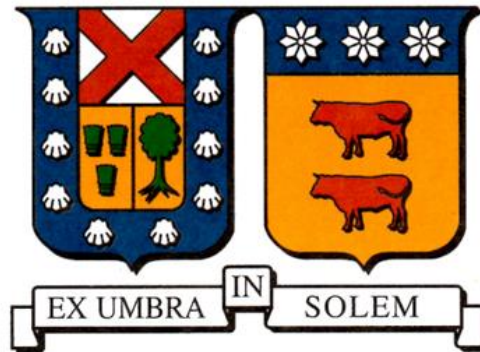




UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA
CONCEPCION

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO DE
MEJORA AL PROCESO DE LLENADO DE RESISTENCIAS
ELECTRICAS EN COMIND INDUSTRIES**

NÉSTOR BUSTAMANTE RIVEROS

2023

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION

“REY BALDUINO DE BELGICA”

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO - ECONÓMICO
DE MEJORA AL PROCESO DE LLENADO DE RESISTENCIAS
ELECTRICAS EN COMIND INDUSTRIES**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCION EN GESTION INDUSTRIAL**

Alumno: Néstor Javier Alejandro Bustamante Riveros

Profesor Guía: Jorge Urrutia

2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, dar gracias a mis padres Gloria y Rodrigo, quienes han sido mi apoyo incondicional a lo largo de la vida, donde han sabido guiarme y enseñarme a través del ejemplo y compromiso. Agradezco a mi mujer Valentina, quien con su amor ha sabido sostenerme en los momentos que lo he necesitado, agradezco a mis hijos Emilia y Lucas quienes me motivan día a día a ser una mejor persona. Para ustedes el fruto de mi esfuerzo y sacrificio.

Agradezco a la vida por poner a las personas correctas en mi camino, mis amigos Gustavo, Pedro, Nicolas, Sebastián y Fernando, quienes me motivan con su compañerismo, cariño y buenas energías.

Un agradecimiento especial a la familia Comind Industries, quienes han confiado, creído en mis capacidades y han sido un apoyo en mi desarrollo profesional.

RESUMEN

Componentes Industriales Limitada es una empresa familiar que cuenta con más de 30 años de historia que avalan su experiencia y expertis en materia de calefacción industrial, medición y control de temperatura tanto a nivel nacional como internacional. Donde el correcto control y una eficiente organización basada en metodologías y estrategias permiten que Comind Industries se posicione como un referente en el rubro.

Como parte de procesos de mejora en el área de producción, Comind busca optimizar los recursos y esfuerzos que conlleva ser un fabricante local de resistencias eléctricas, disminuyendo al máximo posible los desperdicios tanto de tiempo, como de materias primas.

La información histórica obtenida para el desarrollo del presente proyecto de título es recopilada a través del sistema ERP Manager 13 (Enterprise Resource Planning) de los últimos 5 años y colaboración de personal de Comind Industries.

INDICE DE MATERIAS

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS.....	9
INTRODUCCIÓN	10
PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	11
OBJETIVOS	13
ALCANCE DEL PROYECTO	14
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
CAPITULO 1: ESTUDIO DE MERCADO	15
1.3 MARCO TEORICO.....	16
1.4 ANALISIS DE DEMANDA.....	26
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
1.6 ANALISIS FODA.....	31
1.6.1 MATRIZ FODA RESUMEN	33
1.7 CINCO FUERZAS DE PORTER.....	35
1.8 CADENA DE VALOR	38
2. CAPITULO 2: ESTUDIO TECNICO	40
2.1 TAMAÑO DE LA EMPRESA	40
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	41
2.3 MATRIZ DE LOCALIZACIÓN	44
2.4 ORGANIGRAMA	45

2.4.1	DESCRIPCIÓN DE CARGOS	46
2.5	SELECCIÓN DE MAQUINARIA	48
2.6	CRITERIO DE ELECCIÓN	51
2.7	PRODUCCIÓN PROYECTADA	52
2.8	COSTOS DE INVERSIÓN.....	54
3.	CAPITULO 3: ESTUDIO ECONOMICO	55
3.1	CAPITAL DE TRABAJO.....	55
3.1	TASA DE DESCUENTO	57
3.3	DEPRECIACIÓN	59
3.4	VALOR LIBRO	60
3.5	FLUJO DE CAJA PROYECTO PURO.....	61
3.6	FLUJO DE CAJA PROYECTO FINANCIADO UN 50%	62
3.7	FLUJO DE CAJA PROYECTO FINANCIADO UN 75%	64
3.8	CUADRO DE RESUMEN	66
3.9	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	66
4.	CONCLUSIÓN.....	67
5.	BIBLIOGRAFIA	69

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Resistencias eléctricas tubulares	21
Ilustración 2 - Resistencias roscadas.....	22
Ilustración 3 - Resistencias flangeadas	23
Ilustración 4 - Resistencias portátiles.....	24
Ilustración 5 - Resistencias de paso	25
Ilustración 6 - Fuerzas de porter.....	35
Ilustración 7 - Cadena de valor	38
Ilustración 8 - Layout Comind Industries	44
Ilustración 9 - Organigrama Comind Industries.....	45
Ilustración 10 - Llenadora Actual	48
Ilustración 11 - Llenadora Propuesta	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Ventas año 2022	18
Tabla 2 - Costos tubo para resistencia.....	20
Tabla 3 – Facturación tubulares últimos 5 años.....	26
Tabla 4 - Especificaciones línea de producción	30
Tabla 5 - Matriz FODA.....	34
Tabla 6 - Facturación tubulares últimos 5 años	40
Tabla 7- Cuadro comparativo llenadoras	50
Tabla 8 - Criterio de evaluación.....	51
Tabla 9 - Proyección de Producción	53
Tabla 10 - Costos de Inversión.....	54
Tabla 11 - Costos de inversión inicial.....	55
Tabla 12 - Costos operacionales	56

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

SIGLAS

DS: Decreto Supremo
EIRL: Empresas Individuales de Responsabilidad Limitada
FUT: Fondo de Utilidades Tributables
IVA: Impuesto sobre el valor agregado
INE: Instituto Nacional de Estadística
IPC: Índice de Precios de Consumo.
IPSA: Índice de Precio Selectivo de Acciones
PRI: Período de recuperación de la inversión.
PYMES: Pequeña y mediana empresa
SII: Servicio de Impuestos Internos
TIR: Tasa Interna de Retorno
UF: Unidad de fomento
UM: Unidad medida
UN: Unidades
VAN: Valor Actual Neto

SIMBOLOGÍAS

cm: Centímetros
km: Kilómetros
kg: Kilógramo
%: Porcentaje
m²
: Metros cuadrados
mm: Milímetros
\$: Pesos Chilenos

INTRODUCCIÓN

Cada día el mercado industrial se vuelve más competitivo, ya que las empresas buscan constantemente realizar mejoras en sus procesos, productos y servicios. Por lo que Comind Industries también quiere ser parte de este avance en materia de tecnología y productividad.

El presente documento se orienta específicamente en la mejora de la línea de resistencias eléctricas tipo tubular. Se evaluará la posibilidad de mejora incorporando una nueva máquina llenadora de tubo de mayor capacidad en relación con la actual para la fabricación exclusiva de resistencias eléctricas.

Actualmente el área de la fabricación de resistencias eléctricas es la que tiene un mayor plazo de entrega, bordeando los 30 días hábiles, los que hace un año aproximadamente era solo de 10 días hábiles. El aumento en la demanda del último tiempo sumado a las dificultades por pandemia y disminución de fuerza productiva a afectado los plazos de entrega.

Con el presente proyecto de título se busca convencer a la gerencia de Comind Industries de realizar esta inversión para mejorar significativamente la productividad del área, atacando directamente el cuello de botella del proceso de fabricación y por consecuencia disminuir los plazos de entrega para ofrecer soluciones a tiempo para sus clientes.

PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Componentes Industriales limitada es una empresa de origen familiar que se dedica desde el año 1991 al desarrollo y fabricación de resistencias eléctricas y sensores de temperatura. Actualmente la empresa se posiciona como un referente en el rubro a nivel nacional y cuenta con cada vez más participación en empresas del sector industrial internacional.

Junto al desarrollo industrial Comind industries ha complementado sus actividades en la fabricación de productos técnicos y desarrollo de equipos para las industrias más exigentes obteniendo importantes representaciones e hitos en Chile y en el extranjero.

