

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“Aplicación de la teoría de restricciones para el diagnóstico y mejora de la rentabilidad en la planta de producción de harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT, Puerto Chicama 2018 – 2019”

Línea de Investigación:

Análisis y Desarrollo de Procesos Industriales

Autores:

Br. Tapia Rivera, Omar Fernando

Br. Mendez Rodriguez, Gustavo Rodrigo

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Müller Solón José Antonio

Secretario: Ms. De La Rosa Anhuaman Filiberto

Vocal: Dra. Landeras Pilco María Isabel

Asesor:

Dr. Velásquez Contreras Segundo Manuel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5445-2753>

TRUJILLO – PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 05/01/2023

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“Aplicación de la teoría de restricciones para el diagnóstico y mejora de la rentabilidad en la planta de producción de harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT, Puerto Chicama 2018 – 2019”

Línea de Investigación:

Análisis y Desarrollo de Procesos Industriales

Autores:

Br. Tapia Rivera, Omar Fernando

Br. Mendez Rodriguez, Gustavo Rodrigo

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Müller Solón José Antonio

Secretario: Ms. De La Rosa Anhuaman Filiberto

Vocal: Dra. Landeras Pilco María Isabel

Asesor:

Dr. Velásquez Contreras Segundo Manuel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5445-2753>

TRUJILLO – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA EL DIAGNÓSTICO
Y MEJORA DE LA RENTABILIDAD EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE
HARINA DE PESCADO DE LA EMPRESA CFG INVESTMENT, PUERTO
CHICAMA 2018-2019.**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Dr. JOSÉ ANTONIO MULLER SOLÓN
PRESIDENTE
CIP: 41187

Ms. FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMAN
SECRETARIO
CIP: 90991

Dra. MARÍA ISABEL LANDERAS PILCO
VOCAL
CIP: 744282

Dr. SEGUNDO MANUEL VELÁSQUEZ CONTRERAS
ASESOR
CIP 27355

DEDICATORIA

A Dios.

*A mis padres por guiarme por toda
mi etapa educativa y profesional.*

*A mis familiares que siempre me
apoyaron en este arduo camino*

Br. Omar Fernando Tapia Rivera

*A mis abuelos que guían mi vida
profesional y personal para bien.*

*A mis familiares que formaron parte de mi
formación profesional...*

Br. Gustavo Rodrigo Mendez Rodriguez

RESUMEN

Nuestro trabajo de investigación tuvo por objetivo determinar la viabilidad de la inversión para la adquisición de una turbina generadora de energía eléctrica la cual tendrá como combustible el exceso de vapor generado por los calderos del área de producción. El estudio se inició con la elaboración del árbol de realidad actual a fin de determinar las restricciones en el área de calderos que inciden en la mejora de la rentabilidad de la empresa. El resultado fue el exceso de vapor desperdiciado por los calderos los que en términos monetarios representaban un monto de S/ 970,920 mensuales. La rentabilidad económica y financiera en el periodo 2019 fue de 9.54% y 14.16% respectivamente. Con la adquisición de la turbina se demostró que la inversión es viable económica y financieramente el cual se demostró con valores del VANE y VANF de S/ 3'440,240 y S/ 3'238,438 respectivamente y con valores de la tasa de rentabilidad interna económica y financiera de 58.04% y 100.50% respectivamente. Estas tasas de rentabilidad fueron mayores del costo financiero del proyecto lo cual determino valores de rentabilidad económica y financiera incrementales en promedio de 2.5% durante la vida útil del proyecto. Asimismo, se determinó mediante un análisis financiero que la empresa tiene actualmente solvencia patrimonial y grado de apalancamiento financiero que le permite un endeudamiento en la inversión del proyecto.

Palabras claves: rentabilidad económica y financiera, apalancamiento financiero, solvencia patrimonial.

SUMMARY

Our research work aimed to determine the viability of the investment for the acquisition of an electric power generating turbine which will fuel the excess steam generated by the cauldrons of the production area. The study began with the elaboration of the current reality tree in order to determine the restrictions in the area of cauldrons that affect the improvement of the profitability of the company. The result was the excess steam wasted by the cauldrons which in monetary terms represented an amount of S / 970,920 per month. The economic and financial profitability in the 2019 period was 9.54% and 14.16% respectively. With the acquisition of the turbine it was demonstrated that the investment is economically and financially viable which was demonstrated with values of the VANE and VANF of S / 3´440,240 and S / 3´238,438 respectively and with values of the internal economic and financial rate of return of 58.04% and 100.50% respectively. These rates of profitability were higher than the financial cost of the project, which determined incremental economic and financial profitability values on average of 2.5% during the useful life of the project. Likewise, it was determined through a financial analysis that the company currently has equity solvency and degree of financial leverage that allows it to borrow in the investment of the project.

Key words: economic and financial profitability, financial leverage, asset solvency. valores de la tasa de rentabilidad interna económica y financiera de 58.04% y 100.50% respectivamente. Estas tasas de rentabilidad fueron mayores del costo financiero del proyecto lo cual determino valores de rentabilidad económica y financiera incrementales en promedio de 2.5% durante la vida útil del proyecto. Asimismo, se determinó mediante un análisis financiero que la empresa tiene actualmente solvencia patrimonial y grado de apalancamiento financiero que le permite un endeudamiento en la inversión del proyecto.

Palabras claves: rentabilidad económica y financiera, apalancamiento financiero, solvencia patrimonial.

AGRADECIMIENTO

*A Dios, a mis padres y a nuestro
asesor.*

Br. Omar Fernando Tapia Rivera

*A Dios, A mis abuelos, A mi compañero
de tesis, A mi asesor.*

Br. Gustavo Rodrigo Mendez Rodriguez

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Descripción del problema.....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.4. Justificación del estudio	3
1.4.1. Justificación Metodológica	3
1.4.2. Justificación Práctica.....	3
1.4.3. Justificación Teórica.....	3
1.4.4. Justificación Ambiental.....	3
1.5. Objetivos del estudio.....	4
1.5.1. Objetivo general	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
II. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes del problema	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes nacionales:	6
2.2. Marco Teórico.....	10
2.2.1. Teoría de Restricciones	10
2.2.2. Estudio económico.....	17
2.2.3. Marco Conceptual	24
2.3. Hipótesis de la Investigación.....	25
2.4. Variables.....	25
2.5. Operacionalización de variables	26
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y Nivel de Investigación	27
3.1.1. Tipo de Investigación	27

