

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

IDEA

**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACION ABIERTA
FISICC-IDEA**

GESTIÓN EMPRESARIAL

“Tecnología para fundición de chatarra en Corpacam”

Presentado por:

Rosario Andrea Castrillo Suárez

Carné IDE11004688

Previo a optar el grado académico de:

Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

Guatemala, 15 de diciembre del 2022

124-151222

ÍNDICE

ÍNDICE	2
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS	6
corpacam.....	7
Estrategias:	11
Tecnología:	13
Ventas anuales:	14
Clientes:	14
Mercado:	15
Productos:.....	17
Promoción y publicidad:	24
DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL	27
ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS.....	27
Factores Internos:	27
1. Accionistas.	27
2. Empleados.	27
3. Clientes.	31
4. Proveedores.	32
Factores externos:	34
1. Gobierno.....	34
2. Economía.	35
3. Geografía.	37
4. Demografía.....	39
5. Tecnología.....	40

ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR	42
Análisis de los Principales Procesos:.....	49
1. Planeación.	49
2. Organización.....	50
3. Dirección.....	52
4. Control Interno.	52
5. Finanzas y Contabilidad.	53
6. Ventas	54
7. Producción o Servicios.....	56
8. Mercadeo.	61
9. Sistema y tecnología	64
10. Logística Interna.....	65
12. Otros procesos primarios según el tipo de empresa.	66
ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS .	67
1. Fortalezas:.....	67
2. Oportunidades:.....	67
3. Debilidades:.....	68
4. Amenazas:	69
PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES	71
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL	75
ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	77
DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL.....	77
ANÁLISIS DE CAUSA Y EFECTO:.....	80
ANÁLISIS DE PARETO:	81
Principales causas del problema	82

Hallazgos	82
Evidencias:.....	83
Desventajas y consecuencias:	84
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN	86
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	89
Análisis de los requerimientos operativos:	89
Análisis de los requerimientos técnicos:	90
Análisis de los requerimientos legales:	93
Análisis de los requerimientos ambientales:	94
Análisis de los requerimientos financieros:	100
ANÁLISIS DE DECISIÓN	110
Ventajas y desventajas de proveedores:	114
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIÓN	118
ANEXOS.....	119
RESUMEN EJECUTIVO.....	119
COTIZACIONES.....	128
Cotización proveedor 1: (SINDUMSA)	128
Ficha técnica Proveedor 1: (SINDUMSA)	131
Cotización proveedor 2 (Refaccionaria Industrial Europea S.A.):	132
Ficha técnica Proveedor 2: (Refaccionaria Industrial Europea S.A.)	134
Cotización proveedor 3 (Proinsa.):.....	137
Ficha técnica Proveedor 3: (PROINSA)	139
RESUMEN DE PROVEEDORES	140
FUENTES DE CONSULTA	141

INTRODUCCIÓN

Corpacam es una empresa guatemalteca que se dedica a la fabricación y comercialización de productos de acero para la construcción desde 1960, cuando se fundó bajo el nombre Aceros Suárez S.A. Actualmente, es una compañía sólida con una trayectoria de 60 años en el mercado nacional del acero. De hecho, gracias a sus productos de la marca Hierro del Rayo y a la continua tecnificación y modernización de sus procesos se ha mantenido a la vanguardia tanto en Guatemala como en el extranjero.

Sin embargo, la introducción de tecnología moderna puede ayudar a que la compañía siga creciendo. Para ello, primero se hará un diagnóstico de la misma, empezando por conocer mejor su pasado y presente. Esto se logrará mediante sus antecedentes, su estructura organizacional, el mercado en el que se mueve, sus productos, sus clientes, entre otros. De esa forma se entenderá cuál ha sido el recorrido de la empresa y cuál es su posición actual en el mercado.

Posteriormente, se hará un análisis de los factores internos y externos que influyen en el funcionamiento y resultados de Corpacam, tales como proveedores, empleados, clientes, economía, etc. Esta acción enriquecerá el análisis de la situación actual del negocio, ya que se podrá contextualizar a la empresa con el entorno nacional.

Asimismo, se examinará la cadena de valores de la empresa y se realizará un análisis FODA. De esta manera, se podrán identificar los principales problemas que enfrenta Corpacam, sobre todo aquellos que afectan sus gastos y ganancias y que requieren de una pronta solución en beneficio de la compañía. Esta técnica se aplicará con valores cuantificables, para demostrar cómo afectan a la empresa.

Una vez hecho, se analizará el problema que más repercusiones le trae a la empresa, con el fin de determinar cuáles son sus causas y conocer con mayor profundidad su impacto en cifras cuantificables. Así, se podrá proponer una solución tecnológica bien fundamentada y con todos los gastos de inversión, así como de ganancia, que esta representaría en un corto, mediano y largo plazo.

OBJETIVOS

1. Describir en forma general los procesos primarios de la empresa Corporación Acerera Centroamericana S.A. (Corpacam), sobre todo aquellos que conforman la cadena de valor de la compañía.
2. Realizar un diagnóstico empresarial de Corpacam para identificar los principales problemas que enfrenta y que afectan a su cadena de valor, así como las consecuencias que le puede traer a la empresa.
3. Identificar y analizar las causas y posibles soluciones de los principales problemas empresariales que existen en Corpacam, con el fin de ayudar a disminuir o eliminar las pérdidas económicas a corto, mediano y largo plazo.
4. Presentar una propuesta específica y detallada que permita solucionar el problema principal de la empresa, incluyendo costos, requisitos y un proveedor.

CORPACAM

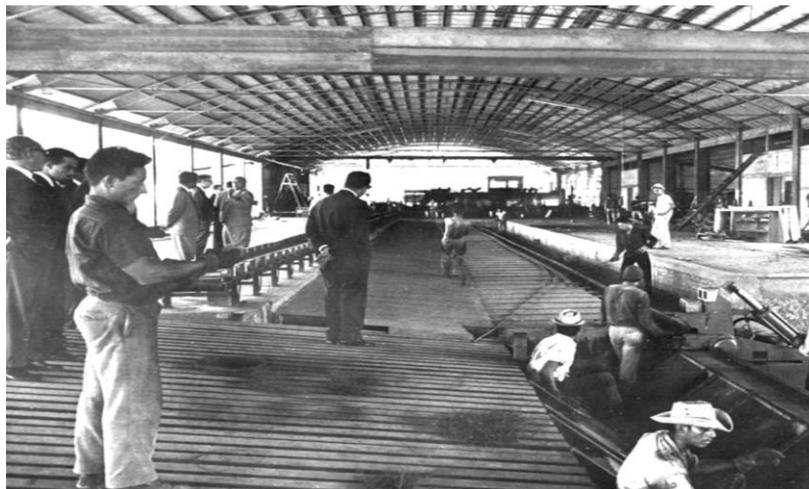
Los orígenes de la Corporación Acerera Centroamericana pueden rastrearse a finales de la década de 1950. En ese entonces, el emprendedor Humberto Suárez Valdez buscó expandir sus negocios y empresas a nuevos rubros, ya que había tenido un gran éxito en los repuestos para vehículos y en la industria de ferreterías. A ello se sumó que el mercado del acero estaba yendo al alza en el país.

Así pues, Suárez Valdez empezó una sociedad con el ingeniero Rafael Batllori, Carlos Lara, Álvaro Zúñiga Quijano y Manuel de Jesús Santizo. Este grupo rescató una fábrica siderúrgica a orillas de la carretera de Amatitlán. Este lugar había sido abandonado porque sus antiguos dueños no habían tenido el éxito esperado en la producción de varillas de acero.

La nueva fábrica se llamó Siderúrgica Guatemalteca y trabajó a base de chatarra de paquete. Sin embargo, el negocio, al igual que su predecesor, no dio los resultados esperados. Incluso, los socios de Humberto Suárez abandonaron el proyecto. Este último se quedó con toda la maquinaria, pero sin un sitio donde instalarla.

A pesar de esa situación, Suárez Valdez decidió viajar al extranjero para capacitarse en el tema de la fabricación de varillas de acero. Este aprendizaje le tomó cuatro años, pero gracias a ello, en 1960 fundó la empresa Aceros Suárez, ubicada en la 42 calle y 22 avenida de la zona 12, en la capital de Guatemala.

PRIMERAS INSTALACIONES DE ACEROS SUÁREZ



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

PRIMER EQUIPO DE TRABAJADORES DE ACEROS SUÁREZ



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

Este negocio se convirtió en la primera fábrica de varilla de acero para la construcción en el país. No obstante, unos años después, Aceros Suárez tuvo que cerrar sus puertas a causa de una huelga laboral que duró más de 12 meses y de un cambio de condiciones en el crédito bancario que se le otorgó a Humberto Suárez.

FABRICACIÓN DE VARILLAS EN LOS AÑOS 60



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

OBRERO DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS DE ACEROS SUÁREZ



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

OBREROS TRABAJANDO EL ACERO, DÉCADA DE 1960



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

Después de la clausura de Aceros Suárez, el empresario guatemalteco ofreció sus servicios y experiencia a una planta acerera en El Salvador, la cual se encontraba en una situación difícil. Gracias a la intervención de don Humberto, el negocio salvadoreño pudo seguir adelante, mientras que él pudo adquirir suficiente capital para abrir una nueva planta de fabricación de varillas en Guatemala.

MANEJO DEL ACERO INCANDESCENTE



Fuente: Aceros Suárez S.A. (2011). ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario. Guatemala.

En la actualidad, Aceros Suárez, conocida como Corporación Acerera Centroamericana, es una de las principales productoras de varilla de acero en la región; ha alcanzado una posición líder en el mercado con base en la calidad de sus productos, alta tecnología en los procesos y recurso humano muy comprometido con la empresa.

Corpacam y su marca Hierro del Rayo proveen a la industria de la construcción y metalmecánica, tanto a nivel nacional como regional, de múltiples soluciones con sus productos de acero, varilla corrugada para la construcción, varilla lisa, alambre de amarre, solera, canales, vigas y clavo.

Visión:

Ser la empresa líder en el mercado centroamericano, amigable con el ambiente, dedicada a la fabricación y comercialización de productos de acero, comprometida con el desarrollo de nuestros clientes y colaboradores a través de la mejora continua en sus procesos.

Misión:

Ser competitivos en la fabricación y comercialización de productos de acero para todas las industrias, cumpliendo las normas nacionales e internacionales, atendiendo a todos los clientes con excelencia y prontitud.

Objetivos:

- Ser una empresa rentable, innovadora y eficiente.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de todos sus colaboradores.
- Aumentar constantemente su participación en el mercado.
- Mejorar continuamente su infraestructura y procesos.
- Contribuir al desarrollo del país.

Estrategias:

La estrategia de la empresa es de diferenciación, la cual busca destacar en el mercado ofreciendo productos de alta calidad, además de cumplir con todas las normas nacionales e internacionales para el acero de construcción. Corpacam también busca ofrecer las mejores opciones comerciales y un buen servicio a los clientes.

Estructura organizacional:

La corporación cuenta con dos modernas plantas de producción ubicadas en puntos estratégicos del país, para tener una distribución eficaz y eficiente de sus productos. Una de las plantas está ubicada en la Ciudad de Guatemala, en la 42 calle 22-22 Zona 12. La otra se encuentra en el kilómetro 80, Parcela 2, Autopista a Puerto Quetzal, Masagua, Escuintla.

Por otro lado, el personal de la corporación está conformado por:

Personal Administrativo: 201 personas

Integrado de la siguiente forma.

DEMENTO	CANTIDAD DE PERSONAS QUE LO INTEGRAN
Junta Directiva	6 personas
Auditoría Interna	13 personas
Dirección General	3 personas
Dirección Administrativa	6 personas
Departamento Jurídico	2 personas
Área de Proyectos Inmobiliarios y Gestión Ambiental	12 personas
Departamento Financiero	20 personas
Departamento de Recursos Humanos	34 personas
Departamento de Informática	10 personas
Departamento de Logística	80 personas
Departamento de Ventas	11 personas
Departamento de Mercadeo	4 personas

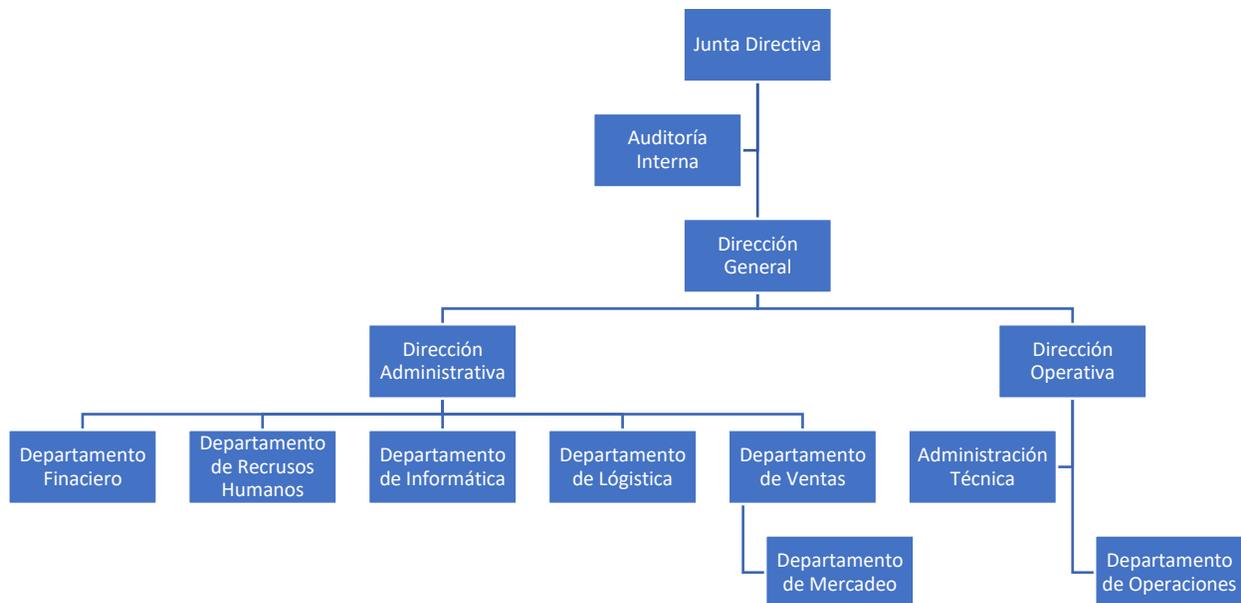
Elaborado por: Rosario Castrillo

Personal Operativo: 306 personas

Dirección de Operaciones	1 persona
Administración Técnica	1 persona
Departamento de Operaciones	304 personas

Elaborado por: Rosario Castrillo

CORPORACIÓN ACERERA CENTROAMERICANA



Elaborado por: Auditoría de Gestión Industrial
Autorizado por: Dirección General
Fecha de autorización: 26/12/2017

Tecnología:

Corpacam cuenta con distinto tipo de tecnología que le permite realizar con eficacia sus distintos procesos o actividades. Se puede mencionar a aquella tecnología relacionada con los sistemas de información, que se refiere al *software* que permite llevar una base de datos de la empresa. En ese sentido, Corpacam tiene un sistema ERP y CRM que permiten la planificación, control y mejora administrativa de la empresa, así como el contacto con los clientes.

Por otra parte, en lo que respecta a ofimática, cada puesto de trabajo cuenta con el hardware necesario para cumplir sus funciones: CPU, monitor, mouse, teclado e

impresora. Asimismo, se cuenta con una red interna y wifi que da acceso a internet a los empleados que lo requieran para sus labores diarias.

Además, se encuentra la tecnología de automatización de procesos. El CRM y ERP sirven para el registro, control y procesamiento de la información de las actividades de la corporación en general. A su vez, Corpacam cuenta con maquinaria especializada para la fundición de acero, lo cual permite la producción de los distintos productos de la empresa. Más adelante se detallará cuáles son dichas máquinas y su funcionamiento dentro del proceso.

Ventas anuales:

El consumo del mercado del Triángulo Norte de la región (Guatemala, Honduras y El Salvador), que es en el que participa Corpacam, es de 63,000 TM / mes o 756,000TM de los productos que fabrica y comercializa la empresa. Mientras que específicamente en Guatemala el mercado anual de los productos de acero para la construcción es de 396,000TM.

Por otro lado, el crecimiento registrado para Guatemala en los productos que Corpacam fabrica para el año 2020 fue de 10%, sin embargo, el mercado ha tenido un crecimiento que se ha registrado en casi un 30 % en lo que va del año 2021.

Estos datos son generales de la industria, siendo que este tipo de información de la empresa es sensible y confidencial, su divulgación fuera de la empresa está prohibida.

Clientes:

Los principales clientes que la empresa maneja son.

- Las grandes distribuidoras, que distribuyen, no solo a ferreterías pequeñas, sino también a sus propios puntos de venta. Estos clientes representan uno de los principales canales de venta en todo el país que se categorizan según su capacidad de mover los productos.
- Constructoras de diferentes tamaños que elaboran proyectos de construcción, como centros comerciales, edificios, parques industriales, complejos de vivienda, entre otros, pero que en comparación con los clientes de distribución es aproximadamente el 10% del total de la venta de la empresa.

Por confidencialidad la cartera de clientes, porcentajes de distribución de la cartera, etc. no pueden ser divulgados.

¿Cuál es el segmento de mercado, potencial de clientes?

En el año 2020 y lo que va del año 2021 se ha notado el gran mercado potencial en la construcción informal. La demanda de este segmento de mercado durante los últimos 12 meses ha provocado escasez en el mercado de ciertos productos de acero para la construcción, lo que refleja una posible necesidad de aumentar la fabricación e importación de productos para lograr suplir la demanda del mercado actual.

Mercado:

El mercado de la construcción es muy amplio y existen varios tipos de clientes, desde personas individuales hasta corporaciones multinacionales que elaboran proyectos. Este sector tiene una proyección del 4.5% del PIB para Guatemala en el 2021, pero en abril de dicho año se registró que había alcanzado solo el 3.5%.

Esta situación se debe a la pandemia del COVID 19, pues dicho fenómeno provocó una baja de licencias de proyectos del 2019 a finales del 2020, pasando de 1084 a 687, además de una baja de 184 durante el año en curso.

Sin embargo, existe un mercado de la construcción al que se le denomina informal. Básicamente consiste en personas particulares o pequeños proyectos que no requieren de la intervención de profesionales ni de permisos legales. Durante la pandemia, este sector ha crecido debido a que una parte de la población pudo ahorrar más de lo usual al no gastar en salidas a restaurantes, comerciales, cines, entre otros. Además, se registró un incremento de remesas dada la incertidumbre que se generó en torno a las elecciones presidenciales de Estados Unidos y el miedo a las deportaciones de inmigrantes. Las remesas han seguido aumentando en el año 2021 y esto ha generado que la construcción informal lo haga de manera exponencial, dado que el dinero de las remesas es utilizado para ampliar viviendas, locales, etc. Cabe señalar que este incremento no se registra en las municipalidades y se desconoce su tasa actual, pero se refleja en el aumento de las ventas en el interior del país, donde se consumen los productos utilizados para esas obras, los cuales han tenido crecimientos de ventas importantes y que registra la cadena de distribución de productos de Corpacam.

El mercado de la construcción tiene como canales de distribución a empresas que enfocan sus ventas en ferreterías a lo largo del territorio nacional y regional. Por tanto, dichas distribuidoras son el acceso principal de Corpacam para llegar a los consumidores finales. Por otra parte, las constructoras mueven los productos de acero para diferentes proyectos de construcción.

Por último, están los importadores, que son empresas que ingresan productos de acero y lo distribuyen en Guatemala. Este grupo de clientes representa el canal más pequeño del mercado, el cual está restringido por la inversión que tengan empresas industriales, agrícolas y de la construcción, quienes son sus clientes directos.

Productos:

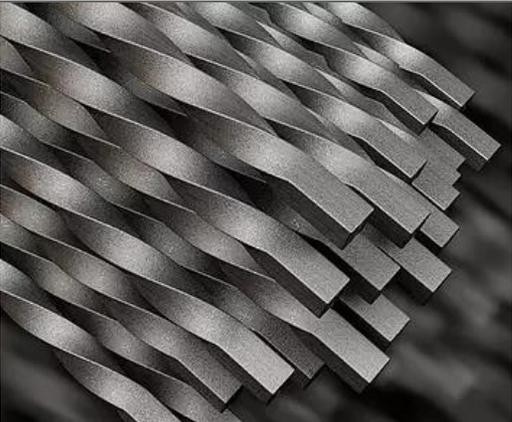
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	USOS	EJEMPLO														
<p>Varilla Corrugada</p>	<p>La varilla corrugada de Hierro del Rayo es una barra de acero para refuerzo de concreto, laminada en caliente, con un límite de fluencia mínimo de 40,000 y 60,000 PSI. Fabricada de conformidad con los requerimientos estándar internacionales ASTM A615 y la norma guatemalteca COGUANOR NTG 36011.</p>	<p>Utilizada en construcciones de hormigón reforzado como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viviendas - Muros perimetrales - Muros intermedios 	 <p>MARCADO DE LA VARILLA</p> <table border="1" data-bbox="1675 483 1864 669"> <thead> <tr> <th colspan="2">DIÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Varilla #3</td> <td>3/8"</td> </tr> <tr> <td>Varilla #4</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>Varilla #5</td> <td>5/8"</td> </tr> <tr> <td>Varilla #6</td> <td>3/4"</td> </tr> <tr> <td>Varilla #7</td> <td>7/8"</td> </tr> <tr> <td>Varilla #8</td> <td>1"</td> </tr> </tbody> </table> <p>§ = ASTM A615 Y COGUANOR NTG 36011</p> <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>	DIÁMETROS		Varilla #3	3/8"	Varilla #4	1/2"	Varilla #5	5/8"	Varilla #6	3/4"	Varilla #7	7/8"	Varilla #8	1"
DIÁMETROS																	
Varilla #3	3/8"																
Varilla #4	1/2"																
Varilla #5	5/8"																
Varilla #6	3/4"																
Varilla #7	7/8"																
Varilla #8	1"																
<p>Varilla Grafilada en grado 70</p>	<p>La varilla grafilada de Hierro del Rayo es una barra de acero trabajada en frío y grafilada, apropiada para el refuerzo de sistemas constructivos de mampostería y confinada, de baja ductilidad. Fabricada de conformidad con el requerimiento estándar internacional ASTM A1064.</p>	<p>Utilizada como refuerzo de concreto en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cimientos - Columnas - Pines 	 <p>MARCADO DE LA VARILLA</p> <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>														

<p>Varilla Lisa</p>	<p>La varilla lisa de Hierro del Rayo es una varilla fabricada con acero bajo en carbono, con una excelente ductilidad y resistencia.</p>	<p>Utilizada en construcciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estribos - Eslabones 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
<p>Alambre de amarre de Hierro del Rayo Calibre 16</p>	<p>El alambre de amarre de Hierro del Rayo es un alambre de calibre BWG No. 16 fabricado con acero de bajo carbono, trefilado y luego recocido en un horno de temperatura controlada, garantizando un producto homogéneo de máxima ductilidad para que sea óptimo en la elaboración de nudos y dobleces manuales.</p>	<p>Útil en construcciones para el amarre y sujeción de varillas y componentes de acero en estructuras de refuerzo para concreto como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Columnas y soleras - Cimientos, vigas y pilares - Emparrillados encofrados 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>

<p>Clavo para madera de Hierro del Rayo</p>	<p>El clavo para madera de Hierro del Rayo está fabricado con alambre de acero bajo en carbono, trefilado y conformado en frío para obtener las propiedades de resistencia y rigidez de este elemento de unión y fijación. Diseñado con cabeza grande para repartir la fuerza del impacto en una superficie más amplia, su punta de diamante permite una inserción precisa y limpia, garantizando la integridad estructural de los puntos de unión.</p>	<p>Útil en la construcción y carpintería para fabricar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesas, sillas y bancos - Escritorios y armarios - Muebles de cocina 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
<p>Perfil “I” o Viga “W” de Hierro del Rayo</p>	<p>Es un perfil estructural laminado en caliente, fabricado de conformidad con la especificación general para dimensiones y tolerancias del estándar internacional ASTM A6, en aceros de grado estructural. Su sección simétrica con doble patín lo convierte en el elemento estructural por excelencia, con un desempeño mejorado ante la tensión,</p>	<p>Útil en el diseño estructural para la construcción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edificios, puentes y entrepisos - Naves industriales y bodegas - Torres para parques 	

	compresión y flexión, con una alta eficiencia.		<p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
<p>Perfil “U” o Canal “C” de Hierro del Rayo</p>	<p>Es un perfil estructural laminado en caliente, fabricado de conformidad con la especificación general para dimensiones y tolerancias del estándar internacional ASTM A6, en aceros de grado estructural ASTM A36 y ASTM A992.</p> <p>Su alta eficiencia y sección asimétrica lo convierten en un excelente elemento estructural, siendo utilizado también en acabados arquitectónicos como elemento visible de diseño.</p>	<p>Útil en la fabricación de estructuras metálicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gradas y entresijos - Carrocerías y estanterías - Travesaños y largueros 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>

<p>Platina o Hembra de Hierro del Rayo</p>	<p>La platina o hembra de Hierro del Rayo es un producto laminado en caliente con sección transversal rectangular, fabricado bajo especificación general para dimensiones y tolerancias ASTM A6, en acero estructural que cumple con las especificaciones y propiedades de ASTM A36.</p> <p>Por su diseño sencillo y versátil tiene múltiples aplicaciones en la industria de herrería y metalmecánica.</p>	<p>Útil en la fabricación de elementos estructurales y en herrería para estructuras metálicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puertas - Ventanas - Rejas y balcones 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
<p>Barra redonda lisa de Hierro del Rayo</p>	<p>La barra redonda lisa de Hierro del Rayo es un perfil laminado en caliente con sección transversal circular, con superficie lisa.</p> <p>Se fabrica en dimensiones y tolerancias de conformidad con el estándar internacional ASTM A6 en acero estructural que cumple o excede los requerimientos de ASTM A36.</p>	<p>Útil en la herrería y forja para elaborar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puertas, ventanas, rejas y cercos - Tensores, pernos y ejes - Tuercas, tornillos y remaches 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>

<p>Barra cuadrada de Hierro del Rayo</p>	<p>La barra cuadrada de Hierro del Rayo es un perfil laminado en caliente con sección transversal cuadrada y superficie lisa. Se fabrica en 6 metros de largo de conformidad con el estándar internacional ASTM A6, en acero estructural que cumple o excede los requerimientos de ASTM A36.</p>	<p>Útil en la herrería y forja para fabricar estructuras metálicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puertas - Ventanas - Rejas y balcones 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
<p>Barra cuadrada entorchada de Hierro del Rayo</p>	<p>La barra cuadrada entorchada de Hierro del Rayo es un perfil laminado en caliente de sección transversal cuadrada, entorchado posteriormente sometiéndolo a torsión para efectos decorativos. La sección transversal se fabrica de conformidad con el estándar internacional ASTM A6, en acero que cumple o excede los requerimientos de ASTM A36.</p>	<p>Útil en la herrería y forja para fabricar estructuras metálicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puertas - Ventanas - Rejas y balcones 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>

