo en cuenta la elección elegida de ir por el segmento de prestación más alta y la cadena de comercialización tenemos:

Precio de venta puerta de abrir			
Item	%	Descuento	Precio
Precio de Góndola			$187.000,00
IVA	0,21	$ 39.270,00	$ 147.730,00
Impuesto al cheque	0,012	$ 2.244,00	$ 145.486,00
Total			$ 145.486,00

Tabla 65:Precio de puerta de abrir con deducciones

Fuente: Elaboración propia

18.8 Punto de equilibrio

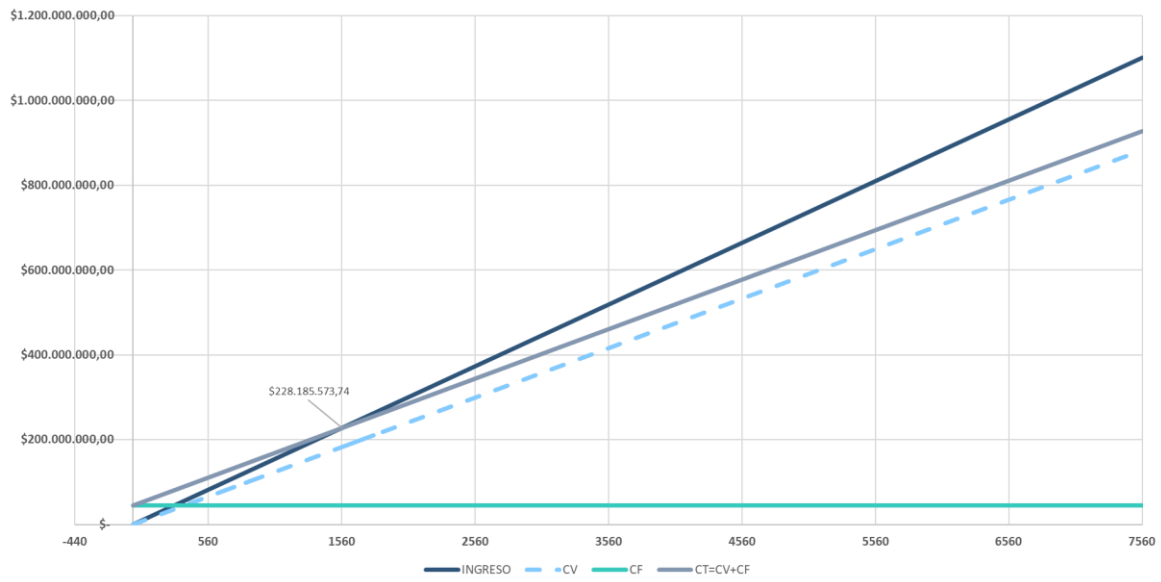
El tamaño mínimo o también conocido como punto de equilibrio es el punto en el cual los ingresos alcanzan a cubrir los costos totales del proyecto.

Es importante destacar que se calculó el punto de equilibrio financiero, es decir, aquel que no tiene en consideración los costos de depreciación y amortizaciones que se consideran como costos fijos no erogables.

Descripción	Valor
Costo unitario ($/abertura)	$ 116.703,08
Precio de venta ($)	$ 145.486,00
Margen de contribución	$ 28.782,92
Costos fijos totales	$ 45.144.190,16
Punto de equilibrio general (u/año)	**1568**

Tabla 66:Punto de equilibrio

Fuente: Elaboración propia



Figuras 96: Punto de equilibrio

Fuente: Elaboración propia

El valor obtenido nos indica que a partir de la venta de 1568 aberturas el proyecto cubrirá sus costos totales.

18.9 Determinación de la tasa de descuento

Una de las variables que más influyen en el resultado de la evaluación de un proyecto es la tasa de descuento empleada en la actualización de sus flujos de caja.

El costo de capital corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. Si en un mismo proyecto se usan diferentes tasas de descuento, podrían observarse cómo cambia la decisión de elegir por el VAN entre dos opciones.

Si los proyectos estuviesen libres de riesgo, no habría mayor dificultad en determinar el costo del capital, ya que bastaría usar como aproximación el retorno de los activos libres de riesgo como, por ejemplo, la rentabilidad de los pagarés de gobierno. No obstante, la gran mayoría de los proyectos no están libres de riesgo, por lo que se les debe exigir un premio por sobre la tasa libre de riesgo, el que dependerá de cuán riesgoso sea el proyecto.

<u>Método CAPM (Capital Assets Pricing Model)</u>

Es un modelo de valoración de activos financieros que permite calcular la tasa de retorno de un activo financiero en función del riesgo asumido. El costo del capital propio se puede calcular mediante el uso de la tasa libre de riesgo (RF) más un premio por riesgo (Rp)

$$K_e = Rf + Rp$$

<u>Tasa libre de riesgo</u>

La tasa que se utiliza como libre de riesgo es generalmente la tasa de documentos de inversión colocados en el mercado de capitales por los gobiernos.

Existe consenso prevaleciente en considerar como tasa libre de riesgo al rendimiento ofrecido por los bonos del tesoro de los Estados Unidos(T-bonds), ya que en toda su historia esta entidad jamás ha incurrido en falta de pago a los inversionistas, lo que hace suponer que los agentes consideran nula la posibilidad de que dicha entidad no cancele sus deudas.

Por lo cual la tasa libre elegida para el proyecto será el promedio de los rendimientos de 20 años de los bonos de Estados Unidos. Como nuestro horizonte de evaluación es de 10 años, los bonos elegidos son a 10 años también[5].

Figuras 97: Serie temporal con los rendimientos de los bonos de USA

Fuente: Elaboración propia

Se opta por utilizar como tasa libre de riesgo la moda de la serie temporal, la cual nos daría una tasa 3%.

Valores:

Medidas	Valores
Media	2,89
Mediana	2,74
Moda	3,00
Desviación estándar	1,12
Varianza de la muestra	1,25
rango	4,78
Mínimo	0,51
Máximo	5,29
Cuenta	5182

Tabla 67:Valores obtenidos

Fuente: Elaboración propia

<u>Premio por riesgo.</u>

El premio por riesgo está compuesto a su vez por la formula.

$$Rp = \beta * (Rm - Rf)$$

[5] Fuente: https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data

En donde intervienen:

Beta de la industria (β)

La beta de la industria mide el riesgo de volatilidad esperada de un grupo de empresas que forman un segmento del mercado específico, con respecto al mercado en su conjunto. Una beta menor a uno indica que dicha industria tiene un riesgo específico menor y por lo tanto una rentabilidad menor que el rendimiento del mercado en su conjunto. Una beta mayor a uno indica un riesgo específico mayor y una rentabilidad mayor al de un portafolio diversificado.

Se opta por utilizar el promedio simple del Beta sectorial de la construcción. Esto es debido a que nuestra demanda de aberturas se rige por la actividad de la construcción.[6]

Por lo cual la beta sectorial de la construcción es de 1.5

Prima de riesgo de mercado (Rm-Rf)

Este término nos ayuda a medir el retorno adicional esperado al invertir en el mercado en su conjunto, es decir en un portafolio diversificado. En otras palabras, es el riesgo sistemático que se origina por la existencia de factores macroeconómicos que afectan a todas las empresas de la economía. [7]

Está conformado por el termino Rm, el cual es una estimación del rendimiento esperado en su conjunto. La prima de mercado la tomaremos como la estimación de rendimiento del índice bursátil americano S&P500 el cual su rendimiento histórico promedia el 11,42%

<u>Cálculo de la tasa de retorno.</u>

Una vez obtenido los valores reemplazamos en la formula.

$$K_e = Rf + \beta * (Rm - Rf)$$

$$K_e = 0.03 + 1.5 * (0.1142 - 0.03) = 0.1563$$

Corrección del Método CAPM para Argentina.

Ahora, como este método está diseñado para los estados unidos, para poder ser utilizado en Argentina se debe sumar un valor de tasa por el riesgo propio del país.

El riesgo país o también conocido como riesgo soberano es una prima o porcentaje que usualmente se adiciona a la tasa libre de riesgo para medir el retorno adicional esperado por invertir en el país donde se está evaluando la inversión.

[6] Fuente: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
[7] Fuente: https://es.finance.yahoo.com/quote/SPY/performance/

Para la determinación del riesgo país se tomó en cuenta un promedio de 10 años de datos para elaborar un promedio simple o de nivel.

Figuras 98: Serie temporal con el riesgo País de Argentina

Fuente: Elaboración propia

Por último, construimos un histograma para encontrar la distribución de frecuencia que más se adecua al comportamiento de esta variable.