3.1.2. Nivel de Investigación	27
3.2. Población y Muestra	27
3.2.1. Población	27
3.2.2. Muestra	27
3.3. Técnicas e instrumentos de investigación.....	27
3.4. Diseño de Investigación	28
3.5. Procedimiento y análisis de datos.....	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	69
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
VII. ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla para obtener el TIR.....	18
Tabla 2.	Tabla de Depreciación.....	20
Tabla 3.	Tabla de Amortización.....	23
Tabla 4.	Cuadro de Operacionalización de variables	26
Tabla 5.	Instrumentos de recolección de datos	28
Tabla 6.	Procesamiento y análisis de datos	29
Tabla 7.	Análisis horizontal y vertical del balance de situación patrimonial de la empresa CFG Investment.....	31
Tabla 8.	Análisis vertical y horizontal del estado de resultados de la empresa CFG Investment.....	32
Tabla 9.	Índices económico y financieros de la empresa CFG Investment	36
Tabla 10.	Ficha Técnica de los Calderos	41
Tabla 11.	Capacidad de Producción de los Calderos.....	45
Tabla 12.	Ventas reales y pronosticadas de la empresa CFG Investment 2017-2020	48
Tabla 13.	Costos de la mano de obra directa en el área de calderos periodo 2019	49
Tabla 14.	Costos del combustible usado en el área de calderos periodo 2019	49
Tabla 15.	Energía de maquinaria utilizada en el área de calderos periodo 2019	50
Tabla 16.	gastos de mantenimiento en el área de calderos 2019	50
Tabla 17.	Energía de luminarias en el área de calderos 2019	51
Tabla 18.	Cuadro resumen de los costos y gastos operativos relevantes del área de calderos periodo 2019.....	52
Tabla 19.	Estados de resultados real y proyectado sin proyecto de la empresa JFC Investment.....	53
Tabla 20.	Rentabilidad sobre activos y financiera sin proyecto	55
Tabla 21.	Cotización de Turbina periodo 2019.....	57
Tabla 22.	Estructura financiera para la adquisición de la turbina	58
Tabla 23.	Estructura financiera con proyecto	58
Tabla 24.	Costo de capital patrimonial con proyecto.....	59

Tabla 25. Servicio de deuda del financiamiento de las turbinas.....	59
Tabla 26. Valores de depreciación anual de la turbina.....	60
Tabla 27. Gastos de mantenimiento proyectado de la turbina	61
Tabla 28. Estado de Resultados proyectado con reemplazo	62
Tabla 29. Estado de resultado incremental con reemplazo.....	63
Tabla 30. Flujo De caja proyectado del proyecto con reemplazo	64
Tabla 31. Valor actual neto económico del proyecto.....	65
Tabla 32. Valor actual neto financiero del proyecto.....	66
Tabla 33. Rentabilidad sobre activos sin y con proyecto.....	67
Tabla 34. Volatilidad del ROE sin y con proyecto.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Proceso del ARA	12
Figura 2.	Proceso del ARF	12
Figura 3.	Proceso de Focalización de Teoría de Restricciones (TOC).....	13
Figura 4.	Variables	25
Figura 5.	Histograma del volumen de ingresos por ventas periodos 2017 al 2019.....	33
Figura 6.	Variación de la utilidad operática de la empresa CFG Investment.....	34
Figura 7.	Histograma de los gastos de mantenimiento vs el costo de ventas del área de calderos	35
Figura 8.	Variación de la solvencia patrimonial de la empresa CFG Investment.....	37
Figura 9.	Variación de la rentabilidad sobre activos de la empresa CFG Investment.....	38
Figura 10.	Variación de Rentabilidad financiera de la empresa CFG Investment.....	38
Figura 11.	Árbol de la realidad actual de la empresa CFG Investment	39
Figura 12.	Distribución de la planta, Elaborada por la Fábrica.	42
Figura 13.	Distribución de los calderos, Diagrama de la distribución de vapor en la empresa, Elaborada por los autores.....	43
Figura 14.	Volatilidad de los ingresos por ventas 2017 -2020	48
Figura 15.	Tendencia del ROA y ROE de la empresa 2019-2027	55
Figura 16.	Árbol de la realidad futura de la empresa CFG Investment	56
Figura 17.	Servicio de deuda por financiamiento del capital de deuda.....	60
Figura 18.	Valor presente neto económico del proyecto	65
Figura 19.	Valor presente neto financiero.....	66
Figura 20.	Volatilidad del ROA sin y con proyecto.....	67
Figura 21.	Volatilidad del ROE sin y con proyecto.....	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estados financieros de la empresa CFG INVESTMENT SAC.....	74
--	----

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A través de los años, las industrias han ido evolucionando a tal manera de sobrepasar sus límites, mejorado su productividad con diferentes tipos de herramientas que aportan a los estudios requeridos para mejorar la toma de decisiones. Las industrias son cada vez más competitivas entre sí, buscando siempre liderar el mercado y aumentar sus ganancias. Optimizar la productividad significa aprovechar al máximo los recursos, utilizando herramientas para analizar, implementar y efectuar mejoras en las industrias.

La empresa CFG Investment S.A.C., fue creada en el año 2006, dedicada a la producción de harina de pescado, con siete plantas de procesamiento a nivel nacional, ubicadas en el norte, centro y sur de la costa peruana. Con una capacidad total de procesamiento de 478 toneladas de pescado por hora que produce harina secada al vapor. La planta de fabricación de harina de pescado en el puerto de Chicama cuenta con seis calderos con una potencia total de 5,000 BHP y una capacidad instalada de producción de $72,500 \frac{kg}{h}$ de vapor. La planta funciona con solo 3,256 BHP y $47\ 212 \frac{kg}{h}$ de vapor, existiendo un sobredimensionamiento de recursos no aprovechados, al igual que el consumo del petróleo, siendo un total de 186 galones perdidos de petróleo bunker B6 diariamente, lo que representa un monto mensual de S/. 970,920.00. Lo anteriormente expuesto merma las utilidades operativas y por ende la rentabilidad de la empresa.

Los calderos trabajan al 80% de su capacidad, que equivale a una producción total de $58\ 000 \frac{kg}{h}$ de vapor de agua y 4000 BHP, tiene una pérdida de su producción por antigüedad de los calderos, lo cual equivale a $10\ 788 \frac{kg}{h}$ de vapor perdido, teniendo una rentabilidad baja con relación

existente entre la capacidad necesitada.

Se realiza un pago a Hidrandina, equivalente a 0.26 céntimos de sol por $\frac{kg}{h}$, la planta utiliza 110 kW-hora por tonelada de harina de pescado, procesándose por día un total de 75 toneladas de harina de pescado con un tiempo de uso de 20 horas por día, que mensualmente nos da un equivalente a 518 654 soles.

La empresa CFG actualmente no cuenta con un generador de energía eléctrica propio por lo cual haremos un estudio técnico económico para determinar si es viable implementar un sistema de generador de energía eléctrica mediante turbinas en la planta, para así lograr disminuir gastos por pago de servicio eléctrico a Hidrandina al igual con los gastos por desperdicio de Petróleo B6.

1.2. Descripción del problema

La empresa CFG Investment cuenta con una ineficiente área de calderos la cual presenta fuga de vapor caliente en sus máquinas por motivo de sobredimensionamiento. Esta cantidad elevada de vapor puede ser aprovechada para el funcionamiento de un sistema integrado de generación de energía, lo cual podría ayudar considerablemente en la economía de la empresa.

1.3. Formulación del problema

¿En qué medida la aplicación de la teoría de restricciones en la planta de producción de harina de pescado permitirá incrementar la rentabilidad de la empresa CFG INVESTMENT en Puerto Chicama?

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. Justificación Metodológica

En esta investigación se enfoca la importancia que tiene la teoría de restricciones para realizar un diagnóstico y mejora de la rentabilidad de la planta, ya que ayudará a direccionar la empresa hacia la consecución de resultado de una manera lógica y sistemática, contribuyendo a garantizar el principio de continuidad empresarial.

1.4.2. Justificación Práctica

Como objetivo, la presente investigación tiene que decretar la viabilidad de la aplicación de teoría de restricciones, que permita reducir los costos por pérdidas de sobreproducción de vapor caliente en el área de calderas y permita mejorar la rentabilidad económica de la empresa.