Con la experiencia acumulada en el tiempo y con los valores transmitidos por sus fundadores Comind industries cuenta con personal de profesionales y colaboradores especializados que buscan constantemente entregar un mejor servicio a los clientes.

Dentro de las unidades de negocio que trabaja Comind Industries destacan:

CALEFACTORES Y EQUIPOS

- Calefactores de Inmersión
- Heat Tracing e Aislación
- Calefactores de Aire e Irradiación
- Equipos para Tratamiento Térmico y Alivio de Tensión
- Equipos de Confort Industrial
- Sellado y plásticos

VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN

- Fabricación de equipos para tratamiento de Polvo
- Fabricación de equipos para tratamiento de Gases
- Fabricación de equipos de Procesos industriales

MEDICIÓN Y CONTROL

- Termorresistencias
- Termocuplas
- Controles, SSR , Transmisores , Tiristores.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio de prefactibilidad-económica para evaluar la posibilidad de inversión de una nueva máquina llenadora de resistencias eléctricas de mayor capacidad.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar estudio del mercado para recopilar información importante para toma de decisiones.
- Realizar un estudio técnico para definir los detalles que permiten en su conjunta la ejecución del proyecto.
- Ejecutar un estudio económico que permita tomar decisiones en base a sus indicadores cuantitativos.

ALCANCE DEL PROYECTO

El siguiente proyecto aplica para la empresa Componentes Industriales Ltda, con domicilio legal en Calle Lanin 1637, Conchalí. El proyecto contempla la evaluación técnico-económica para la incorporación de una nueva máquina llenadora de tubos para resistencias eléctricas que posee una mayor capacidad de trabajo que la maquina actual.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Comind Industries constantemente busca la mejora continua en sus procesos de fabricación para aumentar la satisfacción del cliente, según encuestas realizadas a nuestros principales clientes, nuestra mayor debilidad en estos momentos es precisamente los extensos plazos de entrega para las resistencias eléctricas tubulares según información proporcionada en encuestas anónimas de satisfacción de cliente. (ver anexo n°1)

El presente estudio, nace como propuesta para mejorar la calidad en servicio de la fabricación de calefactores eléctricos tubulares mediante la reducción de los plazos de entrega.

CAPITULO 1: ESTUDIO DE MERCADO

1.1 MISIÓN

Comind Industries ofrece la experiencia de trabajar con una empresa especialista en lo que hace, con una historia de más de 30 años que lo abalan.

1.2 VISIÓN

Ser líder a nivel nacional en la entrega de valor a los clientes a través de nuestros productos y servicios en el sector industrial, buscando satisfacer las expectativas de trabajar con Comind Industries.

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 ¿QUE ES UNA RESISTENCIA ELECTRICA?

La resistencia es una medida de la oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico.

La resistencia se mide en ohmios, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω). Se denominaron ohmios en honor a Georg Simon Ohm (1784-1854), un físico alemán que estudió la relación entre voltaje, corriente y resistencia. Se le atribuye la formulación de la ley de Ohm.

Todos los materiales resisten en cierta medida el flujo de corriente. Se incluyen en una de dos amplias categorías:

- Conductores: materiales que ofrecen muy poca resistencia, donde los electrones pueden moverse fácilmente. Ejemplos: plata, cobre, oro y aluminio.
- Aislantes: materiales que presentan alta resistencia y restringen el flujo de electrones. Ejemplos: goma, papel, vidrio, madera y plástico.

¿Cómo funciona una resistencia eléctrica?

Los electrones al momento de circular por un circuito eléctrico lo hacen de forma organizada, lo cual varía dependiendo de la resistencia que vayan encontrando en el camino. Así mismo, entre menor sea la resistencia, más será el orden que se dé entre los electrones, mientras que una resistencia elevada, hará chocar a los electrones entre sí y hará que la energía se libere como calor (energía calórica).

Comind Industries, se ha enfocado en la fabricación de resistencias eléctricas a nivel industrial para todos los sectores ya sea minero, agroindustrial, alimenticio, petroquímica etc. A lo largo de sus 30 años el principal método de resistencia eléctrica utilizada en la industria es la resistencia tubular.

1.3.2 RESISTENCIA ELECTRICA TUBULAR

Dentro de las unidades de negocio que trabaja Comind industries destaca la fabricación y comercialización de resistencias eléctricas tipo tubular, el cual representa cerca del 37% del volumen de ventas de lo que va del año 2022 según información proporcionada por la empresa como se puede observar en el siguiente gráfico.

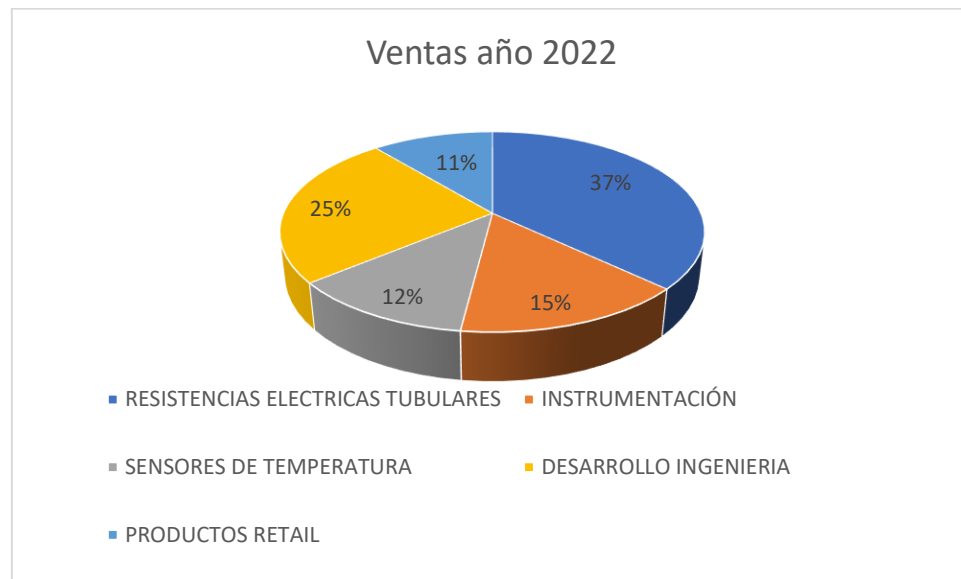


Tabla 1 - Ventas año 2022

Fuente: ERP Manager 13

Para comprender las características de una resistencia eléctrica tipo tubular es de gran importancia conocer el detalle de sus componentes, y como interactúan en conjunto para formar un producto versátil utilizado en prácticamente todo el mundo.

Alambre Níquel Cromo: El alambre nicrom o Níquel Cromo es una aleación rica en Ni (80%) que en conjunto con el Cr (20%) ofrece un excelente conductor para la generación de calor en sistemas de calentamiento. Este tipo de alambre es esencial para la manufactura de la resistencia eléctrica puesto que su tipo de aleación lo hacen un especial conductor de corriente.

Tubo Acero Inoxidable: Los tubos hechos de acero inoxidable ofrecen una resistencia significativamente mayor frente a los elementos corrosivos, la oxidación, la erosión y las altas temperaturas, en comparación con la mayoría de los tubos metálicos. Asimismo, debido a que resiste elementos tan corrosivos como los que a menudo se encuentran en los ambientes de agua de mar, las tuberías de acero inoxidable son la mejor opción para la construcción naval y las aplicaciones marítimas.

Oxido de Magnesio: El óxido de magnesio es ampliamente utilizado como un aislante para la manufactura de elementos compactados para alta temperatura. La razón de que el óxido de magnesio sea utilizado para estos fines y la naturaleza dieléctrica en altas temperaturas es explicado detalladamente.

Es muy bien conocido que el mineral compactado (nombre común con el que se le conoce al óxido de magnesio) es utilizado como aislamiento eléctrico en variadas aplicaciones como, cableado industrial, elementos térmicos de calentamiento, fabricación de sensores termopares y RTD en general. En todas estas aplicaciones el óxido de magnesio proporciona alta estabilidad térmica, tolerancia a la radiación y alta resistividad eléctrica en temperaturas de hasta 1008°C. Aunque existen otros materiales que en ocasiones son utilizados también como aislantes eléctricos el óxido de magnesio es por mucho el más utilizado a nivel industrial.