<p>Malla electrosoldada de Hierro del Rayo</p>	<p>La malla electrosoldada de Hierro del Rayo es fabricada con procesos altamente automatizados que le brindan una estabilidad dimensional, está conformada en una armadura tipo parrilla pre-armada de refuerzo estructural para concreto, fabricada con acero de alta resistencia grado 70, trefilado y grafilado en frío</p>	<p>Útil en la construcción para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de losas de concreto y entrepisos - Muros estructurales - Revestimiento de túneles - Elementos prefabricados 	 <p>Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de https://www.hierrodelrayo.com/</p>
---	---	---	---

Fuente: elaborado por Rosario Castrillo

Promoción y publicidad:

Nombre comercial: Corpacam

Marca: Hierro del Rayo

Slogan: La marca oficial del acero

Logotipo:



Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de <https://www.hierrodelrayo.com/>



Fuente: Hierro del Rayo. Recuperado de <https://www.hierrodelrayo.com/>

Material publicitario:

- Vallas
- Spot en radio
- Publicidad en medios escritos y digitales
- Página Web
- Redes sociales
- Afiches
- Catálogo de productos

Planes publicidad y mercadeo: El presupuesto publicitario se destinará a realizar una estrategia de fidelización para lograr fidelizar a los distribuidores mediante apoyos directos a sus establecimientos, eventos y otros que permitan afianzar la relación comercial con los productos de Hierro del Rayo

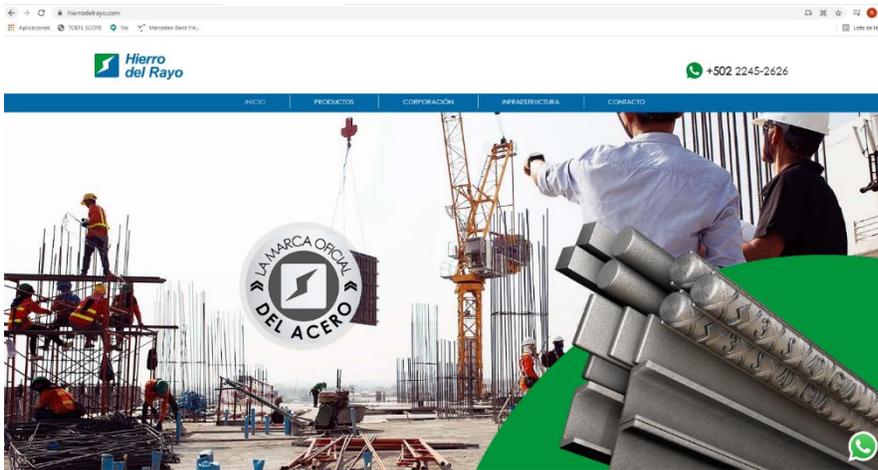
Algunos ejemplos de la publicidad utilizada son:

En los comercios de clientes



Fuente: Hierro del Rayo

Página Web



Fuente: Hierro del Rayo. Captura de pantalla del sitio <https://www.hierrodelrayo.com/>

Redes sociales:

Facebook

The screenshot shows the Facebook profile for 'Hierro del Rayo', an industrial company. The profile picture features a grid of images including construction equipment and products. The cover photo is a banner with the text 'CONTACTANOS | (502) 2245-2626' and a phone icon. The profile name is 'Hierro del Rayo' with the tagline 'Industrial Company'. It has 537 posts, 912 followers, and 0 following. The bio states: 'Local Business. Con una trayectoria de 60 años, la marca de Hierro del Rayo ha sido reconocida con el símbolo representativo de la resistencia de nuestros productos. www.hierrodelrayo.com. Followed by pmarchila, pikimacas and 16 others. See Translation'. Navigation buttons for 'Following', 'Message', and 'Contact' are visible. Below are four circular icons labeled 'Productos', 'Nuestro Eq...', 'Visitas', and 'La Red 106...'. The main content area shows a grid of six posts with various images and text, including 'PLATINA O HEMBRA DE HIERRO DEL RAYO', '¡Feliz día!', and '¡VIDA!'.

Fuente: captura de pantalla de la cuenta de Instagram de Hierro del Rayo (@hierrodelrayo)

Instagram

The screenshot shows the Instagram profile for 'Hierro del Rayo', an industrial company. The profile picture is a grid of images similar to the Facebook version. The cover photo is a banner with the text 'CONTACTANOS | (502) 2245-2626' and a phone icon. The profile name is 'Hierro del Rayo' with the tagline 'Industrial Company'. It has a 'Liked' button. A blue 'WhatsApp' button is visible with the phone number '+502 2245 2626'. Below it, it says 'Claudia, Luis, Vivi and 74,310 others like this'. The navigation bar includes 'Home', 'Posts', 'Videos', 'Photos', and 'Community'. The 'About' section includes 'Suggest Edits', '491 people checked in here', '2245 2626', 'ventas@corpacam.com', 'Typically replies within an hour Send Message', and 'http://www.hierrodelrayo.com/'.

Fuente: captura de pantalla de la cuenta de Facebook de Hierro del Rayo (@hierrodelrayo)

DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS

Factores Internos:

1. Accionistas.

La empresa es una sociedad anónima, conformada por un grupo de accionistas nacionales y extranjeros.

2. Empleados.

Corpacam cuenta con 507 empleados que se distribuyen en dos grandes grupos: el administrativo y el operativo. El primero se encarga de las tareas de oficina de la empresa, que en términos generales son la organización, distribución y gestión de los recursos que utiliza la empresa (humanos, económicos, materiales, etc.). A su vez, se divide en 12 departamentos, que van desde la Junta Directiva hasta las áreas de RRHH, Logística, Ventas, Mercadeo, Financiero, entre otros.

Por su parte el operativo se encarga de la producción y distribución de los diferentes productos que se fabrican en Corpacam. Se distinguen tres departamentos: Dirección de Operaciones, Administración Técnica y Departamento de Operaciones. Debido a las características de sus tareas, esta área tiene a su cargo el uso y mantenimiento de la maquinaria con la que se funde el acero.

Se puede observar la relación entre ambos tipos de personal, ya que el administrativo asigna los materiales y demás recursos para que el operativo pueda cumplir con eficiencia su trabajo. A su vez, las tareas realizadas por este último permiten la obtención de ganancias que después se traducen en los recursos que organizan los empleados administrativos.

A continuación, se muestran las funciones principales de los puestos más importantes dentro del organigrama de Corpacam:

CARGO	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Director General	- Define objetivos que dirigen el rumbo del trabajo dentro de la empresa.

	<ul style="list-style-type: none"> - Organiza y administra los recursos de la corporación. - Controla las actividades y sus resultados comparando contra lo proyectado. - Toma decisiones. - Analiza los problemas que se presentan para encontrar soluciones.
Director Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> - Es la persona responsable de todas las áreas administrativas de la empresa. - Encargado de planificar y coordinar los procedimientos y sistemas administrativos. - Tiene a su cargo el control de inventarios. - Encargado de gestionar las programaciones, calendarización y plazos de entregas. - Encargado de los procesos de logística dentro de la empresa. - Controlar las actividades administrativas y sus resultados. - Evaluar la ejecución de las funciones de todas las áreas a su cargo. - Dirigir y supervisar las gestiones del presupuesto y su ejecución. - Vela porque los sistemas de comunicación dentro de la organización sean fluidos.
Director de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Planifica, coordina y supervisa todas las áreas de Operaciones y Producción. - Desarrolla e implementar estrategias para la optimización de los procesos y recursos (materias primas).

	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisa los reportes de los procesos para analizar si hay necesidad de medidas preventivas o correctivas. - Busca opciones para mejorar la productividad de la producción. - Coordina en conjunto con el Gerente de Producción el programa de jornadas laborales de los trabajadores de las plantas. - Supervisa que el plan de mantenimiento de los equipos y maquinaria se lleve a cabo de acuerdo al plan establecido.
Gerente de Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar al personal de la empresa - Dirigir y supervisar los procesos de reclutamiento, selección y contratación del personal. - Desarrollo e implementación de programas motivacionales para el personal. - Coordinar y supervisar el plan de capacitación del personal. - Supervisar y autorizar los pagos de nómina y planilla. - Gestionar y manejar el presupuesto del departamento de Recursos Humanos. - Controlar y supervisar todo lo concerniente al Recurso Humano de la corporación.
Gerente Financiero	<ul style="list-style-type: none"> - Planifica la estrategia financiera en conjunto con la Dirección General. - Dirige, controla y supervisa la ejecución de los procesos y registros contables y financieros de la empresa.

	<ul style="list-style-type: none"> - Dirigir y supervisar la elaboración de los Estados Financieros y demás informes financieros mensualmente. - Coordinar y gestionar el pago de impuestos y el cumplimiento de la empresa con todas sus obligaciones tributarias. - Coordinar y gestionar el cumplimiento de leyes, disposiciones, normas, etc. - Tiene la responsabilidad del resguardo de la documentación contable de la empresa. - Coordinar y controlar los pagos de la empresa. - Coordinar y controlar la cobranza y recuperación de la cartera. - Tiene a su cargo el área de Control de Costos.
Auditor Interno	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar auditorías de las diferentes áreas y procesos de la corporación. - Identificar problemas, áreas de mejora, etc. - Desarrollar y establecer políticas y procedimientos. - Evaluar los resultados. - Provee a la Dirección General de información sobre propuestas de mejora, cambios, etc. para lograr alcanzar los objetivos de la empresa.
Gerente de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la estrategia de ventas. - Planifica y desarrolla el presupuesto de ventas. - Supervisar la gestión del departamento de Ventas y los resultados mensuales. - Establecer metas y llevar el control del alcance de estas. - Liderar al equipo de ventas y motivar para alcanzar los resultados deseados.

	<ul style="list-style-type: none"> - Define los objetivos de cada área de ventas. - Evalúa los resultados de sus equipos de ventas. - Controla la recuperación de la cartera y mide los riesgos.
--	---

Elaborado por: Rosario Castrillo

3. Clientes.

Corpacam tiene dos grandes segmentos de clientes, los cuales son quienes representan la totalidad de ingresos económicos para la empresa. Estos grupos son las distribuidoras y las constructoras, que comprenden a grandes y medianas compañías relacionadas con el área de construcción y acero.

A continuación, se presenta información general de estos segmentos de clientes. La información es general, ya que los datos más específicos (como cantidad de compras, nombres de personas o empresas, etc.) son confidenciales y Corpacam prefiere no hacerlos públicos.

TIPO DE CLIENTE	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Distribuidoras	<ul style="list-style-type: none"> - Principal cliente de la empresa. Estos clientes se dedican a la distribución de los productos a las ferreterías y consumidores finales. Por lo general, se trata de empresas grandes que sirven como proveedores de otros negocios medianos y pequeños. Gracias a la relación con estas compañías, los productos de Corpacam llegan a distintos segmentos de la población, tanto que representan un 90% de la cartera actual de la empresa.
Constructoras	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollan y elaboran proyectos de construcción, entre los cuales pueden ser edificios, vivienda, centros comerciales, etc. Se les puede considerar clientes directos, en el sentido de que adquieren el producto de Corpacam directamente para usarlo en lugar de

	<p>vendérselo a otros negocios. Por tratarse de proyectos muy específicos, solo representa un 10% de la cartera de clientes de la empresa.</p>
--	--

Elaborado por: Rosario Castrillo

4. Proveedores.

Corpacam cuenta con diferentes proveedores que suministran y / o abastecen de productos y servicios necesarios para la operación de la corporación. Estos no se limitan únicamente a la materia prima, sino que implican el abastecimiento de insumos para la realización del trabajo administrativo y operativo, servicios e incluso financiamiento económico para determinados proyectos o tareas (inversiones).

A continuación, se presentan los principales segmentos de proveedores de Corpacam. Se maneja información general, ya que la empresa no desea compartir datos específicos por motivos de confidencialidad.

TIPO DE PROVEEDOR	PRODUCTO O SERVICIO
<p>Proveedores de Materias Primas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Son los proveedores que le venden a la empresa las materias primas para ser transformadas y convertidas en los productos que vende. La gran mayoría (más del 90%) son compañías extranjeras que envían los materiales desde continentes como Europa y Asia. Por tanto, Corpacam debe utilizar los servicios de aduanas y de flete para que la materia prima llegue sin problemas hasta las plantas de producción.
<p>Proveedores de insumos y suministros</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Son proveedores locales que venden a la empresa los insumos y suministros necesarios para la operación y producción de esta. Dentro de este segmento se encuentran los proveedores de repuestos para la maquinaria de la planta de producción. Así como las compañías con las que se obtienen

	<p>los insumos o herramientas para el trabajo de oficina (hojas, computadoras, bolígrafos, etc.).</p>
Proveedores de servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Son aquellos que proveen a la empresa de los servicios, productos intangibles, necesarios para la operación. Dentro de este rubro se puede mencionar a los proveedores de servicio de transporte, quienes le permiten a Corpacam trasladar la materia prima desde las aduanas o puertos hasta la planta de producción. También está el proveedor de servicios básicos, sobre todo de internet y teléfono. La compañía cuenta con un paquete que incluye ambos servicios, lo que permite ahorrar miles de quetzales al mes que si se tuvieran proveedores diferentes para cada servicio. - Otro proveedor son los auditores externos que la empresa contrata para una revisión anual, con el fin de evaluar el desempeño de Corpacam y planificar el año que viene.
Proveedores de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Son los proveedores que facilitan recursos de carácter económico a la empresa, por ejemplo, se puede mencionar a entidades financieras y bancarias en esta categoría. Actualmente, Corpacam tiene un crédito con una entidad bancaria, que se terminará de pagar en un lapso de 2 años.

Elaborado por: Rosario Castrillo

Factores externos:

1. Gobierno.

Corpacam, al ser una empresa legalmente constituida en Guatemala y que se dedica al comercio dentro del territorio nacional, está regida por las leyes del país, empezando por el Decreto Número 2-70 Código de Comercio. En este se explica que todas las personas jurídicas deben inscribirse en el Registro Mercantil para poder operar conforme a la legislación. En ese sentido, Corpacam se encuentra registrada legalmente con los siguientes datos:

- Razón o denominación social: Corporación Acerera Centroamericana, S.A.
- Actividad económica principal: Industrias básicas de hierro y acero
- Sector económico: Actividades de construcción.
- Tipo de establecimiento: Maquila decreto 29-89 y sus reformas.

Asimismo, al ser un negocio activo, Corpacam debe cumplir con el Código de Tributario, que regula todo lo relacionado con el pago de impuestos. Así pues, como empresa legalmente constituida, la compañía se encuentra registrada en la SAT bajo el régimen general, lo que implica el cumplimiento de los siguientes compromisos en el tema tributario:

- Impuesto al Valor Agregado (IVA)
- Agente Retención de IVA
- Impuesto sobre la renta
- Régimen sobre las utilidades de actividades lucrativas
- Renta imponible por 25%
- Impuesto de Solidaridad (ISO)
- Impuesto de Solidaridad acreditable al ISR

Fuente: Superintendencia de Administración Tributaria SAT , 2021

Por otra parte, al ser tener una relación de patrono-empleado con sus colaboradores, Corpacam también se ve afecta al Código de Trabajo de Guatemala. Como parte de ello, la empresa se encuentra afiliada al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y al Instituto de Recreación de los Trabajadores (IRTRA), por lo que brinda estas prestaciones a sus empleados.

Además, ya que Corpacam es una empresa que opera en Guatemala y que se dedica a importar y exportar productos mediante las aduanas y puertos del país, está afectada al Decreto Número 14-2013 Ley Nacional de Aduanas. En Guatemala es posible la importación y exportación de productos a través de sus puertos, tanto en el océano Pacífico como Atlántico, como fronteras terrestres que colindan con México, Honduras y El Salvador, por lo que dicha ley pretende regular el uso y costos de tales actividades. Así pues, Corpacam cuenta con las licencias respectivas para que sus productos ingresen y salgan de suelo guatemalteco sin problema, lo que le da una ventaja de crecimiento a nivel regional.

Ahora bien, cabe señalar que el Decreto 14-2013 también implica algunos inconvenientes para la compañía, pues muchas veces en las aduanas retienen los pedidos, lo cual provoca atrasos en poder trasladar el material a las plantas de producción, así como también costos extras de almacenaje en aduanas y trámites extras, lo que provoca en ocasiones retrasos en la producción, e incluso a veces paros por carecer de la materia prima para procesar.

Finalmente, en el último año, dado la pandemia, las medidas tomadas por el presidente de la República, Alejandro Giammattei, tuvieron un fuerte impacto en la operación de la empresa, puesto que los cierres del país sin previo aviso dificultaron la organización de las actividades de la corporación y programar cierres ordenados. Esto provocó costos adicionales imprevistos, así como también el pago de planillas y nóminas completas a todos los colaboradores, sin estar produciendo ni vendiendo.

2. Economía.

El sector de la construcción en Guatemala es una de las industrias más importantes del país, es un dinamizador de la economía. Este sector ha tenido un crecimiento muy importante en los años recientes y a pesar de la pandemia que enfrentó el país en el 2020, su crecimiento fue bastante significativo. Para el año 2019, de acuerdo con la proyección del Banco de Guatemala (Banguat) el crecimiento sería de un 2.9%, sin embargo, al cierre del año 2019 el crecimiento de este sector fue 4.9%. Gracias a la liberación de licencias durante el año 2019 la tendencia de crecimiento se ha

mantenido, pues los proyectos iniciados en dicho año tienen una vigencia a largo plazo.

Durante el año 2020 el sector construcción se vio afectado por las restricciones aplicadas para intentar frenar los efectos de la pandemia del covid-19. Las obras de construcción fueron de las primeras en parar operaciones al inicio de las restricciones por el coronavirus y muchas obras de construcción al quedar paradas provocaron que muchos empleos se perdieran, impactando fuertemente a este sector económico, puesto que el sector construcción genera entre 300 mil a 400 mil empleos, donde de acuerdo a la Comisión de Estadísticas de la Cámara Guatemalteca de la Construcción, por 500 metros de construcción se generan 40 empleos directos con ingresos superiores al salario mínimo.

Al inicio de la pandemia en Guatemala se vio una baja en ventas, falta de liquidez y esto provocó falta de confianza en la economía. Durante toda la crisis de los primeros meses por la pandemia, Corpacam continuó sosteniendo a todo el personal de la empresa y no realizó ningún recorte de personal, a pesar de tener durante un mes la planta de producción parada y las ventas sin mayor movimiento.

Sin embargo, el sector de la construcción se posicionó como uno de los pilares de la economía guatemalteca a corto plazo, teniendo una rápida recuperación, en donde la Cámara de Industria en conjunto con la Cámara de Construcción de Guatemala, implementaron rápidamente protocolos para reactivar la construcción los cuales fueron aprobados por el Ministerio de Salud. Para Corpacam representó reestructurar su presupuesto y así poder implementar una clínica médica dentro de cada una de sus plantas para atender al personal, así como también todas las medidas de higiene y prácticas sanitarias para evitar la propagación del virus dentro de la empresa.

En el sector construcción significó que durante los meses del confinamiento del 2020 la industria tuviera un 7.9% de pérdidas para la economía guatemalteca. Adicional a la pandemia, en junio de 2020 los materiales de construcción tuvieron un alza ocasionada por la subida de precios del petróleo a nivel mundial.¹ Esto representó alzas en los precios de los productos de acero que comercializa Corpacam, pero no tuvo mayor impacto en las ventas por distribución. Durante el segundo trimestre del

¹ Instituto Nacional de Estadística, 2020.

2020 y el primer trimestre del 2021, el tipo de construcción de vivienda unifamiliar es lo que más crecimiento ha tenido, superando a la construcción de índole comercial y oficinas, la cual ha tenido una tendencia marcada hacia la baja, por lo que Corpacam ha mantenido sus niveles de ventas.

En lo que va del año 2021 la reactivación económica se ha visto impulsada en gran medida por el sector construcción y donde según las perspectivas del Banco de Guatemala (Banguat) se considera hasta un crecimiento del 7% durante este año. La estabilidad que ha logrado mantener la industria de la construcción, ha contribuido al aumento de liquidez en el país y formar un pilar importante en la recuperación económica de Guatemala.

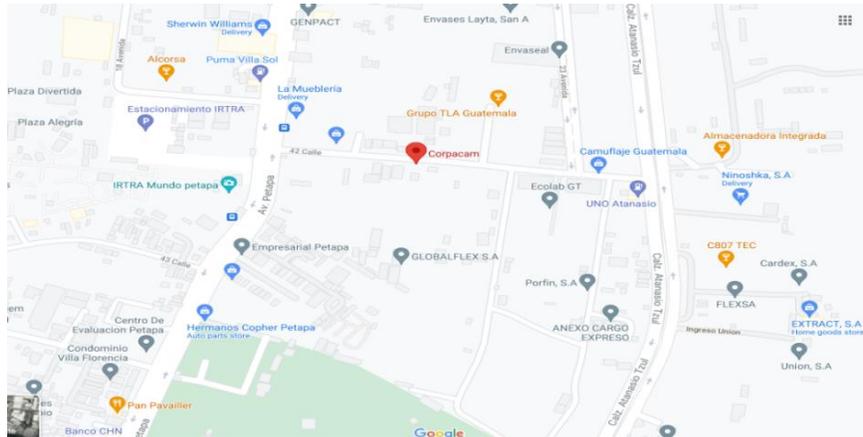
De acuerdo con el Informe de la Cámara de la Construcción (CGC), *Impacto de la Crisis en el Sector Construcción*, se ha proyectado al año 2021 como un año estable para el sector de la construcción y para el año 2022 una plena recuperación.²

3. Geografía.

Corpacam cuenta con dos modernas plantas de producción ubicadas estratégicamente en dos puntos del país. La primera se encuentra ubicada en la zona 12 de la ciudad capital. Estratégicamente se encuentra en la zona industrial del país, en la 42 calle entre la Avenida Petapa y la Calzada Atanasio Tzul. En esta planta se fabrican productos y se despacha a los diferentes clientes para quienes esta ubicación es más céntrica.

² Cámara Guatemalteca de la Construcción, 2020.

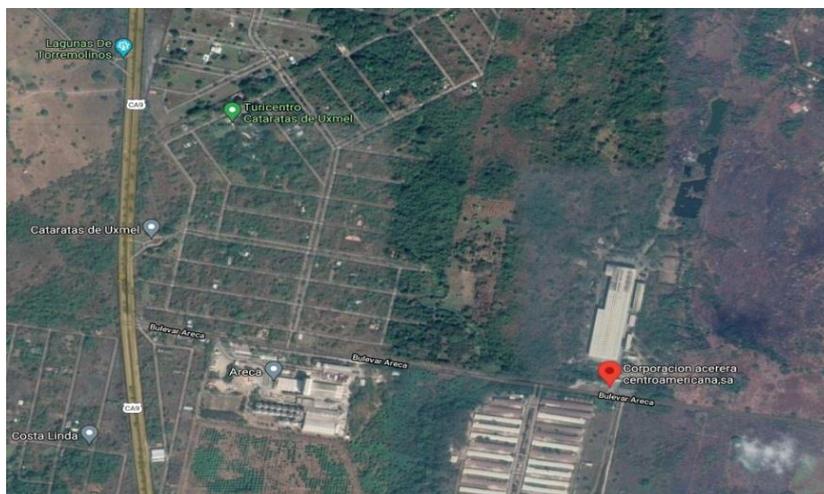
INSTALACIONES FISICAS CORPACAM ZONA 12



Fuente: Google maps³

La segunda planta de producción de Corpacam está en el Km. 80 Autopista Puerto Quetzal, Masagua, Escuintla. Esta planta es estratégica para recibir embarques de materia prima de Puerto Quetzal, así como también es un punto estratégico para el despacho de los productos a clientes del área de Costa Sur del país. Una ventaja de esta ubicación es la cantidad de terreno con que cuenta la planta, lo cual le da la opción de seguir creciendo y expandiéndose.

INTALACIONES FISICAS CORPACAM KM. 80 AUTOPISTA PUERTO QUETZAL



Fuente: Google Maps⁴

³ <https://maps.app.goo.gl/R1MnDZecZHEPQMGP6>

⁴ <https://maps.app.goo.gl/6LA1sKeWpBwc4pey8>

Corpacam también cuenta con un punto de venta en Honduras, ubicado en la Antigua Carretera CA-5, a 100 metros hacia el Sur de la Rotonda Universidad Nacional Autónoma de Honduras, CURC, Comayagua. Se trata de un sitio estratégico para su distribución en este país y Centroamérica.

4. Demografía.

Los productos de acero se ofrecen a la población en general, aunque con énfasis en el sector de construcción, ya que la vivienda se constituye como una necesidad básica. El canal de distribución de Corpacam es a través de distribuidores que comercializan el producto a nivel nacional y constructoras que desarrollan proyectos inmobiliarios. La población de Guatemala se encuentra predominada por jóvenes, con una esperanza de vida de entre 63-69 años. La distribución de la población en Guatemala por zona geográfica es 60.6% rural y 39.4% urbana.⁵

Las causas estructurales como la tenencia de tierra, políticas económicas neoliberales de la actualidad, difícil acceso al trabajo, entre otros, han incidido en que personas de las zonas rurales migren a la zona urbana del país e incluso a Estados Unidos en la búsqueda de mejores condiciones de vida. Una proporción significativa de los ingresos devengados por este sector de la población es utilizada en la construcción de vivienda en el área rural del país, en donde se busca mejorar las condiciones de vivienda de los miembros familiares que permanecen en la zona rural. También, la población joven, que va en aumento, busca independizarse, para lo cual requieren de vivienda, por lo cual también es un sector demográfico al que los productos de Corpacam se dirigen. En el caso de la construcción comercial urbana, es un factor diverso, puesto que se encuentra dividido en el tipo de zona y comercio que se desarrolle. En este caso se pueden observar niveles socioeconómicos medio, medio-alto y alto, principalmente concentrado en la zona urbana del país, pero también ha tenido un reciente desarrollo en el interior del país.

⁵ Instituto Nacional de Estadística, 2020.