Figuras 99: Distribución de riesgo país Argentina

Fuente: Elaboración propia

Medidas	Valores
Media	1404,5
Mediana	794,0
Moda	461,0
Desviación estándar	1456,6
Varianza de la muestra	2121392,7
Curtosis	2,9
Coeficiente de asimetría	2,0
rango	6584,6
Minimo	184,7
Maximo	6769,3
Cuenta	5167,0

Tabla 68:Valores obtenidos

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar, se analizaron 5167 datos. En cuanto a las medidas de tendencia central, vemos que la media aritmética es de 1404.45, la mediana es de 794 y el valor que más se repite es 461. Por otro lado, el rango va desde el valor mínimo de 184.74, hasta el máximo de 6769,31.

Al analizar el histograma optamos que el valor más representativo de la muestra para nuestros fines es la mediana. Por lo tanto, nuestra Tasa de descuento queda:

$$r = 0.1563 + riesgo\ país$$

$$r = 0.1563 + 0.0794$$

$$r = 0.2357$$

Finalmente, podemos decir que la tasa de descuento correspondiente a nuestro proyecto será del 23,57%.

Tabla resumen

Tasa de Retorno			
Riesgo País	*Rp*	794,00	Riesgo país serie temporal ultimo 20 años
Prima por riesgo	*(Rm-Rf)*	8,42	
Tasa libre de riesgo	*Rf*	3,00	Promedio de retornos anuales del Bono del Tesoro de los EUA a 10 años ultimos 20 años
Retorno del mercado	*Rm*	11,42	Promedio historico de retornos anuales de índice S&P 500
Beta	*β*	1,5	Beta mercado industria de la construcción
Tasa de Retorno	**r**	**23,57%**	

Tabla 69:Tabla resumen

Fuente: Elaboración propia

18.10 Flujo de caja del proyecto

A continuación, se puede observar el flujo de caja calculado para un periodo de 10 años.

FLUJO DE CAJA											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
(+) Ingresos por venta totales		1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160	1.099.874.160
(-) Ingresos Brutos (4%)		43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966	43.994.966
(-) Costos de Operación Variable		882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267	882.275.267
(-) Costos de Operación Fijo		13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772	13.171.772
(-) Costos Administrativos		31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418	31.972.418
(-) Depreciaciones y Amortizaciones		205.809.958	201.164.405	196.543.142	192.916.156	189.289.169	186.249.357	183.209.546	180.169.734	177.129.923	174.090.111
(=) Utilidad Bruta		-77.350.222	-72.704.669	-68.083.406	-64.456.419	-60.829.433	-57.789.621	-54.749.809	-51.709.998	-48.670.186	-45.630.375
(-) Impuesto a las Ganancias (35%)		-27.072.578	-25.446.634	-23.829.192	-22.559.747	-21.290.301	-20.226.367	-19.162.433	-18.098.499	-17.034.565	-15.970.631
(+) Depreciaciones y Amortizaciones		205.809.958	201.164.405	196.543.142	192.916.156	189.289.169	186.249.357	183.209.546	180.169.734	177.129.923	174.090.111
(-) Inversión del Activo Fijo	-330.617.236										
(-) Inversión del Capital de Trabajo	-228.678.770										
(+) Recuperación del Capital de Trabajo											228.678.770
(+) Valor Residual											223.759.085
(=) Flujo de Caja del Proyecto	**-559.296.007**	**155.532.314**	**153.906.371**	**152.288.928**	**151.019.483**	**149.750.038**	**148.686.104**	**147.622.170**	**146.558.236**	**145.494.302**	**596.868.222**

Tabla 70:Flujo de caja del proyecto

Fuente: Elaboración propia

18.11 Valor actual Neto y tasa interna de retorno

Para conocer la viabilidad y rentabilidad del proyecto se realizó el cálculo del VAN y la TIR del proyecto. Teniendo en cuenta la tasa de descuento calculada anteriormente estos son los valores del VAN y la TIR:

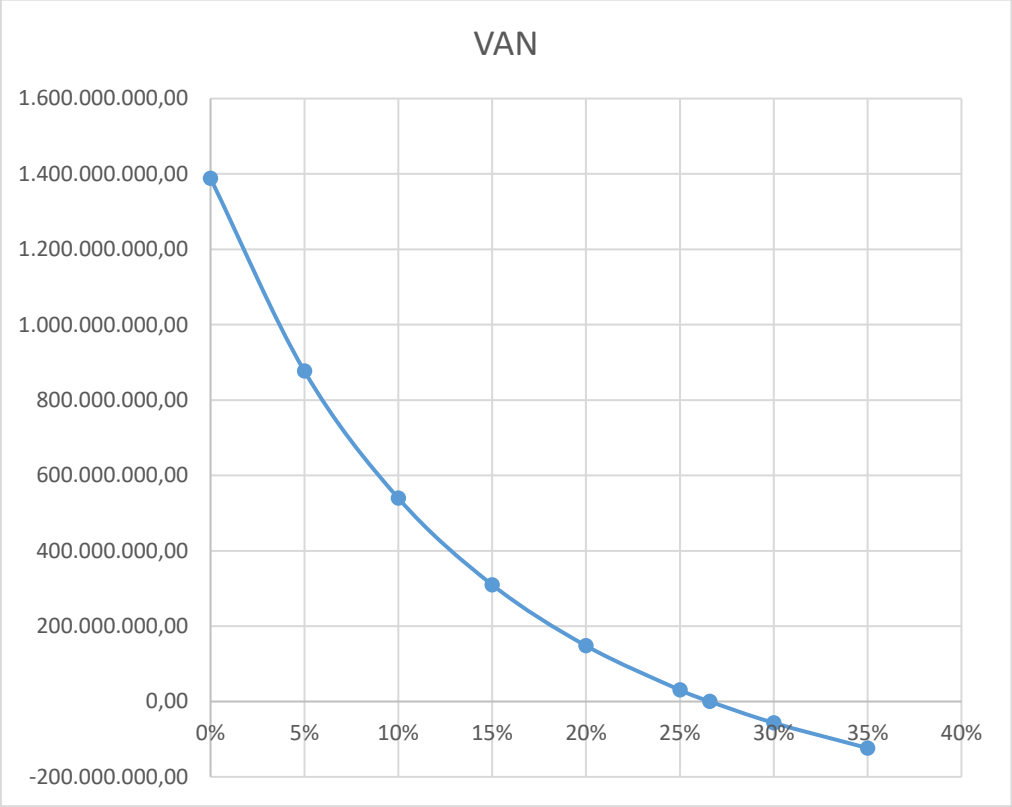
Tasa de descuento	23,57%

VAN	$60.659.086,20
TIR	26,598%

Tabla 71:VAN y TIR

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observa como varía el VAN según el valor de la tasa de descuento, la cual castiga en mayor o menor medida los rendimientos del proyecto.



Figuras 100: Variación de la tasa de descuento y la tasa interna de retorno

Fuente: Elaboración propia

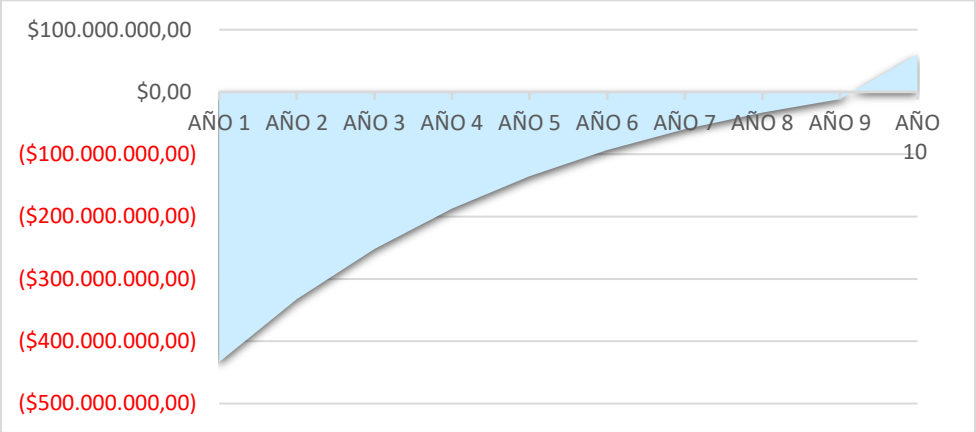
18.12 Periodo de recupero de la inversión

Como se puede observar, si no se tiene en cuenta la ocurrencia de imprevistos que puedan afectar el normal desempeño del flujo de caja calculado, la inversión inicial realizada se puede recuperar entre el noveno y décimo año.