1.4.3. Justificación Teórica

Esta investigación nos permitirá volcar los conocimientos adquiridos de la carrera de Ingeniería Industrial, a una realidad problemática fáctica de la empresa con fin de mejorar su rentabilidad, como también aportar como una referencia o modelo de trabajo para otras empresas similares.

1.4.4. Justificación Ambiental

El presente estudio nos permitirá reducir el impacto ambiental que tiene el proceso de producción de harina de pescado con respecto al consumo desproporcionado de petróleo bunker B6.

1.5. Objetivos del estudio

1.5.1. Objetivo general

Aplicar la teoría de restricciones para la mejora de la rentabilidad de la planta de producción de harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT en puerto Chicama.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis del árbol de la realidad actual en el proceso de producción de harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT SAC para determinar las restricciones y las causas que las generan.
- Aplicación de la teoría de restricciones haciendo uso del árbol de la realidad futura propuesta para la mejora del proceso de producción de harina de pescado.
- Evaluar la mejora propuesta con respecto al diagnóstico inicial mediante el índice de rentabilidad económica y financiera.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Título: “Análisis y Planeamiento de mejoras de una Planta de Producción de Materiales de Aceros Laminados Aplicando Teoría de las Restricciones (TOC)”

Autor: Pisco Ríos Ricardo Julio

Año: 2006

Institución: Escuela Superior Politécnica del Litoral

Procedencia: Guayaquil - Ecuador

Población: La población caso de estudio estuvo conformada por las líneas de producción de Ecuaceros.

Muestra: La muestra estuvo conformada por una línea de producción de ecuaceros.

Técnicas utilizadas: La principal técnica utilizada es la descripción de la situación de la línea de producción de estudio, como productos terminados, materia prima, procesos productivos, programación de la producción y estructura Organizacional. Posteriormente se analizó la línea de estudio con el objetivo de identificar las restricciones en la misma. Continuando con el enfoque de TOC, consecuentemente se realiza el planteamiento de soluciones para explotar las restricciones de la línea.

Como última técnica a utilizar, se realizó un análisis económico de los costos de inversión que representaron los cambios propuestos o adquisición de equipos necesarios para elevar la restricción del sistema de ser necesario.

Finalmente, se evaluó la factibilidad técnica y financiera de las propuestas.

Conclusiones:

- Se determinó que la falta de mantenimiento, pérdida de materiales de proceso, personal no competitivo son las principales restricciones en el área operativa. Asimismo, se determinó que la tubería 2 es la más impactada por falta de mantenimiento y pérdida de materiales para reproceso, la cual se determinó la minea principal de estudio.

- **Aporte:**

El principal aporte de esta investigación es el modelo que permite determinar cómo identificar las restricciones en las líneas de producción, aplicando el enfoque TOC, asimismo, como realizar un análisis económico de costos de inversión para representar los cambios propuestos o adquisición de equipos necesarios para elevar las restricciones de la línea.

Campos y Gutiérrez (2020) en su trabajo de investigación concluyó que 6 máquinas del área de rectificado han sobrepasado su vida útil en (02) años en promedio, el 80% de sus gastos de mantenimiento han sido generados por la rectificadora. Se concluye que para el año 2022 se incrementa en S/ 3,528.47 con respecto al estado de resultados sin reemplazo.

2.1.2. Antecedentes nacionales:

Título: “Análisis, Diagnóstico y Propuestas de Mejora en el Sistema de Producción de una Empresa Metalmecánica”

Autor: Macavilca Escalante Oscar Volkov

Año: 2019

Institución: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Procedencia: Lima, Perú

Población: Área de producción de la empresa Maderick

Muestra: Máquinas para la producción de argollas.

Técnicas utilizadas: La principal técnica utilizada es el desarrollo de las fases de la Teoría de Restricciones: Identificar la restricción,

decidir cómo explotarla, subordinar todo lo demás para lograr explotar la restricción y por último aplicar el nexo de mejora continua regresando al primer paso. Al mismo tiempo describe la situación actual de la empresa y se expone una aplicación práctica para la mejora de procesos con la metodología TOC.

Conclusiones:

- Respecto a las restricciones del sistema de trabajo, en toda planta existen recursos con mayor capacidad disponible que otro, teniendo así estos tipos de recursos:
- ✓ Recurso que no es cuello de botella, cualquier recurso cuya capacidad es mayor a la demanda que se le impone.
- La Eficiencia Económica obtenida del 129% nos demuestra que la empresa tiene un margen de ganancia del 29% de lo invertido. Es decir que, si invierte como 100, la empresa logrará recuperar lo invertido y obtiene una ganancia de 29.
- La teoría de restricciones es una herramienta metodológica que tiene como filosofía la mayor generación de ingresos a través de explotar los recursos restrictivos.

Aporte:

El aporte obtenido de esta investigación es el modelo que nos brinda todos los pasos para aplicar un enfoque TOC, asimismo tiene resultados importantes los cuales se relacionarán con nuestro estudio, como el resultado de la eficiencia económica y el tipo de recurso que no es cuello de botella, pero tiene una capacidad mayor a la demanda que se le impone, como los calderos.

Título: “Aplicación de la Teoría de Restricciones para la mejora de la productividad en la fabricación de máquinas industriales en la empresa Fabricaciones y Servicios FAYSER S.C.R.L., SJL, 2016”

Autor: Hinostrza Eguizabal Azucena Wendy

Año: 2016

Institución: Universidad César Vallejo

Procedencia: Lima, Perú

Población: Área de producción de la empresa Maderick

Muestra: Máquinas para la producción de argollas.

Técnicas utilizadas: La principal técnica utilizada es el desarrollo de las fases de la Teoría de Restricciones: Identificar la restricción, decidir cómo explotarla, subordinar todo lo demás para lograr explotar la restricción y por último aplicar el nexo de mejora continua regresando al primer paso. Al mismo tiempo describe la situación actual de la empresa y se expone una aplicación práctica para la mejora de procesos con la metodología TOC.

Conclusiones:

- Respecto a las restricciones del sistema de trabajo, en toda planta existen recursos con mayor capacidad disponible que otro, teniendo así estos tipos de recursos:
 - ✓ Recurso que no es cuello de botella, cualquier recurso cuya capacidad es mayor a la demanda que se le impone.
- La Eficiencia Económica obtenida del 129% nos demuestra que la empresa tiene un margen de ganancia del 29% de lo invertido. Es decir que, si invierte como 100, la empresa logrará recuperar lo invertido y obtiene una ganancia de 29.
- La teoría de restricciones es una herramienta metodológica que tiene como filosofía la mayor generación de ingresos a través de explotar los recursos restrictivos.

Aporte:

El aporte obtenido de esta investigación es el modelo que nos brinda todos los pasos para aplicar un enfoque TOC, asimismo tiene resultados importantes los cuales se relacionarán con nuestro estudio, como el resultado de la eficiencia económica y el tipo de recurso que no es cuello de botella, pero tiene una capacidad mayor a la demanda que se le impone, como los calderos.

Campos y Gutiérrez (2020) en su trabajo de investigación concluyó que 6 máquinas del área de rectificado han sobrepasado su vida

útil en (02) años en promedio, el 80% de sus gastos de mantenimiento han sido generados por la rectificadora. Se concluye que para el año 2022 se incrementó en S/ 3,528.47 con respecto al estado de resultados sin reemplazo.