Los niveles socioeconómicos del país, los cuales tienen un fuerte impacto en la industria de la construcción y van ligados directamente la comercialización de los productos de acero de Corpacam, se dividen en:

PESO	SEGMENTO SOCIOECONÓMICO	INGRESOS FAMILIARES MENSUALES
1.50%	A	Más de Q61,000.00
2.20%	B	Q25,001 - Q61,000
9.30%	C+	Q18-000 – Q25,000
14.8%	C	Q14,000 - Q17,999
21%	C-	Q10,000 - Q13,999
44%	D	Q7,000-Q9,999
7%	E	Q6,999 y menos

Elaborado por Rosario Castrillo, con información de Prodatos.⁶

5. Tecnología.

La obtención del acero de Corpacam se hace a través de dos materias fundamentales.

- Minerales de hierro: en forma de óxidos que existen en la naturaleza bajo distintas leyes de concentración (palanquilla).
- Chatarra de acero o fundiciones reciclables: que se encuentran en forma de desechos metálicos.

Ambas procedencias del acero producen óptimas calidades, pero dependen de la precisión y calidad tecnológica con que sean empleadas. Cabe señalar que el material más utilizado en Corpacam son los minerales de hierro producto de importación, ya que el reciclaje de chatarra se da en muy pocas ocasiones, puesto que la empresa no cuenta con la tecnología para ello.

En cambio, el competidor directo de Corpacam emplea ambas materias primas, ya que ellos funden chatarra para fabricar su materia prima, así como también complementan su producción importando materia prima.

Al respecto de la fundición de chatarra, este proceso se lleva a cabo en un horno eléctrico de arco con capacidad aproximada de 50 toneladas por colada, por el proceso

⁶ Dirkmaat, 2019.

conocido como colada continua, con lo que se obtiene la palanquilla de diversas calidades que luego son utilizadas para transformarse en el proceso de laminación.⁷

Por su parte, el proceso de manufactura del acero para construcción se hace a través de laminación en caliente, la cual emplea Corpacam. En dicho procedimiento, la palanquilla se introduce en un horno para su recalentamiento y, una vez llega a la temperatura adecuada, pasa por un tren continuo automatizado, que tiene rodillos para ir reduciendo su sección y aumentando su longitud.⁸

Tren de Laminación: se encuentra formado por parejas de cilindros que van reduciendo la sección de la palanquilla.

⁷ Rivas, 2018.

⁸ McEwen, 2021.

ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

<p>Corpacam cuenta con dos instalaciones en Guatemala. La primera se encuentra en la zona 12 de la capital, en una zona empresarial. La segunda, en Masagua, Escuintla. También posee un punto de venta en Honduras.</p>				
<p>Recursos Humanos es un departamento integrado por un equipo de personas que se encargan de la evaluación del personal, las contrataciones de personal, elaboración y control de nómina y planilla, programas de capacitación y todo lo referente al personal de la empresa.</p>				
<p>El sistema de producción en Corpacam es automatizado, con tecnología de punta que permite optimización de recursos y eficiencia en la producción para lograr productos con altos estándares de calidad que cumplen las normas para el acero de construcción.</p>				
<p>Corpacam cuenta con un departamento de compras el cual se encarga de las compras de insumos a nivel local. Así también Dirección General en conjunto con Dirección Administrativa se encarga de la compra de materia prima a nivel internacional.</p>				
<p>La materia prima llega a los puertos y fronteras de Guatemala en donde pasa por aduanas y es transportada a las instalaciones de las plantas de producción, ahí son ingresadas al sistema de inventarios para luego ser procesadas, según la programación de producción.</p>	<p>Corpacam produce sus productos de acero para construcción. La varilla de acero y las vigas se producen con el proceso de laminación en caliente. También se produce en el proceso de trefilación el alambre de amarre, hierro liso y clavo y las plantas de productos complementarios.</p>	<p>El proceso de venta consiste en: cotizar al cliente, se recibe la orden de compra y se procesa, se ingresa al sistema y se programa el despacho. En el área de despachos se carga el camión, se emite boleta, se pesa en báscula el camión cargado y se hace el envío al cliente.</p>	<p>Corpacam cuenta con departamento de comercialización y ventas. Este se encuentra dividido por tipo de clientes y realiza la gestión de ventas con base en el sector de la industria al que se dirige. Su marketing se hace a través de vallas publicitarias, redes sociales, eventos promocionales para distribuidores, pautas radiales. etc.</p>	<p>Se tiene un área de soporte al cliente para recibir quejas y también se hace un seguimiento periódico para medir La satisfacción del cliente.</p>

Elaborado por: Rosario Castrillo

Procesos primarios:

A continuación, se describen los principales procesos que componen la cadena de valor de Corpacam. Estos se relacionan directamente con la producción del producto, desde la adquisición de la materia prima hasta la posventa.

Actividad	Descripción
Logística de materia prima	<ul style="list-style-type: none">- El acero necesario para la fabricación de los productos se obtiene en su mayoría de proveedores extranjeros.- Primero se hace un contacto con el proveedor al que se le quiere comprar el material. Luego se acuerda todo lo relacionado con el pago.- Una vez hecha la compra, la materia prima se traslada hacia las aduanas de Guatemala, donde permanece hasta que Corpacam la recoge.- Se utiliza servicio de transporte externo para llevar la materia prima hasta las instalaciones de la empresa.- Una vez en las instalaciones, se ingresa al sistema de inventarios y se les asigna una fecha para ser trabajada en el proceso de producción.
Producción	<ul style="list-style-type: none">- La materia prima se calienta a 1600 grados centígrados en el horno alimentado por un búnker.- Fabricación de varilla de acero corrugada para la construcción a través del proceso de laminado en caliente.- Fabricación de Vigas estructurales de acero para la industria de la construcción y

	<p>metalmecánica producidas en el tren de laminación (laminado en caliente)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de varilla lisa y clavo fabricada por medio de traficación. - Fabricación de alambre de amarre por medio del proceso de traficación y posteriormente es recocido para volverlo maleable. - Fabricación de electromalla por medio de trefilación y posteriormente entra a la máquina que fabrica la electromalla, donde es soldada por un proceso de soldadura de puntos.
Empaque	<ul style="list-style-type: none"> - El hierro se empaqueta en atados de varillas, el cual es un proceso semiautomático. Luego se transporta en grúa al área de salida de la planta de producción, donde se almacena en la bodega de producto terminado.
Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de muestras de los productos de los diferentes tirajes de materiales. - Estudio del producto en el laboratorio de la empresa. - Registrar los datos en el sistema de los resultados del estudio. - Emitir los certificados de calidad de los productos.
Ventas y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> - El Departamento de Ventas realiza los contactos y acercamientos con los clientes potenciales de Corpacam, ya sean distribuidoras y constructoras. Para ello se apoya en el Departamento de Mercadeo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando un cliente desea adquirir el producto, primero se verifica si está al día o tiene algún crédito pendiente. - Cuando se ha cerrado la venta, se procede a verificar el inventario y comenzar todos los trámites de logística para la entrega.
Logística externa	<ul style="list-style-type: none"> - Luego que la venta se confirmó, el producto se envía al área de despachos, donde los camiones y otros vehículos de Corpacam se cargan con el producto a entregar. - Se emite una boleta con los datos de la venta para que tanto el cliente como el repartidor sepan qué se debe entregar. - Antes de partir, el camión o vehículo cargado se pesa en una báscula para evitar un sobrepeso, ya que esta situación puede causar fallas en el transporte y accidentes viales.
Mercadeo	<ul style="list-style-type: none"> - El departamento a cargo se ocupa de la publicidad de la empresa. Actualmente, Corpacam se ha dado a conocer mediante redes sociales, anuncios en radio y televisión y algunas vallas y rótulos en los lugares aledaños a los puntos de distribución. - También se realizan algunas promociones cada cierto tiempo o en temporadas para fomentar la compra de los productos. - También se cuenta con un programa de fidelización de los clientes.

Servicio de posventa	<ul style="list-style-type: none"> - Corpacam tiene un área de soporte al cliente que recibe quejas o comentarios después de hechas las ventas. - También se hace un seguimiento periódico para medir la satisfacción de los clientes mediante encuestas.
-----------------------------	---

Elaborado por: Rosario Castrillo

Procesos secundarios:

A continuación, se describen de forma general las actividades que complementan las anteriores. Aunque no son parte del proceso principal de producción, sin ellas Corpacam no tendría el éxito que ha conseguido a lo largo de los años:

Actividad	Descripción
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Corpacam cuenta con una planta central ubicada en la zona 12 de la capital, un punto estratégico rodeado de empresas, comercios, constructoras y distribuidores (clientes potenciales). - También posee otra planta ubicada en Escuintla, en la carretera a Puerto Quetzal. Gracias a su ubicación, está a 20 km de una de las aduanas del país, lo que facilita el transporte de materia prima hasta las instalaciones.
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Este departamento cuenta con 34 empleados de los 507 que tiene la empresa - Se realiza un proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal. - Se encarga de la programación de jornadas laborales del personal de planta. - Elaboración y pago de nómina y planilla.

	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación constante del personal, tanto administrativo como operativo. - Coordinación de todo el personal de la organización, incluyendo programas, actividades o estrategias para motivar.
<p>Tecnología y sistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Corpacam utiliza un sistema de planificación de redes empresariales (ERP), en el que se concentran todas las operaciones administrativas, financieras, contables, comerciales, de logística y producción. - El ERP también se usa para planificar, controlar, mejorar y administrar toda la empresa a nivel general, junto con un sistema de gestión de relaciones con los clientes (CRM). - Se tiene un sitio web y distintas aplicaciones para interactuar con los clientes. - Cada puesto de trabajo administrativo cuenta con software y hardware para llevar a cabo sus tareas (computadora, teclado, mouse, paquete Office, navegador web, etc.). - Se cuenta con sistema de redes de datos, entrelazado a través de VPN instaladas por un proveedor. Gracias a ellas se puede acceder a internet de forma segura. - Corpacam también tiene una red local que cubre todas las áreas de la empresa, así como una red wifi. - Según la naturaleza de cada puesto de trabajo, se cuenta con las siguientes herramientas de comunicación interna y

	<p>externa: correo electrónico, mensajería instantánea, teléfono inteligente con datos y llamadas, teléfono fijo y radio comunicador.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corpacam cuenta con medios tecnológicos para la producción: horno de recalentamiento, tren de laminación, sistema de enfriamiento, entre otros.
Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Corpacam cuenta con un departamento de compras que se encarga de las compras de insumos a nivel local. Mientras que la Dirección General y la Dirección Administrativa se encargan de la compra de materia prima a nivel internacional. - Se cotiza la materia prima con base en las requisiciones de insumos. - Posteriormente se elabora la orden de compra y se gestiona la autorización de la misma con los departamentos encargados. - Se realiza la compra con el proveedor, que por lo general se encuentra en el extranjero. - Se coordina la recepción de la compra y se traslada a contabilidad para gestionar el pago.
Finanzas y contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de toda la estrategia financiera (incluyendo el presupuesto anual). - Se elaboran estados financieros y otros informes contables de todas las áreas de la empresa de forma mensual. - Se hacen los pagos de impuestos de acuerdo con las leyes tributarias, ya sea de forma mensual o anual según corresponda.

	<ul style="list-style-type: none"> - Coordina el pago de todos los empleados de la empresa, incluyendo salario, prestaciones, adelantos, descuentos, entre otros. - También se lleva a cabo un control y seguimiento de cobros a clientes.
Control interno y auditoría	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar auditorías de las diferentes áreas y procesos de la corporación. - Identificar problemas, áreas de mejora, etc. - Desarrollar y establecer políticas y procedimientos para la mejora de todos los procesos de la empresa. - Evaluar los resultados de la empresa de forma constante. - Provee información sobre propuestas de mejora, cambios, etc., a la Dirección General para lograr alcanzar los objetivos de la empresa.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de mantenimiento de equipos y maquinaria. - Dar el mantenimiento según la programación a los equipos y maquinaria. - Reparar o solicitar la reposición de alguna pieza o elemento necesario.

Elaborado por: Rosario Castrillo

Análisis de los Principales Procesos:

1. Planeación.

La planeación de la empresa se elabora de forma anual. Durante el último mes del año, se lleva a cabo una evaluación general de la empresa mediante los KPI de nivel de ventas y de producción, el cual se mide con base en las toneladas de producto fabricado en dicho periodo.

A partir de los resultados obtenidos, se elabora un plan estratégico para el siguiente año, en el que se define un presupuesto general, objetivos, metas generales y específicas para cada área. Esta labor compete a los puestos más altos de la empresa, es decir: director general, director administrativo, director de operaciones, gerente de Recursos Humanos, gerente financiero, auditor interno y gerente de Ventas.

2. Organización.

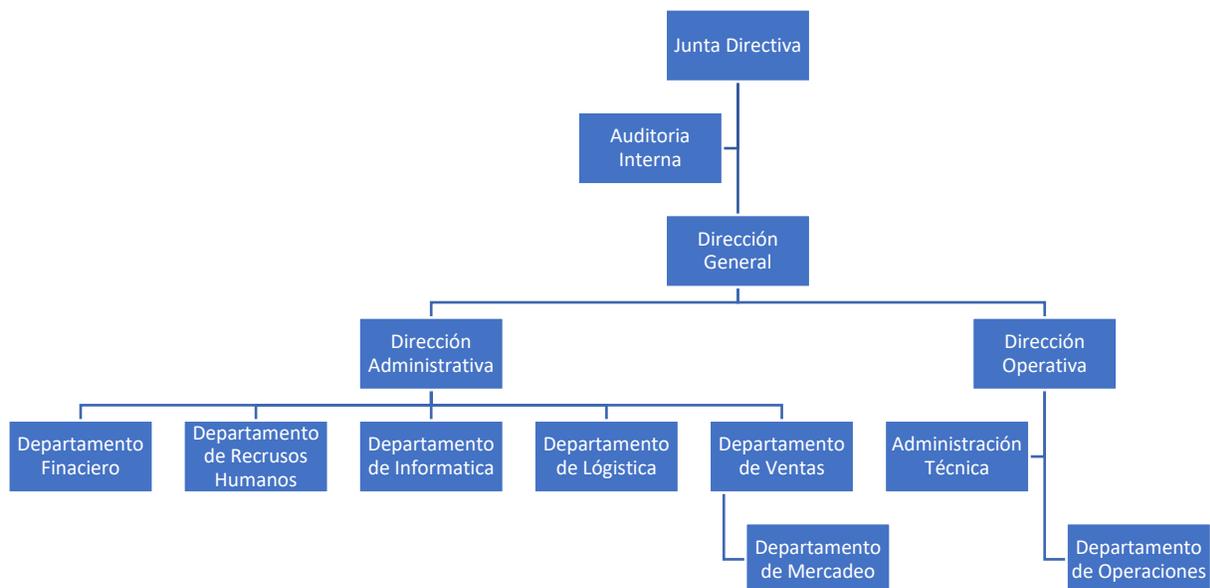
A continuación, se explican los puestos más importantes en lo que respecta a la organización de Corpacam. Todos ellos se encargan de los procesos de planificación, organización y control de la compañía:

- Director general: es el principal encargado de la planeación y dirección de la empresa. Se encarga de analizar la situación de Corpacam para definir los objetivos y administrar los recursos de todos los departamentos. Además, lleva un control de las actividades y resultados de la compañía y toma decisiones con base en ello. En ese sentido, mediante la evaluación y análisis de resultados, toma decisiones importantes y planifica la forma de trabajo de la empresa anualmente.
- Director administrativo: es el responsable del departamento administrativo. Prácticamente realiza las mismas funciones que el director general, pero a un nivel un poco más bajo. Asimismo, debe llevar control del inventario de su área.
- Director de Operaciones: cumple funciones similares a los puestos anteriores, pero específicamente sobre el área operativa de Corpacam, es decir, de las plantas de producción. Por lo mismo, también debe supervisar el mantenimiento de la maquinaria que se usa en el proceso de fabricación.
- Gerente de Recursos Humanos: es el encargado de todo el proceso de reclutamiento, selección y contratación de los trabajadores. Asimismo, tiene a su cargo velar por el desarrollo profesional y personal de los trabajadores mediante programas u otras estrategias. También debe supervisar todo lo relacionado con el pago de la nómina, permisos, presupuesto destinado a RRHH, entre otros. En el caso del proceso de reclutamiento, lo lleva a cabo mediante publicaciones en distintos medios, como redes sociales, bolsas de

empleo en internet y clasificados en periódicos. Posteriormente, se hacen entrevistas y pruebas psicométricas a los candidatos. Los que resulten mejor evaluados consiguen el empleo.

- Gerente financiero: como su nombre indica, se encarga de supervisar todo lo relacionado con el ámbito financiero o contable de la empresa. Por esa razón, es el principal apoyo de la Dirección General al momento de la planificación estratégica y presupuestaria anual. También tiene a su cargo el control de costos, los pagos de la empresa, velar por el cumplimiento de las leyes tributarias y los compromisos bancarios, entre otros.
- Gerente de Ventas: es el encargado del Departamento de Ventas. Sus principales funciones son la planificación del presupuesto y de estrategias para las ventas de la compañía, así como definir las metas y objetivos de esta área constantemente.

ORGANIZACIÓN DE CORPACAM



Elaborado por: Auditoría de Gestión Industrial
Autorizado por: Dirección General
Fecha de autorización: 26/12/2017

3. Dirección.

Compra de materia prima: la materia prima es importada a Guatemala y trasladada a plantas de producción para ser procesada.

Preparación de materia prima: la materia prima es ingresada al horno para calentarla a 1200 grados centígrados, para luego pasar al proceso de fabricación de varilla de acero y vigas.

Producción: Fabricación de productos de acero para la construcción, el cual se lleva a cabo según el tipo de producto, de acuerdo a la programación de ventas.

Empaque y almacenaje: el producto es empacado según el tipo de producto y es almacenado en las bodegas de producto terminado, clasificado según producto y medida.

Departamento de Comercialización: es el encargado de realizar la gestión de venta y solicitar el despacho de productos a los diferentes clientes, así como de dar el seguimiento para asegurar que el proceso de venta se logre con éxito.

Despacho y transportes: se encargan de gestionar los despachos de las bodegas de producto terminado y de coordinar los envíos a los diferentes clientes.

4. Control Interno.

Los sistemas de control interno se llevan a cabo dentro de cada departamento, pero son supervisados por el departamento de Auditoría Interna, el cual tiene a su cargo la supervisión constante, la verificación de resultados, evaluar al personal, etc.; y ver que se cumplan los objetivos y reglas establecidas dentro de la organización. En ese sentido, los auditores realizan una revisión de forma mensual, con el fin de determinar si es necesario reorientar a Corpacam. Sin embargo, anualmente, como parte de la evaluación de resultados con vistas a la planeación del año siguiente, se hace una auditoría externa.

Así también, el departamento de Recursos Humanos cumple una función importante en los aspectos de control, puesto que supervisa el desempeño del personal, evalúa los equipos, apoya en la corrección de eventos y en casos necesarios aplica las medidas disciplinarias correspondientes.

Otro proceso de control interno es el que lleva a cabo el área de control de calidad. Esta se encarga de verificar que la materia prima y los productos fabricados sean lo mejor posible y que cumplen los estándares de calidad para la construcción. Para ello, los miembros de este departamento toman muestras periódicas de los distintos sets de producción para realizar estudios físicos y mecánicos.

Los primeros miden características como la densidad y la conductividad eléctrica; mientras que los segundos se encargan de verificar la dureza, fatiga y resistencia del acero a determinados esfuerzos. Estas pruebas se llevan a cabo mediante máquinas hidráulicas y de ensayo universales que tiene la empresa.

Finalmente, como se ha indicado, la Junta Directiva también lleva a cabo un control interno de Corpacam, sobre todo de forma anual mediante la evaluación de los resultados y KPIs definidos en la planeación estratégica, que suelen ser con base en el nivel de ventas y las toneladas producidas a lo largo del año. Mientras que los directivos, gerentes y jefes de cada departamento evalúan mensualmente las metas y KPI de quienes tienen a cargo.

5. Finanzas y Contabilidad.

El Departamento Financiero de Corpacam cuenta con 20 personas, incluyendo al gerente del área. Esta sección de la empresa es la encargada de todo lo relacionado con las finanzas de la empresa. Es decir, controla y supervisa los asuntos de la compañía en los que hay dinero de por medio. Esto implica llevar los registros de gastos, ingresos y documentos contables (estados de cuenta, cheques, pagarés, recibos, facturas, etc.).

Asimismo, este departamento se encarga de que la empresa esté al día con sus compromisos tributarios, por lo que debe preparar todas las declaraciones de impuestos mensuales o anuales según corresponda.

Esta área es de suma importancia para Corpacam. Primero porque maneja documentación muy confidencial de la compañía y que permite llevar un registro de todo el dinero que entra y sale de las cuentas de Corpacam. De esta manera se puede conocer la situación de la empresa: si hay alguna deuda, ganancia, pérdida, etc.

Segundo, con base en lo anterior, permite que los directivos y gerentes puedan tomar decisiones acerca de la organización o producción de la empresa. En ese sentido, las finanzas y contabilidad juegan un papel fundamental en la planificación estratégica, la gestión de los recursos y la definición de los KPI de Corpacam.

A continuación, se presenta estimación de estado de resultados:

CORPACAM						
Estado de Resultados Proyectado						
Cifras expresadas en Quetzales						
Estado de Resultados	2023	%	2024	%	2025	%
Ingresos de actividades ordinarias	214,053,671		231,177,965		249,672,202	
(-) Costo de ventas	136,976,922	63.99%	146,890,479	63.54%	158,691,651	63.56%
+ Depreciacion planta antes remod.	-		-		-	
+ Depreciacion remod. Planta	-		-		-	
+ Depreciacion	9,924,763	4.64%	9,924,763	4.29%	9,924,763	
Ganancia Bruta	77,076,749	36%	84,287,486	36%	90,980,550	36%
(-) Gastos de Operación	59,965,575	28%	64,809,057	28%	69,998,775	28%
+ Gastos de Operación	59,965,575		64,809,057		69,998,775	
+ Depreciacion	-		-		-	
(-) Gastos de Comercializacion	-	0%	-	0.00%	-	0.00%
Margen Operacional	17,111,174		19,478,429		20,981,776	
(-) Gasto financieros	2,164,472	1.01%	2,337,630	1.01%	2,524,640	1.01%
(+) Otros ingresos financieros	(560,225)	-0.26%	(628,161)	-0.27%	(703,381)	-0.28%
Ganancia antes de impuestos	15,506,927		17,768,960		19,160,517	
Gastos por impuestos a las ganancias	3,876,732	2%	4,442,240	2%	4,790,129	2%
(=) Ganancia del año	11,630,195	5.43%	13,326,720	5.76%	14,370,387	5.76%

Elaborado por: Rosario Castrillo

6. Ventas

El Departamento de Ventas se encarga de planificar y programar las distintas ventas de la empresa. Para ello, se basa en los ciclos de construcción a nivel regional, los cuales realiza el INE. Estos sirven para que Corpacam sepa en qué sectores del país hay más proyectos de construcción, con el fin de enfocarse en ellos.

Asimismo, esta área monitorea constantemente a los distribuidores del producto, midiendo el flujo de clientes, especialmente en las principales cabeceras y municipios del Triángulo Norte, pues al tratarse de zonas urbanas, es más probable que haya

proyectos de construcción. Con estos datos, el Departamento de Ventas determina si es necesario centrar sus esfuerzos en una determinada región o distribuidor.

Cuando Ventas logra cerrar un acuerdo o pedido con un cliente, este ingresa a la base de datos de la empresa para verificar si se trata de una persona individual o jurídica que tenga atrasos en sus pagos o un tope en su límite crediticio. Una vez verificado, se completa la venta en el sistema y se comienza el proceso de distribución. Para llevar a cabo todas estas funciones, el Departamento de Ventas cuenta actualmente con 11 personas.

A continuación se presenta una estimación de ventas anuales detallado mensualmente.

CORPACAM
Estimacion de ventas.
Cifras expresadas en Quetzales

AÑO 2023						
MES	VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO		
ENERO	Q 20,277,936.00	100%	0%	Q	20,277,936.00	
FEBRERO	Q 18,964,996.00	100%	3%	Q	19,533,945.88	
MARZO	Q 19,953,421.00	100%	3%	Q	20,552,023.63	
ABRIL	Q 21,997,382.00	100%	3%	Q	22,657,303.46	
MAYO	Q 17,003,984.00	100%	3%	Q	17,514,103.52	
JUNIO	Q 18,658,345.00	100%	3%	Q	19,218,095.35	
JULIO	Q 15,998,345.00	100%	3%	Q	16,478,295.35	
AGOSTO	Q 19,876,233.00	100%	3%	Q	20,472,519.99	
SEPTIEMBRE	Q 22,097,123.00	100%	3%	Q	22,760,036.69	
OCTUBRE	Q 19,837,627.00	100%	3%	Q	20,432,755.81	
NOVIEMBRE	Q 17,223,984.00	100%	3%	Q	17,740,703.52	
DICIEMBRE	Q 22,987,384.00	100%	3%	Q	23,677,005.52	

AÑO 2024						
MES	TOTAL VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO		
ENERO	Q 23,345,987.00	100%	0%	Q	23,345,987.00	
FEBRERO	Q 17,876,345.00	100%	3%	Q	18,412,635.35	
MARZO	Q 19,322,323.00	100%	3%	Q	19,901,992.69	
ABRIL	Q 22,987,384.00	100%	3%	Q	23,677,005.52	
MAYO	Q 20,129,837.00	100%	3%	Q	20,733,732.11	
JUNIO	Q 18,234,583.00	100%	3%	Q	18,781,620.49	
JULIO	Q 19,387,623.00	100%	3%	Q	19,969,251.69	
AGOSTO	Q 16,837,649.00	100%	3%	Q	17,342,778.47	
SEPTIEMBRE	Q 19,876,374.00	100%	3%	Q	20,472,665.22	
OCTUBRE	Q 24,000,493.00	100%	3%	Q	24,720,507.79	
NOVIEMBRE	Q 23,432,341.00	100%	3%	Q	24,135,311.23	
DICIEMBRE	Q 18,345,234.00	100%	3%	Q	18,895,591.02	

AÑO 2024						
MES	TOTAL VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO		
ENERO	Q 24,238,454.00	100%	0%	Q	24,238,454.00	
FEBRERO	Q 23,947,300.00	100%	3%	Q	24,665,719.00	
MARZO	Q 21,876,354.00	100%	3%	Q	22,532,644.62	
ABRIL	Q 19,837,627.00	100%	3%	Q	20,432,755.81	
MAYO	Q 19,384,627.00	100%	3%	Q	19,966,165.81	
JUNIO	Q 20,993,849.00	100%	3%	Q	21,623,664.47	
JULIO	Q 21,893,485.00	100%	3%	Q	22,550,289.55	
AGOSTO	Q 18,273,645.00	100%	3%	Q	18,821,854.35	
SEPTIEMBRE	Q 19,283,763.00	100%	3%	Q	19,862,275.89	
OCTUBRE	Q 21,837,463.00	100%	3%	Q	22,492,586.89	
NOVIEMBRE	Q 23,432,134.00	100%	3%	Q	24,135,098.02	
DICIEMBRE	Q 22,537,192.00	100%	3%	Q	23,213,307.76	

Elaborado por: Rosario Castrillo

7. Producción o Servicios.

Corpacam es una empresa que produce productos de acero para la construcción. Todos los productos que Corpacam comercializa son fabricados en las dos plantas de producción, los cuales son complementados con los servicios complementarios a los clientes, como, por ejemplo, el envío de los productos, rotulación de tiendas, eventos publicitarios, productos promocionales, entre otros.