Los calefactores tipo tubular pueden ser fabricadas en tubos de distintos materiales, los cuales dependen directamente del uso que les dará el cliente, entre los tubos que destacan se encuentran los de cobre, acero inoxidable calidad 304L, 316L e Incoloy. Los que se pueden trabajar en diámetros de 11.1mm y 8mm dependiendo del requerimiento. El largo máximo de cada tubo es de hasta 6 metros lineales. Cada tipo de tubo tiene un precio de ventas por centímetro que se detallan a continuación.

Tipo de tubo	\$ por CM
Cobre	\$ 200
SS304L	\$ 250
SS316L	\$ 300
Incoloy	\$ 450

Tabla 2 - Costos tubo para resistencia

Fuente: Elaboración propia 2022

1.3.3 TIPOS DE RESISTENCIAS ELECTRICAS TUBULARES

Resistencia a Solicitud:

Considerando la fabricación como elemento tubular podemos ilustrar tipos de resistencias eléctricas que son utilizadas en la industria (Fig. 3). Adicional a estos tipos de resistencias eléctricas mostradas podemos agregar soluciones que van de la mano con esta resistencia tubular.



Ilustración 1: Resistencias eléctricas tubulares

Fuente: Pagina web Comind Industries 2022

Resistencia Roscada:

Este tipo rosca son productos especialmente diseñados para ser instalados en estanques o recipientes donde exista hilo de conexión. (Fig.4)



Ilustración 2 - Resistencias roscadas

Fuente: Pagina web Comind Industries 2022

Resistencia Flangeada:

Este tipo flange de son elementos tubulares tipo horquilla estandarizados o fabricados a medida del cliente unidos a un flange. Este flange junto al calefactor se une al envase o contenedor, proporcionando calor directo en el medio líquido (Fig. 5)



Ilustración 3 - Resistencias flangeadas

Fuente: Pagina web Comind Industries 2022

Resistencia Portátil:

Este tipo de resistencia es fabricada para calentar grandes dimensiones de estanques o envases según sus especificaciones. Son diseñados a medidas con múltiples elementos tubulares al interior del envase y con controladores de temperatura a través de tablero o directamente en la caja de alimentación al exterior de este (Fig. 6)



Ilustración 4 - Resistencias portátiles

Fuente: Pagina web Comind Industries 2022

Resistencia de Paso:

Los calefactores de paso COMIND®, consisten en una cámara de acero al carbono o acero inoxidable, en cuyo interior lleva montada una resistencia tipo flange o rosca, el cual permite aumentar la temperatura de un líquido o gas solo por el tiempo en que este se demora en pasar por el calefactor (Fig. 7)

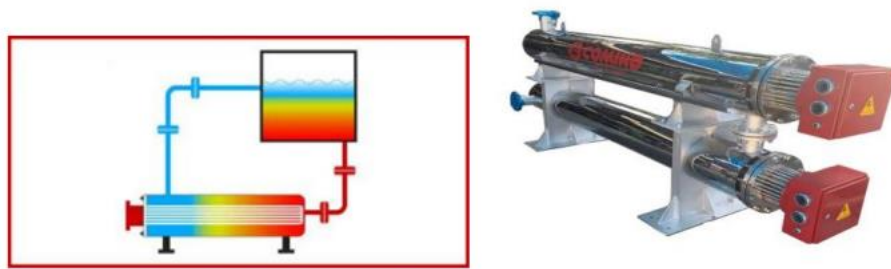


Ilustración 5 - Resistencias de paso

Fuente: Pagina web Comind Industries 2022

1.4 ANALISIS DE DEMANDA

1.4.1 SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIÓN DE VENTAS

Según información proporcionada por la empresa Comind Industries, se logra observar un aumento gradual en el total anual de ventas considerando desde el año 2016 hasta lo que va del año 2022. Si bien en el año 2017 hubo una disminución del total de ventas, el resto de los años se evidencia un comportamiento de crecimiento constante, por lo que se puede deducir que este comportamiento no debería verse afectado siempre y cuando no haya factores externos que puedan alterar este crecimiento, como por ejemplo incertidumbre política que detenga la inversión dentro del territorio nacional, o bien modificaciones en las actuales normativas legales que puedan afectar la proyección esperada.

A Continuación, se muestran los montos facturados en los últimos 5 años exclusivamente del área de tubulares.

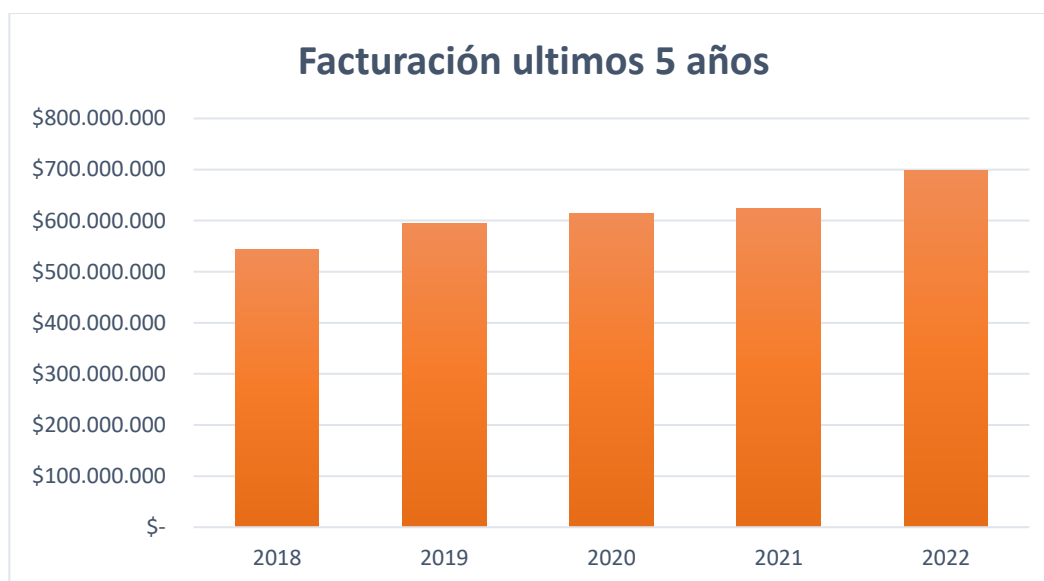


Tabla 3 – Facturación tubulares últimos 5 años

Fuente: ERP Manager 13

1.4.3 MERCADO COMPETIDOR

Actualmente existen cerca de 24 empresas que se dedican a la fabricación y/o comercialización de calefactores eléctricos industriales, donde cada empresa tiende especializarse en algún área en particular, mientras que Comind Industries constantemente destaca por su variedad en el rubro de la calefacción industrial.

1.4.3.1 Principales Competidores

a. Fabrestel: Empresa fabricante nacional, el más antiguo a nivel nacional, principal competencia de Comind Industries en cuanto a capacidad técnica e instalada. Cuenta con participación principalmente en la región metropolitana. Trabajan con plazos de entrega entre 10 a 15 días hábiles para la fabricación de resistencias eléctricas tubulares a solicitud.

b. Resel: Empresa fabricante nacional, relativamente nueva en trayectoria, formada principalmente por ex trabajadores de Comind Industries. Participación principalmente en la región Metropolitana y del Bio Bio. Trabajan con plazos de entrega bastante cortos, por lo general de 7 días hábiles, pero no cuenta con mucha presencia en el mercado.

c. Trotter Industrial: Empresa fabricante nacional, posee una división que trabaja con resistencias termos eléctricos domésticos e industriales, también cuenta con una división con presencia en el sector minero del país. Sobre todo, en la región de Valparaíso y de O'Higgins. Empresa enfocada principalmente a la venta retail.

d. Vías Spa: Empresa fabricante nacional, empresa pequeña, pero con una efectiva penetración de mercado debido a sus plazos de entrega acotados.

E. Kortho: Empresa comercializadora nacional, compra y revende tanto a fabricante nacionales como internacionales, representa una gran marca norteamericana como es Thermon. Tiene presencia principalmente en la región metropolitana.

F. Solutermic: Empresa comercializadora nacional, compra y revende tanto a fabricantes nacionales como internacionales, representa varias marcas europeas, realizan importación por solicitud, por lo general no cuentan con stock de productos para entrega inmediata. Cuenta con presencia principalmente en la región metropolitana, pero están en proceso de penetración de mercado hacia regiones.