Recupero de inversión	
VAN	
AÑO 1	-$ 433.430.251,16
AÑO 2	-332.637.221
AÑO 3	-251.926.878
AÑO 4	-$ 187.155.849,65
AÑO 5	-135.179.987
AÑO 6	-93.416.947
AÑO 7	-59.861.714
AÑO 8	-32.902.585
AÑO 9	-11.244.076
AÑO 10	60.659.086

Tabla 72:Periodo de recupero de inversión

Fuente: Elaboración propia



18.13 Análisis del riesgo del proyecto

Variables de riesgo del proyecto.

Utilizaremos una matriz de riesgo como herramienta para identificar los riesgos más significativos inherentes a las actividades de nuestra fábrica de aberturas de aluminio. Con el fin de realizar un mejor análisis con respecto a nuestras variables de riesgo vamos a categorizar estas variables:

Riesgo en la demanda.

- Caída en la actividad de la construcción.
- Baja aceptación del producto.
- Disminución de precio de la competencia.

Riesgos productivos.

- Paradas imprevistas en la línea de producción.
- Accidentes laborales.

Riesgos Financieros.

- Aumento en el riesgo país.

Riesgos de distribución.

- Aumento en los costos de logística.

Matriz de riesgo del proyecto.

Área	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Magnitud	Impacto	Plan de contingencias
Consumidor	Caída en la actividad de la construcción	Media	Alta	Alto	Disminución de la producción estimada, disminución de los beneficios
Consumidor	Baja aceptación del producto.	Alta	Alta	Alto	Aumento de la publicidad y promociones.
Consumidor	Disminución de precio de la competencia.	Baja	Alta	Alto	Disminución del precio de venta y de los beneficios. Ajuste de costos
Producción	Paradas imprevistas en la línea de producción	Alto	Baja	Bajo	Mejorar plan de mantenimiento.
Producción	Accidentes laborales	Baja	Alta	Alto	Horas extras y reemplazo temporal del trabajador
Financieros	Aumento del riesgo país.	Alta	Alta	Medio	Disminución del capital de trabajo
Distribución	Aumento de los costos de logística	Media	Media	Media	Disminución de los beneficios

Tabla 73:Matriz de riesgo del proyecto

Fuente: Elaboración propia

18.14 Análisis de sensibilidad

Al aplicar los criterios de evaluación en el Estudio Económico, los resultados que se obtienen no indican exactamente la rentabilidad del proyecto, sino sólo la de uno de los muchos escenarios posibles.

El siguiente análisis de sensibilidad tiene como finalidad apreciar las variaciones de la rentabilidad del proyecto, como consecuencia de las variables que se considera que tienen un impacto mayor en sobre los costos o ingresos.

Los cambios que producirán las variaciones de las variables del entorno harán que aumente la posibilidad de encontrar una rentabilidad calculada que sea la que, efectivamente, tendría el proyecto implementado, o al menos conocer un margen de probabilidades de su ocurrencia. Por ello, la decisión sobre la aceptación o rechazo del proyecto deberá basarse más en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto de la no ocurrencia de algún parámetro considerado en el cálculo del resultado, que en el VAN positivo o negativo. Para realizar el análisis de sensibilidad se utilizó una herramienta denominada Crystal Ball, la cual permite, a partir de la definición de las variables y su distribución obtener un análisis gráfico de la variación del VAN y sus probabilidades de ocurrencias. También brinda información sobre la sensibilidad de cada una de las variables que afectan el comportamiento del VAN.

Se procede a realizar el análisis de sensibilidad para el precio de venta y la cantidad vendida del producto debido a la importancia e influencia que presentan en la rentabilidad del proyecto. Para ello se realizan supuestos con las mencionadas variables y 1 previsión, en el VAN.

- Cantidad de unidades a vender

Como se definió anteriormente en el tamaño, decidimos optar por una cuota de mercado del 5% teniendo en cuenta el factor demográfico de la ciudad en la cual nos situamos.

Para variar estas cantidades consideramos pertinente realizar una variación en la cantidad a producir.

Al no conocer la probabilidad de ocurrencia de estos planteos se optó por utilizar una distribución triangular, dado que se obtiene un valor pesimista, un valor esperado y un valor optimista. En el valor pesimista, se decide reducir la producción en un 30%, y en el caso optimista (teniendo en cuenta nuestra capacidad de producción) se decide aumentar en un 10%.

CANTIDAD VENDIDA		
Mínimo	5292	0,7
Real	7560	1
Máximo	8316	1,1

Tabla 74:Variación de la cantidad vendida

Fuente: Elaboración propia

- Precio de venta

Para esta variable también se decidió optar por una distribución del tipo triangular, esto implica que, la probabilidad de ocurrencia, al igual que en la variable anterior, irá disminuyendo a medida que los valores se alejan de la media y tiendan a los valores extremos

Decidimos optar por variar el precio en el escenario pesimista, un 15% por debajo del determinado de esa forma, tendríamos un precio más cercano a las prestaciones intermedias, y en el caso de que quisiéramos tener mayores beneficios aumentamos un 5%, se debió tener en cuenta que, en caso de aumentar un mayor porcentaje, ya no seriamos competitivos.

PRECIO		
Mínimo	$ 123.663,10	0,85
Real	$ 145.486,00	1
Máximo	$ 152.760,30	1,05

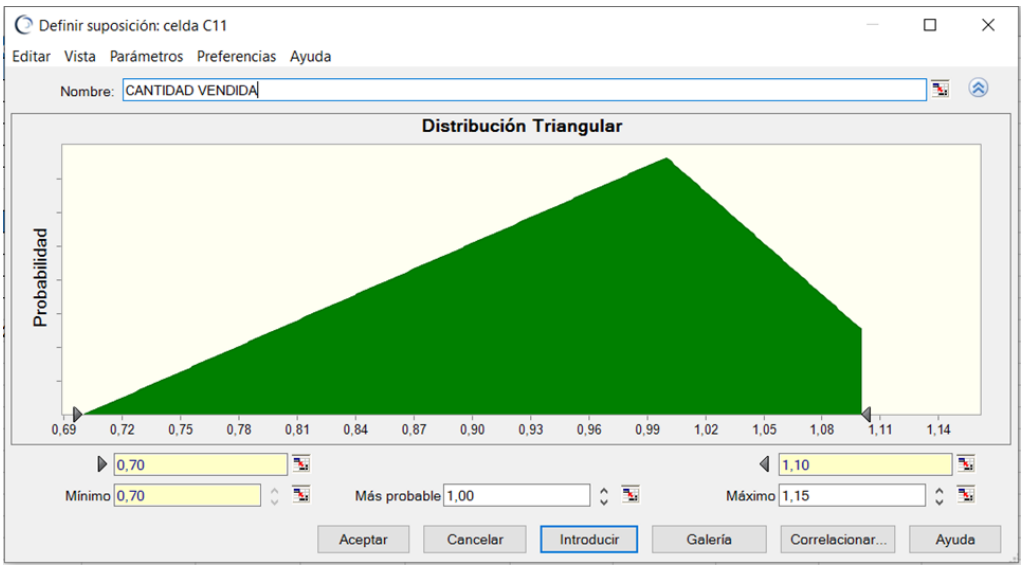
Tabla 75:Variación del precio

Fuente: Elaboración propia

Simulaciones

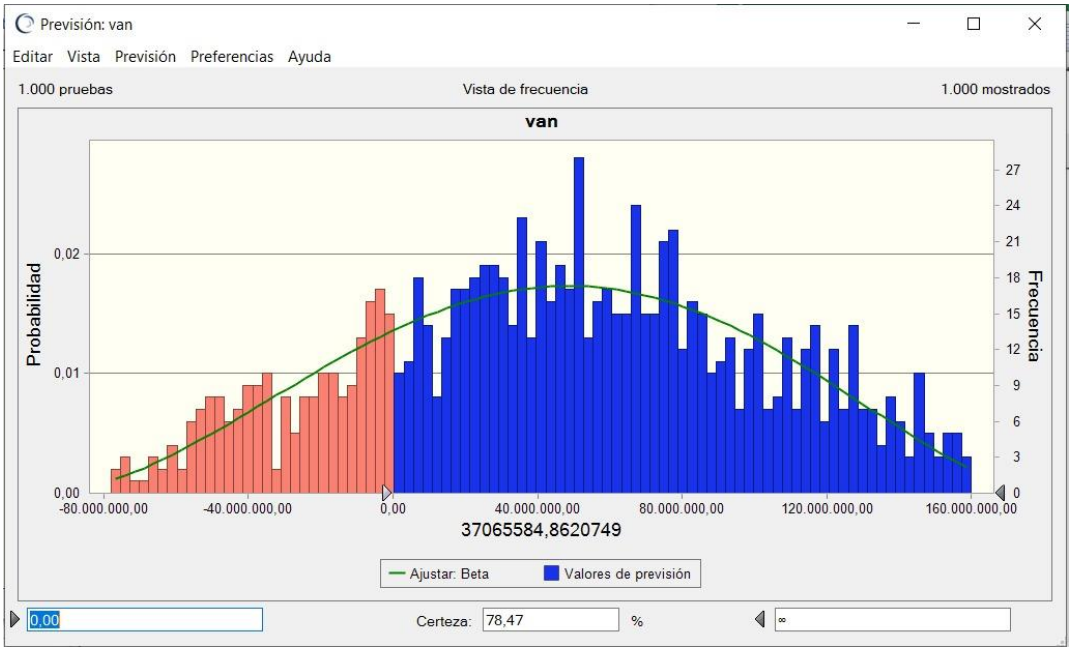
Primero se procedió a evaluar individualmente cada una de las variables ya que las mismas podrían presentar una correlación ya que el precio influye en la demanda/porción de mercado que se podría abarcar.