Para poder fabricar los productos en cuestión, la compañía lleva a cabo diferentes procesos, los cuales a grandes rasgos son:

Adquisición de materia prima: como su nombre indica, consiste en obtener el material necesario para la creación de los productos. En el caso de Corpacam, esta fase se lleva a cabo mediante la compra a proveedores internacionales en su mayoría. Una vez hecha la compra, la materia prima llega hasta las plantas de producción a través de aduanas y de fletes.

Producción: consiste en la transformación de la materia prima en productos para la venta. Existen diferentes métodos para convertir el acero en mercadería, pero Corpacam utiliza el método de laminación en caliente. Este procedimiento consiste en pasar el metal calentado a altas temperaturas entre dos o más rodillos para poder moldearlos de forma más fácil. Se pueden identificar 5 fases principales del laminado en caliente.

La primera sería justamente el calentamiento del acero. Para ello, se utilizan hornos de recalentamiento a temperaturas entre los 900 y 1600 grados Celsius. En esta parte, se debe controlar la temperatura correcta del acero, ya que un sobrecalentamiento podría arruinar la materia prima.

FASE DE CALENTAMIENTO



Fuente: Corpacam

Posteriormente, llega la fase de desbaste, que consiste en pasar la plancha de acero caliente a través de rodillos de distintos tamaños. Este tren de desbaste, como se le llama al conjunto de cilindros, ayuda a eliminar cualquier marca producida por recalentamiento, además de reducir el tamaño de las planchas hasta obtener un material más maleable. En este punto, la plancha de acero se convierte en una lámina, de ahí el nombre del proceso.

FASE DE DESBASTE



Fuente: Corpacam

Después, las láminas se transforman en distintos productos como varillas, entremallado, etc. Para ello se utilizan más rodillos que buscan darle nueva forma a la materia recalentada.

FASE DE TRANSFORMACIÓN



Fuente: Corpacam

La siguiente etapa es el enfriamiento, en el que a través de sistemas refrigerados con agua se reduce la temperatura del material obtenido. Sin embargo, esta disminución térmica se hace de forma gradual. Es decir, el agua se aplica a modo de que el producto reduzca la temperatura, pero sin que esta llegue de golpe al nivel del ambiente, puesto que aún falta un último paso.

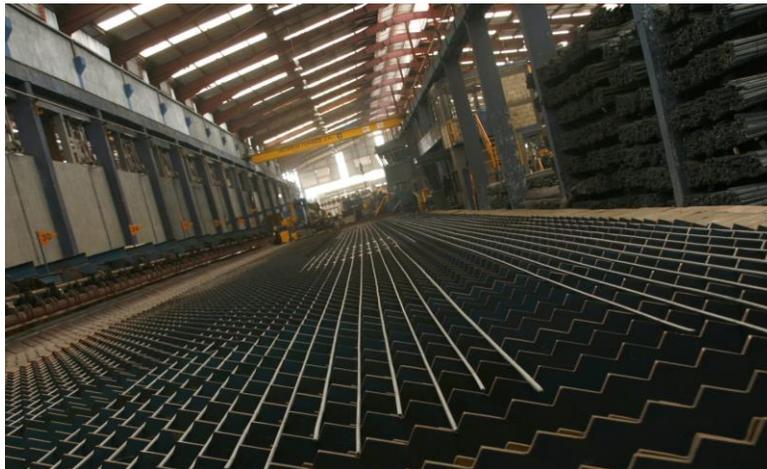
FASE DE ENFRIAMIENTO



Fuente: Corpacam

Así pues, la fase final es el cizallado, que consiste en cortar o pulir la transformación del producto. Para ello, se necesita que este no se encuentre a temperaturas extremadamente altas como para afectar las herramientas o a los trabajadores encargados; pero tampoco a temperaturas muy bajas que le quiten maleabilidad al acero. Cuando el producto está terminado, este se enfría y se lleva a almacenaje, a la espera de ser distribuido.

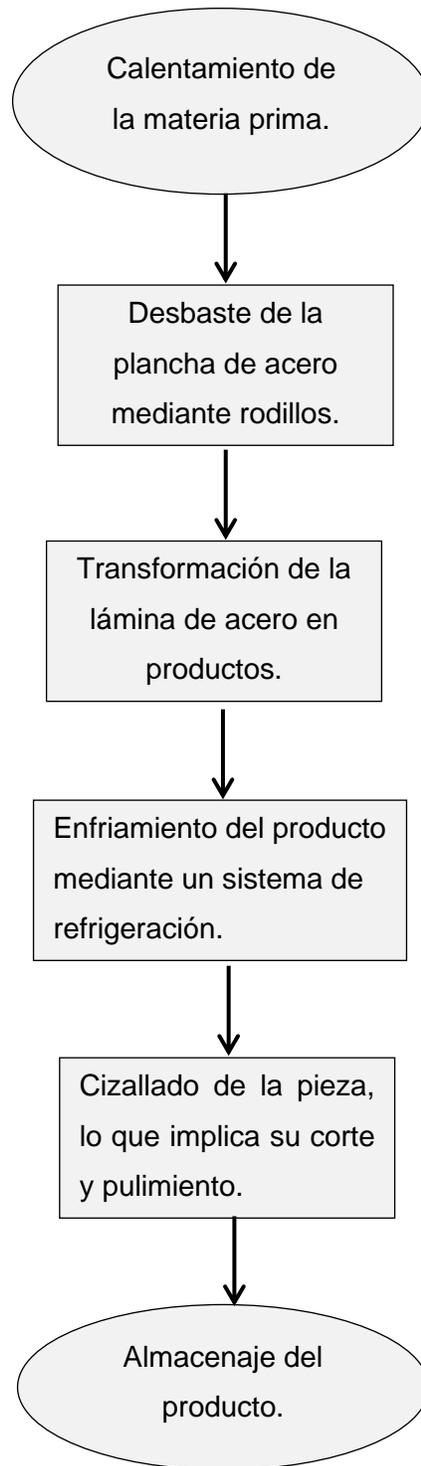
FASE DE CIZALLADO



Fuente: Corpacam

A continuación, se representa este proceso mediante un diagrama:

FLUJOGRAMA DEL LAMINACIÓN EN CALIENTE



Elaborado por: Rosario Castrillo

Distribución: este proceso implica la comercialización del producto. Consiste prácticamente en la venta y entrega al cliente, así como cada uno de los subprocesos que esto implica (mercadeo, logística, entre otros). En el caso de Corpacam, se cuenta con Departamento de Ventas, Mercadeo y Logística que se encargan de este proceso. La gran mayoría de los productos de la empresa se distribuye en el mercado nacional; mientras que el resto se destina para clientes en el extranjero, específicamente en Guatemala, Honduras, El Salvador y el sur de México.

8. Mercadeo.

El objetivo principal del mercadeo de Corpacam es apoyar al departamento de comercialización para alcanzar los objetivos de ventas anuales en el territorio de Guatemala, El Salvador y Honduras mediante la correcta ejecución de estrategias dirigidas a segmentos, regiones y productos a través de una eficiente distribución de los recursos asignados.

Entre las estrategias se encuentran:

Actividad	Descripción
Programa de fidelización de dependientes de mostrador	Lo que se busca es Incentivar la venta de hierro en cada sucursal de los distribuidores, logrando alcanzar el presupuesto general establecido, premiando a los dependientes de mostrador para construir relaciones más estrechas y duraderas con la marca Hierro del Rayo.
Promoción de Ventas	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar con actividades promocionales a los clientes que presentan ventas bajas o están vendiendo Hierro del Rayo y otra marca. - Medir el flujo de clientes diarios que ingresan al establecimiento durante la activación. - Monitorear los establecimientos de los clientes y sondear el comportamiento del

	<p>mercado en los mismos a través de visitas de investigación de mercados locales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar encuestas en las principales cabeceras y municipios departamentales de Guatemala, El Salvador y Honduras con el objetivo de conocer el tamaño del mercado, la participación de Hierro del Rayo y sus principales competidores. - Investigar las zonas geográficas de influencia de los clientes estratégicos, cantidad de camiones y capacidad de los mismos para medir cobertura. - Encuestar a los principales clientes de la región de interés para determinar el nivel de servicio que se está brindando por parte de los asesores de ventas.
<p>Publicidad y Promoción</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pauta en La Tronadora 104.1 FM con spots diarios a nivel nacional en Guatemala. - Utilización de jingle de Hierro del Rayo para lograr un mejor posicionamiento de la marca. - Brindar entrevistas a los distribuidores en la radio para promover la marca. - Pauta publicitaria en Facebook, LinkedIn y Google Ads para promocionar los productos de Hierro del Rayo en Guatemala, El Salvador y Honduras. - Pauta publicitaria en Facebook para promover los productos de segunda. - Instalación de vallas publicitarias sobre carreteras en las regiones estratégicas que se definan en el comité comercial.

<p>Fidelización de clientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cenefas en los establecimientos de los distribuidores y subdistribuidores para identificar geográficamente la marca en Guatemala, El Salvador y Honduras. - Apoyo financiero con celebración de Día del Albañil en modalidad virtual. - Apoyo en celebración de aniversarios de clientes estratégicos con panel de promociones o patrocinios solicitados. - Entrega de regalos de cumpleaños para clientes especiales conforme al listado oficial. - Entrega de regalos navideños estratégicos a clientes, proveedores y contactos del exterior. - Entrega de Smart TV de forma trimestral a dependientes de mostrador por alcanzar los niveles de ventas más altos en su distribuidora.
<p>Imagen Corporativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de material publicitario y promocional al departamento comercial como catálogos, volantes y muestrarios que apoyen a incentivar la venta en los segmentos correspondientes. - Participación en eventos virtuales relacionados con el mercado de la construcción. - Participación en eventos virtuales del Colegio de Ingenieros de Guatemala.

Elaborado por: Rosario Castrillo

9. Sistema y tecnología

El departamento de IT está integrado por el gerente del departamento y un equipo de técnicos encargados de realizar las actividades de cómputo y sistemas dentro de la organización. La corporación cuenta con:

Sistemas de Información

- Sistemas de información gestión: se cuenta con un ERP en el cual se concentran todas las operaciones administrativas, financieras, contables, comerciales, de logística y producción. El mismo está integrado en su base de datos y en sus procesos, evita reprocesos y permite el control de las operaciones en general.
- Sistemas de información para toma de decisiones: se cuenta con un sistema que permite el análisis y síntesis de la información obtenida del ERP y CRM para fines de planificación, control, mejora y administración en general.
- Sistemas de información para servicio al cliente: Se cuenta con ERP, portal y aplicaciones para interactuar con los clientes los cuales tienen los propósitos de propiciar la autonomía de los clientes para generar transacciones, mejorar la relación con los clientes continuamente y control de las operaciones en general del área de comercialización.
- Ofimática: cada puesto de trabajo cuenta con las herramientas de ofimática necesarias para el desempeño de su trabajo.

Infraestructura de comunicaciones

- Redes de Datos: Las redes de datos de la corporación están entrelazadas a través de VPN's entregadas por un proveedor externo de comunicaciones, las mismas tienen redundancia a través de los enlaces de internet como medida de seguridad.
- Se cuenta con una red local que cubre todas las áreas de la empresa, así como una red wifi para la conexión de diferentes tipos de dispositivos.
- Enlaces de Internet: Se cuenta con enlaces de internet para realizar las tareas diarias de cada puesto de trabajo y para publicar los servicios que la empresa brinda a través de internet.

- Comunicación: según la naturaleza de cada puesto de trabajo se cuenta con las siguientes herramientas de comunicación
 - Correo Electrónico
 - Mensajería Instantánea
 - Teléfono Inteligente con datos y llamadas
 - Teléfono Fijo
 - Radio comunicador

10. Logística Interna.

Corpacam es una empresa que fabrica productos de acero para la construcción. Su operación consiste en la fabricación y comercialización de productos de acero para la construcción, a través de procesar las materias primas en los diferentes procesos como laminado en caliente, laminado en frío, trefilación, soldadura de punto, etc.

Para la distribución de los productos finales, Corpacam tiene su propia flota de transporte de 15 vehículos, que incluye camiones, pick ups y rastras. Todos ellos llevan la mercancía desde las plantas de producción y bodegas hasta las instalaciones de las distribuidoras. En ocasiones, si hay muchos pedidos por atender, se alquilan más transportes para esta tarea.

11. Logística externa

Las materias primas son importadas del extranjero, de molinos que se dedican a procesar el mineral de hierro y lo convierten en lingotes de acero, los cuales son procesados por Corpacam para producir mercancía que luego se comercializa en Guatemala, Honduras, El Salvador y el sur de México.

Para que este proceso de producción se lleve a cabo, Corpacam recurre a los servicios externos de transporte, pues la empresa actualmente no cuenta con los vehículos necesarios para llevar la materia prima desde las aduanas o puertos hasta las instalaciones de la compañía.

12. Otros procesos primarios según el tipo de empresa.

Control de Inventarios: se lleva un control estricto de inventarios tanto de materia prima como de producto terminado, para asegurar suplir la demanda de la industria de la construcción.

Planificación de ventas: se realiza una planeación de la programación de ventas, en base a los ciclos de construcción a nivel regional, la cual es el apoyo para la planeación y programación de producción de las plantas.

Mantenimiento preventivo: toda la maquinaria de la empresa recibe un mantenimiento periódico, en base a una planificación que se hace de forma anual, para de ese modo asegurar que los equipos funcionen en buen estado y evitar que se den desperfectos o paros en el proceso de producción por daños en los equipos.

Control de Calidad: el área de control de calidad toma muestras periódicas de los diferentes sets de producción para estudiarlos y realizar tanto pruebas físicas como mecánicas; y de ese modo asegurar que cumplan con los estándares de calidad y las normas estipuladas para la construcción.

Gestión de Flota:

Corpacam cuenta con camiones pequeños, rastras y pick ups para poder realizar los envíos de los productos a los clientes, dependiendo del volumen del envío de materiales. Los cabezales con rastras son también utilizados para transportar las materias primas de puertos y fronteras terrestres a las plantas de producción.

Distribución:

Una vez cerrada la venta, el departamento de ventas ingresa el pedido al sistema, en donde créditos verifica que el cliente no tenga atrasos en pagos o se encuentre lleno el cupo de crédito, para una vez corroborado esto se procede a liberar la compra en el sistema. Se verifica la existencia en inventarios y se procede a trasladar a contabilidad el pedido para ser facturado. Luego de estos pasos se programa el despacho y envío del producto, donde se emite una boleta de despacho la cual será el documento para poder sacar el producto de bodega y cargarlo a los camiones. Una vez se carga el camión se emite un envío, el cual será el documento que acompañará al producto en el camión, con el que se podrá retirar el producto de las instalaciones.

ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

1. Fortalezas:

- a. Productos de acero para la construcción con certificación internacionales ASTM A1064 / A497 y las normas guatemaltecas COGUANOR NGO 36021 y NGO 36020. Estos representan más del 90 % de los ingresos de la empresa.
- b. Políticas y procedimientos orientados al control de costos y márgenes, las cuales permiten disminuir las pérdidas anuales en un 10 %.
- c. En el país existen aranceles que protegen a la industria del acero en Guatemala contra productos importados de otros países y el dumping. Esto ha permitido que la producción nacional de acero incremente hasta 396,000TM al año.
- d. Cuenta con un molino muy versátil, con el cual se pueden producir diferentes tipos de productos con pocos cambios aproximadamente a \$65/T.
- e. Se cuenta con 507 empleados en las distintas áreas. Todos están capacitados y tienen una larga trayectoria dentro de la empresa que permite mejorar cada día y ser más competitivos
- f. Se invierte, en promedio, 100 horas y \$30 000 en capacitar al personal de la organización.
- g. Los salarios son competitivos dentro del mercado laboral, ya que, en promedio, los puestos más bajos en el organigrama de la empresa devengan un 5 % más del salario mínimo, además de las prestaciones de ley y bonos de productividad.

2. Oportunidades:

- a. Crecimiento de 30 % del mercado de la construcción en Guatemala en lo que va del año 2021.
- b. Aumento de un 20 % en el consumo de productos de acero para la construcción en el triángulo norte de la región (Guatemala, Honduras y El Salvador).
- c. Impulso del crecimiento económico a través del motor económico que es la industria de la construcción en Guatemala, proyectando un 7.5% del PIB para el 2021.
- d. Crecimiento del mercado de construcción informal gracias al incremento de ahorros monetarios, que se estima fue de 20.9 % durante el 2020.

- e. Aún existen productos dentro del mercado de acero que la empresa no produce, por lo que constituye un mercado latente que aún no es atendido y que la empresa puede hacerlo con sus actuales plantas de producción. Si lo aprovecha, podría aumentar sus ganancias hasta en un 25 % en el 2021, con base en el crecimiento en el sector construcción.
- f. El mercado complementario de la construcción, como lo son herramientas de albañilería, carretas, machetes, etc., son mercados naturales de la red de distribución, por lo que la empresa aún tiene mercados complementarios a los que podría suplir ya sea produciendo productos o importando para reventa. Al respecto, se estima que para el 2021 el sector crecerá en un 2.7 %
- g. Los planes de Gobierno en la inversión de infraestructura para el país, que ronda en el 32.5 % en los últimos cuatro años, permite que proyectos de gran consumo de acero sean aprobados y genere empleos, con lo que al mismo tiempo incrementa el consumo del acero.

3. Debilidades:

- a. Debido a que la materia prima es producida en otros países, el costo del flete y la disponibilidad de los mismos ocasiona alzas en los costos o retrasos en las fechas de recepción de la materia prima. Por T de materia prima, Corpacam gasta \$22 en transporte. Al mes, se habla de aproximadamente \$11 000.
- b. Debido a los costos operativos y de mano de obra, que son más bajos que en otros países, es posible importar productos de China, por ejemplo, que produce Corpacam a menor precio. De hecho, se conoce que el país asiático produce el 53 % del acero a nivel mundial y ha crecido en un 5.2 % desde el 2020.
- c. El alto costo de mantenimiento del transporte dado la infraestructura deteriorada de carreteras en Guatemala para el traslado de los productos y materias primas, que generan además costos adicionales por reparaciones a daños que sufre el transporte por el estado de las carreteras. En el 2020, se calculó un promedio de \$10 000 al mes en mantenimiento de este tipo.
- d. La empresa no tiene un programa o método bien definido para el manejo de chatarra dentro de las instalaciones. Por tanto, rara vez se recicla el material no

utilizado en fundición, lo que representa la pérdida de 400-450 T de acero al mes.

- e. En relación con lo anterior, ya que la compañía no tiene un método para reutilizar la chatarra, se registra un gasto mensual promedio de \$30 000 solo en el manejo de la chatarra con terceros.

4. Amenazas:

- a. Se depende de molinos más grandes que producen la materia prima, los cuales pueden incumplir con entregas de materia prima ocasionando interrupción en el abastecimiento de la materia prima. Un atraso en la entrega de materia prima puede representar atrasos de pedidos y pérdidas o gastos de más de \$50 000 por mes.
- b. El crecimiento de empresas multinacionales que compran molinos pequeños dentro de la región y que su método de ataque es la baja de los precios para ganar mercado. En algunos países, no existen leyes o medidas para contrarrestar este tipo, por lo que los precios de la competencia regional pueden disminuir hasta un 30 % en relación con Corpacam.
- c. Los problemas políticos y sociales de los países vecinos, que generan inestabilidad y caídas en la economía de estos países, hacen que empresas que atienden esos mercados vean a Guatemala como un mercado en donde pueden vender lo que no venden en sus países, y en muchas ocasiones lo hacen bajando precios en más de un 20 % y creando una guerra de precios.
- d. Los problemas políticos y sociales en ocasiones disminuyen la inversión en Guatemala, lo que hace que la inversión en proyectos de construcción baje. Al respecto, desde 2019 se ha registrado una reducción del 6.1 % (\$915.2 millones) en inversión extranjera en el país.
- e. El acero es un *commodity* que está sujeto a variaciones de precio a nivel internacional, dada la alta competencia del acero a nivel mundial, el precio tiene una alta volatilidad y es posible que en poco tiempo sea más rentable importar productos terminados en lugar de producir o viceversa. En ese sentido, por

ejemplo, durante la pandemia de Covid-19 se registró un aumento de entre 5 y 10 % en los precios de la materia prima.

- f. Hay mucha competencia de países que cuentan con subsidios en la producción del acero y hace que sus productos sean más económicos que los producidos en Guatemala. China, por ejemplo, tiene subsidios para el acero revestido que llega a un 13 %, uno de los más altos de esa nación, lo que permite a la industria tener precios bajos. Esta situación ha contribuido a que sea el mayor productor de acero del mundo.
- g. El costo de los insumos para la operación de las plantas de producción es elevado en Guatemala, como por ejemplo los precios de los combustibles, energía eléctrica, entre otros, lo cual dificulta el competir con industrias de países como China. Por ejemplo, en el país asiático, el kWh está a \$0.10; en Guatemala, a \$0.26.
- h. La falta de rutas alternas de transporte, el incremento del tránsito en las vías actuales y las leyes municipales de tránsito hacen que la capacidad de transporte se reduzca debido a que los transportes no pueden ser usados más que 1 vez por día, desperdiciando la capacidad de la flota de despacho. Si se compara con años anteriores, la capacidad de transporte por vehículo se ha reducido entre 20-50 % a causa de las restricciones en el transporte pesado.

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

1. Disponibilidad de materia prima 24/7

Corpacam obtiene más del 90 % de su materia prima del extranjero mediante compra a proveedores. El resto lo obtiene de proveedores locales. Debido a que la gran mayoría de materia proviene de otros países, tanto de Europa como de Latinoamérica, tenerla a disposición supone un problema porque el proceso de embarque desde el país de procedencia puede demorar varios días. A ello se agrega que las aduanas pueden retener los pedidos por distintos motivos, lo cual retrasa la recepción de los productos, así como la producción dentro de las instalaciones de Corpacam, durante una o dos semanas. Además, estas retenciones en aduanas suponen un gasto extra en cuestión de almacenaje y otros trámites, que pueden representar \$100 por tonelada. Tomando en cuenta que de enero a diciembre del 2020 hubo un promedio de 400 T mensuales, se habla de que dichos retrasos pueden representar \$ 40 000 extra para la empresa, equivalentes a \$480 000 al año en promedio.

2. Manejo de chatarra

A pesar de que cuenta con valores estándares para este rubro, actualmente Corpacam tiene un exceso de chatarra dentro de sus instalaciones. Según datos internos, al mes se contabiliza un aproximado de 400-450 toneladas de chatarra, sin incluir relaminables, retazos u otros subproductos. Debido a que Corpacam no cuenta con la tecnología para reciclar esta chatarra, debe realizar diferentes gastos para el manejo de la misma, por lo general significa vender dicho material a una chatarrera. Estos incluyen el pago a chatarreros, transporte para traslados, controles, etc. Además, representa un trabajo adicional para diferentes departamentos de la empresa, como Ventas, Despachos, Operaciones, entre otros. En este aspecto, la compañía tuvo un gasto mensual promedio de \$30 000 durante el 2020.

3. Mantenimiento de transporte

Corpacam cuenta con su propia flota de transporte de 15 vehículos, que incluye camiones, pick ups y rastras. La empresa debe darles mantenimiento constante para

que funcionen en óptimas condiciones; sin embargo, los costos por hacerlo pueden incrementar debido a las malas condiciones en que se encuentran las carreteras del país. Los baches, las grietas o la mala calidad del terreno provocan desgastes en los neumáticos, sobreesfuerzo del motor e incluso pueden causar el daño a la mercadería o materia prima que se está transportando. Según la empresa, en 2020 los costos de mantenimiento de los vehículos, solo por dicho tipo de averías, aumentaron en un 10 % en relación con 2019, en especial porque fue necesario recurrir a mecánicos o talleres externos. Además, por retraso o deterioro en la materia prima, producto de este problema, se registraron pérdidas aproximadas de \$10 000 al mes.

4. Falta de transporte propio para traslado de materia prima

En relación con el problema anterior, Corpacam no cuenta con vehículos propios para el traslado de la materia prima que se importa de los proveedores. Los 15 vehículos de la compañía son exclusivos para la distribución de productos finales, por lo que debe alquilar camiones o rastras para trasladar la materia prima desde las aduanas hasta sus instalaciones. En ese sentido, la empresa destina un aproximado de \$22 por tonelada de materia prima a transportar, lo que provoca un gasto más en la contabilidad mensual de la empresa que puede ascender a \$8 800 (\$10 5600 al año).

5. Falta de personal para el manejo de chatarra

Tal como se indicó, Corpacam no tiene un plan bien definido para el manejo de chatarra. Parte de ello se debe a que dentro de la organización no existe un departamento o personal que se especialice en el tema de la chatarra; no solo en cómo eliminar esos desechos, sino hacerlo de tal manera que no afecte el medio ambiente o a los mismos trabajadores de la planta. En ese sentido, si el personal que se encarga del manejo de chatarra no conoce del tema o los cuidados a tener en cuenta, se corre riesgo de que la empresa se enfrente a un problema mayor (demandas, por ejemplo). Actualmente, un promedio de 10 trabajadores, distribuidos entre los departamentos de Ventas, Mercadeo y Logística, se encargan del manejo de la chatarra. Esta situación provoca un atraso en las demás funciones de dichos empleados, quienes se pueden retrasar hasta 48 horas al mes por atender lo relacionado con la chatarra.

6. Dependencia de proveedores extranjeros

Corpacam compra su materia prima en el extranjero, tanto a empresas de Europa como de Latinoamérica. Si por algún motivo no pudiese importar dichos materiales, se vería en graves problemas para poder continuar con sus operaciones, pues perdería más de 400 T de materia prima en un mes, que se traduciría en pérdidas de más de \$10 millones al no producir productos. Además, ya que el mercado del acero a nivel mundial es muy volátil; de un momento a otro puede sufrir bajas o alzas considerables, como en el 2020, cuando la industria mundial registró un aumento en el 6 % de materia prima y pérdidas de más de 25 % a causa de la pandemia. Por ende, las empresas internacionales podrían dedicarse únicamente a la exportación de productos ya terminados en lugar de la materia prima. Entonces, Corpacam debería tener una fuente secundaria importante para la adquisición de materia prima.