Según la información anteriormente descrita, se puede observar que hay bastantes empresas competidoras, y en una industria principalmente productiva donde cada segundo cuenta y los plazos de entrega son excluyentes al momento de la decisión de compra por parte del cliente.

1.4.4 MERCADO PROVEEDORES

Comind Industries trabaja principalmente con proveedores de China que suministran las materias primeras necesarias para la fabricación de sus productos.

En el área de resistencias eléctricas tipo tubulares se importa el alambre de nicrom y el oxido de magnesio en grandes cantidades para abastecer de stock a la empresa durante periodos determinados de tiempo, mientras que los tubos para el revestimiento o blindado de las resistencias eléctricas se consiguen en el mercado local. Por lo que existen varias empresas con precios atractivos que se encuentran disponibles.

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde ya hace varios años la industria de las resistencias eléctricas ha ido tomando cada vez más protagonismo, ya sea por seguridad en sus métodos de calefacción, como también por ser una alternativa de calefacción limpia, ya que reemplaza los métodos tradicionales mediante la quema de combustibles fósiles.

Comind Industries se ha visto beneficiado bajo este contexto, reflejando un aumento en demanda productiva de un 12% en relación con el año 2021, aun cuando el país ha mostrado escenarios poco alentadores en lo económico, por motivos de pandemias y situación política y social en Chile.

En la actualidad, Comind Industries enfoca sus esfuerzos en convertirse en la empresa líder en el mercado nacional, y tomar cada vez más protagonismos en relaciones internacionales, para ello se trabaja en gestiones que permitan maximizar los rendimientos de los recursos invertidos, bajo el esquema de mejora continua

Comind busca mejorar la eficiencia de sus procesos productivos, trabajando con personal altamente calificado para sus labores y contando con tecnología que permita destacar en términos de calidad y productividad.

Es por ello, que actualmente se desea mejorar la productividad en el proceso de llenado de las resistencias eléctricas, que se define como la maquina cuello de botella por el hecho de generar tiempos muertos mientras se esperan los calefactores que son liberados de esta máquina a la siguiente área, ya que cuenta con capacidad de trabajo limitada de hasta 6 tubos, que se traduce en bastante tiempo de espera cuando se solicita la fabricación de un calefactor que requiere de más de 6 resistencias eléctricas dentro de una misma orden de producción.

Especificación de Línea de Producción:

PROCESO	POSICIÓN	TIEMPO DE PROCESO
Bobinado	1	0,1
Llenado	2	0,3
Trefilado	3	0,2
Doblado	4	0,05
Soldadura	5	0,1
Terminaciones	6	0,2
Etiquetado y Marcado (Sale producto hacia bodega y despacho)	7	0,05
PRODUCTO TERMINADO		1

Tabla 4 - Especificaciones línea de producción

Fuente: Elaboración propia

1.6 ANALISIS FODA

Esta herramienta de gestión permite tomar decisiones durante la planificación estratégica de la empresa luego de analizar la información que proporciona respecto a los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que aplican en una empresa.

Fortalezas:

- Empresa líder a nivel nacional en el rubro de la calefacción industrial.
- Más de 30 años de experiencia en el rubro.
- Conocimiento técnico de los colaboradores.
- Entrega de soluciones técnicas al sector industrial.
- Presencia en terreno para atender solicitudes desde norte a sur a nivel nacional.
- Fabricación personalizada para cada cliente o requerimiento.

Oportunidades:

- Crecimiento económico del sector industrial en el país.
- Se trabaja con equipos y productos eléctricos, que reemplazan la calefacción convencional a combustible fósil.
- Las normas regulatorias que aplican al sector industrial en territorio nacional.
- La creciente participación de empresas nacionales y producción de equipos industriales.

Debilidades:

- Plazos de entrega extensos en los productos de fabricación a medida.
- Porcentaje menor de productos que son rechazados por calidad o errores de diseño.

Amenazas:

- Ingreso al mercado de nuevas marcas potencialmente competidoras.
- La accesibilidad de los productos importados.
- Cambios legales o modificaciones en las regulaciones normativas del país.
- Aumento en los costos de importación de materia prima.

1.6.1 MATRIZ FODA RESUMEN

Se utiliza la matriz FODA cruzada para obtener información de relacionamiento cruzado, para de esta forma poder diagnosticar las distintas situaciones a las que puede verse enfrentado el proyecto tras haber analizado el entorno interno y externo de la organización.

FODA	OPORTUNIDADES *Crecimiento económico del sector industrial en el país. *Se trabaja con equipos y productos eléctricos, que reemplazan la calefacción convencional a combustible fósil. *Las normas regulatorias que aplican al sector industrial en territorio nacional. *La creciente participación de empresas nacionales y producción de equipos industriales.	AMENZAS *Ingreso al mercado de nuevas marcas potencialmente competidoras. *La accesibilidad de los productos importados. *Cambios legales o modificaciones en las regulaciones normativas del país. *Aumento en los costos de importación de materia prima.
FORTALEZAS * Empresa líder a nivel nacional en el rubro de la calefacción industrial. *Más de 30 años de experiencia en el rubro. *Conocimiento técnico de los colaboradores. *Entrega de soluciones técnicas al sector industrial.	✓ FO. Lograr liderazgo del mercado en un corto plazo. ✓ FO. Lograr liderazgo del mercado en un corto plazo. ✓ Ofrecer productos de línea y a medida de las necesidades de cliente	✓ FA. Generar stock de productos de línea en modelos estandarizados. ✓ Mejorar procesos productivos para disminuir el desperdicio y mejorar la productividad.

*Presencia en terreno para atender solicitudes desde norte a sur a nivel nacional. *Fabricación personalizada para cada cliente o requerimiento.		
DEBILIDADES *Plazos de entrega extensos en los productos de fabricación a medida. *Porcentaje menor de productos que son rechazados por calidad o errores de diseño. *Alto costo de implementación	✓ DO. Capacitar al personal del área de ventas. ✓ DO. Lograr acostumbrar al cliente a trabajar con productos estandarizados, evitando la espera. ✓ Optimizar procesos de fabricación.	✓ DA. Mantener controles de inventario para evitar tener sobre existencias. ✓ Capacitar al personal de producción para mejorar la eficiencia en los procesos de fabricación.

Tabla 5 - Matriz FODA

Fuente: Elaboración propia 2022

1.7 CINCO FUERZAS DE PORTER

Desde el punto de vista estratégico, se debe analizar el entorno del proyecto, para ello se utilizará el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

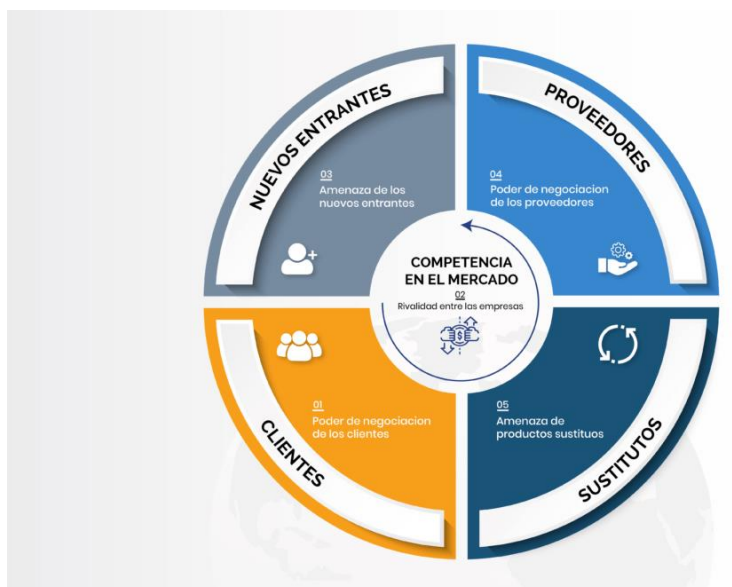


Ilustración 6 - Fuerzas de porter

Fuente: www.5fuerzasdeporter.com

Se deben considerar los siguientes tópicos:

- **Poder de negociación de los clientes:**

(ALTA): La exigencia por parte de los clientes es cada vez mayor, ya sea por plazos de entrega atractivos a resolver sus necesidades como también en la calidad de productos.