Aporte. Nuestro estudio recoge la forma como analiza las curvas de depreciación de activos basados en el mantenimiento acumulado y el valor residual contable.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Teoría de Restricciones

La teoría de restricciones o TOC, por sus siglas en inglés de Theory Of Constraints, es una metodología muy potente tanto en el campo operativo como administrativo, cuyo objetivo es: “mejorar el funcionamiento de los sistemas de gestión de Organizaciones” (Fernández, 2000).

La Teoría de Restricciones (TOC) es una metodología sistemática de mejoramiento continuo, que ayuda a las empresas en identificar y administrar activamente las restricciones para “incrementar sus utilidades con un enfoque sistémico simple y práctico” (Krajewski, 2008, pág. 254).

“La Teoría de Restricciones reconoce que la producción de un sistema consiste en múltiples procesos, donde el resultado de cada uno de esos procesos depende del resultado de procesos previos. El resultado o la producción del sistema, estará limitada por el proceso más lento” (Goldratt, 1993, pág. 65).

2.2.1.1. Restricción

Factor que limita la capacidad de producción o servicio en una organización. Toda la organización posee un proceso que limita su capacidad de producción o servicio.

Para empresas con ánimo de lucro, la meta será generar más unidades de meta, es decir, generar más salud en el caso de hospitales, más educación en el caso de los centros educativos, o más seguridad en el caso de instituciones militares y de seguridad nacional (Goldratt, 1993, pág. 72).

2.2.1.2. Tipos de Restricción

“Las restricciones de una empresa se clasifican en restricciones físicas y restricciones políticas” (Goldratt, 1993, pág. 72).

- **Restricciones Físicas**

Se encuentran en problemas de capacidad de alguna máquina, escasez de materia prima, incremento de costos fijos o capital de trabajo.

- **Restricciones Políticas**

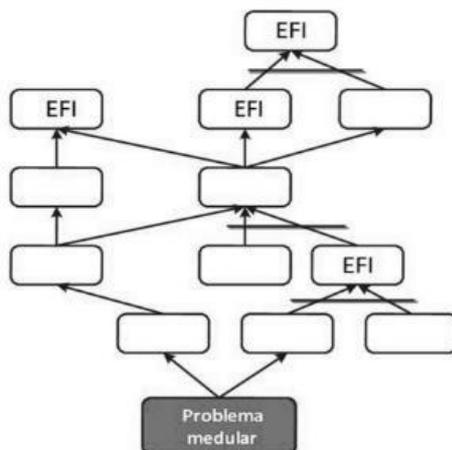
Cuando se trata de costumbres, practicas, normas o incentivos que frecuentemente están en contra de la productividad.

2.2.1.3. Árbol de la realidad Actual

El ARA es un proceso lógico que evidencia las relaciones de causa y efecto entre sucesos y creencias de la realidad. Nos ayuda a identificar “que hay que cambiar”, por lo que se enfoca en las relaciones causales que describen los aspectos que se quieren mejorar de una situación dada.

Se usa para identificar el problema o conflicto raíz que origina como efectos indeseados otros conflictos. Un candidato a ser conflicto raíz es aquel que genera, al menos un 70% de los efectos indeseados. (Goldratt E. &., 1993, pág. 19)

Figura 1. Proceso del ARA



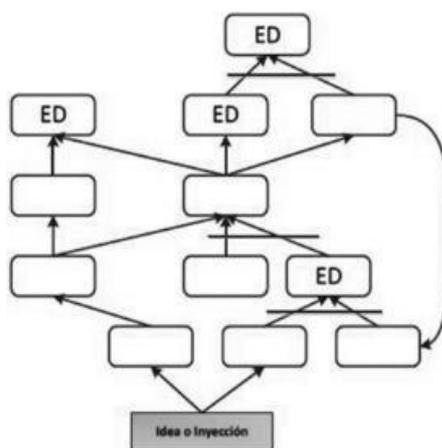
Nota. Elaborado por Goldratt (1993)

2.2.1.4. **Árbol de la realidad futura**

Al igual que el ARA el árbol de la realidad futura es un gráfico causa-efecto, el cuál describe hacia qué cambiar.

El ARF verifica la dirección de la solución del problema, verificando también que no produce nuevos efectos negativos, es decir, que no se cumple el viejo dicho de “tapar un agujero con otro”. (Goldratt E. &, 1993, pág. 21)

Figura 2. Proceso del ARF

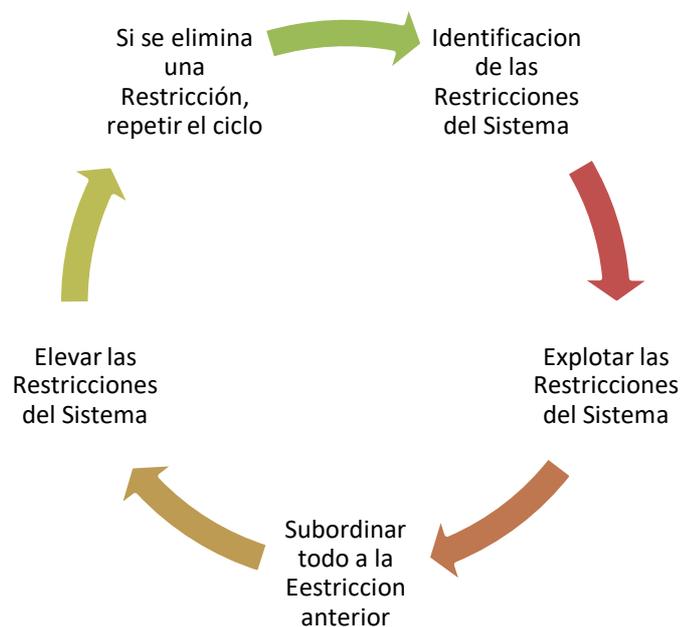


Nota. Elaborado por Goldratt (1993)

2.2.1.5. Metodología para administrar los cuellos de botella

“Para superar este tipo de restricciones se sigue un proceso denominado: proceso de focalización, que consiste en una serie de pasos secuenciales orientados a superar el obstáculo físico que impide a la empresa alcanzar su meta” (Goldratt, 1993, pág. 73)

Figura 3. Proceso de Focalización de Teoría de Restricciones (TOC)



Nota. Elaborado por Morales (1994)

Se tiene en cuenta los pasos secuenciales observados anteriormente para eliminar una restricción:

- ✓ Paso 1. Identificar las restricciones de la empresa que está dificultando la mejora de la productividad, es decir palabras identificar el cuello de botella o proceso más lento ya que esto marcará el ritmo de todo el ciclo productivo.
- ✓ Paso 2. Decidir cómo explotar las restricciones de la empresa al máximo. Las físicas pueden ir desde implementar un nuevo

sistema para despejar el cuello de botella o costos elevados en ciclo productivo.

- ✓ Paso 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior, ya que el cuello de botella nos marca cual es el ritmo del ciclo productivo.
- ✓ Paso 4. Elevar las restricciones de la empresa, en este paso se debe implementar un programa de mejoramiento de la productividad en la restricción.
- ✓ Paso 5. Volver al paso 1.