7. Impacto ambiental

En relación con el manejo de chatarra, se encuentra el problema de la contaminación ambiental. Si bien la empresa opera con medidas y protocolos que buscan disminuir el impacto negativo en el medio ambiente (situación que está regulada en algunas leyes de Guatemala como el Decreto 68-86 o el Acuerdo Gubernativo Número 137-2016 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; las más de 400 toneladas de chatarra al mes implican un posible problema ambiental al no contar con un programa o tecnología adecuados que permitan su manejo. Ese problema puede representar una multa de más de \$10 000, así como sanciones más drásticas (cierre temporal o permanente de las instalaciones).

8. Poca variedad en el catálogo de la empresa

Corpacam surgió como un negocio de fabricación y comercialización de varillas de acero para la construcción. Con el tiempo, su catálogo fue en aumento y ahora ofrece diferentes tipos de varillas, soleras, canales, vigas, clavos y alambres de amarre (en su catálogo aparecen 14 diferentes productos). Sin embargo, no tiene más opciones para el cliente, no solo de productos fabricados, sino principalmente por la venta de materia prima. En ese sentido, se están perdiendo ingresos potenciales, ya que las

exportaciones de este material han crecido un 8 % desde 2016, según el Ministerio de Economía (2018).

9. Subvaloración de chatarra

Otro problema con el que cuenta Corpacam y que se relaciona con el manejo de chatarra es que las personas que compran dicho material (chattarreros) muchas veces subvaloran la venta; es decir, pagan menos de lo estipulado por toneladas de chatarra. Entonces, la empresa recibe aún menos dinero por el material que ya utiliza, lo que puede duplicar la pérdida económica. En el 2020, la compañía estimó que los chattarreros le pagaban hasta un 30 % sobre el valor real de la chatarra. Ese porcentaje se puede traducir en pérdidas anuales de hasta \$ 800 000.

10. Manejo de materiales de segunda calidad

En el proceso de producción de Corpacam, hay ocasiones en que ocurre algún mal manejo de la materia prima, sobre todo al momento de la fundición, o bien el material venía con algún desperfecto (como puede ser un peso excesivo o decoloración). Esto provoca que el producto final no sea de primera calidad y provoque la pérdida del cliente y genere más chatarra. En 2020, en promedio, se generó un 10 % de productos que se convirtieron en chatarra debido a esa situación y que no se fundieron o reciclaron en beneficio de Corpacam.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL

El principal problema que afecta a Corpacam es la falta de disponibilidad de materia prima en cualquier momento. La empresa compra el 90% de sus materiales a proveedores en el extranjero, por lo que depende mucho de terceros, así como de que el envío y recepción se complete sin ningún inconveniente en el tiempo estipulado; situación que no siempre es segura ante imprevistos como desastres naturales, accidentes viales, etc. Si por algún motivo se cortan los suministros, se dejarían de recibir más de 4800 T al mes, lo que representaría un estimado de hasta \$10 millones en ventas anuales que no se realizarían.

Asimismo, la dependencia de proveedores extranjeros es un inconveniente que empieza desde la primera fase del proceso de operaciones de la compañía y representa un gasto extra por la contratación de fletes externos y por posibles retenciones en las aduanas. Se habla de entre \$550 y \$600 por tonelada al mes en materia prima. De esa cuenta, Corpacam registra gastos que oscilan entre \$2.6 millones a \$2.8 millones al año solo por el concepto de transporte y retención de materia prima.

Por otro lado, el problema de la disponibilidad de materia prima también se relaciona con el manejo de la chatarra en la empresa. Corpacam no cuenta con un plan o protocolo para ello. El material que no se utiliza se destina para la venta a chatarreros, quienes pueden ofrecer un precio menor al de la chatarra. Así, Corpacam gasta un promedio anual de \$360 000 por el manejo de chatarra.

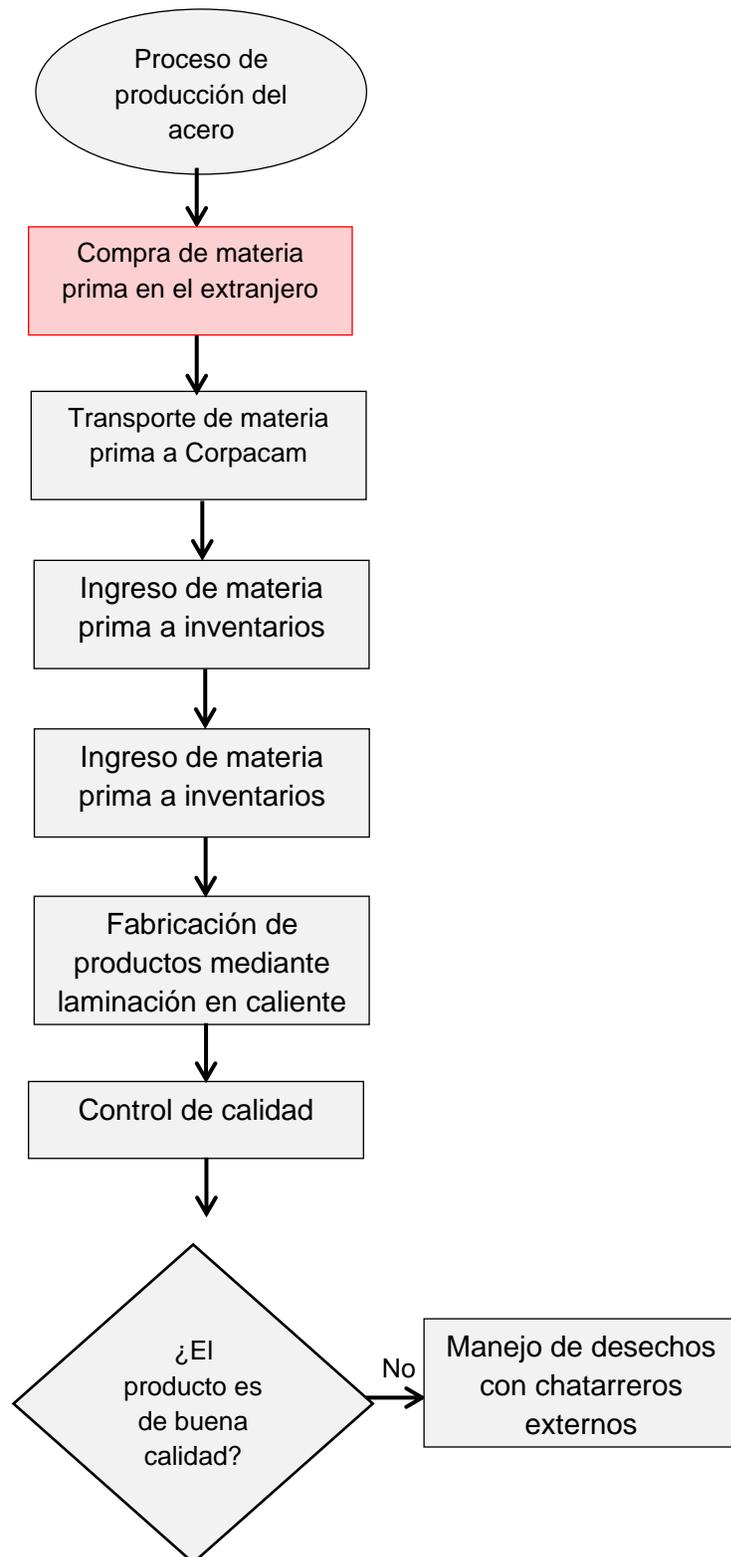
En ese sentido, si se tuviese algún método que permitiera reciclar, se podría obtener más materia prima sin necesidad de recurrir a proveedores extranjeros. Esto último también implicaría un ahorro en la contratación de fletes y de los costos de retención en las aduanas. Asimismo, tomando en cuenta el plano ambiental, un adecuado manejo de chatarra y su reciclaje puede ayudar al medio ambiente a reducir desechos.

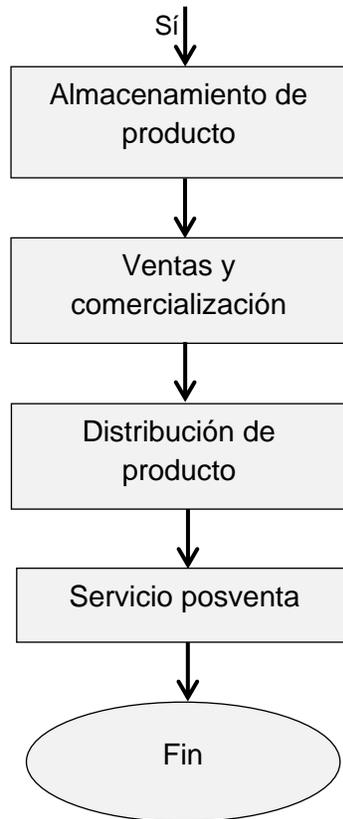
Por otra parte, esta posible solución abriría la puerta para que Corpacam se convierta en un distribuidor e incluso exportador de materia prima de la industria acerera. Esto le daría una fuente nueva de ingresos y un crecimiento en el mercado. Entonces, implementar una manera de fundir la chatarra y convertirla en materia prima representaría una solución para el problema de disponibilidad de la misma, además de ayudar a resolver otras dificultades dentro de la empresa.

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

A continuación, se muestra el proceso actual de la producción de acero de Corpacam. Se resalta con rojo la fase en que se presenta el principal problema empresarial:

DIAGRAMA DEL PROCESO ACTUAL





Elaborado por: Rosario Castrillo

Actualmente, Corpacam depende en más de un 90 % de proveedores extranjeros de materia prima. A pesar de que esta forma de trabajo le ha servido a la empresa por más de 50 años, los costos pueden ser altos y no siempre es segura la disponibilidad del material en el momento que se necesite. Esto se debe a que se depende de terceros y factores externos para que el pedido llegue hasta la planta de producción. Para empezar, se depende del proveedor y de que realice el envío en el tiempo estipulado. Segundo, Corpacam debe confiar en que el transporte llegue a aduanas dentro del plazo establecido, además de esperar que la materia prima no sufra ningún daño o extravío en el proceso. Una vez que el embarque está en el sistema aduanero

de Guatemala, la empresa de aceros debe sacarla del almacenaje y transportarla hasta sus instalaciones.

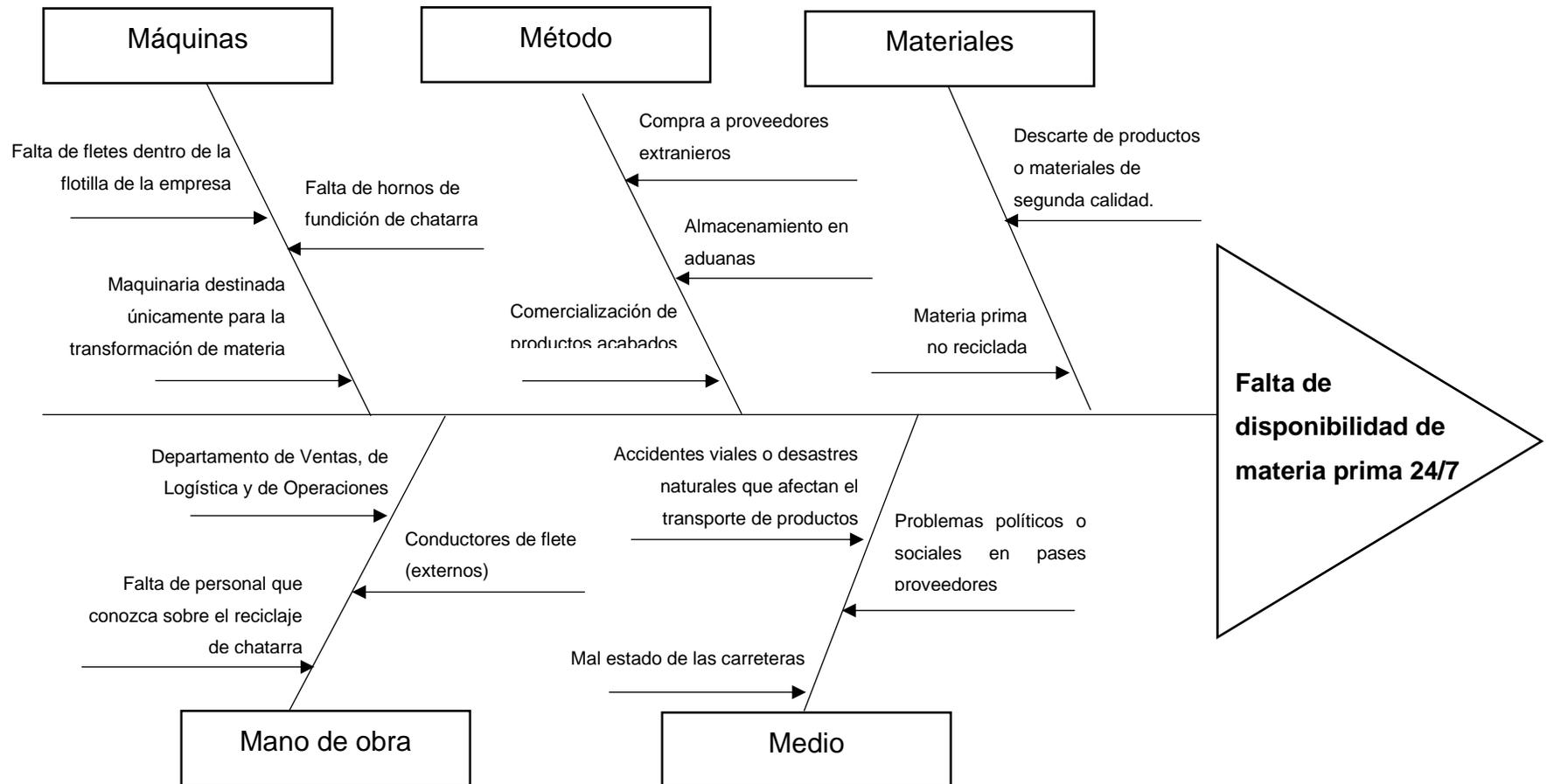
Sin embargo, hay ocasiones en las que existe algún retraso en las aduanas, ya sea por un problema en la documentación, por la ineficiencia del personal, etc. En cualquiera de esos casos, Corpacam tiene problemas para seguir con su producción, ya que sin materia prima no se pueden fabricar productos.

Por si no bastara, los retrasos aduaneros pueden representar costos extra debido al espacio de almacenamiento. Mientras más días permanezca el material en aduana, más debe pagar la empresa al momento de retirarlo. En otras palabras, la dependencia de proveedores extranjeros para obtener materia prima puede convertirse en un problema mayor si no se logra solucionar o al menos encontrar otras fuentes para la adquisición de materia prima.

Si por algún motivo la empresa en el extranjero se atrasa, también lo hace Corpacam porque no tendría el material para seguir fabricando productos de los cuales obtiene ganancias. Según puede verse en el diagrama, el problema se presenta desde el principio del proceso de producción (compra de materia prima); por ello, si no hay materia prima, no se puede pasar a la fase de preparación, mucho menos a la producción.

ANÁLISIS DE CAUSA Y EFECTO:

Dependencia de proveedores para obtención de materia prima



Elaborado por: Rosario Castrillo

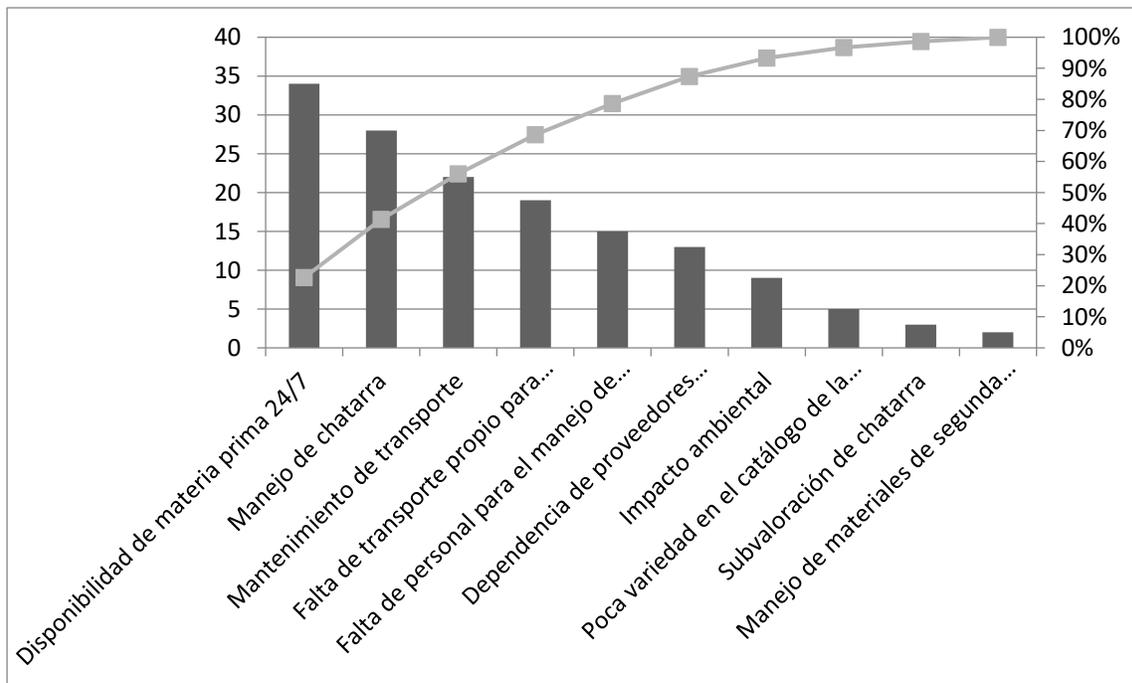
ANÁLISIS DE PARETO:

PRINCIPALES PROBLEMAS EMPRESARIALES

PROBLEMA	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
P1	Disponibilidad de materia prima 24/7	34	23%
P2	Manejo de chatarra	28	19%
P3	Mantenimiento de transporte	22	15%
P4	Falta de transporte propio para traslado de materia prima	19	13%
P5	Falta de personal para el manejo de chatarra	15	10%
P6	Dependencia de proveedores extranjeros	13	9%
P7	Impacto ambiental	9	6%
P8	Poca variedad en el catálogo de la empresa	5	3%
P9	Subvaloración de chatarra	3	2%
P10	Manejo de materiales de segunda calidad	2	1%
	Total	150	

Elaborado por: Rosario Castrillo

Frecuencia acumulada Corpacam



Elaborado por: Rosario Castrillo

El análisis de Pareto y la gráfica de frecuencia acumulada demuestran que el mayor problema empresarial de Corpacam es la disponibilidad de materia prima 24/7, debido a que esta se obtiene casi en su totalidad de proveedores extranjeros. Por ello, ante cualquier imprevisto, se puede generar un paro en la producción.

Además, la adquisición de materia prima en el extranjero hace que se dependa de otros factores externos, como la disponibilidad del servicio de flete, daños en las carreteras, bloqueos, etc.

Principales causas del problema

Según lo que se pudo observar con el análisis del problema, la principal causa de que la empresa no pueda contar con la seguridad de tener materia prima disponible en cualquier momento se debe a que depende de proveedores extranjeros en gran medida. La empresa no es capaz de obtener el material necesario para la fabricación de producto de manera propia, así que, si ocurre algún inconveniente con un proveedor o durante el proceso de entrega y recepción, no se puede tener material para poder fabricar productos.

Otra causa del problema es que Corpacam no cuenta con maquinaria o algún método que le permita reciclar la chatarra que produce. Si pudiese fundir esos desechos en lugar de venderlos a chatarreros, podría tener materia prima a mano sin depender de algún proveedor. Sin mencionar que también significaría un ahorro de costos, ya que se estima que el manejo de desechos mediante chatarrerías puede costar

Hallazgos

Con base en los análisis realizados, se puede ver que Corpacam depende mucho de sus proveedores, pues la gran mayoría de su materia prima proviene de dichas fuentes. De manera superficial, no parece ser una situación problemática o que afecte a la empresa de manera negativa; sin embargo, si se mira con detenimiento, esto se traduce en que no se tiene una disponibilidad del material necesario para la fabricación de productos en cualquier momento. Si la empresa requiere de un pedido de última hora o de una gran cantidad de pedidos simultáneos, no tiene una manera segura de

conseguir materia prima; debe abocarse a los proveedores, quienes pueden tardar en el envío de producto, lo que retrasaría a Corpacam.

Por otra parte, la empresa produce bastante chatarra en tan solo un mes. Aunque en un muy corto plazo este material le resulta inservible, bien podría utilizarse algún mecanismo que permitiera convertirla en materia prima, como lo hacen algunos competidores de Corpacam. A ello se suma que la manera en que la compañía dispone de estos desechos le genera otros gastos. Entonces, se puede hablar de un mal manejo de la chatarra.

Evidencias:

Según se puede ver, tan solo el uso de flete para el transporte de materia prima implica un gasto por tonelada (que se incrementa si se toma en cuenta que para la producción de la empresa se requieren toneladas de material). Además, revisando algunos costos y estimaciones de incluir un horno de inducción que permita fundir la chatarra para su reutilización, se puede ver que la empresa podría ahorrarse hasta \$60 por tonelada de materia prima, ya que no tendría que pagar flete ni gastos de aduana.

TRANSPORTE DE CORPACAM NO ADECUADO PARA TRASLADO DE MATERIA PRIMA



Fuente: Corpacam/Facebook

Esta situación también se refleja en los precios de Corpacam en el mercado. Estos suelen ser más elevados que sus competidores (quienes sí cuentan con hornos para fundición de chatarra), debido a la compra de materia prima a proveedores. Si la chatarra de la empresa se pudiese convertir en materia para producción, se podría competir de mejor manera con el resto de la competencia. Cabe mencionar que la compañía genera más de 400 TM al mes de chatarra, lo que puede considerarse una cantidad considerable de potencial materia prima.

ACUMULACIÓN DE CHATARRA EN CORPACAM



Fuente: Corpacam/Facebook

Desventajas y consecuencias:

1. Corto plazo

- a. La no disponibilidad de materia prima 24/7 afecta la producción, ya que si no hay material para transformar, no se pueden crear productos y por ende no se puede vender. En ese sentido, se podrían perder hasta \$10 000 si se trata de clientes grandes.
- b. En relación con ello, el tiempo, un recurso valioso, se ve afectado porque la producción puede retrasarse horas e incluso días. En ese sentido, también se retrasan las entregas de los clientes que ya han hecho un pedido, que puede ser desde 1 día hasta casi 1 semana.

2. Mediano plazo

- a. Si la empresa no soluciona el problema y no aprovecha la chatarra que produce, su producción a mediano plazo se vería afectada, ya que estaría perdiendo más de 400 TM de posible materia prima, lo que le impediría aumentar las 756 000 TM de producto anual que fabrica actualmente. Esto puede ser negativo porque hay un grupo de competidores directos que sí convierte su chatarra en materia prima, por lo que pueden abastecerse de mejor manera.
- b. Si se sigue dependiendo más del 90% de los proveedores en cuestión de materia prima, la empresa seguirá gastando \$22 en transporte por tonelada al mes, lo que puede traducirse en miles de dólares de gastos si se toma en cuenta la cantidad de toneladas que necesita la empresa. Además, pensando en que la chatarra puede ser materia prima en potencia, Corpacam gastaría también en el manejo y transporte de esos desechos.

3. Largo plazo

- a. El mercado del acero es volátil, esto significa que en cualquier momento puede bajar o subir de precio. Por ende, es probable que empresas en el extranjero decidan vender productos ya terminados en lugar de materia prima. De ocurrir, Corpacam se vería en graves problemas porque más del 90% de su material es de proveedores internacionales. Esto podría traducirse hasta en una pérdida de 680 000 TM de ventas anuales.
- b. Asimismo, la empresa perdería una oportunidad de mercado en relación dichos competidores, pues la exportación de materia prima para el acero es de los rubros que ha crecido hasta 8% en los últimos años. Entonces, la competencia se estaría quedando con ese mercado potencial. De ahí que Corpacam debería considerar ser su propio productor de materia prima, pues podría abrirse paso en otro nicho de mercado.

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Con base en el análisis del problema principal, se plantea como solución un proyecto que permita reprocesar la mayoría de la chatarra de Corpacam, pues si se aprovechan los desechos materiales de la planta, se podría tener más disponibilidad de materia prima para la fabricación del producto. Para lograr ese reciclaje de material, se propone implementar una planta fundición de inducción de acero al carbón dentro de las instalaciones de la empresa, para fundir la chatarra y transformarla en lingote de acero disponible para la fabricación de varillas, vigas, mallas y demás productos de acero que produce la corporación, para lo cual se tomó la decisión trabajar con el proveedor Sindumsa, empresa Guatemalteca respaldada con una amplia trayectoria en la venta, importación e instalación de maquinaria industrial, por lo que dicha empresa proveerá, de acuerdo a su oferta, una planta de fundición por inducción de acero al carbón con una capacidad nominal de cinco toneladas por hora (5 T/hr). La capacidad de la maquinaria resulta ser la más sobresaliente en el mercado en cuanto a valor, evidenciando una relación entre precio, eficiencia y calidad, a su vez encaja con las necesidades de Corpacam, transformando el desperdicio en acero fundido, resultante de las operaciones diarias de la empresa para que estos sean reutilizados, transformándolos en materia prima. La instalación de la planta de inducción estará dando iniciando en marzo del 2023, la cual será implementada en el área de producción de Corpacam, al inicio del proceso de laminación de la fabricación de los productos de acero, específicamente en la planta que está ubicada en Masagua, Escuintla, ya que dicha planta cuenta con el terreno adecuado para la implementación de esta proyecto pues la maquinaria necesaria a implementarse cuenta con cinco fases de operación diferentes instaladas de forma individual en forma de una cadena de producción por lo que la capacidad de metros cuadrados para la construcción es esencial.