<u>Cantidad de unidades a vender:</u>



Figuras 101: Distribución triangular de unidades a vender

Fuente: elaboración propia

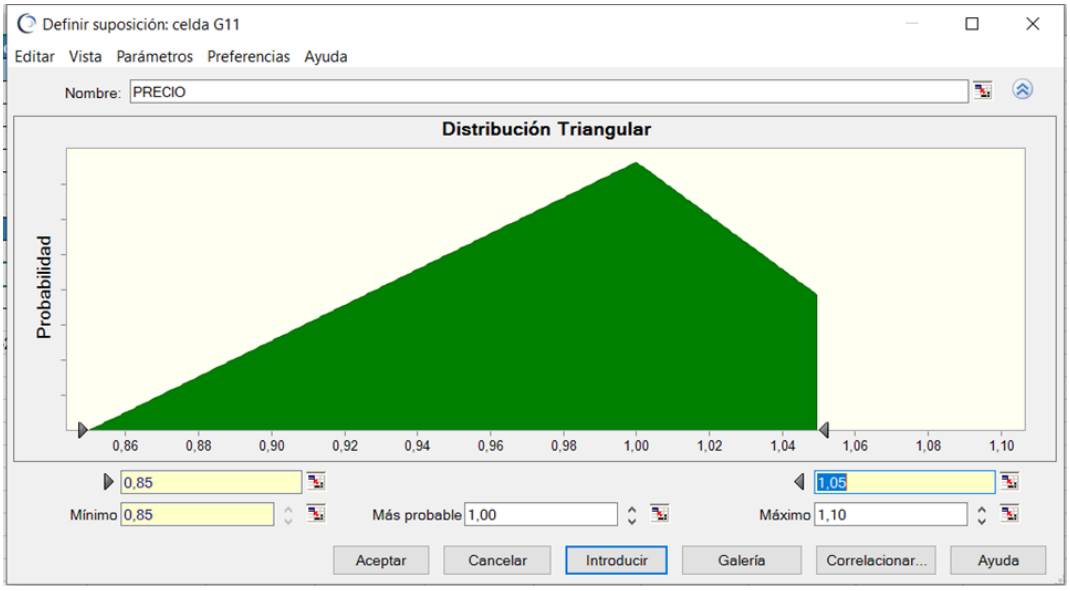


Figuras 102: Probabilidad del VAN positivo con variación de las unidades a vender

Fuente elaboración propia

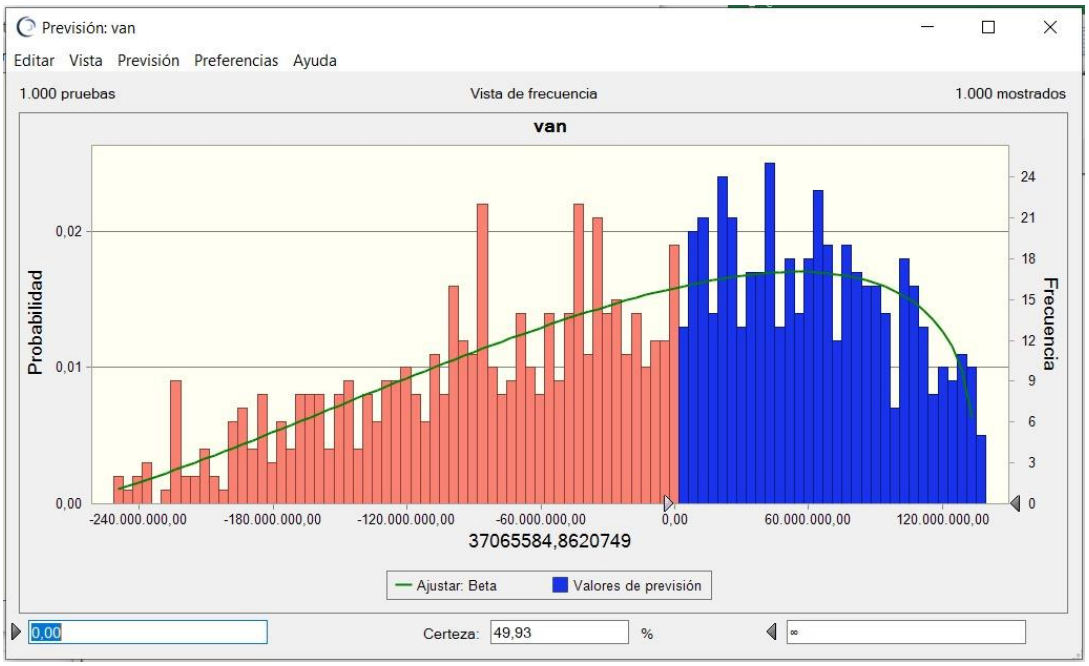
Se obtuvo que hay una probabilidad del 78,47% de que el VAN sea mayor de cero produciéndose cambios en la producción/demanda.

<u>Precio</u>



Figuras 103: Distribución triangular del precio

Fuente: Elaboración propia



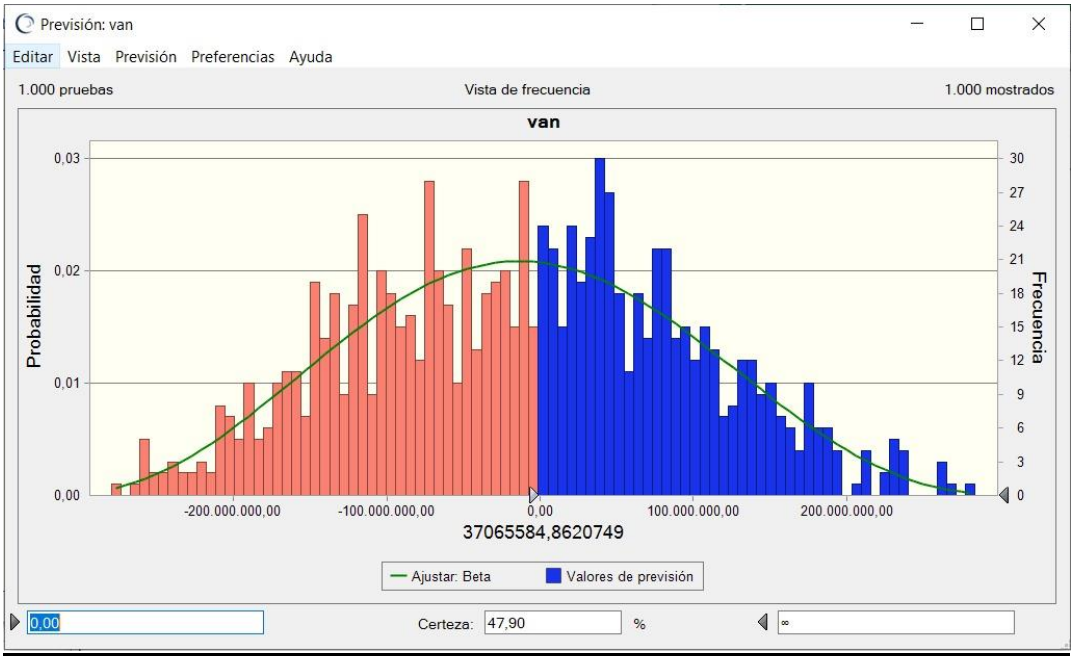
Figuras 104: Probabilidad del VAN positivo con variación del precio

Fuente: Elaboración propia

A partir de evaluar la sensibilidad, ante un cambio en el precio se tiene un 49,93% de probabilidad de que el VAN sea positivo.