Acciones recomendadas:

- Aumentar inversión en marketing y publicidad para captación de clientes.
- Mejorar canales de ventas.
- Incrementar calidad de los productos y/o servicios.
- Proporcionar valor agregado a lo ofrecido.

- **Poder de negociación de los proveedores**

(MODERADA): Si bien Comind Industries se abastece de materia principalmente desde China, existen varias alternativas en el mercado nacional que eventualmente están a disposición.

Acciones recomendadas:

- Aumentar cartera de proveedores.
- Establecer alianzas a largo plazo.

- **Amenaza de nuevos competidores:**

(BAJA): Esto debido al alto costo de inversión inicial más el conocimiento técnico requerido para aventurarse en el rubro de la fabricación de resistencias electricas. Esto genera de forma natural barreras que minimiza la posibilidad de nuevo competidores.

Acciones recomendadas:

- Diferenciación de producto.
- Identificación de marca.
- Experiencia acumulada.

- **Amenazada de nuevos productos o sustitutos:**

(BAJA): Esto debido a que las resistencias eléctricas tipo tubular corresponde a un producto que viene a reemplazar un método de calefacción tradicional que esta quedando obsoleto como es la quema de combustible fósil.

Acciones recomendadas:

- Mejorar canales de ventas.
- Aumentar inversión de Marketing
- Incrementar la calidad del producto o reducir su costo.
- Diversificar la fabricación hacia productos sustitutos.

1.8 CADENA DE VALOR

Las posibles causas atribuibles a los resultados obtenidos del último año de operación son:

- Capacidad Instalada Limitada
- Pérdida por el manejo de materiales
- Baja de recursos clave (personal técnico)
- Falla en el manejo de las máquinas por parte del personal
- Falta de Programa de Mantenimiento a maquinaria esencial

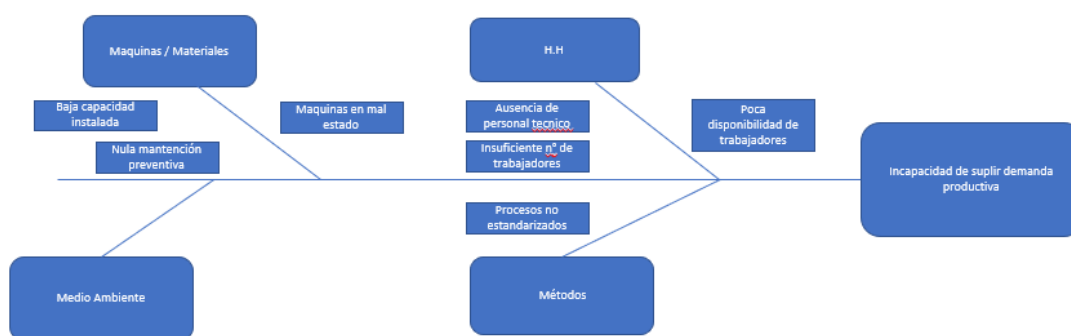


Ilustración 7 - Cadena de valor

Fuente: Elaboración propia 2022

Para la empresa Componentes Industriales es de suma importancia contar con propuestas de mejora en el área de producción para optimizar los recursos disponibles y disminuir el desperdicio de materia primas, horas hombre y productos rechazados por calidad o error de diseño.

De esta forma Comind Industries busca posicionarse como una empresa consolidada tanto en el mercado nacional como internacional.

2. CAPITULO 2: ESTUDIO TECNICO

2.1 TAMAÑO DE LA EMPRESA

Comind Industries ha mantenido una demanda creciente en el área de tubulares durante los últimos años, información que se ve reflejada en la figura n°12 donde se pueden observar la facturación por ventas de calefactores tubulares.

Donde el precio de venta de productos asociados a resistencias tubulares es de aproximadamente \$26.800 por metro lineal.



Tabla 6 - Facturación tubulares últimos 5 años

Fuente: ERP Manager 13

Actualmente se producen cerca de 9.500 metros de calefactores tubulares al año, considerando 40 horas de trabajo en fabricación durante los días de la semana, donde se trabaja al tope de su capacidad productiva.

Con la nueva máquina llenadora se espera poder producir un 15% adicional para el siguiente año, y un 5% anual para cada año siguiente por un periodo de 4 años. Es decir, tener la capacidad productiva de fabricar al menos 10.925 metros de calefactores tubulares al año 2023. Lo que podría significar un ingreso anual de cerca de \$292.790.000 asociados directamente a la venta de metro lineal de calefactor. Para luego aumentar un 5% adicional durante 4 años más.

Este aumento en la producción no solo se consigue con incorporación de la nueva máquina llenadora, sino también con la implementación de nuevas estrategias en la administración de la producción orientadas a conseguir esta meta.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

A continuación, se detallará el paso a paso que debe seguir cada resistencia eléctrica tipo tubular que es ingresada a fabricación.

1.- La venta al ser confirmada debe ser ingresada al sistema Manager 20 (Software ERP) mediante una orden de producción indicando las características y cantidades de la resistencia eléctrica tubular a fabricar por parte del área de ventas técnicas.

2.- Una vez ingresada como orden de producción de ahora en adelante OP, la información será recibida por el área de producción de la empresa, que dentro de los primeros 03 días hábiles desde que se ingresa la OP realizara los cálculos técnicos que proporcionan la información de la materia prima e insumos necesarios para su fabricación.

3.- Una vez que se tienen los cálculos hechos, la OP ingresa al sistema de producción, posicionándose en cola por orden de ingreso, aunque en ocasiones se priorizan entregas que están atrasadas o bien que por solicitud expresa del cliente, requieren ser tratadas con mayor celeridad.

4.- Cuando es el turno de la respectiva OP se comienza por el área de bobinas, en donde se crea la denominada alma de la resistencia eléctrica, mediante el bobinado del alambre de nicrom, el cual varia su diámetro y distancia de bobinado dependiendo de la potencia, voltaje de alimentación y dimensiones de la resistencia a fabricar. Esta información es entregada en el proceso anterior de cálculo.

5.- Una vez se cuenta con la bobina de la resistencia eléctrica, se debe realizar la soldadura a los puntos terminales que funcionan como zona inactiva o fría, para posteriormente alimentar con electricidad cada calefactor. Paralelo a esto, se debe realizar el corte de los tubos a utilizar dependiendo de las dimensiones señaladas en la OP.

6.- Cuando se tiene la bobina terminada y el tubo seleccionado y cortado, se procede a ingresar al área de llenado. En esta etapa de la fabricación se trabaja con la maquina llenadora, la que debe ser configurada y calibrada en virtud de cada fabricación. Es decir, este proceso se repite por cada resistencia eléctrica.

7.- La máquina llenadora actual tiene una capacidad nominal para trabajar con 8 tubos simultáneos con un largo máximo de hasta 6 metros. Actualmente, por avería de la maquina solo puede trabajar con 6 tubos simultáneos, esta máquina tiene una función crucial en la fabricación de resistencias eléctricas, ya que toma los tubos con su respectiva bobina en su interior, y los llena con oxido de magnesio compactándolos en su interior con repetidas vibraciones de tal manera que evita la conducción eléctrica desde la bobina al tubo del calefactor.

8.- El tiempo que tarda el proceso de llenado de las resistencias eléctricas es proporcional a su largo lineal, por ejemplo, una resistencia de 1 metro de largo tarda aproximadamente 15 minutos, mientras que una de 6 metros cerca de 1 hora y media. Es importante señalar que este tiempo es independiente de si se llena solo 1 tubo o los 6 que tiene por capacidad la máquina.

9.- Una vez realizado satisfactoriamente el proceso de llenado, los tubos que se encuentran llenados y compactados de oxido de magnesio pasan a la siguiente etapa de fabricación.

10.- La siguiente etapa corresponde a trefilado, donde se ingresan las resistencias a una maquina que repasa el diámetro del tubo para evitar desviaciones.

11.- El siguiente proceso corresponde al doblado de las resistencias, al proceso de soldaduras, terminaciones, etiquetado y posterior entrega.

12.- Es importante señalar que incorporando una maquina llenadora de mayor capacidad de reducirían considerablemente los tiempos de entrega

2.3 MATRIZ DE LOCALIZACIÓN

La fábrica de Comind Industries está ubicada en calle Lanin 1637, comuna de Conchalí en la región metropolitana, cuenta con cerca de 1200 m², de los cuales cerca de 700m² están destinada al área productiva de la empresa.