2.2.1.6. Amortiguador o Buffer

Para evitar que la línea de Producción pare por falta de agilidad en el flujo de los productos en proceso, el Dr. Goldratt propuso e implementó una técnica basada en realizar un colchón de carga a los procesos cuellos de botella, de esta forma se evita que un proceso cuello de botella quede sin carga de trabajo, pierda tiempo de producción y pérdidas por inoperatividad de las máquinas.

2.2.1.7. Indicadores de Teoría de Restricciones

“La meta de una organización, debe ser definida por sus propietarios. En el caso de una organización creada con fines de lucro, ésta es “generar dinero”. Cada acción que se toma en una organización debe ser juzgada de acuerdo a su capacidad de acercar el sistema a la meta definida por sus propietarios” (Goldratt E. , 1984, pág. 61).

2.2.1.8. Rendimiento (Throughput) (T)

Throughput se define como: “La velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. Mide cuánto

dinero genera el sistema tomando en cuenta: Utilidades a través de ventas, intereses cobrados, regalías por patentes, etc.” (Goldratt E. , 1984, pág. 63)

Se puede definir matemáticamente con la fórmula:

$$T = N \times (PV - CTV)$$

Siendo:

T: Rendimiento

N: Cantidad de unidades cobradas en un periodo.

PV: Precio de venta del producto.

CTV: Costos Totalmente Variables. Los costos variables se elevan cada que se adiciona un producto. Ejm. el costo de la materia prima que tiende a tener una relación proporcional con el volumen de las ventas.

2.2.1.9. Gasto de Operación

También denominados gastos operativos, lo cuales son todos los gastos que realizan las empresas para poder ejecutar sus respectivas operaciones. El profesor Golratt define los gastos de operación de la siguiente forma. “Es todo el dinero que el sistema gasta en convertir el inventario en rendimiento: Throughput” (Goldratt E. , 1984, pág. 63)

Los Gastos Operativos tienen la siguiente fórmula:

$$GO = SUELDOS + GASTOS DE FABRICACIÓN$$

2.2.1.10. Inventario

Existen muchas definiciones de inventario, una muy utilizada es la siguiente: “Es todo el dinero que el sistema

invierte en elementos que se propone vender” (Krajewski, 2008, pág. 377). Llamamos inventario a todos los bienes almacenados que posteriormente servirán para hacer una operación de las siguientes características: venta, transformación, compra, alquiler, etc. “TOC sostiene que cualquier valor que se asigne a estos elementos es inexacto, ya que solo cuando alguien los compra se sabe cuánto valen realmente” (Krajewski, 2008, pág. 254).

“Los criterios de evaluación de Inversión que usa TOC están enfocados en inducir a las personas de la organización a actuar según lo que es bueno para el sistema y a disuadirlas de actuar según lo que es malo para el sistema” (Goldratt E. , 1984, pág. 66).

Se plantean los siguientes indicadores financieros:

a) Beneficio neto

“El beneficio neto se calcula a partir de todo el rendimiento generado (Throughput) en un período de tiempo, por lo general un mes, y la resta de todos los Gastos Operativos del mismo periodo” (Iglesias Sánchez, 2000, pág. 45)

$$BN = THROUGHPUT - GASTOS OPERATIVOS$$

b) Retorno sobre la inversión (ROI)

$$ROI = BENEFICIO NETO + INVERSION (INVENTARIOS)$$

No obstante, si se obtiene demasiado beneficio y un elevado resultado en el ROI, no es recomendable para la empresa ya que si no hay disponibilidad de efectivo no sería una empresa saludable.

2.2.2. Estudio económico

Según (Baca, 2010) terminando las fases del estudio es el estudio económico. Tiene un fin de sistematizar y ordenar su información de manera monetaria que proporcionarán a las primeras fases y además ayuda a elaborar sus tablas analíticas, las tablas servirán de referencia para la evaluación económica. Empieza con todos los costos y de la inversión inicial que se requiera para los estudios de ingeniería, ya que cuyos costos dependen de una selección de tecnología. Luego continúa con la determinación de la amortización de toda la inversión inicial y la depreciación.

El cálculo del capital de trabajo es otro de los puntos importantes que se debe tomar en cuenta, aunque también sea parte de la inversión inicial, no está sujeto a la amortización ni a la depreciación.

Para la evaluación económica sirven los siguientes aspectos:

El cálculo de los flujos netos de efectivo y la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable. Estos se calculan con y sin financiamiento. Los flujos derivan del estado de resultados proyectados desde un tiempo seleccionado. Es necesario saber sobre estados de resultados cuando se quiere hablar de financiamiento, pues ahí se modifican los flujos de caja. De esta forma se selecciona un plan de financiamiento, y se muestra su cálculo para pagar intereses y el capital. A la misma vez también es importante agregar lo que es el punto de equilibrio, pues nos brinda una referencia importante sobre el nivel de producción donde los costos totales son iguales que los ingresos totales.

Tabla 1.

Tabla para obtener el TIR

Año	Proyecto A
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
TIR	#¡NUM!

Nota: Elaborada por los autores.

2.2.2.1. Evaluación de proyectos

Según (Fontaine, 2008). La evaluación de proyectos es más interesante cuando hay algunos objetivos en conflicto, por ejemplo:

Minimizar el costo y el tiempo de construcción de un proyecto. Esto es sumamente necesario cuando se presentan opciones adecuadas para solucionar los problemas o para alcanzar aquellos objetivos deseados por el evaluador.

Con respecto a la evaluación económica de proyectos tiene un objetivo es cual es emitir un juicio sobre ejecutar ciertos proyectos en lugar de otros se logrará haciendo una comparación de los costos y beneficios económicamente hablando.

La evaluación económica debe ser aplicada a distintas decisiones menores o llamadas sub proyectos en la formulación de los mismos; por ejemplo, Que tan

conveniente es trabajar comprando equipos usados o nuevos, con segundos y terceristas llamados servis, con cierta calidad del producto, área de trabajo, entre los miles de opciones que deberán analizarse para definir el proyecto.

2.2.2.2. Depreciación

Según (Arbones, 1989) la depreciación es aquella disminución del valor de una maquina o propiedad esto depende del uso o al mantenimiento que le brindan.

Las averías normales de las maquinarias mientras estas se encuentran en operación, a un corto o largo plazo harán que disminuya gradualmente su capacidad de trabajo por lo cual fue adquirida por cuya empresa.

Debido al deterioro que tenga la maquina será difícil prever los defectos que tengan repentinamente y puedan suceder accidentes, gracias al tema de depreciación se puede estimar la vida útil que tendrá dicha máquina.

El deterioro físico es debido diferentes factores ya sea por los mismos operadores de las máquinas o algún agente químico que deja sentir sus efectos conforme pasa el tiempo.

Hay desgastes que se deben a distintos fenómenos como puede ser un choque, rozamiento, fatiga de los materiales o vibración.

Tabla 2.

Tabla de Depreciación

DEPRECIACIÓN			
AÑOS	VALOR INICIAL	DEP ANUAL	VALOR FINAL
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			

Nota: Tabla utilizada para hallar la depreciación de la turbina, Elaborada por los autores.

2.2.2.3. Amortización

Según (Felices, 1997). La amortización es un término económico utilizado cuando se hace referencia al proceso de distribución de un valor duradero en el tiempo, algunos autores suelen utilizar el término amortización como un sinónimo de depreciación según lo utilicen.