La planta de fundición por inducción de acero utiliza un mecanismo de inducción a través de 3 hornos de inducción los cuales funden la chatarra por medio de dos electrodos, cada uno alimentados por 3500KVA de potencia, teniendo la capacidad de

procesar 5 toneladas por hora, cada horno. Durante la segunda fase del proceso se recalentarán las 5 toneladas a más de 1,500 grados Celsius en los 3 moldes de crisol con cavidad, a través de la cual reciben el acero fundido, para que se mezcle la receta química del acero a fabricar de manera uniforme, se le inyecten los gases requeridos, filtren humos y es en este paso donde se purifica el acero para asegurar que este cumple con los requerimientos del producto de acero a ser fabricado. Posterior a su proceso de mezclado, el acero, continua por el proceso de colada continua a su conformado en caliente, donde a través de una central hidráulica, un mecanismo de volteo vierta el acero moldes de fundición para producir la forma deseada según el material que se esté produciendo de acuerdo al molino de laminación al que se vaya a dirigir la materia prima durante todo el proceso automatizado de producción integrado.

Este proyecto tiene como propósito reducir el desperdicio por tonelada producida e impactar la utilidad de la empresa. Actualmente la merma está estimada en mil ciento veinticinco quetzales (\$150) por tonelada. Se prevé que para la ejecución se inviertan catorce millones ciento noventa y tres mil novecientos diecinueve con treinta y cinco Quetzales (Q14,193,919.35), sin tomar en consideración el capital de trabajo requerido para operar el primer año.

Ventajas:

- Corto plazo.

1. **Disponibilidad de materia prima:** la principal ventaja de tener un horno de inducción en Corpacam es que permitiría tener una disponibilidad inmediata de material. Actualmente, la empresa compra la materia prima a proveedores extranjeros, lo cual genera costos adicionales por transporte y almacenaje en aduanas, además de retrasos o inconvenientes. Con el horno, se podrían fundir más de 300 T de chatarra y convertirlas en materia prima. Esto podría representar un valor de rescate de material desechado por setecientos cincuenta a mil ciento veinticinco quetzales (Q750.00- Q1,125) aproximadamente.

2. **Ahorro en tiempo de producción:** Depender de un proveedor extranjero implica posibles atrasos en la recepción de materia prima y en producción. tener un horno para fundir la chatarra permitiría ahorrar una semana en esperar el acero necesario para la fabricación de producto lo cual genera el cuello de botella más grande de la empresa.

- **Mediano plazo.**

1. Manejo adecuado de la chatarra: actualmente la empresa desecha su chatarra mediante chatarreros (economía informal), lo que implica un devalúo de en el material y gastos de transporte, al llevarlo hasta la chatarrería. Tomando en cuenta que actualmente la empresa produce 400-450 T mensuales de este tipo de desechos y que el proyecto del horno de inducción podría la merma generada, como resultado se estima un ahorro de más de doscientos veinticinco mil Quetzales (Q225,000) al mes.

2. **Ahorro en costos de importación:** al reciclar la materia prima y transformarla en el insumo principal de la empresa, el horno de inducción ahorraría costos estimados en tres cientos a cuatro cientos Quetzales (Q300.00 - Q400.00-/TM), por manipulación y manejo de cargas en aduanas. Al disminuir las importaciones, transformando las mermas, se ve afectado de manera positiva el costo del courier.

- **Largo plazo**

1. **Oportunidad de mercado:** el horno de inducción permitiría reutilizar la chatarra para crear materia prima, esencial en el funcionamiento de Corpacam, se podría incursionar en un nuevo mercado, ya que el excedente de material, generaría la oportunidad de exportar acero. Este rubro ha crecido un promedio de 8% en Guatemala en los últimos años, por lo que podría representar más ingresos para la empresa.

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Análisis de los requerimientos operativos:

Para que se pueda implementar el horno de inducción, se requiere de un espacio adecuado, sugerido por SINDUMSA para su ubicación. En relación a ello, Corpacam tiene disponible un área en la Planta K80, ubicada en el Km. 80 Autopista a Puerto Quetzal, Parcela 2, Masagua, Escuintla, Guatemala, la cual es viable para la empresa. Además de contar con un cuarto o bodega para colocar el horno, que cuenta con la instalación eléctrica necesaria para el funcionamiento de la tecnología (5000 kW), en esta planta se suele almacenar la merma de la empresa.

UBICACIÓN ESTIMADA DEL HORNO EN LAS INSTALACIONES DE CORPACAM



Fuente: Corpacam (editada por Rosario Castrillo)

Por otro lado, el tiempo estimado para que el horno se coloque en la empresa y quede funcionando con regularidad es de 12-18 meses, ya que después de su instalación es necesaria la contratación y capacitación de personal operario (estimadas diez personas). Se recomienda implementar un departamento para ello, tomando en cuenta que actualmente varias áreas de Corpacam se distribuyen el manejo de chatarra.

Respecto a esto último, habría que modificar procedimientos o funciones específicas que manejan algunos empleados de la empresa actualmente. Por ejemplo, los

empleados de mercadeo y ventas ya no tendrían necesidad de contactar a terceros. Esa tarea, en caso de ser necesaria, corresponde a quienes estén a cargo de la fundición de desechos de la empresa. Con el fin que cuenten con un conocimiento básico de cómo se mueve el mercado del acero y de la chatarra, será necesario invertir en equipo de protección a quienes manejarán el horno. Este equipamiento implica trajes especiales, mascarillas o protectores faciales, calzado, entre otros.

Análisis de los requerimientos técnicos:

Esta maquinaria utiliza el calor producido por electricidad y un material conductor, alrededor del que se enrollan bobinas magnéticas. Dado a que usa electricidad, suele ser más eficiente y limpio con el ambiente. Una vez que se funde la merma, se pasa por una fase de afino y colado para eliminar las impurezas que queden del material usado. Posteriormente se pasa por la fase de enfriamiento y de transformación en *pig iron* y palanquillas que pueden servir de materia prima para Corpacam.

El proyecto requiere que el equipo cuente con las siguientes características:

- Horno de inducción, mínimo de 5 toneladas de capacidad para una mejor productividad de chatarra.
- Fuente de poder
- Banco de capacitadores
- Cables para alimentar el horno. Estos deben estar enfriados por agua para evitar que se sobrecalientan a causa del mismo horno.
- Molde de crisol.
- Central hidráulica para el enfriamiento del sistema
- Púlpito de control
- Sistema de filtrado de humos
- Transformadores de 5MVA, 3F, 13200 V, 60 Hz.
- Equipo de fundición de lingotes

HORNO DE INDUCCIÓN



Foto: Corpacam

Los anteriores componentes permiten que el horno trabaje en la fase de fundición. A ello se debe sumar un equipo de colada y recalentamiento para mejor reutilización de la chatarra. Sin esto, no se podría optimizar todo el proceso ni recuperar los recursos deseados. Este equipo consistiría en:

- Tazas de vaciado de descarga por el fondo
- Colada continua de 3 m de radio, con sección cuadrada/redonda de 60 mm.
- Enderezadora de palanquilla
- Cizalla de corte de la palanquilla
- Horno de recalentamiento por inducción

HORNO DE AFINO O COLADA



Fuente: Corpacam

Además, se requiere que en las instalaciones de la empresa haya torres de enfriamiento, horno de inducción, *ladle bottom*, horno de afino, banco de capacitores, transformador, espectrofómeto, filtro de aire, horno de inducción para recalentamiento y paneles eléctricos. Todo ello implica un adecuado sistema eléctrico y de tuberías.

EQUIPO PARA FUNDICIÓN DE CHATARRA

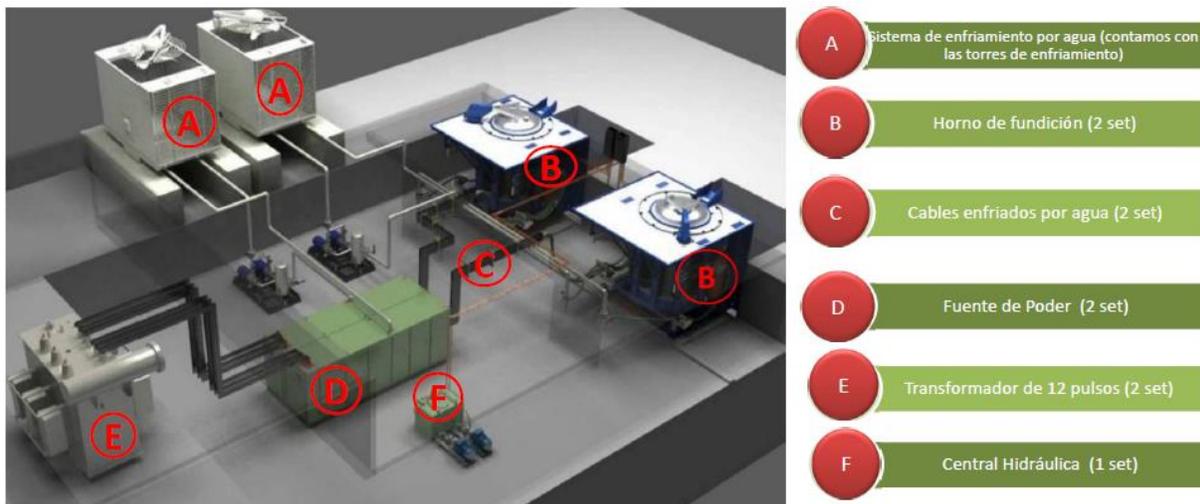


Foto: Corpacam

Análisis de los requerimientos legales:

Sindumsa es una empresa guatemalteca con amplia trayectoria, la cual se encuentra debidamente registrada en Guatemala ante el Registro Mercantil y la Superintendencia de Administración Tributaria, SAT, por ende, se rige bajo las normas y leyes del país. Esto último implica que el proveedor extienda facturas y se encuentre al día en sus pagos de impuestos; además de contar con Número de Identificación Tributario, NIT, y dirección fiscal. Esta información fue verificada en el de la SAT donde se evidencio los siguientes datos del proveedor:

Nombre comercial	Servicios industriales misceláneos, S. A
Tipo de personería:	Sociedad Anónima
NIT	69113432
Teléfono	2477-5677
Dirección	Ubicada en la Ciudad de Guatemala, 24 av. 42-10 Interior 1-B Zona 12 Plaza Comercial Tzul
Número de documento de constitución:	2
Fecha de inscripción en el registro que corresponde	12/03/2010
Actividad económica principal	2599.40 fabricación de otros productos elaborado de metal sin clasificar en otra parte. ⁹

⁹ (Tributaria, 2022)

Siendo que la adquisición de los equipos y toda la maquinaria se hará por medio de una importación directa entre el proveedor Sindumsa y Corpacam, este deberá de contar con todas las certificaciones y todos los permisos legales para el uso de las aduanas del país. Es importante verificar que el proveedor no tenga problemas financieros ni legales, es decir, que no tenga procesos o demandas abiertas de ningún tipo, preferiblemente con un historial libre de problemas pasados, incluidos de índole ambiental, de eso contar con la solvencia de estar trabajando con proveedor confiable y sólido para el desarrollo e implementación de este proyecto.

Por otra parte, para salvaguardar los intereses de Corpacam, es necesario que el proveedor ofrezca garantía para la maquinaria, así como los repuestos en caso de que el horno o el resto del equipo tengan alguna falla. En base a esto, al momento de confirmar el proyecto se firmará un contrato entre ambas partes en el cual se establecen condiciones pactadas, especificaciones técnicas, condiciones de pago, tiempos de entrega, duración de garantía, tipos de garantía por equipos, penalizaciones en caso de incumplimientos, entre otros aspectos para garantizar la inversión de Corpacam, así como también al proveedor.

Análisis de los requerimientos ambientales:

En lo que respecta a leyes ambientales de Guatemala, Corpacam cumpliría con lo estipulado en el Decreto 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; y el Acuerdo Gubernativo Número 137 -2016 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Ambos instrumentos señalan que todas las empresas deben cumplir con que sus actividades diarias no afecten el medio ambiente.

El horno de inducción no presenta riesgo de contaminación auditiva. Si bien emite una especie de zumbido, este no es dañino para el oído humano.

En la actualidad la planta cuenta con la Licencia Ambiental tipo B1 que se encuentra bajo el Decreto No. 68-86 "Fabrica de vigas para estructuras y sus complementos". Para obtener dicha licencia se cumplió con una serie de requerimientos de papelería

los cuales fueron entregados y verificados por el Ministerio de ambiente y recursos naturales de Guatemala.

La cual consta de un formulario de actividades de registro, en este caso “Fabrica de vigas”, plano de localización (el Km. 80 Autopista a Puerto Quetzal, Parcela 2, Masagua, Escuintla, Guatemala).



Además, se agregan los planos de distribución y drenajes. Esto con el fin de verificar que se cumplan las especificaciones de metros cuadrados por actividad y manejo de desechos. Otros documentos indispensables para requerir este tipo de licencia son extendidos por la SAT y Registro Mercantil. Como el certificado de propiedad del espacio físico en donde se encuentra la planta, patente de comercio nombre y papelería básica del representante legal (NIT, DPI, mandato general o especial). Si el trámite no se realiza de forma personal por el representante legal es necesario adjuntar un mandato general o especial.

Los requisitos para obtener la licencia B1 se verificaron en la página de Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MAR siendo los siguientes:

- **Pagar publicación de edicto:** Entidad a cargo, Diario de mayor circulación en Guatemala

- **Publicación del edicto:** entidad a cargo, Diario de mayor circulación en Guatemala.
- **Descargar formulario EIA o DA:** Entidad a cargo, Ventanilla Ambiental en línea
- **Presentar el instrumento ambiental:** entidad a cargo, ministerio de ambiente y recursos naturales, los documentos a presentar son los siguientes:

Requisitos Diagnostico Ambiental DA y Evaluación Impacto Ambiental EIA

Categoría B1

1. Carta de presentación (original)
Deberá consignar en la misma lo siguiente: Nombre del Proyecto, dirección completa del Proyecto, Nombre o razón social de la entidad, Nombre del Propietario o Representante Legal, La carta deberá ser firmada por el Representante Legal, en original (no Scanner), sin testados.
2. CD con expediente digital (2 originales)

Planos obligatorios

1. Plano de localización (original)
2. Plano de ubicación (original)
3. Plano amueblado de conjunto (original)
4. Plano de distribución (original)
5. Planos de instalaciones hidráulicas (2 originales)
Un plano para agua potable y un plano para agua pluvial
6. Plano de sistemas de tratamiento de aguas residuales (original)

Planos Específicos Según Proyecto

1. Plano de curvas de nivel (original)
Naturales y modificadas, cuando existan movimientos de tierra: excavaciones, cortes, rellenos, nivelaciones, etc.
2. Plano de curvas de nivel (original)
De planta de nichos, número de nichos / superficiales o subterráneos; elevaciones, cortes principales e identificación de áreas verdes cuando se

trate de Cementerios (deberán localizarse como mínimo a 100 metros de la construcción más cercana).

3. Plano de instalaciones y estructura

Cuando se trate de torres eléctricas o subestaciones eléctricas.

4. Memoria de Calculo Sistemas Tratamiento de Aguas Residuales (original)

Firmado, timbrado y sellado por un Ingeniero Sanitarista.

5. Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (original)

Firmado, timbrado y sellado por un Ingeniero Sanitarista.

Requisitos Legales

1. Acta Notarial Declaración jurada MARN

2. DPI del Representante Legal. (copia simple + una copia autenticada)

3. Acta notarial de Nombramiento de Representante Legal (copia simple + una copia autenticada)

Aplica si el proponente es persona jurídica

4. Patente de comercio (una copia autenticada)

5. Constancia de inscripción en RTU (una copia autenticada)

6. Documento de derecho sobre el predio (original + una copia autenticada)

Se aceptará únicamente (según sea el caso)

7. Acta de Toma de Posesión de la Autoridad Municipal

Si aplica el caso

8. Mandato inscrito (copia simple)

Documentación Legal Consultor Ambiental o Empresa Consultora

1. Acta Notarial Declaración Jurada Consultor Ambiental (original)

Cuando más Consultores Ambientales Individuales hayan participado en la elaboración del Instrumento Ambiental y que no sean parte de la Empresa Consultora, deberán adjuntar lo siguiente: Acta notarial de declaración jurada, Colegiado activo (original o fotocopia autenticada, no fotografías), Fotocopia autenticada de licencia ambiental (no fotografías).

2. Licencia Consultor Ambiental (copia simple)

3. A-001 Certificación de colegiado activo (Ejemplo)
Colegiado del Consultor Ambiental

Requisitos de otras instituciones (Cuando aplique)

1. Licencia Sanitaria
Cuando aplique
2. Mapa ubicación CONAP
Cuando aplique
3. A-001 Licencia Cambio Uso de Suelo
Cuando aplique
4. Licencia de instalación (MEM)
Cuando aplique

Participación Pública **Aplica únicamente para EIA******

1. Edicto a publicar MARN (original)
Aplica únicamente para EIA
- **Realizar pago en Banrural:** Entidad a cargo caja Banrural MARN, Orden de pago MARN (original) por un monto de Q.1,250.00
 - **Presentar recibo de pago 63A:** Entidad a cargo departamento de ventanillas y/o delegaciones departamentales documentos a presentar,
 1. Recibo de pago Banrural 63 A MARN (original)
 2. Orden de pago MARN
 - **Proponente retira resolución:** Entidad a cargo departamento de ventanillas ambientales del área de notificaciones y fianzas documentos a presentar,
 1. Documento personal de identificación -DPI- (original)
 2. Mandato general o especial (original + una copia autenticada)
 3. Carta poder con o sin firma legalizada (original)
 4. Nombramiento del representante legal con su razón de inscripción (original)
 - **Presentar solicitud de licencia ambiental con documentos adjuntos y pago de licencia:** entidad a cargo departamento de ventanillas del área de licencia ambientales, documentos a presentar.
 1. Cédula de notificación MARN (original)

2. Póliza de fianza de cumplimiento de compromisos ambientales a favor del MARN (original)
 3. A-001 Licencia ambiental MARN (original)
 4. Resolución administrativa de aprobación de diagnóstico ambiental MARN (original)
- **Proponente retira licencia ambiental:** Entidad a cargo departamento de ventanillas del área de licencias ambientales, documentos a presentar.
1. A - 001 Documento personal de identificación (DPI) (original)
 2. Nombramiento del representante legal con su razón de inscripción (original + una copia autenticada)
 3. Mandato general o especial (original + una copia autenticada)
 4. Carta poder con o sin firma legalizada (original)
 5. Número instrumento ambiental MARN (original) ¹⁰

El proyecto del horno de inducción no tendría problemas en lo que respecta al tema ambiental. Según Pluma, Gutiérrez y Hernández (2013), este tipo de sistema no requiere de moldes de arena. Esto es importante porque dicho material, al unirse con residuos de plomo, zinc y cadmio, puede causar daño tanto a la atmósfera como a los trabajadores, ya que provoca afecciones respiratorias. En este aspecto, se podría también beneficiar a terceros, pues al no usar dichos moldes, no habría riesgo de que personas ajenas a la empresa entrasen en contacto con desechos nocivos.

En el plano de los residuos sólidos, la idea de implementar este horno es reducir la cantidad de chatarra y aprovecharla como materia prima. Así pues, se reduciría el impacto ambiental al eliminar hasta 300 toneladas mensuales de desechos de forma directa. Mientras que, de manera indirecta, se podría reducir hasta 400 T si se piensa que Corpacam no tendría la necesidad de comprar esa cantidad de materia prima.

¹⁰ (eRegulations, 2022)

Análisis de los requerimientos financieros:

Capital de trabajo para llevar a cabo la producción: Q1,444,274.54

A continuación, se detallan el perfil de personal a contratar y el detalle del capital de trabajo necesario para operar antes de llegar a punto de equilibrio.

Perfiles a contratar:

PERFIL PUESTO 1 Y 2	
Nombre:	Operario de grúa
Descripción del puesto:	Operario de grúa tipo montacargas, responsable de manejo durante 8 horas al día. Colocación de implementos necesarios para el funcionamiento de maquinaria para fundición por inducción de acero al carbón con una capacidad nominal de 5 toneladas.
Perfil de la vacante:	<ul style="list-style-type: none">- Formación 2 años de experiencia mínima,- Diversificado- Habilitado con estudios afines o diplomados en el Intecap- experiencia comprobable con dos cartas de recomendación mínima de empresas similares.
Competencias:	<ul style="list-style-type: none">- Maneja sin margen de error la carga y descarga de acero fundido, brindar mantenimiento al montacargas una vez al mes.- Anuente a operar rotativamente, diferentes tipos de montacargas según la necesidad- Apego al seguimiento de instrucciones, según manuales de seguridad industrial.

Elaborado por: Rosario Castrillo

PERFIL PUESTO 3 Y 4

Nombre:	Técnico de horno de inducción
Descripción del puesto:	Técnico encargado de verificar el proceso de la máquina para fundición por inducción de acero al carbón con una capacidad de 5 toneladas, desde su encendido hasta el punto final de fundición, y solucionar problemas comunes de funcionamiento que se encuentran en el manual de compra de la máquina.
Perfil de la vacante:	<ul style="list-style-type: none">- Formación 4 años de experiencia mínima- Disponibilidad de horario para recibir capacitaciones durante los primeros 15 días de trabajo en horario a convenir.- Diversificado, habilitado con estudios afines o diplomados en el Intecap en manejo de maquinaria o mantenimientos industriales.- Experiencia comprobable con dos cartas de recomendación mínima de empresas donde haya sido responsable técnico en el área de producción de empresa a fin.
Competencias:	<ul style="list-style-type: none">- Comprende acerca del uso de maquinaria de fundición por inducción de acero y otros materiales- Brindar mantenimiento básico a la maquinaria de fundición trimestral.- Capacidad de operar rotativamente según horarios establecidos en contratos- Apego al seguimiento de instrucciones, según manuales de seguridad industrial.

Elaborado por: Rosario Castrillo

PERFIL PUESTO 4,5,6,7 y 8	
Nombre:	Operario de fundición
Descripción del puesto:	Operador de moldes responsable de la transformación de la materia prima fundida a su nueva forma, comprobando su pureza y respetando el control de calidad establecida por los laboratorios que se indican en el manual de usuario de la maquinaria.
Perfil de la vacante:	<ul style="list-style-type: none"> - Formación 1 año de experiencia mínima - Diversificado, habilitado con estudios afines o diplomados en el Intecap en el área de tratado de acero, metales o afines. - Experiencia comprobable con dos cartas de recomendación mínima de empresa. - Experiencia comprobable con dos cartas de recomendación mínima de empresas fundidoras de acero o con uso de maquinaria pesada en el área de fundición.
Competencias:	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de manejo de materia prima. - Habilidad para la manipulación de moldes para la formación de clavos y vigas otorgados por la empresa. - Disponibilidad de horario para la capacitación inicial de 15 días a convenir con la empresa.

Elaborado por: Rosario Castrillo

PERFIL PUESTO 9 y 10

Nombre:	Supervisor de proceso
Descripción del puesto:	Supervisor encargado del área de recolección de merma y fundición. Controla los procesos internos e la cadena de producción a base de mema, cumpliendo con las especificaciones de densidad de los materiales especificadas por el laboratorio y manual de la maquinaria.
Perfil de la vacante:	<ul style="list-style-type: none">- Formación 5 años de experiencia mínima- Estudios universitarios o pensum cerrado en ingeniería industrial o mecánica.- Experiencia comprobable con tres cartas de recomendación en cumplimiento de supervisión o encargado de equipos de trabajo en el área de producción o afines al giro de la empresa.
Competencias:	<ul style="list-style-type: none">- Conocimiento de manejo de acero- Disponibilidad de horario para la capacitación inicial de 15 días a convenir con la empresa.- Actitud positiva ante el trabajo- Capacidad de observar áreas de mejora en una cadena de producción.

Elaborado por: Rosario Castrillo

Personal	Salarios	Salarios anuales	Bonificación anual	Bonos durante el año	Prestaciones laborales	Cuota patronal 12.67%
Operario de grúa (2)	Q2,959.24	Q71,021.76	Q6,000.00	Q10,817.4	Q21,306.53	Q8,998.46
Operario técnico de horno de inducción (2)	Q3,000.00	Q72,000.00	Q6,000.00	Q12,000.00	Q.21,600.00	Q9,122.40
Operarios de fundición (4)	Q3,000.00	Q144,000.00	Q12,000.00	Q24,000.00	Q43,000.00	Q18,244.80
Supervisores de proceso (2)	Q4,000.00	Q96,000.00	Q6,000.00	Q16,000.00	Q28,000.00	Q12,163.20
Costos TOTALES Personal				Q629,274.54		

Elaborado por: Rosario Castrillo

Costos Operativos	
Empleados a contratar	Q639,274.54
Energía Eléctrica anual	Q235,000.00
Insumos industriales (seguridad industrial)	Q75,000.00
Gases Anual (estimando procesamiento de 2 fundiciones por día)	Q170,000.00
Filtros de agua para sistema de filtración	Q325,000.00
Agua potable para el uso de la maquinaria	Q40,000.00
TOTAL	Q1,444,274.54

Elaborado por: Rosario Castrillo

PUNTO DE EQUILIBRIO

Se estima que al realizar la inversión se generara un aumento en la utilidad mensual de Q356, 903.35, de acuerdo a la tabla adjunta. Los principales causantes de este ahorro son en materia prima, importaciones y mano de obra directa. Este margen de contribución anual (Q4, 282,840.22) al ser contrastada con costos de operación anuales extras estimados que hacen a Q1, 444,274.54. El impacto en la utilidad de la empresa se ve reflejado desde el mes uno, por lo que la recuperación será en menos de un año. Podemos ver como este comportamiento se repite y aumenta de forma constante, nuestro punto de equilibrio es Q. 787,244.54 lo que equivale en porcentaje 18%. Se define que los costos de operación son menores al margen de contribución, por lo que el proyecto es viable y rentable.