El principal problema que afecta a los clientes de Comind Industries son los extensos plazos de entrega, sobre todo en el área de tubulares, que es una de las áreas de mayor demanda en la empresa, representando cerca del 37% de lo vendido en el año 2021. Debido a ello es que se propone reemplazar la maquina llenadora actual, que se considera como cuello de botella por una maquina con mejor rendimiento.

En el siguiente layout se identifica con una cruz en color rojo el lugar de la empresa donde eventualmente iría la maquina llenadora nueva, que reemplazaría a la maquina actual. El espacio se encuentra disponible, eso facilita su instalación.



Ilustración 8 - Layout Comind Industries

Fuente: Elaboración propia

2.4 ORGANIGRAMA

El organigrama es la representación visual de la estructura jerárquica organizacional de la empresa. Permite identificar de manera eficaz las relaciones entre funciones, departamentos, equipos o personas.

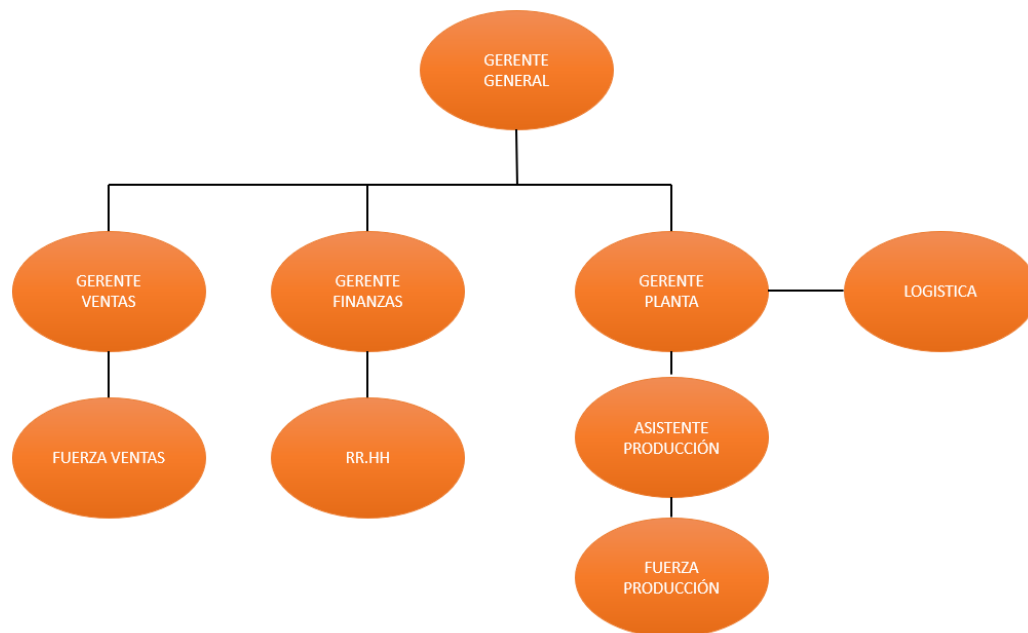


Ilustración 9 - Organigrama Comind Industries

Fuente: Elaboración propia

2.4.1 DESCRIPCIÓN DE CARGOS

Gerente General:

Comind Industries es administrado por su dueño, fundador y gerente general desde 1991. Es la persona responsable de las tomas de decisión de la empresa y planificación a largo plazo.

Gerente Ventas:

Es la persona responsable de administrar los recursos disponibles para el área de ventas de la empresa, crear estrategias de marketing y posicionamiento de la empresa en el mercado. Otras de sus funciones principales es dirigir a la fuerza de ventas de Comind Industries a alcanzar las metas establecidas.

Gerente Finanzas:

El Gerente de finanzas es quien administra los recursos disponibles para el área en la empresa, supervisa y coordinar funciones con los demás puestos del área.

Gerente Planta

En Comind industries el gerente de planta cumple la función de jefe de fábrica, es quien administra los recursos disponibles para el área de producción de la empresa, es la persona responsable de coordinar el correcto funcionamiento de la fuerza productiva de la empresa.

Fuerza de ventas

Es el grupo de personas que genera ventas para la empresa, son los responsables de generar prospectos de clientes, generar ventas y satisfacción del cliente mediante un servicio de calidad.

Fuerza de producción

Es el grupo de personas que se dedica a la fabricación de productos en Comind Industries, son cerca de 50 personas que tiene distintas capacidades técnicas para cada función que desempeñan.

2.5 SELECCIÓN DE MAQUINARIA

2.5.1 MAQUINA LLENADORA ACTUAL

La máquina llenadora actual es modelo TF01 marca Oakley Industrial Machinery, tiene una capacidad de llenado de 8 tubos en diámetro 8mm y 11.1mm de hasta 6 metros lineales. La velocidad de llenado: 100 ~ 1500 mm / min, lo cual no da abasto considerando la creciente demanda de calefactores de este tipo.

Esta máquina genera una producción anual de 9500 metros de calefactores tubulares.



Ilustración 10 - Llenadora Actual

Fuente: www.topeintl.com/llenador-de-tubo.html

2.5.2 LLENADORA SUGERIDA

La máquina llenadora sugerida es la modelo TF03 marca Oakley Industrial Machinery, la cual tiene una capacidad de llenado de 24 tubos en diámetros 8mm, 11.1mm, 14mm y 16mm. De hasta 6 metros lineales. La velocidad de llenado es de 100 ~ 1500 mm / min.

Esta máquina permite trabajar con más diámetros de tubos, lo que significa un beneficio importante, ya que en territorio nacional solo se fabrica en diámetros 8mm y 11.1mm, cuando se requieren de otros diámetros, es necesario realizar importaciones.

La velocidad de llenado si bien es la misma, su capacidad aumenta considerablemente, pasando de 8 a 24 tubos, lo que permite hipotéticamente triplicar la producción actual. Aunque para este proyecto se evaluara un incremento del 15% de la producción anual actual.



Ilustración 11 - Llenadora Propuesta

Fuente: www.topeintl.com/llenador-de-tubo.html

2.5.3 CUADRO COMPARATIVO

Modelo	TF01	TF03
conexión eléctrica	220V,50Hz, 1.5KW	220V,50Hz, 9.0KW
Aire de entrada	5~7kgs/m2	5~7kgs/m2
Modo de control	PLC pantalla táctil	PLC pantalla táctil
diámetros de llenado	8 y 11.1mm	8, 11.1, 14 y 16mm
Capacidad llenada	8 tubos	24 tubos
Modo de oscilación	Motor fijo	seguir electromagnético
Dimensiones (L * W * H) mm	1200 * 800 * 3200	1800*850*5000
Peso(kgs)	550	900

Tabla 7- Cuadro comparativo llenadoras

Fuente: www.topeintl.com/llenador-de-tubo.html

2.6 CRITERIO DE ELECCIÓN

Para la selección de la maquina TF03 marca Oakley Industrial Machinery se utilizaron criterios para evaluar la alternativa adecuada al requerimiento, por lo que se pondera con una nota de 1 a 5, identificando las variables más relevantes al momento de adquirir la máquina.

Las variables establecidas fueron: Costo de adquisición, respaldo de la marca, capacidad de trabajo, tiempo de entrega, stock en repuestos e instalación y capacitación.

		TF03 marca Oakley Industrial Machinery		K-300 Marca Tope Company	
	Ponderación	Escala Evaluación	Total	Escala Evaluación	Total
Costo de adquisición	0,1	4	0,4	5	0,5
Respaldo de la marca	0,2	5	1	4	0,8
Capacidad de trabajo	0,3	5	1,5	5	1,5
Tiempo de entrega	0,1	4	0,4	2	0,2
Stock en repuestos	0,2	5	1	3	0,6
Instalación y capacitación	0,1	3	0,3	4	0,4
Total	1	26	4,6	23	4

Tabla 8 - Criterio de evaluación

Fuente: Elaboración propia

2.7 PRODUCCIÓN PROYECTADA

Como se ha indicado en capítulos anteriores, actualmente Comind tiene una capacidad productiva de cerca de 9500 metros de calefactores tubulares, lo que significó un ingreso de ventas durante en el año 2022 de cerca de \$698.762.882.

De los cuales se pueden asociar un monto de \$254.600.000 por los 9500 metros de tubo producidos durante el año. Es decir, un 36% de lo vendido del área tubulares.