Al momento de solicitar un préstamo o crédito el cual se piensa pagar en abonos, cada uno de estos puede estar compuesto por intereses y parte de capital. A la acción de pagar una parte del capital usado en estos diferentes pagos se le llama amortización del crédito.

Amortizar un crédito se refiere a satisfacer una deuda progresivamente mediante pagos habituales que se realizan en intervalos de tiempo iguales.

Para poder cumplir con la deuda paulatinamente, los pagos deben reflejarse de intereses y parte del capital. Existen varios modelos de amortización de crédito y obedecen principalmente del estado en que se va restando el monto del capital.

Una forma de visualizar este tipo de transacciones es a través de tablas de amortización.

SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES

Es el proceso financiero mediante el cual se extingue, gradualmente, una deuda por medio de pagos periódicos, que pueden ser iguales o diferentes.

En las amortizaciones de una deuda, cada pago o cuota que se entrega sirve para pagar los intereses y reducir el importe de la deuda.

Los 4 tipos más populares de amortización:

- Francés
- Alemán
- Americano
- Suma de dígitos

Sistema de Amortización Francés

Consiste en la amortización de un préstamo mediante una renta constante de “n” cuotas.

La amortización de capital actúa en forma creciente, mientras que los intereses se amortizan de forma decreciente.

$$A = P \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} \right] = P [\text{Factor de anualidad}]$$

A= Cuota a pagar (anualidad)

i= Tasa de interés efectivo por periodo de capitalización

P= Deuda inicial

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n} \right]$$

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$TIER = \frac{1 + TIEA}{1 + TI} - 1$$

$$TIET = (1 + TIEM)^3 - 1$$

TIER = Tasa de interés efectiva real

TIEA = Tasa de interés efectiva anual

TI = Tasa de Inflación anual

Tabla 3.

Tabla de Amortización

Periodo	Saldo				Saldo
meses	inicial de	Amortización	Interés al	Cuota a	final de
	deuda		rebatir	pagar	deuda
0					
1					
2					
3					
4					
5					
TOTAL					

Nota: Tabla realizada para lograr encontrar el estudio financiero de las turbinas, *Elaborada por los autores.*

2.2.2.4. Rentabilidad Patrimonial

Mide la eficiencia de los recursos propios de la empresa considerando los gastos financieros y el pago de impuesto a la renta.

$$RENTABILIDAD\ FINANCIERA = \frac{UTILIDAD\ NETA}{CAPITAL\ CONTABLE}$$

2.2.2.5. Rentabilidad Económica

Mide la eficiencia en de la utilidad operativa con respecto a la inversión realizada. No considera los gastos financieros ni los impuestos de ley.

$$RENTABILIDAD\ ECONOMICA = \frac{EBIT}{INVERSION}$$

2.2.3. Marco Conceptual

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, utilizaremos con mayor frecuencia los siguientes conceptos:

2.2.3.1. VAN

Según (Fenández Espinoza, 2007) “el valor actual neto (VAN) es uno de los métodos financieros que sí toma en cuenta flujos de efectivo en función del tiempo. Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor actualizado de las inversiones y otros egresos de efectivo”

2.2.3.2. TIR

Según (Fenández Espinoza, 2007) “Es la tasa de descuento (r), que hace que el valor actual de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión negativos”

2.2.3.3. Eficiencia

Según (Pinto Prades & Cuadras Morató, 1992) la eficiencia es que se produzca el máximo posible con una cantidad determinada de recursos; dicho de otra manera, debe ser imposible reducir el volumen de un input cualquiera sin reducir el volumen de output.

2.2.3.4. Valor Depreciable

Según (Charles, 2000) es la cantidad del costo de adquisición que se asigna como depreciación durante la vida útil total de un activo. Es la diferencia entre el costo total de adquisición y el valor residual estimado.

2.2.3.5. Valor Residual

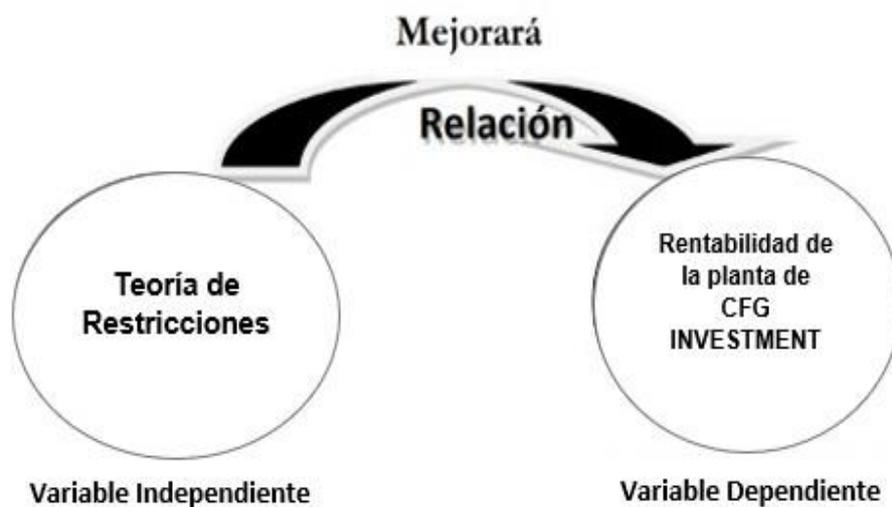
Según (Charles, 2000) es la cantidad recibida al cancelar un activo de larga vida al final de su vida útil.

2.3. Hipótesis de la Investigación

La aplicación de la teoría de restricciones permitirá mejorar la rentabilidad en la planta de producción de Harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT en Puerto Chicama.

2.4. Variables

Figura 4. Variables



Nota. Elaborado por los autores.

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 4.

Cuadro de Operacionalización de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
TÍTULO: APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA LA MEJORA DE LA RENTABILIDAD EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO DE LA EMPRESA CFG INVESTMENT, PUERTO CHICAMA 2018-2019					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable Dependiente: Rentabilidad Patrimonial	Es la ratio por excelencia utilizado para evaluar la capacidad de generar beneficios a partir de las inversiones de los accionistas (Gitman, 2014)	Se obtiene relacionando la utilidad neta con el capital contable de la organización o proyecto	Capital Patrimonial Utilidad Operativa	Utilidad Neta $UDDI = \frac{BAI - Impuestos}{Patrimonio = activos - Pasivos}$ $EBIT = Utilidad\ bruta - Gastos\ operativos$	
			Capital de trabajo	$Capital\ de\ trabajo = Act.\ coo - Pas.\ corr$	
			Costo Promedio Ponderado de capital (CPPC) o WACC (inglés)	$Wacc = Wi \cdot Kd + Wp \cdot Kp (1 - T)$	
			Estructura de capital	$Kd = \frac{capital\ de\ deuda}{Inversión\ total}$ $Kp = \frac{capital\ patrimonial}{Inversión\ total}$	Razón
Variable Independiente: Teoría de las restricciones	Es una filosofía empresarial que permite administrar los ambientes industriales, con el objetivo de aumentar las ganancias de las organizaciones en el corto y largo plazo.	Se refiere al estudio que relaciona el capital de trabajo, costo promedio ponderado de capital, estructura de capital, depreciación de activos y pronóstico de ventas para determinar la combinación perfecta para elevar la rentabilidad.	Tasa Interna de retorno de la inversión (TIR)	$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$	
			Pronóstico de ventas	$y = ax + b$ $y = \log_a x$ $y = a^x$ $y = anx^n + an-1x^{n-1} + \dots + a0x^0$	
			Depreciación de activos	$Inversion\ inicial - VR$ $Dl = Vida\ util$ $SDD = d \cdot Io (1 - d)^{t-1}$	

Nota: Elaborada por los autores

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Investigación Aplicada

3.1.2. Nivel de Investigación

No experimental

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población para la presente investigación está conformada por la planta de harina de pescado en la empresa CFG INVESTMENT en puerto Chicama.