<u>Con ambas variables:</u>

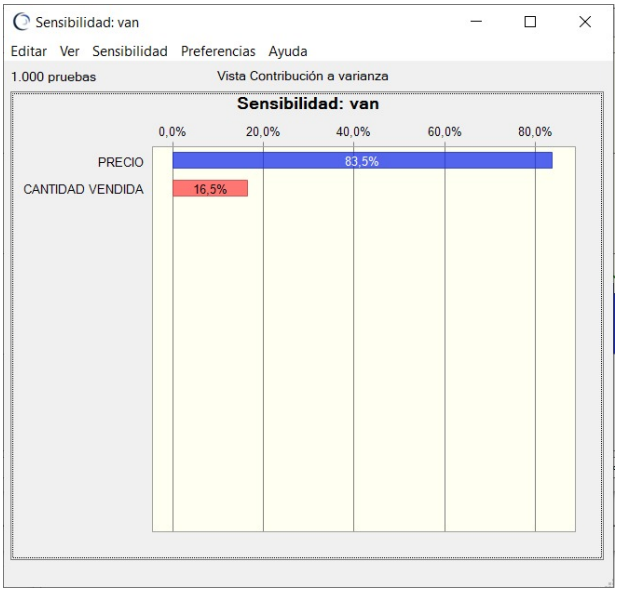
Fuente: Elaboración propia



Figuras 105: Probabilidad del VAN positivo con variación de ambas variables

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el resultado del VAN que se obtuvo en las condiciones que fueron planteadas el presente proyecto y los rangos en que fueron supuestas las variables, se pronostica un 47,90% de certeza que el VAN sea mayor que cero, siendo este el requisito mínimo para la viabilidad económica de una inversión.



Figuras 106: Sensibilidad de las variables criticas

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, también se puede concluir que el proyecto es más sensible a cambios en el precio que a la cantidad a producir

18.15 Conclusión Análisis Económico y Financiero

Durante el análisis económico financiero, se abordaron diversos aspectos relacionados con el proyecto, como la inversión inicial, el precio, los costos totales, el punto de equilibrio, el flujo de caja, el análisis de riesgo y la sensibilidad. Tras considerar estos criterios en los análisis, se ha llegado a la conclusión de que existe una alta probabilidad de que el proyecto arroje un Valor Actual Neto (VAN) mayor que cero y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a la tasa de descuento aplicada.

Basándonos en los resultados obtenidos, podemos afirmar que el proyecto es económicamente viable en una etapa de pre-factibilidad.

Conclusión Final

El proyecto de pre factibilidad concluye que la producción de aberturas de aluminio es un proceso viable desde el punto de vista económico y técnico. Esto demuestra que la iniciativa tiene el potencial de ser rentable y factible.

El estudio de mercado revela que existe un gran número de agentes competidores que intervienen en el mercado de las aberturas de aluminio, los cuales cuentan con diversos tamaños. Por lo que se puede concluir que los costos promedios de producción no varían significativamente por el tamaño de planta de producción.

En cuanto a la ingeniería básica se descubre que la barrera de ingreso al mercado es baja, debido a la cantidad de oferentes de materias prima y la baja cantidad de maquinarias necesarias para completar la línea de producción. Además, el análisis de localización arrojo que el factor de localización no es determinante para el proyecto, existiendo varias opciones idóneas para el proyecto.

Pasando a la ingeniería en detalle se pude destacar la simplicidad del proceso y la importancia del posicionamiento de la marca para poder fomentar la venta de aberturas, se necesitará hacer hincapié en la calidad, diferenciarse en las características y prestaciones, el servicio de venta y posventas, además de focalizar en una correcta publicidad y estrategia de comercialización al ser este un mercado de competencia monopolística.

Se concluye en el análisis económico que la estructura de costos da un 95% de costos operativos variables, siendo esto un buen indicador del proyecto, el cual va a tener un excelente rendimiento en escenarios de caída de demanda.

Como conclusión se puede decir que el proyecto es viable a un nivel de prefactibilidad, obteniendo una rentabilidad aceptable y un recupero de la inversión dentro del horizonte de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía consultada

- Sapag Chain, Nasir; Sapag Chain Reinaldo - Preparación y evaluación de proyectos – Cuarta Edición- Mc Graw Hill, 2005
    - Carlos Llorente; Bruno Romani - Introducción a la Evaluación de Proyectos- Material de cátedra, Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional San Rafael, 2001
- Carlos Llorente; Bruno Romani - Guía para la estructuración de proyectos finales-Material de cátedra, Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional San Rafael, 2010

Fuentes Bibliográficas

[1] Desimoni Jorge Anibal, 5 de diciembre de 1979, *Decreto Provincial 3856/79 - Régimen de Promoción Industrial*

[2] Diego Latorre, 1 de Julio de 2019, *Informe una visita a Aluar*

[3] Gobierno de la provincia de Córdoba, 13 de enero de 2010, *Boletín Provincial*

[4] Minería en línea, 1 de marzo de 2022, *Bauxita*

[5] Statista Research Department, 17 abr 2023, *Países líderes en la producción de bauxita a nivel mundial 2022.*

[6] Wikipedia, 9 jun 2023, Estructura de Mercado

[7] Zini Gustavo, 1 marzo 2023, *Anuario estadístico 2022*

ANEXOS

Tabla n°1: Superficie autorizada(m2) por mes

Año	Mes	Superficie autorizada (m2)
2016	Enero	602224
2016	Febrero	590952
2016	Marzo	651939
2016	Abril	669580
2016	Mayo	721921
2016	Junio	697649
2016	Julio	598066
2016	Agosto	701479
2016	Septiembre	611464
2016	Octubre	694961
2016	Noviembre	635726
2016	Diciembre	707605
2017	Enero	668332
2017	Febrero	502778
2017	Marzo	631494
2017	Abril	741307
2017	Mayo	923002
2017	Junio	744776
2017	Julio	792197
2017	Agosto	842785
2017	Septiembre	697827
2017	Octubre	786526
2017	Noviembre	706976
2017	Diciembre	709852
2018	Enero	573034
2018	Febrero	513326
2018	Marzo	798641
2018	Abril	632767
2018	Mayo	733828
2018	Junio	637513
2018	Julio	708198
2018	Agosto	750110
2018	Septiembre	754640
2018	Octubre	721943
2018	Noviembre	625563
2018	Diciembre	610277
2019	Enero	585614
2019	Febrero	685701
2019	Marzo	539533
2019	Abril	731295
2019	Mayo	899183
2019	Junio	798834
2019	Julio	846330
2019	Agosto	765609
2019	Septiembre	623911
2019	Octubre	772131
2019	Noviembre	792843
2019	Diciembre	910350
2020	Enero	655656
2020	Febrero	558175
2020	Marzo	472081
2020	Abril	74557
2020	Mayo	250568
2020	Junio	423864
2020	Julio	418453
2020	Agosto	565776
2020	Septiembre	432109
2020	Octubre	528512
2020	Noviembre	569702
2020	Diciembre	683186
2021	Enero	813295
2021	Febrero	662632
2021	Marzo	763371
2021	Abril	819230
2021	Mayo	744546
2021	Junio	705085
2021	Julio	710186
2021	Agosto	905408
2021	Septiembre	1029521
2021	Octubre	1026404
2021	Noviembre	925377
2021	Diciembre	1006586