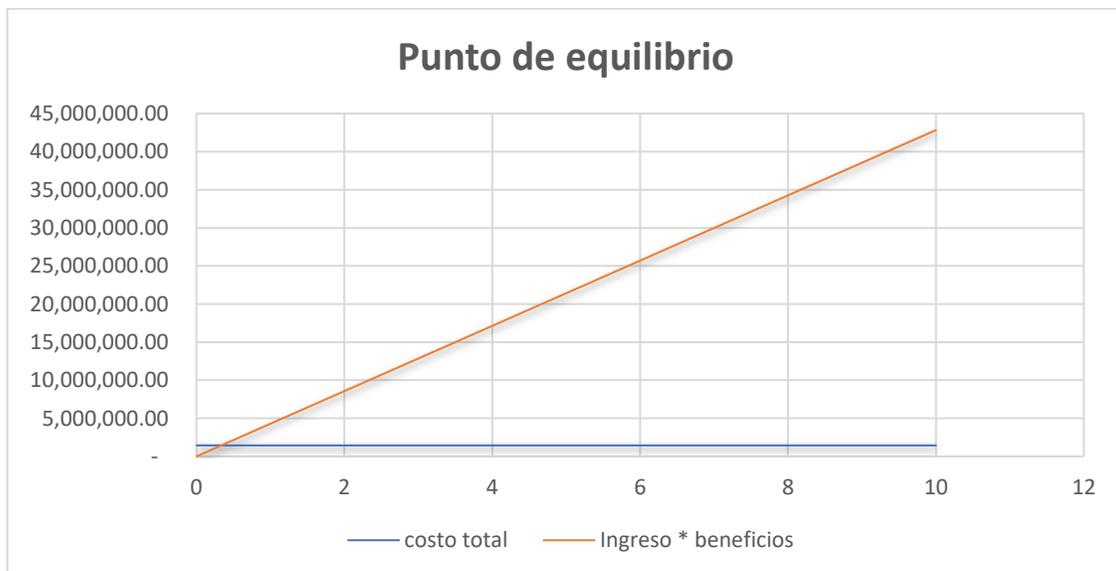
Punto de equilibrio operativo costos de operación/ ingreso * beneficio

Año	Costos	Ingreso * beneficio
0	1,444,274.54	-
1	1,444,274.54	4,282,840.22
2	1,444,274.54	8,565,680.44
3	1,444,274.54	12,848,520.66
4	1,444,274.54	17,131,360.88

Elaborado por: Rosario Castrillo

DATOS	
Beneficios	4,282,840.22
Costo fijo	639,274.54
Costo variable	805,000.00
Costos totales	1,444,274.54
Punto de equilibrio	787,244.54
Punto de equilibrio %	18%

Elaborado por: Rosario Castrillo



Elaborado por: Rosario Castrillo

Con base en las cotizaciones brindadas por uno de los proveedores (Sindumsa), el costo de la inversión inicial asciende a \$1, 819,733.25 (Q14,193,919.35), según tasa de cambio de 7.80), distribuido de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	TOTAL
3 horno de inducción de 5 toneladas	Q3,069,382.37
2 Fuente de poder-generador de frecuencia intermedia 3500 kVA	
2 banco de capacitores	
2 set de cables enfriados por agua	
3 molde de crisol	
1 central hidráulica	
1 mecanismo hidráulico de volteo	
2 púlpito de control de volteo	
1 horno de afino con transformador	Q2,511,869.80
1 sistema inyección de gases y desgasificación para Afino	Q735,181.43
1 sistema de filtrado de humos	Q820,952.57
1 transformador (5 MVA, 3F, 13,200 V, 60 Hz / Salida de 12 pulsos)	Q637,157.20
1 equipo fundición de lingotes Pig Iron (18 m largo)	Q741,479.47
6 taza de vaciado de descarga para el fondo	Q99,142.91
1 colada continua, 3 m de radio. Sección cuadrada/redonda 60 mm	Q1,349,445.24
1 enderezadora de palanquilla	Q165,238.16
1 cizalla de corte de palanquilla	Q137,698.47
1 horno de recalentamiento por inducción, 350 kW	Q302,936.71
Espectrofotómetro de Emisión Óptica: JB-750. Fe/C/Si/Mn/P/S/N/Al/Nb/V/Cr/Ni/Mo/Ti/B. Con: Purificador	Q481,957.63

de Argón, computadora, software de aplicación y muestras estándar.	
Microscopio Metalúrgico y software de análisis	Q63,991.04
Equipo para pulido de muestras	Q23,490.40
Nave de 17m x 32 m	Q956,134.37
Puente Grúa Móvil (10 m, con Polipasto de 5 Ton	Q455,343.17
Acometida Eléctrica 13.2 kV	Q239,675.44
Instalación Eléctrica de Baja Tensión (Control y Potencia)	Q302,848.03
Riel de transporte de Moldes de Crisol	Q69,966.00
Estructuras metálicas / herrería	Q60,937.50
Iluminación	Q29,899.97
Agua de Enfriamiento (desde Planta de Tratamiento existente)	Q135,199.97
Tubería Hidráulica	Q38,479.97
Obra Civil (Hornos y colada)	Q483,931.50
Instalación Mecánica	Q156,780.00
Instalación Eléctrica	Q124,800.00
TOTAL	Q14,193,919.35

Elaborado por: Rosario Castrillo

Si bien esta inversión es elevada, en un lapso de 4 años se podría recuperar tomando en cuenta que existiría un ahorro promedio de \$150-100 (Q1,170.00 – Q780.00) por tonelada, como puede verse en la siguiente tabla:

Margen de la Operación		
Materia prima		Q4290.00 / T- mes
Flete MP		Q171.6 / T- mes
Costo MP		Q4,461.6
Chatarra		Q1,872.00
Costo Proceso		Q. 1,212.74/T
Merma	10%	Q. 187.2

Lingote de fundición		Q.3,271.94
Margen		Q. 1,189.65
Mensual		Q. 356,903.35
Anual		Q. 4,282,840.22

Fuente: Corpacam

Importar la materia prima y trasladarla desde aduana tiene un costo de \$572(Q4, 461.00) por tonelada. Mientras que la fundición de chatarra mediante un horno de inducción costaría \$419.48. Así, la empresa ahorraría entre \$150-\$100 por cada tonelada que se someta al proceso. Según los cálculos, al mes ese ahorro sería de \$45 756.84; a su vez, al año representaría \$549,082.08 (Q4, 282,840.22). Por ello, en dos años se recuperarían aproximadamente \$1,098,164.16 (Q8,565,680.44); en 3 años, serían \$1,372,705.24 (Q10,707,100.87); y en el cuarto año se tendría un beneficio de \$2,196,328.32 (Q17,131,360.89), como se muestra en la siguiente tabla:

Análisis costo/beneficio

AÑO	COSTO EN \$	COSTO EN Q	BENEFICIO EN \$	BENEFICIO EN Q
0	1,819,733.25	14,193,919.35	0.00	0.00
1	1,846,733.25	14,404,519.35	549,082.08	4,282,840.22
2	1,873,733.25	14,615,119.35	1,098,164.16	8,565,680.44
3	1,900,733.25	14,825,719.35	1,647,246.24	12,848,520.67
4	1,927,733.25	15,036,319.35	2,196,328.32	17,131,360.89

Elaborado por: Rosario Castrillo

Razón beneficio/costo: $17,131,360.89 / 15,036,319.35 = 1.14$

De acuerdo con la razón beneficio/costo, se puede observar que, en cuatro años, la inversión para un horno de fundición de chatarra representaría una utilidad de Q1.14 por Q1 invertido. Una ventaja de Corpacam es la inversión que llevaría a cabo con capital propio, dado que la empresa cuenta con un fondo de reservas para inversión y mejoras según la política de sus accionistas, por lo que la empresa no necesitaría ningún préstamo que represente otro gasto.

ANÁLISIS DE DECISIÓN

Proveedor 1:

La empresa SINDUMSA, ubicada en zona 12 de Guatemala, ofrece una planta de fundición que consta de 4 partes principales:

- El equipo de fundición y afino por inducción, con una capacidad nominal de 5 toneladas.
- Maquinaria y equipo de colada continua y recalentamiento con capacidad de 5 toneladas.
- Equipo de laboratorio para la certificación de composición química y estructura cristalina de fundición.
- La infraestructura e instalación de todo el equipo.

Estos 4 elementos tienen un costo total de \$1,819,733.25. Además, cumplen con los requerimientos mínimos que busca Corpacam para el proyecto de fundición. Toda la maquinaria es importada desde la República Popular de China, por lo que SINDUMSA debe solicitarla a su proveedor.

Una vez que llegue el embarque a Guatemala, el proveedor se haría cargo del traslado hasta la Planta K80 de Corpacam. La entrega de la maquinaria e infraestructura se estima en 5 meses, a lo que se le deben sumar 2 adicionales para la instalación, la cual también estaría a cargo de SINDUMSA.

Respecto a los pagos, este proveedor ofrece la opción de pagar 40% de anticipo contra orden de compra. Otro 35% se paga antes del embarque del equipo; 20% cuando se entregue toda la infraestructura y el 5% restante cuando se complete la instalación.

Con base en lo descrito anteriormente, se hizo una tabla de ponderación para este proveedor y los resultados fueron:

Ponderación de proveedor 1

REQUERIMIENTO	PONDERACIÓN	PUNTEO	CALIFICACIÓN
Especificaciones técnicas	30	100	30
Precio	20	100	20
Entrega	10	90	9
Condiciones de pago	20	90	18
Soporte y mantenimiento	10	100	30
Garantía	10	100	10
Total	100		97

Elaborado por: Rosario Castrillo

90-100 = Excelente proveedor

80-89 = Buen proveedor

70-79 = Mal proveedor

0-69 = Muy mal proveedor

Proveedor 2:

El proveedor Refaccionaria Industrial Europea S.A. ofrece un equipo para fundir el acero con capacidad de 5 TM por inducción. Las especificaciones técnicas son las mismas que ofrece SINDUMSA; es decir, cumple con los requisitos mínimos que busca Corpacam.

Sin embargo, las diferencias entre los primeros dos proveedores se dan en los otros aspectos, empezando por los costos. El monto total de inversión si se decide trabajar con Refaccionaria Industrial Europea es de \$2,863,933.84. Asimismo, el anticipo que pide este proveedor es del 60% al momento de realizar la orden. Un 30% se paga contra embarque y el 10% restante cuando el equipo se entrega e instala en Corpacam.

Finalmente, el tiempo de entrega estimado es de 4.5 meses. No obstante, ese lapso no contempla la instalación en la Planta K80. Por lo que se podría hablar de unos 6 meses en total para la instalación del proyecto.

Ponderación de proveedor 2

REQUERIMIENTO	PONDERACIÓN	PUNTEO	CALIFICACIÓN
Especificaciones técnicas	30	100	30
Precio	20	70	14
Entrega	10	80	8
Condiciones de pago	20	70	14
Soporte y mantenimiento	10	100	10
Garantía	10	100	10
Total	100		86

Elaborado por: Rosario Castrillo

90-100 = Excelente proveedor

80-89 = Buen proveedor

70-79 = Mal proveedor

0-69 = Muy mal proveedor

Proveedor 3:

Promotora Industrial E Inmobiliaria S.A. (Proinsa) es un proveedor extranjero que tiene una sucursal o subsidiaria en zona 12 de Guatemala. El equipo que ofrece a Corpacam es igual que las dos empresas anteriores, por lo que cumple con las especificaciones técnicas mínimas que busca Corpacam.

Ahora bien, el precio de este proveedor es de \$2,668,484.27. A diferencia de las otras dos empresas, Proinsa divide sus pagos en Equipos y Obra Civil. El primero equivale

a \$2,249,201.50 del valor total de la inversión y se paga un 35% como anticipo al momento de hacer la orden. Un 25% se cancela antes del embarque; 20% cuando llega a Guatemala; y el restante 20% cuando se entrega en las instalaciones de Corpacam.

Por otra parte, la Obra Civil tiene un costo de \$419,282.77. El 60% de este monto se paga como anticipo cuando empieza la instalación del equipo. Otro 20% se cancela cuando este trabajo llega a un 80% de conclusión; y el último 20% cuando todo queda instalado.

Todo este proceso demora 8 meses. La mitad de ese lapso corresponde a la fabricación e importación de la planta de fundición.

Ponderación de proveedor 3

REQUERIMIENTO	PONDERACIÓN	PUNTEO	CALIFICACIÓN
Especificaciones técnicas	30	100	30
Precio	20	80	16
Entrega	10	70	7
Condiciones de pago	20	80	16
Soporte y mantenimiento	10	100	10
Garantía	10	100	10
Total	100		89

Elaborado por: Rosario Castrillo

90-100 = Excelente proveedor

80-89 = Buen proveedor

70-79 = Mal proveedor

0-69 = Muy mal proveedor

Para complementar el análisis de los tres proveedores y definir la decisión, se elaboró un cuadro comparativo con las ventajas y desventajas de todos ellos, según se muestra a continuación:

Ventajas y desventajas de proveedores:

Proveedores	Ventajas	Desventajas
Proveedor 1: SINDUMSA	<ul style="list-style-type: none"> - Cumple con los requisitos técnicos mínimos del proyecto - 18 años de experiencia en el mercado nacional - Cuenta con sus registros al día y un historial limpio - Se encuentra en una zona comercial accesible - Costos bajos en comparación con otros proveedores - La distribución de pagos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La maquinaria se importa desde China - El tiempo de entrega del proyecto es de al menos 7 meses. - Los repuestos, de ser necesarios, se importarían de China, lo que llevaría tiempo en reparaciones.
Proveedor 2: Refaccionaria Industrial Europea S.A	<ul style="list-style-type: none"> - Cumple con los requisitos técnicos mínimos del proyecto - Se encuentra en una zona comercial accesible - El tiempo de entrega es menor a 5 meses. - Garantiza la instalación u obra civil del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se desconoce cuántos años de experiencia posee - El precio es de casi \$1,000,000.00 más que el proveedor 1. - El anticipo es el más alto de todas las propuestas. - La maquinaria se importa desde China.
Proveedor 3: Proinsa	<ul style="list-style-type: none"> - Cumple con los requisitos técnicos mínimos del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo de entrega del proyecto es de 8 meses

	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de los pagos aceptable. 	<ul style="list-style-type: none"> - La casa matriz está en el extranjero. - En caso de necesitar repuestos o reparaciones, se necesitaría contactar con la casa matriz. - Tan solo el costo del equipo (sin instalación) es más elevado que el costo total de Proveedor 1.
--	--	--

Elaborado por: Rosario Castrillo

A partir de las matrices anteriores se puede comprobar que el proveedor 1 (SINDUMSA) es la mejor opción para trabajar, no solo porque obtuvo la calificación más alta (97), sino que al revisar rubro por rubro ofrece mejores soluciones. Primero, el costo total del proyecto saldría a una cantidad menor que los otros dos proveedores (existe una diferencia de \$1,000,000 con el segundo y \$800,000 con el tercero).

Asimismo, las formas de pago son más accesibles y están mejor distribuidas con tan solo un 40% de anticipo y el resto se va cancelando conforme avanza el proceso. Mientras que el tiempo de entrega está en un punto medio con las otras dos opciones. A ello se suma que SINDUMSA es un proveedor nacional y que está ubicado en la misma zona que la planta central de Corpacam, lo que facilita el contacto entre ambas empresas. Por todo lo anterior, se considera que el proveedor 1 es la mejor opción para trabajar el proyecto de horno de fundición de chatarra.

CONCLUSIONES

1. El principal problema que se ha encontrado en Corpacam es que no tiene una disponibilidad de materia prima en cualquier momento que lo necesite. Principalmente porque depende de proveedores extranjeros para la adquisición de dicho material. Esta situación también genera gastos adicionales para la empresa, ya que debe invertir en el almacenamiento en aduanas y el transporte para llevar la materia prima hasta las instalaciones de la compañía. A ello se deben sumar los atrasos en aduanas, que generan gastos por tener el producto más tiempo en dichos espacios.
2. La solución propuesta consiste en la instalación de un sistema de horno de inducción para fundir la chatarra de la empresa y transformarla en materia prima. A pesar de que la inversión inicial puede ser elevada, en un lapso menor a tres años se puede recuperar ese gasto. Además, no solo se resolvería el problema de la disponibilidad de materia prima, sino que se atendería la segunda dificultad que enfrenta Corpacam: el manejo de chatarra. En ese aspecto, se podría reaprovechar hasta un 90% de las 400-450 T de materia prima que genera la empresa mensualmente. Así pues, existen proveedores en Guatemala que pueden ofrecer todo el equipo e instalación de tecnología necesaria para la propuesta.
3. La principal ventaja del horno de inducción es que le permitirá a la empresa generar su propia materia prima sin tener que depender todo el tiempo de proveedores fuera del país. Pero no termina ahí, pues permitirá reducir costos de importación de dicho material (que incluye el flete y los gastos de aduana) y ayudaría a reciclar la chatarra que genera Corpacam en actualmente. Esto último no solo se traduciría en un ahorro económico para la empresa, sino en una ayuda para el medio ambiente, pues se reducirían los desechos sólidos.

4. El proveedor sugerido para este proyecto es Sindumsa, una empresa guatemalteca con 18 años de experiencia. Esta se especializa en diseño, manufactura y montaje de estructuras metálicas, transportadores de banda, trabajos de herrería industrial, etc. Esta compañía ofrece todo el equipo y servicio necesario para montar el proyecto dentro de Corpacam, lo que es una ventaja para esta última porque puede tener una cantidad exacta de inversión. Además, el personal de Sindumsa está capacitado en sistemas de hornos de inducción.

RECOMENDACIÓN

Con base en el análisis de la situación actual de Corpacam, se encontró que la empresa tiene una falta de disponibilidad de materia prima porque depende de proveedores extranjeros, lo que puede causar atrasos en la producción y costos elevados. Asimismo, la empresa genera grandes cantidades de chatarra que se traducen en un desperdicio de material y en pérdidas monetarias.

Para solucionar esas situaciones, se recomienda implementar un sistema de horno de inducción destinado a la fundición de chatarra. De esta manera, la compañía podría aprovechar más de 300 T de desechos sólidos para generar su propia materia prima. Esto ayudaría a no depender tanto de los proveedores extranjeros y a reducir costos de adquisición.

Al respecto de este último aspecto, en cuestión de 4 años se recuperaría la inversión inicial de Q. 1, 819,733.25. En un largo plazo, el cual se implementará en enero 2023 se hablaría de un beneficio superior a lo invertido. Por si fuera poco, este proyecto contribuiría en la conservación del medio ambiente al reciclar la chatarra.

Se recomienda trabajar esta solución con la empresa SINDUMSA, la cual en su cotización especifica todo el equipo y servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto. Este proveedor tiene varios años de experiencia en la industria, está registrada en el Registro Mercantil y en la SAT, por lo que cumple con todos los requisitos legales que le dan una buena reputación.

ANEXOS
RESUMEN EJECUTIVO

Tecnología para la fundición de chatarra en Corpacam

Presentado por:

Rosario Castrillo

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para

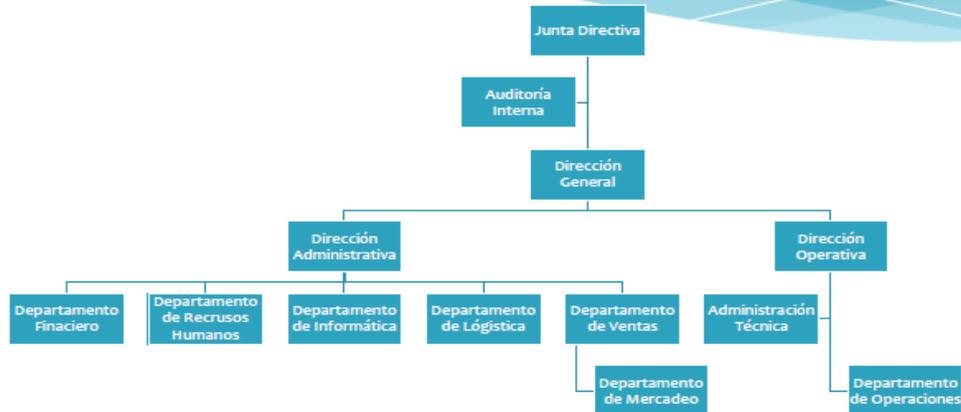
Corpacam

- * Corpacam y su marca Hierro del Rayo proveen a la industria de la construcción y metalmecánica, tanto a nivel nacional como regional, de múltiples soluciones con sus productos de acero, varilla corrugada para la construcción, varilla lisa, alambre de amarre, solera, canales, vigas y clavo.



Activar Windows

Organigrama



Elaborado por: Auditoría de Gestión Industrial
 Autorizado por: Dirección General
 Fecha de autorización: 26/12/2017

Productos

Varilla corrugada



Varilla lisa



Clavo para madera de hierro del rayo



Varilla en grado 70



Alambre de amarre de Hierro del rayo calibre 16



Perfil "U" o canal "C" de Hierro del rayo



Diagrama de cadena de valor

Corpacam cuenta con dos instalaciones en Guatemala. La primera se encuentra en la zona 12 de la capital, en una zona empresarial. La segunda, en Masagua, Escuintla. También posee un punto de venta en Honduras.

Recursos Humanos es un departamento integrado por un equipo de personas que se encargan de la evaluación del personal, las contrataciones de personal, elaboración y control de nómina y planilla, programas de capacitación y todo lo referente al personal de la empresa.

El sistema de producción en Copacam es automatizado, con tecnología de punta que permite optimización de recursos y eficiencia en la producción para lograr productos con altos estándares de calidad que cumplen las normas para el acero de construcción.

Corpacam cuenta con un departamento de compras el cual se encarga de las compras de insumos a nivel local. Así también Dirección General en conjunto con Dirección Administrativa se encarga de la compra de materia prima a nivel internacional.

La materia prima llega a los puertos y fronteras de Guatemala en donde pasa por aduanas y es transportada a las instalaciones de las plantas de producción, ahí son ingresadas al sistema de inventarios para luego ser procesadas, según la programación de producción.

Corpacam produce sus productos de acero para construcción. La vanilla de acero y las vigas se producen con el proceso de laminación en caliente. También se produce en el proceso de trefilación el alambre de amarre, hierro liso y clavo y las plantas de complementarios.

El proceso de venta consiste en: cotizar al cliente, se recibe la orden de compra y se procesa, se ingresa al sistema y se programa el despacho. En el área de despacho se carga el camión, se emite boleta, se pesa en bascula el camión cargado y se hace el envío al cliente.

Corpacam cuenta con departamento de comercialización y ventas. Este se encuentra dividido por tipo de clientes y realiza la gestión de ventas con base en el sector de la industria al que se dirige. Su marketing se hace a través de vallas publicitarias, redes sociales, eventos promocionales para distribuidores, radiales, etc.

Se tiene un área de soporte al cliente para recibir quejas y también se hace un seguimiento periódico para medir la satisfacción del cliente.

Elaborado por: Rosario Castrillo

Ventas

CORPACAM
Estimación de Ventas.
Cifras expresadas en Quetzales

AÑO 2023					
MES	VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO	
ENERO	0	100%	0%	0	20.277.936.00
FEBRERO	0	100%	3%	0	19.533.945.00
MARZO	0	100%	3%	0	20.552.023.63
ABRIL	0	100%	3%	0	22.057.303.46
MAYO	0	100%	3%	0	17.514.103.52
JUNIO	0	100%	3%	0	19.218.095.35
JULIO	0	100%	3%	0	16.476.295.35
AGOSTO	0	100%	3%	0	20.472.519.99
SEPTIEMBRE	0	100%	3%	0	22.760.036.69
OCTUBRE	0	100%	3%	0	20.432.755.81
NOVIEMBRE	0	100%	3%	0	17.740.703.52
DECIEMBRE	0	100%	3%	0	23.677.005.52

AÑO 2024					
MES	TOTAL VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO	
ENERO	0	100%	0%	0	23.315.957.00
FEBRERO	0	100%	3%	0	18.412.635.35
MARZO	0	100%	3%	0	19.901.992.69
ABRIL	0	100%	3%	0	23.677.005.52
MAYO	0	100%	3%	0	20.733.732.11
JUNIO	0	100%	3%	0	18.761.620.49
JULIO	0	100%	3%	0	19.969.251.69
AGOSTO	0	100%	3%	0	17.342.778.47
SEPTIEMBRE	0	100%	3%	0	20.472.665.22
OCTUBRE	0	100%	3%	0	24.729.507.79
NOVIEMBRE	0	100%	3%	0	24.135.311.23
DECIEMBRE	0	100%	3%	0	18.895.591.02

AÑO 2024					
MES	TOTAL VENTA	EFICIENCIA	CRECIMIENTO	VENTAS CON CRECIMIENTO	
ENERO	0	100%	0%	0	24.238.454.00
FEBRERO	0	100%	3%	0	24.665.719.00
MARZO	0	100%	3%	0	23.532.641.62
ABRIL	0	100%	3%	0	20.432.755.81
MAYO	0	100%	3%	0	19.966.165.81
JUNIO	0	100%	3%	0	21.623.654.47
JULIO	0	100%	3%	0	22.550.289.55
AGOSTO	0	100%	3%	0	18.621.854.35
SEPTIEMBRE	0	100%	3%	0	19.862.275.69
OCTUBRE	0	100%	3%	0	22.492.586.69
NOVIEMBRE	0	100%	3%	0	24.135.099.02
DECIEMBRE	0	100%	3%	0	23.213.307.76

Planteamiento del problema

- * La empresa no pueda contar con la seguridad de tener materia prima disponible en cualquier momento porque depende de proveedores extranjeros en gran medida.
- * La empresa no es capaz de obtener el material necesario para la fabricación de producto de manera propia, así que si ocurre algún inconveniente con un proveedor o durante el proceso de entrega y recepción, no se puede tener material para poder fabricar productos.
- * Corpacam no cuenta con maquinaria o algún método que le permita reciclar la chatarra que produce.

Diagrama Causa y efecto



Elaborado por: Rosario Castrillo

Diagrama de Pareto

	PROBLEMA	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
P1	Disponibilidad de materia prima 24/7	34	23%	23%
P2	Manejo de chatarra	28	19%	41%
P3	Mantenimiento de transporte	22	15%	56%
P4	Falta de transporte propio para traslado de materia prima	19	13%	69%
P5	Falta de personal para el manejo de chatarra	15	10%	79%
P6	Dependencia de proveedores extranjeros	13	9%	87%
P7	Impacto ambiental	9	6%	93%
P8	Poca variedad en el catálogo de la empresa	5	3%	97%
P9	Subvaloración de chatarra	3	2%	99%
P10	Manejo de materiales de segunda calidad	2	1%	100%
	Total	150		

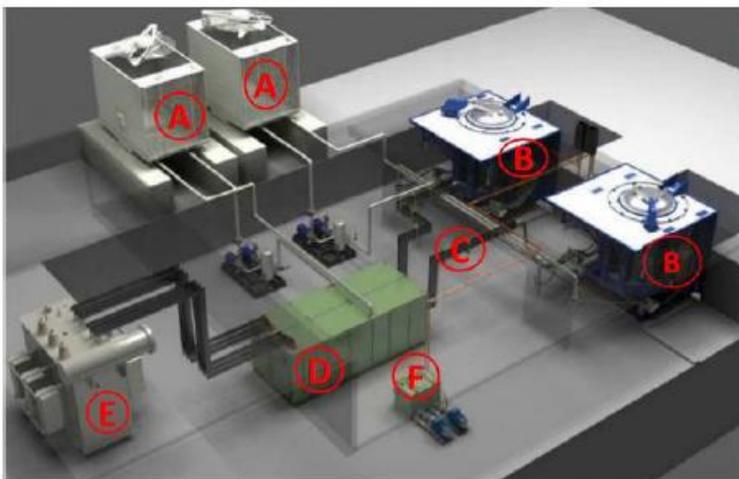
Evidencia, imagen real del problema



Planteamiento de la solución

- * se plantea como solución un proyecto que permita reprocesar la mayoría de la chatarra de Corpacam, pues si se aprovechan los desechos materiales de la planta, se podría tener más disponibilidad de materia prima para la fabricación del producto. Para lograr ese reciclaje de material, se propone implementar una planta fundición de inducción de acero al carbón dentro de las instalaciones de la empresa.