3.2.2. Muestra

Está conformada por el Área de Calderos (6 calderos).

3.3. Técnicas e instrumentos de investigación

Para la presente investigación se tomarán en cuenta las siguientes técnicas para la recolección de los datos:

Tabla 5.

Instrumentos de recolección de datos

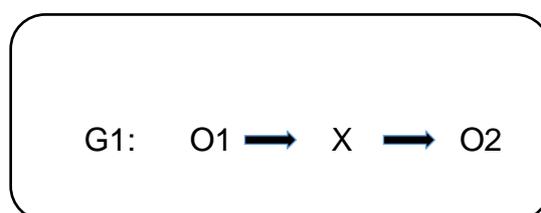
TÉCNICA/HERRAMIENTA	INSTRUMENTO
Entrevista	Guía de entrevista
Análisis documental	Fichas textuales Fichas resumen

Nota: Relación de técnicas e instrumentos a utilizar en la etapa de recolección de datos.

- **Entrevista:** Técnica que permite la obtención de datos relevantes para el trabajo de investigación, utiliza formatos previamente diseñados con preguntas relacionadas con las variables y dimensiones del estudio. Ver Anexo N° 03.
- **Análisis Documental:** Es una técnica que facilita la obtención de datos los cuales están contenidos en documentos, bases de datos, revistas, etc.

3.4. Diseño de Investigación

El diseño de estudio es No Experimental, lineal con un solo grupo con observación antes y después de aplicar la teoría de restricciones.



Donde:

X: Teoría de restricciones

O1: Rentabilidad actual de la empresa

O2: Rentabilidad después de aplicar la teoría de restricciones

3.5. Procedimiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos de cada una de las variables de estudio se utilizarán los siguientes instrumentos que provienen del área financiera de la empresa ya que se analizará los ingresos que se obtendrán por el vapor usado de las calderas para el consumo eléctrico:

- **Estados Financieros Pro Forma:** Informes que contienen la información financiera de la empresa.
- **Excel/SPSS:** Contiene funciones financieras para el cálculo de indicadores y ratios.
- **Tablas de Ingeniería Económica**

Tabla 6.

Procesamiento y análisis de datos

TÉCNICA	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE DATOS	FUENTE
Variable Independiente: Teoría de Restricciones	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de Pareto• Análisis de Ishikawa• Guía de entrevista.• Análisis documental. Ver Anexo 06.	<ul style="list-style-type: none">• Área de Producción de Harina de Pescado
Variable Dependiente: Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Estados financieros• Proforma• Excel/SPSS• Tablas de Ingeniería Económica	<ul style="list-style-type: none">• Área Financiera de la empresa

Nota: Tabla que representa las técnicas, instrumentos y fuentes que servirán para la etapa de procesamiento y análisis de datos. Elaboración Propia.

IV. RESULTADOS

OBJETIVO ESPECIFICO 01: Realizar el análisis del árbol de la realidad actual en el proceso de producción de harina de pescado de la empresa CFG INVESTMENT SAC para determinar las restricciones y las causa que las generan.

CFG INVESTMENT, es una empresa dedicada a la extracción, procesamiento y producción de productos hidrobiológicos de las más altas calidades, creada en el Perú en el 2006. Esta empresa cuenta con 7 plantas de procesamiento de harina y aceite de pescado, ubicadas estratégicamente en el norte centro y sur del litoral peruano. Según encuestas realizadas, nos indicaron que la planta de puerto Chicama cuenta con una de las rentabilidades más bajas de todas las plantas de la empresa a nivel nacional, por lo que se realizó un análisis del árbol de la realidad actual, para saber cuáles son las deficiencias que tiene la planta; encontramos los siguientes puntos a tratar:

Nuestro estudio se inició con un análisis económico y financiero de la empresa para determinar su solvencia patrimonial, grado de apalancamiento financiero y liquidez corriente y así determinar si estará en capacidad de realizar las inversiones que demandaría el proyecto. Para ello utilizamos el balance de situación financiera y estados de resultados de la empresa de los años 2017, 2018 y 2019 los cuales se pueden observar en el Anexo 1. El primer paso fue realizar un análisis horizontal y vertical 2018-2019 para poder determinar la tendencia de cada una de las masas patrimoniales del balance, así como los principales rubros del estado resultados cuyos resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7.