Para el siguiente año se espera un incremento productivo del 15% al primer año de adquirir la máquina, para luego incrementar un 5% adicional la producción durante 4 años.

Los valores entregados serán expresados en los flujos en UF.
 Valor = \$34.886

	Año	Metros Producidos	\$ x Metro	Ingresos \$	UF = \$34.886
Incremento	2022	9.500	\$ 26.800	\$254.600.000	7.298
(+) 15%	2023	10.925	\$ 26.800	\$292.790.000	8.393
(+) 5%	2024	11.471	\$ 26.800	\$307.429.500	8.812
(+) 5%	2025	12.045	\$ 26.800	\$322.800.975	9.253
(+) 5%	2026	12.647	\$ 26.800	\$338.941.024	9.716
(+) 5%	2027	13.279	\$ 26.800	\$355.888.075	10.201

Tabla 9 - Proyección de Producción

Fuente: Elaboración propia

2.8 COSTOS DE INVERSIÓN

Para dar implementar la nueva máquina llenadora, se debe asumir un costo de inversión de \$49.655.232 a pagar. Monto que incluye el nuevo equipo puesto en fabrica Comind Industries y su respectiva capacitación y puesta en marcha.

	11-12-2022	\$862,07
Cotización de maquinaria	Valor US	Valor \$
TF03 marca Oakley Industrial Machinery	52.000	\$44.827.640
Despacho	3.000	\$2.586.210
Montaje e Instalación	1.000	\$862.070
Asesoría puesta en marcha	950	\$818.967
Capacitación a personal	650	\$560.346
TOTAL	57.600	\$49.655.232

Tabla 10 - Costos de Inversión

Fuente: Elaboración propia

3. CAPITULO 3: ESTUDIO ECONOMICO

3.1 CAPITAL DE TRABAJO

3.1.1 COSTO INVERSIÓN INICIAL

Inversión Inicial	Unidad de medida	Cant	Valor Neto	Valor IVA
TF03 marca Oakley Industrial Machinery	Unidad	1	\$44.827.640	\$ 53.344.892
Despacho	Servicio	1	\$2.586.210	\$ 3.077.590
Montaje e Instalación	Servicio	1	\$862.070	\$ 1.025.863
Asesoría puesta en marcha	Servicio	1	\$818.967	\$ 974.571
Capacitación a personal	Servicio	1	\$560.346	\$ 666.812
		1	\$ -	\$ -
TOTAL			\$49.655.232	\$ 59.089.726
UF=			1.423	1.694

Tabla 11 - Costos de inversión inicial

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 COSTOS OPERACIONALES

Los costos operacionales corresponden a todos aquellos gastos que son necesarios para mantener activo un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento, en otras palabras, permite mantener activo el proceso productivo.

Costos operacionales	Mensual	Anual
Operador	\$ 650.000	\$ 7.800.000
Mantenimiento maquina llenadora	\$ 150.000	\$ 1.800.000
Electricidad	\$ 180.000	\$ 2.160.000
Total		\$11.760.000
	UF =	337

Tabla 12 - Costos operacionales

Fuente: Elaboración propia

3.1 TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento es lo que se llama un factor financiero cuya finalidad es la de determinar el valor del dinero en el tiempo, para calcular el valor de un capital futuro y/o considerar Proyectos de Inversión.

Para el proyecto se calculará de la siguiente Manera:

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Donde:

R = Tasa de descuento

R_f = Rentabilidad Libre de Riesgo

R_m = Rentabilidad Del mercado

β = Coeficiente de riesgo

Tasa de descuento:

RF =	Tasa libre de Riesgo	1,91%
B =	Beta por sector: Equipo eléctrico	1,25
Rm =	Rendimiento de Mercado	12,29%

CALCULO DE TASA DE DESCUENTO

CAMP=	Rf + beta *(Rm-Rf)
CAMP	14,89%

3.2 TASA DE DESCUENTO

3.2.1 TASA DE DESCUENTO INFLADA

CALCULO DE TASA INFLADA

TD Inflada=	TD real+ inflada + (TD real * inflación)
--------------------	---

Inflación 2022	13,30%
----------------	--------

TD Inflada	30,16%
-------------------	---------------

3.2.2 TASA DE DESCUENTO INFLADA FINANCIAMIENTO 50%

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 50%
--

Calculo de descuento WACC (50%)
--

WACC= (%Propio)*tasa_dcto +
 (%préstamo)*Int_banc0*(1-
 %impuesto)

WACC	16,5675%
------	----------

TD Inflada=	32,07098%
--------------------	------------------

DATOS

% propio	50%
-----------------	------------

% Deuda	50%
----------------	------------

TASA DE DESCUENTO EMPRESA	14,88500%
----------------------------------	------------------

INTERES BANCARIO 50% anual	25,00%
-----------------------------------	---------------

IMPUESTO RENTA	0,27
-----------------------	-------------

3.2.3 TASA DE DESCUENTO INFLADA FINANCIAMIENTO 75%

TASA DESCUENTO PROYECTO FINANCIADO AL 75%			
Calculo de descuento WACC (75%)		DATOS	
		% propio	25%
WACC=	(%Propio)*tasa_dcto +		
(%préstamo)*Int_banc0*(1-%impuesto)	% Deuda		75%
WACC	20,14625%	TASA DE DESCUENTO EMPRESA	14,88500%
		INTERES BANCARIO 75%	30,0%
TD Inflada=	36,12570%	IMPUESTO RENTA	0,27

3.3 DEPRECIACIÓN

Corresponde a la pérdida de valor contable que sufren los activos fijos en el transcurso de su vida útil. Estos tienen una duración limitada, desde el punto de vista legal y contable, la cual se acaba cuando el valor contable de este es cero, es decir; cuando ha sido completamente depreciado.

Depreciación lineal = Valor Activo fijo / Vida útil

En la siguiente tabla, se detalla la inversión total del proyecto, que incluye su vida útil según tabla fijada por el Servicio de Impuestos Internos para bienes físicos del activo inmovilizado.

Cabe señalar que el valor residual o Salvamento que se estima tendrá el activo al final de su vida útil es de un 60% su valor de adquisición.

N°	Ítem	Años vida util	Salvamento	Valor unitario	Valor salvamento	Depreciación anual
1	TF03 marca Oakley Industrial Machinery	8	60%	\$49.655.232	\$29.793.139	\$ 6.206.904

3.4 VALOR LIBRO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación anual	\$43.448.328	\$37.241.424	\$31.034.520	\$24.827.616	\$18.620.712
Depreciación anual UF	1245	1068	890	712	534

3.5 FLUJO DE CAJA PROYECTO PURO

FLUJO DE CAJA PURO (UF)						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1.423					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-337					
(+) INGRESOS OPERACIÓN		8.393	8.812	9.253	9.716	10.201
(-) COSTOS		-5.036	-5.287	-5.552	-5.830	-6.121
(-) DEPRECIACIÓN		-178	-178	-178	-178	-178
(+) VALOR DE SALVAMENTO						854
(-) VALOR LIBRO						-534
(=) RESULTADO OPERACIONAL		3.179	3.347	3.523	3.708	4.222
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		3.179	3.347	3.523	3.708	4.222
(-) IMPUESTOS 27%		-858	-904	-951	-1.001	-1.140
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		2.321	2.443	2.572	2.707	3.082
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
(+)DEPRECIACIÓN		178	178	178	178	178
(+) VALOR LIBRO						534
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						
(=) FCN	-1.760	2.499	2.621	2.750	2.885	3.794
(=) FLUJO EN K0	-1.760	1.920	1.547	1.247	1.005	1.015
(=) PER_RECUP_IN	-1.760	160	1.707	2.954	3.959	4.974