Imagen de la solución



A Sistema de enfriamiento por agua (contamos con las torres de enfriamiento)

B Horno de fundición (2 set)

C Cables enfriados por agua (2 set)

D Fuente de Poder (2 set)

E Transformador de 12 pulsos (2 set)

F Central Hidráulica (1 set)

Análisis de la solución

- En cuestión de 4 años se obtendrían beneficios por \$2,196,328.32 (Q17,131,360.90).
- Con ello, se recuperaría la inversión inicial de \$1,819,733.25 (Q14,193,919,35)
- Por si fuera poco, este proyecto contribuiría en la conservación del medio ambiente al reciclar la chatarra.

Capital de trabajo

Análisis de los requerimientos financieros:

Capital de trabajo para llevar a cabo la producción

Activo	Pasivo
Q. 50,000,000.00	Q31,000,000.00
Capital de trabajo	Q19,000,000.00

Elaborado por: Rosario Castrillo

Detalle de la inversión inicial

TOTAL PROPUESTA	
PARTE I. EQUIPO DE FUNDICIÓN Y AFINO POR INDUCCIÓN - CAPACIDAD NOMINAL 5T/H	\$1,091,797.80
PARTE II. MAQUINARIA Y EQUIPO DE COLADA CONTINUA Y RECALENTAMIENTO - CAPACIDAD NOMINAL 5T/H	\$263,392.50
PARTE III. EQUIPO DE LABORATORIO	\$73,005.00
PARTE IV. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN	\$391,537.95
GRAN TOTAL:	\$1,819,733.25

Análisis Costo/beneficio

Análisis costo/beneficio

AÑO	COSTO EN \$	COSTO EN Q	BENEFICIO EN \$	BENEFICIO EN Q
0	1,819,733.25	14,193,919.35	0.00	0.00
1	1,846,733.25	14,404,519.35	549,082.08	4,282,840.22
2	1,873,733.25	14,615,119.35	1,098,164.16	8,565,680.44
3	1,900,733.25	14,825,719.35	1,647,246.24	12,848,520.67
4	1,927,733.25	15,036,319.35	2,196,328.32	17,131,360.89

Elaborado por: Rosario Castrillo

Razón beneficio/costo: 17,131,360.89 / 15,036,319.35 = 1.14

Conclusión

- Se recomienda trabajar esta solución con la empresa Sindumsa,
- Este proveedor tiene varios años de experiencia en la industria.
- Está registrada en el Registro Mercantil y en la SAT, por lo que cumple con todos los requisitos legales que le dan una buena reputación.



Recomendación

- * Se recomienda implementar un sistema de horno de inducción destinado a la fundición de chatarra. De esta manera, la compañía podría aprovechar más de 300 T de desechos sólidos para generar su propia materia prima. Esto ayudaría a no depender tanto de los proveedores extranjeros y a reducir costos de adquisición.

COTIZACIONES

Cotización proveedor 1: (SINDUMSA)



Guatemala, 25 de Agosto del 2,021

REF. CTL-235687-CAC01-22

PLANTA DE FUNDICIÓN POR INDUCCIÓN DE ACERO

Señores:

CORPORACION ACERERA CENTROAMERICANA, S.A.

42 CALLE 22-22 ZONA 12, GUATEMALA, GUATEMALA

Un saludo cordial y éxitos en sus actividades. Someto a su amable consideración la propuesta económica para la provisión de una **PLANTA DE FUNDICIÓN POR INDUCCIÓN DE ACERO AL CARBONO, CON UNA CAPACIDAD NOMINAL DE 5 T/H**. La cotización se integra en cinco partes:

- PARTE I: EQUIPO DE FUNDICIÓN Y AFINO POR INDUCCIÓN
- PARTE II: MAQUINARIA Y EQUIPO DE COLADA CONTINUA Y RECALENTAMIENTO
- PARTE III: EQUIPO DE LABORATORIO
- PARTE IV: INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN
- PARTE V: TÉRMINOS Y CONDICIONES

El total de la propuesta incluye el equipo y los servicios con el alcance de suministro abajo listados.

PARTE I. EQUIPO DE FUNDICIÓN Y AFINO POR INDUCCIÓN – CAPACIDAD NOMINAL 5T/H		
<ul style="list-style-type: none"> • Se forma básicamente por 3 hornos de inducción, en configuración 2+1: 2 en operación + 1 de respaldo/mantenimiento. • Los 2 hornos en operación funcionan de manera intercalada: 1 Fundiendo + 1 Colando a fin de mantener el flujo másico de acero fundido de 5 T/H 		
1	<u>EQUIPO DE FUNDICIÓN POR INDUCCIÓN</u> (3) Horno de Inducción 5 Ton (2) Fuente de poder - generador de frecuencia intermedia 3500 kVA (2) Banco de capacitores (2) Set de cables enfriados por agua para alimentación de horno (3) Molde de crisol (1) Central hidráulica (1) Mecanismo hidráulico de volteo (2) Púlpito de control de volteo	\$393,510.56
1	Horno de Afino por Inducción con Transformador	\$322,034.59
1	Sistema inyección de gases y desgasificación para Afino	\$94,254.03
1	Sistema de filtrado de humos	\$105,250.33
1	Transformador (5 MVA, 3F, 13,200 V, 60 Hz / Salida de 12 pulsos)	\$81,686.82
1	Equipo fundición de lingotes Pig Iron (18 m largo)	\$95,061.47
SUBTOTAL PARTE I:		\$1,091,797.80
<ul style="list-style-type: none"> • Precios en dólares de los Estados Unidos • INCOTERMS: CIF Guatemala, Guatemala • Equipo de importación, manufacturado en la República Popular de China 		

*Oficina: 23 Avenida "A" 42-05, Zona 12, Plaza Comercial Tzul Local 2E, · Teléfono: 2477-7267 Guatemala, C. A.
Planta: 1ra. Avenida 5-81, Zona 3 Boca del Monte, Villa Canales, · Teléfono: 2448-0669 Guatemala, C. A.*



Guatemala, 25 de Agosto del 2,021
REF. CTL-235687-CAC01-22

PLANTA DE FUNDICIÓN POR INDUCCIÓN DE ACERO

PARTE II. MAQUINARIA Y EQUIPO DE COLADA CONTINUA Y RECALENTAMIENTO - CAPACIDAD NOMINAL 5T/H		
<ul style="list-style-type: none"> Se forma básicamente por el equipo de colada continua y por el horno de recalentamiento por inducción para carga en caliente. 		
6	Taza de vaciado de descarga por el fondo	\$12,710.63
1	Colada continua, 3 m de radio. Sección Cuadrada / Redonda 60 mm	\$173,005.80
1	Enderezadora de palanquilla	\$21,184.38
1	Cizalla de corte de palanquilla	\$17,653.65
1	Horno de recalentamiento por inducción, 350 kW	\$38,838.04
SUBTOTAL PARTE II:		\$263,392.50
<ul style="list-style-type: none"> Precios en dólares de los Estados Unidos INCOTERMS: CIF Guatemala, Guatemala Equipo de importación, manufacturado en la República Popular de China 		

PARTE III. EQUIPO DE LABORATORIO		
<ul style="list-style-type: none"> Certificación de la composición química y estructura cristalina de la fundición. 		
1	Espectrofotómetro de Emisión Óptica: JB-750 . Fe/C/Si/Mn/P/S/N/Al/Nb/V/Cr/Ni/Mo/Ti/B. Con: Purificador de Argón, computadora, software de aplicación y muestras estándar.	\$61,789.44
1	Microscopio Metalúrgico y software de análisis	\$8,203.98
1	Equipo para pulido de muestras	\$3,011.59
SUBTOTAL PARTE III:		\$73,005.00
<ul style="list-style-type: none"> Precios en dólares de los Estados Unidos INCOTERMS: CIF Guatemala, Guatemala Equipo de importación, manufacturado en la República Popular de China 		

PARTE IV. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN		
Nave de 17 m X 32 m		\$122,581.33
Puente Grúa Móvil (10 m, con Polipasto de 5 Ton)		\$58,377.33
Acometida Eléctrica 13.2 kV		\$30,727.62
Instalación Eléctrica de Baja Tensión (Control y Potencia)		\$38,826.67
Riel de transporte de Moldes de Crisol		\$8,970.00
Estructuras metálicas / herrería		\$7,812.50
Iluminación		\$3,833.33
Agua de Enfriamiento		\$17,333.33
Tubería Hidráulica		\$4,933.33
Obra Civil (Hornos y colada)		\$62,042.50
Instalación Mecánica		\$20,100.00
Instalación Eléctrica		\$16,000.00
SUBTOTAL PARTE IV:		\$391,537.95

Oficina: 23 Avenida "A" 42-05, Zona 12, Plaza Comercial Tzul Local 2E, · Teléfono: 2477-7267 Guatemala, C. A.
Planta: 1ra. Avenida 5-81, Zona 3 Boca del Monte, Villa Canales, · Teléfono: 2448-0669 Guatemala, C. A.



Guatemala, 25 de Agosto del 2,021
REF. CTL-235687-CAC01-22

PLANTA DE FUNDICIÓN POR INDUCCIÓN DE ACERO

TOTAL PROPUESTA	
PARTE I. EQUIPO DE FUNDICIÓN Y AFINO POR INDUCCIÓN – CAPACIDAD NOMINAL 5T/H	\$1,091,797.80
PARTE II. MAQUINARIA Y EQUIPO DE COLADA CONTINUA Y RECALENTAMIENTO - CAPACIDAD NOMINAL 5T/H	\$263,392.50
PARTE III. EQUIPO DE LABORATORIO	\$73,005.00
PARTE IV. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN	\$391,537.95
GRAN TOTAL:	\$1,819,733.25

PARTE V. TÉRMINOS Y CONDICIONES

Forma de pago:

40% de anticipo contra orden de compra o contrato firmado por vendedor y comprador
35% antes del embarque del equipo
20% Al entregar la infraestructura
5% Al entregar el equipo instalado y sus servicios

Tiempo de entrega:

40% de anticipo contra orden de compra o contrato firmado por vendedor y comprador

Entrega de la maquinaria y equipo: 5 meses a partir de la entrega del anticipo

Entrega de infraestructura: 5 meses a partir de la entrega del anticipo

Instalación: 2 meses posterior a la recepción del equipo

(Duración total del proyecto: 7 meses)

Sin más que agregar por el momento quedo al servicio de sus apreciables órdenes.

Especificaciones técnicas SINDUMSA

- 3 Horno de Inducción 5 Ton
- 2 Fuente de poder - generador de frecuencia intermedia 3500 kVA
- 2 Banco de capacitores
- 2 Set de cables enfriados por agua para alimentación de horno
- 3 Molde de crisol
- 1 Central hidráulica
- 1 Mecanismo hidráulico de volteo
- 2 Púlpito de control de volteo
- 1 Horno de Afino por Inducción con Transformador
- 1 Sistema inyección de gases y desgasificación para Afino
- 1 Sistema de filtrado de humos
- 1 Transformador (5 MVA, 3F, 13,200 V, 60 Hz / Salida de 12 pulsos)

Cotización proveedor 2 (Refaccionaria Industrial Europea S.A.):



Oferta No 20210830 Guatemala 27 de agosto

Jefe de Producción
Corpacam
Masagua Escuintla.

Muchas gracias por su solicitud, hemos trabajado para ustedes una oferta económica para los equipos necesarios para la instalación de una planta fundidora de acero al carbono según se detalla a continuación.

Descripción:

1) Equipo para fundir el acero con capacidad de 5TM por inducción

Cantidad	Detalle
3	crisoles
1	Central de bombeo y volteo Hidráulico
2	generadores de frecuencia de 3500KA
3	hornos de Inducción con capacidad de 5TM
3	Fuentes de capacitores
2	sistema de enfriamiento para hornos
2	sistema de control para crisoles
1	horno para afino de sistema de inducción
1	mecanismo de extracción y afinado de humos
1	sistema para la fundición de lingotes
1	mecanismo para la filtración de gases de desgasificación del horno de afino
1	transformadores de 5MVA, 3F, 13,200 V 60HZ

Total, US\$ 1,326,840.13





Oferta No 20210830 Guatemala 27 de agosto

2) Equipo de control de calidad y laboratorio metalográfico

Cantidad	Detalle
1	Microscopio para muestras metálicas JB-750
1	Esepectrometro de emisión Óptica
1	Pulidor de muestras



Total US\$78,064.12





Oferta No 20210830 Guatemala 27 de agosto

3) Equipo de colada continua y recelamiento para acero al carbono

Cantidad	Detalle
1	horno de recalentamiento con sistema de inducción con capacidad de 360KW
1	cizalla para el corte de palanquilla de hasta 70mm
1	sistema para colada continua con diámetro máximo de 70mm
1	sistema para enderezar palanquilla
6	tazas de vaciado con descarga por la base.
Total, US\$ 303,543.85	

4) Equipos complementarios

Cantidad	Detalle
1	estructura principal para nave industrial (17m x 32m)
1	obra civil para equipo
1	Puente grúa con capacidad de 5TM y de 10m de ancho
1	instalación eléctrica para planta
1	instalación mecánica para planta
1	sistema de tuberías hidráulicas
1	rieles para traslado de crisoles
1	acometida de 13.2Kv
Total, US\$ 452,945.74	





Oferta No 20210830 Guatemala 27 de agosto

Todas las ofertas anteriores son parte del conjunto de equipos

Total, de toda la propuesta para esta instalación es de US\$ 2,863,933.84

Los precios en esta oferta son dólares americanos y CIF Guatemala

Los equipos son hechos en la China

- Se requiere de un anticipo del 60% con la firma del anticipo para esta oferta
- Se requiere de un pago del 30% contra embarque
- Se requiere de un pago de 10% contra entrega del equipo

Tiempo de entrega de los equipos es de 4 meses

Tiempo de entrega de los edificios es de 4.5 meses

Tiempo de instalación a definir

Transito marítimo es de 1-2 meses

Sera un gusto poderles apoyar con esta instalación.

Quedo siempre a la orden y la espera de cualquier duda que puedan tener.

Atentamente

Luis Martinez

Gerente Comercial



Especificaciones técnicas Refaccionaria Industrial Europea

3 crisoles

1 Central de bombeo y volteo Hidráulico

2 generadores de frecuencia de 3500KA

3 hornos de Inducción con capacidad de 5TM

3 Fuentes de capacitores

2 sistema de enfriamiento para hornos

2 sistema de control para crisoles

1 horno para afino de sistema de inducción

1 mecanismo de extracción y afinado de humos

1 sistema para la fundición de lingotes

1 mecanismo para la filtración de gases de desgasificación del horno de afino

1 transformadores de 5MVA, 3F, 13,200 V 60HZ

Elaborado por: Rosario Castrillo

Cotización proveedor 3 (Proinsa.):



PROMOTORA INDUSTRIAL E INMOBILIARIA SA. 23 Ave A 42-11 Z12

Sres. Corporación Acerera Centroamericana SA

Estimados Señores, reciban un atento saludo, a continuación, tengo el agrado de presentarles nuestra oferta para la maquinaria que nos están solicitando y la infraestructura que se necesita para la instalación de un Horno de Inducción con capacidad de 5TM y la nave industrial donde la misma será instalada.

	Descripción	Unidades	Precio
Laboratorio y control de calidad	Microscopio para muestras metálicas	1	\$9,542.63
	Espectrómetro de emisión Óptica computarizado, incluye software y de uso con Argón como gas neutro.	1	\$71,485.36
	Sistema de pulido para muestras	1	\$4,521.15
Sistema de recalentamiento de coladada continua	Cuchilla cizalla para cortar palanquilla de hasta 65mm largo a definir por cliente.	1	\$18,985.12
	sistema de colada continua con diámetro máximo de 65mm, radio de taza de 3m.	1	\$211,543.25
	Enderezador de palanquilla	1	\$25,478.21
	horno de recalentamiento con sistema de inducción con capacidad de 360KW	1	\$456,986.12
	tazas de vaciado con descarga por la parte inferior	5	\$11,650.45
Horno de fundición y afino para palanquilla	crisoles de acero inoxidable refractario	3	\$94,500.22
	Central de bombeo y volteo Hidráulico para crisol	1	\$25,745.44
	generadores de frecuencia de 3500KA	2	\$154,265.20
	hornos de Inducción con capacidad de 5TM	3	\$296,185.55
	Fuentes de capacitores	3	\$9,781.00
	sistema de mangueras de enfriamiento para hornos	2	\$2,500.00
	PLC para control para crisoles	2	\$1,850.23
	horno de afino de colada	1	\$456,213.12
	Extractor/ Inyector de humos y gases	1	\$103,658.65
	Pig Iron sistema para la fundición de lingotes	1	\$109,788.22
	mecanismo para la filtración de gases de desgasificación del horno de afino	1	\$108,647.33
	transformadores de 5MVA, 3F, 13,200 V 60HZ	1	\$75,874.25





Obra civil e instalaciones de los equipos complementarios	estructura principal, fabricación e instalación para nave industrial (17m x 32m)	1	\$215,690.00
	instalación eléctrica para equipos según planos	1	\$42,500.65
	instalación de equipos de apoyo	1	\$8,542.12
	sistema de tubos para maquinaria industrial	1	\$18,500.00
	sistema de rieles para crisoles	1	\$9,700.00
	Conexión de acometida con capacidad de 13..2Kv	1	\$35,250.00
	obra civil para equipo	1	\$18,600.00
	Fabricación y montaje de puente grúa con capacidad de 5TM y largo de 10m	1	\$70,500.00
		Gran Total	\$2,668,484.27

Equipos de origen Chino y respaldados por Proinsa con 1 año de garantía.

Todos los equipos serán fabricados en un periodo de 4/5 meses Tiempo de entrega del equipo ya instalado es de 8 meses

Términos:

Equipos

35% anticipo

25% contra entrega de fábrica de los equipos en puerto de China.

20% al estar en Guatemala

20% contra entrega de los equipos instalados

Obra Civil

60% anticipo

20% al 80% de la obra 20%

contra entrega

Esperamos que esta oferta sea de su agrado y quedamos a la orden para cualquier consulta que tengan.

Ing. Julio Vernon

Gerente de Comercialización.



Especificaciones técnicas Proinsa

- 3 crisoles de acero inoxidable refractario
- 1 Central de bombeo y volteo Hidráulico para crisol
- 2 generadores de frecuencia de 3500KA
- 3 hornos de Inducción con capacidad de 5TM
- 3 Fuentes de capacitores
- 2 sistema de mangueras de enfriamiento para hornos
- 2 PLC para control para crisoles
- 1 horno de afino de colada
- 1 Extractor/ Inyector de humos y gases
- 1 Pig Iron sistema para la fundición de lingotes
- 1 mecanismo para la filtración de gases de desgasificación del horno de afino
- 1 transformadores de 5MVA, 3F, 13,200 V 60HZ

Elaborado por: Rosario Castrillo

RESUMEN DE PROVEEDORES

NO.	NOMBRE DE PROVEEDOR	SOLUCION TECNOLÓGICA	PRECIO	DIRECCION	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO
1.	Servicios industriales misceláneos S.A (SINDUMSA)	Planta de fundición por inducción de acero al carbono.	Q. 14, 557, 866.00	24 av. 42-10 Interior 1 B Zona 12 Plaza Comercial Tzul.	2477-5671	compras@sindumsa.com
2.	Refaccionaria europea industrial S. A	Equipo para fundir el acero.	Q. 22,911,470.72	24 avenida 42-10 interior 1-B Plaza Comercial Tzul	2477-7260	info@reinasa.com
3.	Promotora industrial e inmobiliaria S.A	Horno de inducción	Q. 21,347,874.16	23 avenida 42-11 zona 12	2245-2626	

FUENTES DE CONSULTA

Bibliografía:

Aceros Suárez S.A. (2011). *ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario*. Guatemala.

Congreso de la República. (9 de abril de 1970). Decreto 2-70. Código de Comercio. Guatemala.

Congreso de la República. (28 de Noviembre de 1986). Decreto 68-86. *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente*. Guatemala.

Constitución Política de la República de Guatemala. (2020). Guatemala, Guatemala: Librería Jurídica.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (12 de Julio de 2016). Acuerdo Gubernativo Número 137-2016. *Reglamento DE Evaluación, Control Y Seguimiento Ambiental*. Guatemala.

Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (29 de abril de 1961). Decreto No. 1441. *Código de Trabajo de Guatemala*. Guatemala.

Rivas, R. A. (2018). Reciclado de Chatarras y Residuos Metálicos. *Revista de la Escuela Postgrado, Vol. 9 No. 1*, 13-18.

E-grafía:

©, e. (2022). *asisehace.gt*. Obtenido de *asisehace.gt*:
<https://asisehace.gt/procedure/797/843?l=es&embed=true&includeSearch=true>

Cámara Guatemalteca de la Construcción. (2020). *Estudio de Impacto del Covid-19 en el Sector Construcción*. Obtenido de *construguate.com*:
<http://construguate.com/estudio-de-impacto-del-covid-19-en-el-sector-construccion/>

Cámara Guatemalteca de la Construcción. (Septiembre de 2020). *Índice de confianza del sector construcción*. Obtenido de Construguate: <http://construguate.com/wp-content/uploads/2020/10/%C3%8Dndice-de-Confianza-Septiembre.pdf>

Cámara Guatemalteca de la Construcción. (Marzo de 2021). *BEC Boletín Economía de la Construcción*. Obtenido de construguate.com: http://construguate.com/wp-content/uploads/2021/04/BEC54_baja-comprimido.pdf

Congreso de la República. (5 de Mayo de 1961). Decreto Número 1440. *Código de Trabajo*. Guatemala.

Congreso de la República. (28 de Noviembre de 1986). Decreto 68-86. *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente*. Guatemala.

Constitución Política de la República de Guatemala. (2020). Guatemala, Guatemala: Librería Jurídica.

Corpacam. (2020). *Catalogo de Productos* . Guatemala: www.hierrodelrayo.com.

Corporación Acerera Centroamericana, S.A. . (2020). *Hierro del Rayo* . Recuperado el 28 de Abril de 2021, de <https://www.hierrodelrayo.com/>

Dirkmaat, O. (3 de noviembre de 2019). *Datos erróneos alimentan burbuja inmobiliaria: el mito de los niveles socioeconomicos de Guatemala* . Obtenido de trends.ufm.edu: <https://trends.ufm.edu/articulo/datos-burbuja-inmobiliaria/>

Dirkmaat, O. (3 de Noviembre de 2019). *Datos erróneos alimentan burbuja inmobiliaria: el mito de los niveles socioeconómicos de Guatemala*. Obtenido de Universidad Francisco Marroquín: <https://trends.ufm.edu/articulo/datos-burbuja-inmobiliaria/>

Elías, J. (13 de enero de 2021). *El presidente de Guatemala llega a su primer aniversario con índices de popularidad bajo mínimos*. Obtenido de www.elpais.com: <https://elpais.com/internacional/2021-01-13/el-presidente-de-guatemala-llega-a-su-primer-aniversario-con-indices-de-popularidad-bajo-minimos.html>

eRegulations. (2022). *asisehace.gt*. Obtenido de asisehace.gt: <https://asisehace.gt/procedure/797/843?l=es&embed=true&includeSearch=true>

Gutiérrez, M. (s.f.). *Impacto ambiental*. Obtenido de Ecología Hoy: <https://www.ecologiahoy.com/impacto-ambiental>

Instituto Nacional de Estadística. (julio de 2020). *Índice de Precios de Materiales de Construcción Junio 2020*. Obtenido de ine.got.gt:

<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2020/07/22/20200722201630FopQpWf6BcBWj8taVS3Q3mRKxgDsvwPe.pdf>

Marrero, M. (29 de diciembre de 2020). Guatemala 2020 a la manera de Alejandro Giammattei. *Prensa Latina, Agencia Informativa Latinoamericana*, págs. <https://www.prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=420474&SEO=guatemala-2020-a-la-manera-de-alejandro-giammattei>.

Pluma, M., Gutiérrez, J., & Hernández, E. (2013). El medio ambiente vs. la industria de la fundición. *Revista Fundidores*, 19-20. Obtenido de Revista Fundidores: <http://www.metalspain.com/FUNDIDORES-Mayo2013.pdf>

Rivas, R. A. (2018). Reciclado de Chatarras y Residuos Metálicos. *Revista de la Escuela Postgrado, Vol. 9 No. 1*, 13-18.

Superintendencia de Administración Tributaria SAT . (03 de mayo de 2021). *Constancia de Inscripción y Actualización de Datos al Registro Tributario Unificado* . Obtenido de SAT : <https://portal.sat.gob.gt/portal/consulta-registro-tributario-unificado/>

Tributaria, S. d. (2022). *portal.sat.gob.gt*. Obtenido de <https://portal.sat.gob.gt/portal/verificador-integrado/>

VI, S. (24 de Julio de 2020). *Sector construcción se perfila como uno de los pilares de la economía*. Obtenido de Republica.gt: <https://republica.gt/2020/07/24/sector-construccion-se-perfila-como-uno-de-los-pilares-de-la-economia/>

Referencias:

Bolaños, R. (16 de Febrero de 2021). *Retener liquidez: Cómo la pandemia aumentó el ahorro en moneda nacional y extranjera (y qué podría pasar)*. Obtenido de Prensa Libre: <https://www.prensalibre.com/pl-plus/economia/retener-liquidez-como-la-pandemia-aumento-el-ahorro-en-moneda-nacional-y-extranjera-y-que-podria-a-pasar/>

McEwen, I. L. (30 de abril de 2021). Proceso de laminación. (R. Castrillo, Entrevistador)

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (12 de Julio de 2016). Acuerdo Gubernativo Número 137-2016. *Reglamento DE Evaluación, Control Y Seguimiento Ambiental*. Guatemala.

Aceros Suárez S.A. –ASSA–. (2011). *ASSA Hierro del Rayo. 50 aniversario*. Guatemala.



Guatemala, 21 de diciembre de 2022

Señores
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por medio de la presente YO Rosario Andrea Castrillo Suárez que me identifico con número de carné 11004688 y con DPI 2249 44169 0101 actualmente asignado (a) en la carrera: Licenciatura en tecnología y administración de empresas.

"Autorizo al Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"

"Tecnología para fundición de chatarra en corpacam"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA.
Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo.

Sin otro particular, me suscribo.

F. 