Tabla n°2 Factor demográfico por Municipio

Provincia	Municipios	Habitantes	Participación
Buenos Aires	Bahía Blanca	291327	1,8%
Buenos Aires	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2890241	18,0%
Buenos Aires	General Pueyrredón	546303	3,4%
Buenos Aires	Gran La Plata	787294	4,9%
Catamarca	San Fernando del Valle de Catamarca	195055	1,2%
Chaco	Gran Resistencia	385726	2,4%
Chubut	Comodoro Rivadavia	175196	1,1%
Chubut	Esquel	32343	0,2%
Chubut	Puerto Madryn	81315	0,5%
Chubut	Rawson (Chubut)	31787	0,2%
Chubut	Trelew	97915	0,6%
Cordoba	Gran Río Cuarto	163048	1,0%
Cordoba	Villa Carlos Paz	69840	0,4%
Cordoba	Villa María	98169	0,6%
Córdoba	Santa Rosa de Calamuchita	12395	0,1%
Corrientes	Gran Corrientes	346334	2,2%
Corrientes	Santa Lucía	11589	0,1%
Corrientes	Santo Tomé	23299	0,2%
Entre Ríos	Concordia	149450	0,9%
Entre Ríos	Gualeguaychú	82644	0,5%
Entre Ríos	Gran Paraná	264076	1,7%
Entre Ríos	Victoria	30623	0,2%
Formosa	Formosa	222226	1,4%
Jujuy	San Salvador de Jujuy	310106	1,9%
La Pampa	General Pico	56795	0,4%
La Rioja	La Rioja	178872	1,1%
Mendoza	Rivadavia	31038	0,2%
Misiones	El Dorado	57323	0,4%
Misiones	Oberá	63960	0,4%
Misiones	Posadas	319469	2,0%
Misiones	Puerto Iguazú	41062	0,3%
Neuquén	Cutral Có	48637	0,3%
Neuquén	Neuquén	341301	2,1%
Neuquén	Plottier	32390	0,2%
Partido de Buenos Aires	Almirante Brown	555731	3,5%
Partido de Buenos Aires	Berazategui	320224	2,0%
Partido de Buenos Aires	La Matanza	1775816	11,1%
Partido de Buenos Aires	Quilmes	580829	3,6%
Partido de Buenos Aires	San Isidro	291608	1,8%
Partido de Buenos Aires	Vicente López	270929	1,7%
Rio Negro	Viedma	73322	0,5%
Salta	Pocitos	99830	0,6%
Salta	Gran Salta	539187	3,4%
San Juan	Chimbas	70130	0,4%
San Juan	Rawson (San Juan)	24616	0,2%
San Juan	San Juan	461213	2,9%
San Luis	San Luis	182414	1,1%
San Luis	Villa Mercedes	111391	0,7%
Santa Cruz	Río Gallegos	95796	0,6%
Santa Fe	Casilda	35058	0,2%
Santa Fe	Esperanza	42082	0,3%
Santa Fe	Rafaela	92945	0,6%
Santa Fe	Reconquista	93890	0,6%
Santa Fe	Santa Fe	490171	3,1%
Santa Fe	Sunchales	20537	0,1%
Santa Fe	Venado Tuerto	76432	0,5%
Santa Fe	Villa Constitución	47903	0,3%
Santiago del Estero	Santiago del Estero	358633	2,2%
Tierra del Fuego	Ushuaia	56593	0,4%
Tucumán	San Miguel de Tucumán	794327	5,0%

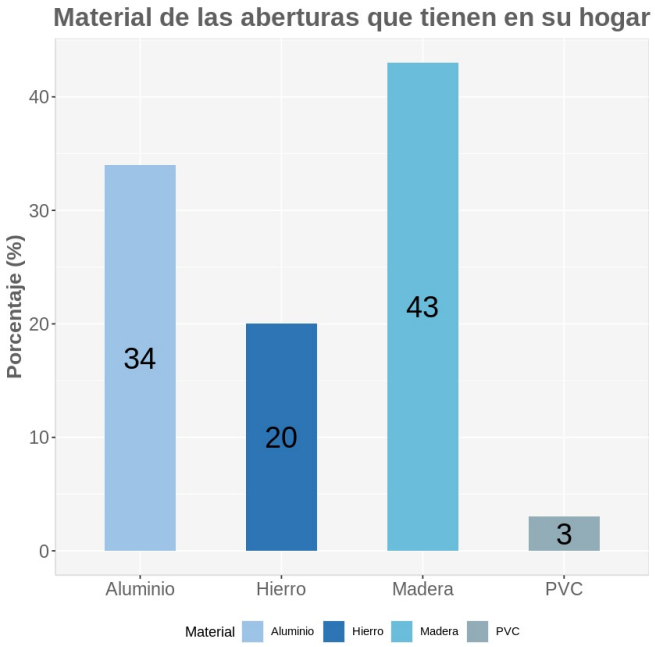
Tabla n°3: Pronóstico de m2 habilitados por mes

Año	Mes	Fecha	Pronóstico de los m2 habilitados
2022	Enero	44562	718149
2022	Febrero	44593	719032
2022	Marzo	44621	719915
2022	Abril	44652	720797
2022	Mayo	44682	721680
2022	Junio	44713	722563
2022	Julio	44743	723445
2022	Agosto	44774	724328
2022	Septiembre	44805	725211
2022	Octubre	44835	726094
2022	Noviembre	44866	726976
2022	Diciembre	44896	727859
2023	Enero	44927	728742
2023	Febrero	44958	729625
2023	Marzo	44986	730507
2023	Abril	45017	731390
2023	Mayo	45047	732273
2023	Junio	45078	733156
2023	Julio	45108	734038
2023	Agosto	45139	734921
2023	Septiembre	45170	735804
2023	Octubre	45200	736687
2023	Noviembre	45231	737569
2023	Diciembre	45261	738452

Tabla n°4: Pronóstico de m2 autorizados con ARIMA

Año	Meses	Media	Intervalo al 80%		Intervalo al 95 %	
			Límite Inferior	Límite Superior	Límite Inferior	Límite Superior
2022	Enero	845694.5	589129.7	1213993	486517.8	1470037
2022	Febrero	763837.6	502508.7	1161070	402600.2	1449199
2022	Marzo	719709.7	465107.0	1113684	369132.5	1403242
2022	Abril	695105.8	446550.9	1082009	353294.7	1367618
2022	Mayo	681115.4	436685.4	1062362	345122.4	1344214
2022	Junio	673068.3	431231.1	1050529	340688.3	1329723
2022	Julio	668408.6	428145.7	1043500	338208.9	1320988
2022	Agosto	665699.8	426376.6	1039354	336797.2	1315795
2022	Septiembre	664121.5	425354.1	1036918	335984.7	1312731
2022	Octubre	663200.7	424760.4	1035490	335514.1	1310929
2022	Noviembre	662663.1	424414.7	1034654	335240.4	1309873
2022	Diciembre	662349.0	424213.0	1034165	335081.0	1309254
2023	Enero	662165.5	424095.4	1033879	334988.0	1308892
2023	Febrero	662058.2	424026.6	1033711	334933.6	1308680
2023	Marzo	661995.5	423986.4	1033613	334901.9	1308556
2023	Abril	661958.9	423963.0	1033556	334883.4	1308484
2023	Mayo	661937.5	423949.3	1033523	334872.5	1308442
2023	Junio	661924.9	423941.2	1033503	334866.2	1308417
2023	Julio	661917.6	423936.5	1033492	334862.5	1308403
2023	Agosto	661913.4	423933.8	1033485	334860.3	1308394
2023	Septiembre	661910.9	423932.2	1033481	334859.1	1308389
2023	Octubre	661909.4	423931.3	1033479	334858.3	1308386
2023	Noviembre	661908.5	423930.7	1033478	334857.9	1308385
2023	Diciembre	661908.0	423930.4	1033477	334857.6	1308384

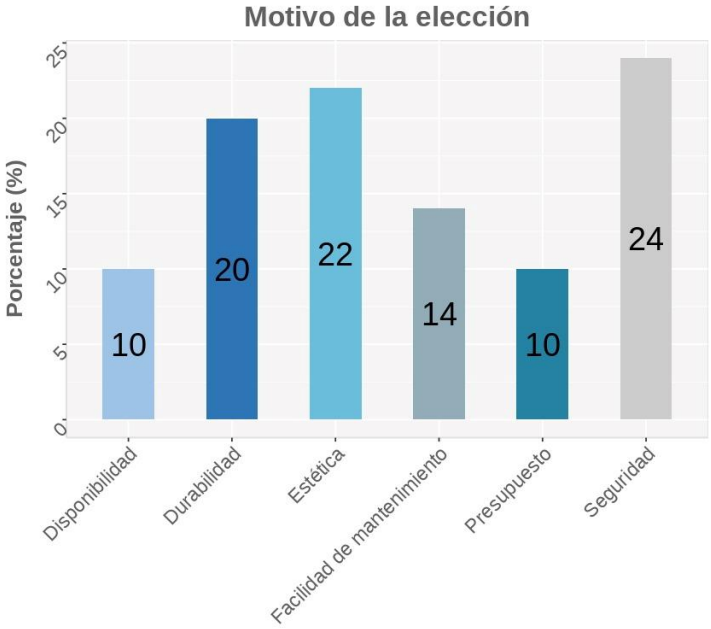
1. ¿Qué tipo de abertura tiene actualmente en su hogar?