TASA DE DESCUENTO	30,2%
VAN (UF)	4.974
TIR	145,5%

3.6 FLUJO DE CAJA PROYECTO FINANCIADO UN 50%

FLUJO DE CAJA 50%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1.423					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-337					
(+) PRESTAMO	880					
(+) INGRESOS		8.393	8.812	9.253	9.716	10.201
(-) COSTOS		-5.036	-5.287	-5.552	-5.830	-6.121
(-) DEPRECIACIÓN		-178	-178	-178	-178	-178
(-) INTERESES		-220,0	-193,2	-159,7	-117,8	-65,4
(+) VALOR DE SALVAMENTO						854
(-) VALOR LIBRO						-534
(=) RESULTADO OPERACIONAL		2.959	3.154	3.364	3.591	4.157
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		2.959	3.154	3.364	3.591	4.157
(-) IMPUESTOS 27%		-799	-851	-908	-969	-1.122
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		2.160	2.302	2.455	2.621	3.035
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		178	178	178	178	178
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-107	-134	-168	-209	-262
(+) VALOR LIBRO						534
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-880	2.231	2.346	2.466	2.590	3.485
(=) FLUJO EN K0	-880	1.689	1.345	1.070	851	867
(=) PER_RECUP_IN	-880	809	2.154	3.225	4.076	4.943

TASA DE DESCUENTO	32,1%
VAN	4.943
TIR	258,5%

3.6.1 CALCULO CUOTA PARA FINANCIAMIENTO 50%

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 50%
--

TOTAL INVERSION	1.760,00
PRESTAMO(50%)	880,00
CUOTA	327,2
INTERES 50%	25,00%
NUMERO DE CUOTAS	5

N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	880,00			
1	772,8	327,2	220,0	107,2
2	638,7	327,2	193,2	134,0
3	471,2	327,2	159,7	167,5
4	261,8	327,2	117,8	209,4
5	0,0	327,2	65,4	261,8

3.7 FLUJO DE CAJA PROYECTO FINANCIADO UN 75%

FLUJO DE CAJA 75%						
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) INVERSIÓN INICIAL	-1.423					
(-) CAPITAL DE TRABAJO	-337					
(+) PRESTAMO	1.320					
(+) INGRESOS		8.393	8.812	9.253	9.716	10.201
(-) COSTOS		-5.036	-5.287	-5.552	-5.830	-6.121
(-) DEPRECIACIÓN		-178	-178	-178	-178	-178
(-) INTERESES		-396	-352	-295	-221	-125
(+) VALOR DE SALVAMENTO						854
(-) VALOR LIBRO						-534
(=) RESULTADO OPERACIONAL		2.783	2.995	3.228	3.487	4.097
(-) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR			0	0	0	0
(=) UTILIDAD BRUTA		2.783	2.995	3.228	3.487	4.097
(-) IMPUESTOS 27%		-751	-809	-872	-942	-1.106
(=) UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO		2.032	2.186	2.356	2.546	2.991
(+) PÉRDIDA PERIODO ANTERIOR		0	0	0	0	0
DEPRECIACIÓN		396	352	295	221	125
(+) AMORTIZACIÓN PRÉSTAMO		-146	-190	-247	-321	-417
(+) VALOR LIBRO						534
(+) RECUPERACION CAPITAL DE TRABAJO						0
(=) FCN	-440	2.282	2.349	2.405	2.446	3.233
(=) FLUJO EN K0	-440	1.676	1.267	953	712	692
(=) PER_RECUP_IN	-440	1.236	2.504	3.457	4.169	4.861

TASA DE DESCUENTO	36,1%
VAN	4.861
TIR	521,4%

3.7.1 CALCULO CUOTA PARA FINANCIAMIENTO AL 75%

CALCULO CUOTA, INTERES Y AMORTIZACIÓN DE PRESTAMOS AL 75%

TOTAL INVERSION	1.760,00
PRESTAMO(75%)	1.320,0
CUOTA	542,0
INTERES 75%	30,0%
NUMERO DE CUOTAS	5

N°	SALDO	CUOTA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN
0	1.320,00			
1	1.174,0	542,0	396,0	146,0
2	984,3	542,0	352,2	189,8
3	737,6	542,0	295,3	246,7
4	416,9	542,0	221,3	320,7
5	0,0	542,0	125,1	416,9

3.8 CUADRO DE RESUMEN

	Puro	50%	75%
Tasa Dcto	30,2%	32,1%	36,1%
Van	4974	4943	4861
TIR	145,5%	258,5%	521,4%
PRI	1ER AÑO	1ER AÑO	1ER AÑO

3.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Este método consiste en variar porcentualmente dos variables críticas del proyecto como lo son los ingresos por venta y los costos totales de producción, para luego analizar el comportamiento del VAN logrando así determinar cuánto es el máximo valor porcentual que pueden experimentar los costos totales de producción y 86 cuanto es lo máximo que pueden bajar los ingresos por venta del proyecto para que el VAN sea mayor o igual a cero.

		COSTOS AUMENTANDO					
INGRESOS DISMINUYENDO	4.974	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	1	4.974	4.692	4.409	4.127	3.845	3.562
	0,9	3.371	3.089	2.806	2.524	2.242	1.951
	0,8	1.768	1.486	1.203	920	614	307
	0,7	165	-117	-416	-746	-1.133	-1.520
	0,6	-1.531	-1.918	-2.305	-2.692	-3.079	-3.466
	0,5	-3.727	-4.114	-4.501	-4.888	-5.275	-5.662
	0,4	-5.923	-6.310	-6.697	-7.084	-7.471	-7.858
	0,3	-8.119	-8.506	-8.893	-9.280	-9.667	-10.054
	0,2	-10.315	-10.702	-11.089	-11.476	-11.863	-12.250

4. CONCLUSIÓN

La etapa del estudio de mercado del presente proyecto ha permitido tener una visión general de la situación mercado en que se desenvuelve Comind Industries, luego de revisar, analizar y evaluar la información descrita en el presente documento se evidencia la posibilidad de mejora, en un mercado que se mantiene creciente en el tiempo con bastante proyección.

Mediante la incorporación de una maquina llenadora de resistencias eléctricas tipo tubular, se busca mejorar significativamente la productividad del área, mejorando a su vez como consecuencia los plazos de entrega para la clientela y su respectiva satisfacción al trabajar con una empresa que entrega soluciones técnicas al tiempo requerido. La industria no se detiene y Comind Industries busca seguir el ritmo de trabajo para ser la empresa líder en calefacción industrial.

En la etapa del estudio técnico se definió el tamaño del proyecto, como también la descripción del proceso de llenado, su matriz de localización donde se determina el lugar físico de la empresa que utilizará la maquinaria propuesta. También se realizó un organigrama con la descripción de los principales cargos que puedan tener relación con el área de producción y la máquina de llenado.

Para la selección de la maquina propuesta se consideraron distintos criterios de evaluación, los que permitieron identificar la máquina que cumple con las necesidades que aquejan a Comind Industries.

Por último, dentro del estudio técnico se realizó una proyección de la producción considerando la implementación de la nueva maquinaria y se definieron los costos asociados a inversión inicial del proyecto, donde la suma requerida es de \$49.655.232 los que eventualmente se espera financiar con capital propio.

Respecto al estudio económico se determinó el costo de la inversión inicial junto al costo operacional de la nueva maquinaria, también se definió la tasa de descuento inflada en 30,1%, mientras que la tasa de descuento inflada para financiamiento en 50% y 75% fue de 32,07% y 36,13% respectivamente.

También se realizó la depreciación del activo y su valor libro para ser considerado dentro del flujo de caja.

El flujo de caja puro arrojó un VAN (UF) 4.974 y un TIR 145,5%, mientras que con un financiamiento del 50% se genera un VAN (UF) 4.943 y un TIR 258,5%, por otro lado, utilizando un financiamiento del 75% se genera un VAN (UF) 4.861 y un TIR de 521,4% lo que hace esta alternativa una opción de gran rentabilidad para la empresa. Todas las alternativas ofrecen un retorno de capital de trabajo al primer año.

Sin embargo, se recomienda tomar la alternativa que ofrece un mayor VAN.

Respecto al análisis de sensibilidad, esta entrega información importante al momento de saber que pasará frente a distintos escenarios económicos, en este caso se consideró con aumento en costos y disminución de ingresos. El proyecto es factible con una reducción de ingresos de esta un 30% mientras que considerando un aumento en costos el panorama es mucho más alentador, ya que con un aumento de esta un 50% el VAN sigue siendo positivo.

5. BIBLIOGRAFIA

- ✓ Digital Multimeter Principles (Principios de los multímetros digitales) por Glen A. Mazur, American Technical Publishers.
- ✓ Catálogo General año 1995 Componentes Industriales
- ✓ Catalogo segunda edición Comind Industries 2021
- ✓ Libro Chromalox USA 1987
- ✓ Libro D. Arboledas; Antonio García Tome –Electricidad Básica -Catálogo Watlow México