Figuras 107: Resultado de encuesta pregunta Nº1

Fuente elaboración propia

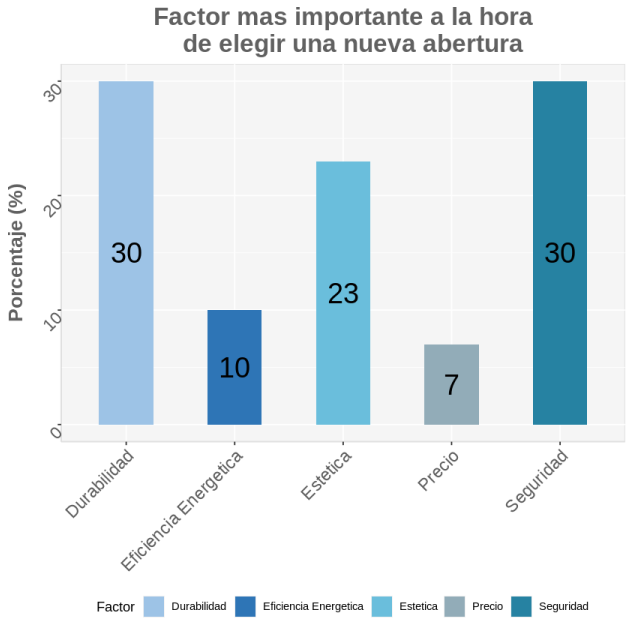
2. ¿A qué se debió principalmente la elección de ese tipo de abertura en su momento?



Figuras 108: Resultado de encuesta pregunta Nº2

Fuente elaboración propia

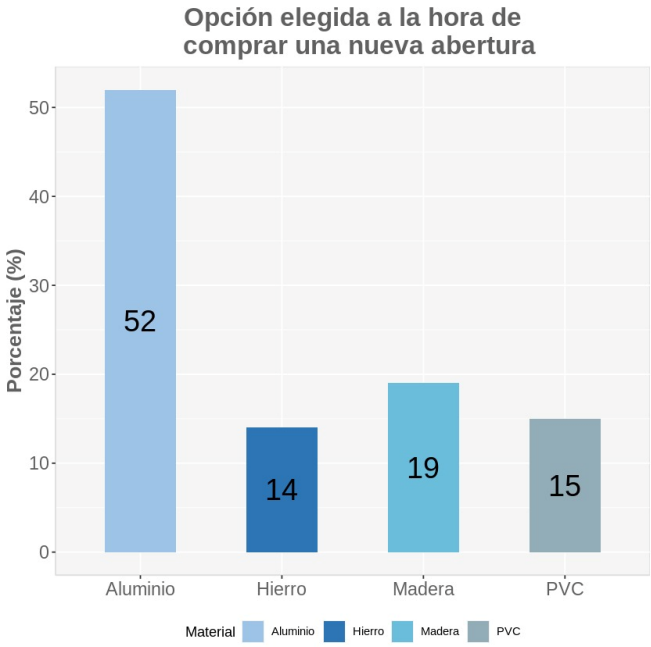
3. ¿Actualmente al realizar una nueva obra o remodelación qué característica considera más importante a la hora de elegir la abertura?



Figuras 109: Resultado de encuesta pregunta Nº3

Fuente elaboración propia

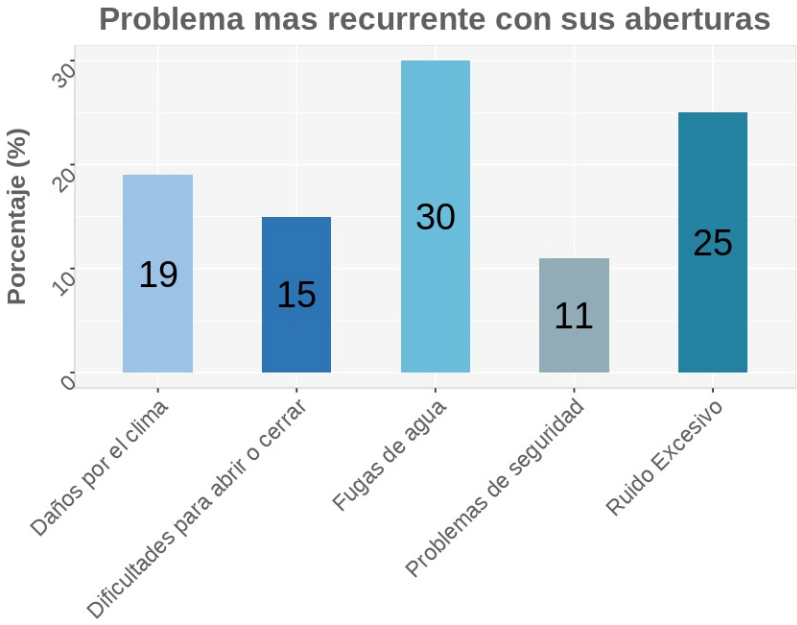
4. ¿Para esa nueva obra o remodelación que abertura preferiría elegir?



Figuras 110: Resultado de encuesta pregunta Nº4

Fuente elaboración propia

5. ¿Cuál es el inconveniente más recurrente que tiene con sus aberturas?



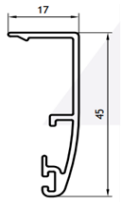
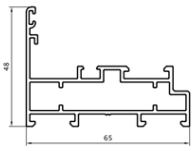
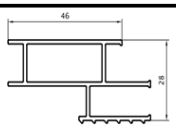
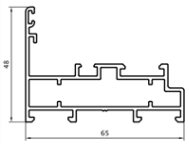
Figuras 111: Resultado de encuesta pregunta Nº5

Fuente: elaboración propia

Tablas n°15: Accesorios y elementos necesarios para ventanas

Ventana de Abrir

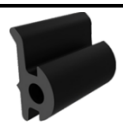
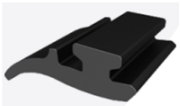
Fexa® Linea Andina - Ventana de Abrir

Perfiles						
Codigo	Perfil	Descripción	Cantidad	Formula Largo	Corte 1	Corte 2
08010	 Tapajunta 45mm 0,330 Kg/m 08010 Barras de 6.05m	Tapajunta	2	a + 90mm	45º	45º
			2	h + 90mm	45º	45º
08018	 Marco Rebatir 65mm 1,000 Kg/m 08018 Barras de 6.05m	Marco de Rebatir/ Paño Fijo	2	a	45º	45º
			2	h	45º	45º
08029	 Premarco Pasacable 65mm 0,740 Kg/m 08029 Barras de 6.05m	Premarco	1	a + 62,5mm	45º	45º
			2	h + 62,5mm	45º	90º
08019	 Marco Rebatir 65mm 1,000 Kg/m 08018 Barras de 6.05m	Hoja Ventana de Rebatir DVH	2	a - 38mm	45º	45º
			2	h - 38mm	45º	45º

Fexa

Linea Andina - Ventana de Abrir

Accesorios x metros

Código	Imagen	Descripción	Cantidad	Formula Largo
70075	70075 Burlete Cuña 2mm (B-29) x 100 metros	Burlete Cuña	2+2	(a - 132mm) + (h - 132mm)
70948	 70948 Burlete lado exterior (B-80) x 100 metros	Burlete Lado Exterior	2+2	(a - 132mm) + (h - 132mm)
70080	70080 Burlete Juna Abierta x 100 metros	Burlete Junta Abierta Andina	2+2	(a - 38mm) + (h - 38mm)
70081	70081 Burlete exterior x 100 metros	Burlete Exterior Andina	2+2	(a - 38mm) + (h - 38mm)
700083	 70083 Burlete Bota-agua x 100 metros	Burlete Botaagua Linea Andina	1	a-106mm

Fexa® Linea Andina – Ventana de Abrir

Accesorios x Unidad

Código	Imagen	Descripción	Cantidad
70203		Taco Regulador	12
70282		Escuadra de Alineamiento Marco de Rebartir	4
70289		Tapa Desague Redonda	2
70364		Clip Contravidrio	12
70380		Escuadra de Marco	8

70392		Kit Falleba	1
70405		Grampa de Amure Premarco	8
70424		Busagra 3 cuerpos Ventana de Rebatir Patagonia	2
70473		Falleba Euro	1

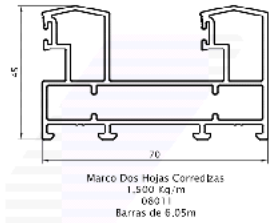
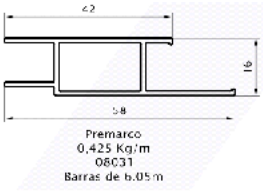
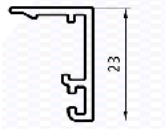
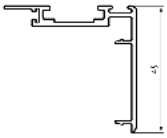
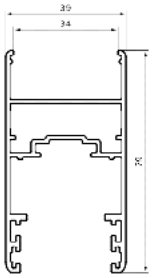
70620		Escuadra de alineamiento ajustable	8
70706		Pletina de poliamida	1
70391		Escuadra de Alineamiento	8

Fexa® Linea Andina - Ventana de Abrir

Vidrios			
Descripción	Cantidad	Ancho	Largo
DVH, vidrio Simple	1	a - 120mm	h - 120mm

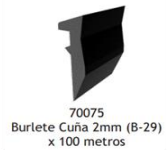
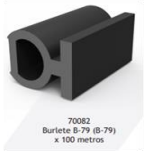
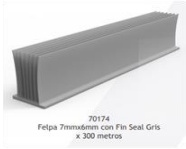
Ventana Corrediza

Fexa — Linea Andina - Ventana Corrediza

Perfiles						
Codigo	Perfil	Descripción	Cantidad	Formula Largo	Corte 1	Corte 2
08011		Marco Dos Hojas Corredizas	2	a	45º	45º
			2	h	45º	45º
08031		Premarco	2	a+35mm	45º	45º
			2	h+17,5mm	45º	45º
08013	 Tapajunta 23mm 0,330 Kg/m 08013 Barras de 6.05m	Tapajunta	2	a + 45mm	45º	45º
			2	h + 22,5mm	45º	90º
08002		Encuentro Central	2	h - 69mm	90º	90º
08004		Hoja Camara 34mm	4	(a/2) + 7mm	45º	45º
			4	h - 69mm	45º	90º

Linea Andina - Ventana Corrediza

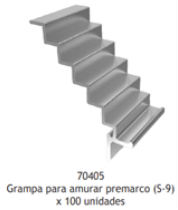
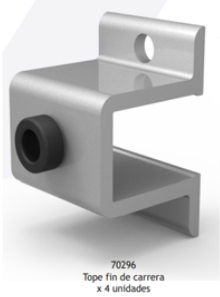
Accesorios x metros

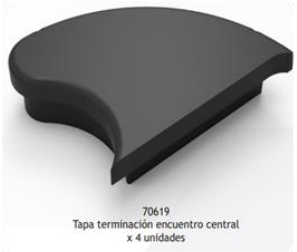
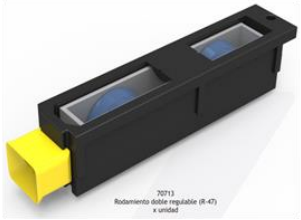
Código	Imagen	Descripción	Cantidad	Formula Largo
70075		Burlete Cuña	4+4	((a/2)-102mm) + (h-166mm)
70948		Burlete Lado Exterior	2+2	(a + 54mm) + (h + 54mm)
70174		((a/2)-4mm) + (h-69mm)	8+4	(a/2)-4mm) + (h-69mm)

Linea Andina - Ventana Corrediza

Accesorios x Unidad

Código	Imagen	Descripción	Cantidad
70203		Taco Regulador	12
70264		Patin distanciador de hoja	4
70380		Escuadra de Marco	4

70405		Grampa de Amure Premarco	8
70931		Escuadra de Alineamiento de hojas	16
70620		Escuadra de Alineamiento ajustable	8
70294		Tope Parante Lateral	4
70600		Cruce de Hojas	1

70619		Tapa terminación encuentro Final	4
70713		Rodamiento Doble Regulable	4
70299		Cubre drenaje	2

Fexa® Linea Andina - Ventana Corrediza

Vidrios			
Descripción	Cantidad	Ancho	Largo
DVH, vidrio Simple	2	(a/2) - 133mm	h - 209mm

Tabla n°17: Cantidades a comprar para lote de ventanas

Ventana de Abrir

Lote optimo: 10 “Ventana de abrir” por lote.

Cantidades a comprar necesarias para producir el lote.

Perfiles		
Código	Descripción	Perfiles Necesarios
08011	Marco Dos Hojas Corredizas	8
08031	Premarco	9
08013	Tapajuntas	9
08002	Encuentro Central	4
08004	Hoja Cámara 34mm	12

Accesorios por metros		
Código	Descripción	Rollos Necesarios
70075	Burlete Cuña	2
70948	Burlete Lado Exterior	1
70174	Felpa 7mmx6mm con Fin Seal Gris	2

Accesorios Individuales		
Código	Descripción	Cantidad Total
70203	Taco Regulador	120
70264	Patin distanciador de hoja	40
70380	Escuadra de Marco	40
70405	Grampa de Amure Premarco	80
70931	Escuadra de Alineamiento de hojas	160
70620	Escuadra de Alineamiento ajustable	80
70294	Tope Parante Lateral	40
70600	Cruce de Hojas	10
70619	Tapa terminación encuentro Final	40
70713	Rodamiento Doble Regulable	40
70299	Cubre drenaje	20

Vidrios	
Descripción	Cantidad de Vidrios
Vidrio Simple	20 vidrios de 367 de altos, con 991 de ancho

Ventana Corrediza

Lote optimo: 10 “Ventanas Corredizas” por lote.

Cantidades a comprar necesarias para producir el lote.

Perfiles		
Codigo	Descripción	Perfiles Necesarios
08011	Marco Dos Hojas Corredizas	8
08031	Premarco	9
08013	Tapajuntas	9
08002	Encuentro Central	4
08004	Hoja Cámara 34mm	12

Accesorios por metros		
Código	Descripción	Rollos Necesarios

70075	Burlete Cuña	2
70948	Burlete Lado Exterior	1
70174	Felpa 7mmx6mm con Fin Seal Gris	2

Accesorios Individuales		
Código	Descripción	Cantidad Total
70203	Taco Regulador	120
70264	Patín distanciador de hoja	40
70380	Escuadra de Marco	40
70405	Grampa de Amure Premarco	80
70931	Escuadra de Alineamiento de hojas	160
70620	Escuadra de Alineamiento ajustable	80
70294	Tope Parante Lateral	40
70600	Cruce de Hojas	10
70619	Tapa terminación encuentro Final	40
70713	Rodamiento Doble Regulable	40
70299	Cubre drenaje	20

Vidrios	
Descripción	Cantidad de Vidrios
Vidrio Simple	20 vidrios de 367 de altos, con 991 de ancho

Imagen 72: Categoría de trabajadores de fábrica

CATEGORIAS	mar-23	abr-23	may-23
Supervisores de Fábrica de 4ta	$ 236.562	$ 260.218	$ 281.035
Supervisores Técnicos de 3ra	$ 236.562	$ 260.218	$ 281.035
Supervisores de Fábrica de 3ra	$ 214.454	$ 235.899	$ 254.771
Supervisores Técnicos de 2da	$ 214.454	$ 235.899	$ 254.771
Supervisores de Fábrica de 2da	$ 189.668	$ 208.635	$ 225.326
Supervisores Técnicos de 1ra	$ 189.668	$ 208.635	$ 225.326
Supervisores Administrativo	$ 191.993	$ 211.192	$ 228.088
Supervisores de Fábrica de 1ra	$ 149.055	$ 163.960	$ 177.077
Supervisor Servicios Grales	$ 149.055	$ 163.960	$ 177.077

[8]

[8] Fuente:rama15_mayo2023.pdf (asimra.org.ar)

Salario básico CCT 260/75

Imagen n°73: Salario básico personal administrativo

Salario básico CCT 248/95

II) PERSONAL MENSUALIZADO

	VIGENTE DESDE 01/04/2023	VIGENTE DESDE 01/05/2023
a) GRUPO "A"- PERSONAL ADMINISTRATIVO		
Cat. Administrativo de 1ª	$122.764,32	$ 132.585,47
Cat. Administrativo de 2ª	$136.245,12	$ 147.144,73
Cat. Administrativo de 3ª	$157.315,18	$ 169.900,39
Cat. Administrativo de 4ª	$171.812,63	$ 185.557,64
b) GRUPO "B" – PERSONAL TECNICO		
Cat. Técnico de 1ª	$122.764,32	$ 132.585,47
Cat. Técnico de 2ª	$136.266,16	$ 147.167,46
Cat. Técnico de 3ª	$145.646,40	$ 157.298,11
Cat. Técnico de 4ª	$165.215,71	$ 178.432,97
Cat. Técnico de 5ª	$171.819,33	$ 185.564,88
Cat. Técnico de 6ª	$188.123,63	$ 203.173,52
c) GRUPO "C" - PERSONAL AUXILIAR		
Cat. Auxiliar de 1ª	$118.096,84	$ 127.544,58
Cat. Auxiliar de 2ª	$128.525,23	$ 138.807,25
Cat. Auxiliar de 3ª	$146.263,13	$ 157.964,18

Dr. Alejandro Deluca