**Análisis horizontal y vertical del balance de situación patrimonial de la empresa
CFG Investment**

Cuenta	2018	2019	ANÁLISIS HORIZONTAL		ANÁLISIS VERTICAL	
			VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN RELATIVA	2018	2019
Efectivo y equivalente de efectivo	5,672,766	4,265,347	-1,407,419	-24.81%	0.83%	0.70%
Cuentas por cobrar com - terceros	51,941,224	37,654,987	-14,286,237	-27.50%	7.58%	6.21%
Cuentas por cobrar com - relacionadas	3,884,235	2,465,987	-1,418,248	-36.51%	0.57%	0.41%
Ctas. por cob. Per, acc, soc, dir y ger.	329,068	256,743	-72,325	-21.98%	0.05%	0.04%
Cuentas por cobrar div - terceros	7,975,256	2,876,461	-5,098,795	-63.93%	1.16%	0.47%
Cuentas por cobrar div - relacionadas	0	0	0			
Serv. Y otros contratad. Por anticipado	5,484,024	4,253,673	-1,230,351	-22.44%	0.80%	0.70%
Estimacion de ctas. De cobranza dudosa	-1,365,230	-1,098,354	266,876	-19.55%	-0.20%	-0.18%
Inventarios	302,512	245,987	-56,525	-18.69%	0.04%	0.04%
Productos terminados	75,847,163	45,673,987	-30,173,176	-39.78%	11.07%	7.53%
Subproductos, desechos y desperdicios	0	0	0		0.00%	0.00%
Productos en proceso	14,509,459	45,734,598	31,225,139	215.21%	2.12%	7.54%
Materias primas	2,007,635	2,384,764	377,129	18.78%	0.29%	0.39%
Mat. Auxiliares, suministros y repuestos	5,024,271	4,235,987	-788,284	-15.69%	0.73%	0.70%
Envase y embalajes	18,087,871	118,746,563	100,658,692	556.50%	2.64%	19.59%
Existencias por recibir	1,774,425	1,874,653	100,228	5.65%	0.26%	0.31%
Desvalorización de existencias	-8,988,953	-6,543,987	2,444,966	-27.20%	-1.31%	-1.08%
Otros activos corrientes	1,894,083	1,098,764	-795,319	-41.99%	0.28%	0.18%
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	184,379,809	264,126,160	79,746,351	43.25%	26.91%	43.57%
Inversiones mobiliarias	19,527,500	18,563,540	-963,960	-4.94%	2.85%	3.06%
Activ. Adq. En arrendamiento financiero	13,160,436	8,934,587	-4,225,849	-32.11%	1.92%	1.47%
Inmueble, maquinaria y equipo	336,215,154	234,987,465	-101,227,689	-30.11%	49.06%	38.76%
Dep. Inm, act. Finan. E IME acum	-64,846,627	-64,536,245	310,382	-0.48%	-9.46%	-10.65%
Intangibles	2,658,788	1,894,586	-764,202	-28.74%	0.39%	0.31%
Activos biológicos	199,264,478	145,876,223	-53,388,255	-26.79%	29.08%	24.06%
Deprec. de activos biológicos	-5,077,989	-3,654,987	1,423,002	-28.02%	-0.74%	-0.60%
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	500,901,740	342,065,169	-158,836,571	-31.71%	73.09%	56.43%
TOTAL ACTIVO	685,281,549	606,191,329	-79,090,220	-11.54%	100.00%	100.00%
Sobregiros bancarios	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
Tri. Aporte sist. Pens y salud por pagar	1,372,044	2,345,623	973,579	70.96%	0.49%	0.72%
Remuneraciones y participaciones por pagar	5,365,627	4,234,009	-1,131,618	-21.09%	1.92%	1.30%
Ctas. Por pagar comercial - terceros	58,749,695	65,234,987	6,485,292	11.04%	20.99%	20.09%
Ctas. Por pagar comercial - relacionadas	1,426,294	2,345,987	919,693	64.48%	0.51%	0.72%
Ctas. Por pagar diversas - terceros	27,647,719	25,435,244	-2,212,475	-8.00%	9.88%	7.83%
Ctas. Por pagar diversas - terceros	0	0	0		0.00%	0.00%
Obligaciones financieras	137,183,920	155,146,988	17,963,068	13.09%	49.01%	47.77%
Impuesto a la renta	2,557,355	4,265,345	1,707,990	66.79%	0.91%	1.31%
Pasivo diferido	45,630,210	65,782,586	20,152,376	44.16%	16.30%	20.25%
TOTAL PASIVO CORRIENTE	279,932,864	324,790,769	44,857,905	16.02%	100.00%	100.00%
TOTAL PASIVO	279,932,864	324,790,769	44,857,905	16.02%	100.00%	100.00%
Capital	230,876,452	106,928,327	-123,948,125	-53.69%	56.96%	38.00%
Acciones de inversión	0	0	0		0.00%	0.00%
Capital adicional negativo	0	0	0		0.00%	0.00%
Resultados no realizados	0	0	0		0.00%	0.00%
Excedente de revaluación	66,113,308	66,113,308	0	0.00%	16.31%	23.49%
Reservas	11,590,984	11,590,984	0	0.00%	2.86%	4.12%
Resultados acumulados positivo	82,276,263	82,276,263	0	0.00%	20.30%	29.24%
Unidad del ejercicio	14,491,678	14,491,678	0	0.00%	3.58%	5.15%
Perdida del ejercicio	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL, PATRIMONIO NETO	405,348,685	281,400,560	-123,948,125	-30.58%	146.58%	100.00%
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	685,281,549.00	606,191,329.00	-79,090,220	-11.54%		

Nota: Datos obtenidos del área de CBD de la empresa CFG Investment,

Elaboración de los autores

De la tabla anterior podemos observar que la cuenta clientes disminuyo en 27.5% del 2018 al 2019 lo cual demuestra que su cartera de morosidad disminuyo notablemente por una buena política de cobranzas. La estructura financiera estuvo representada por:

PERIODO 2019

$$\% \text{ de capital de deuda} = \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total activo}} = \frac{324'790,769}{606'191,329} = 54.40\%$$

$$\% \text{ de capital de patrimonial} = \frac{\text{Total Patrimonio}}{\text{Total activo}} = \frac{324'790,769}{606'191,329} = 45.60\%$$

Lo cual nos indicó que el periodo 2019 el total de sus activos de la empresa estuvieron financiados mayormente por deuda provenientes de acreedores financieros en 54.40% del total de activos.

El mismo análisis se realizó con el estado de ganancias y pérdidas y los resultados son los que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8.

Análisis vertical y horizontal del estado de resultados de la empresa CFG Investment

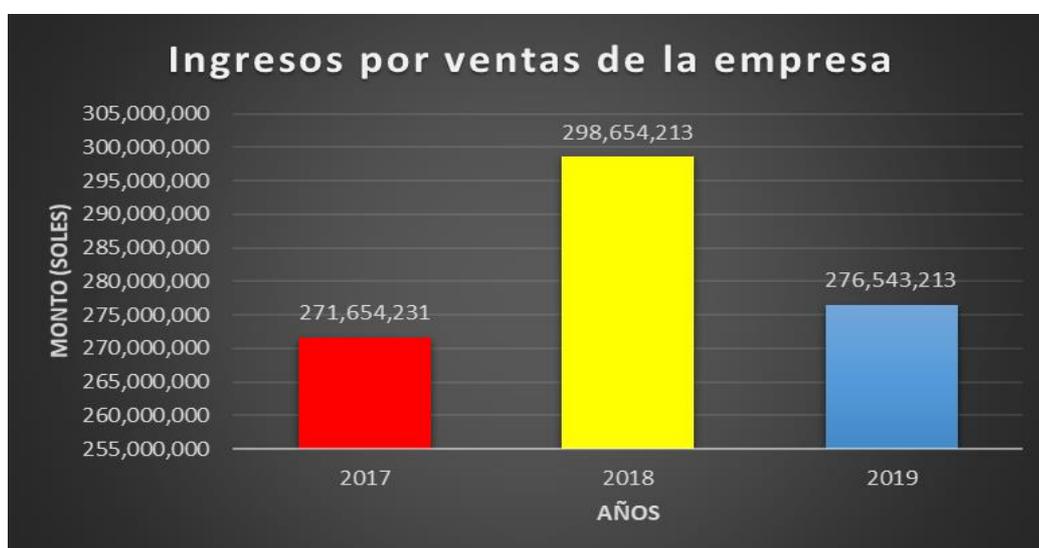
Cuenta	2018	2019	ANALISIS HORIZONTAL		ANALISIS VERTICAL	
			VARIACION ABSOLUTA	VARIACION RELATIVA	2018	2019
Ingresos por Ventas	298,654,213	276,543,213	-22,111,000	-7.40%	100.00%	100.00%
Costo de ventas	198,724,958	240,764,641	42,039,683	21.15%	66.54%	87.06%
Mano de obra directa	1,404,202	1,484,606	80,404	5.73%	0.47%	0.54%
Energía Comercial	5,124,365	8,956,321	3,831,956	74.78%	1.72%	3.24%
Materia prima	92,582,806	86,020,607	-6,562,199	-7.09%	31.00%	31.11%
Gastos de Mantenimiento	481,107	635,998	154,891	32.19%	0.16%	0.23%
Depreciación de activos	321,762	298,632	-23,130	-7.19%	0.11%	0.11%
Otros	98,810,716	1,484,606	-97,326,110	-98.50%	33.09%	0.54%
UTILIDAD BRUTA	99,929,255	35,778,572	-64,150,683	-64.20%	33.46%	12.94%
(-) Gastos de venta	45,632	65,342	19,710	43.19%	0.02%	0.02%
(-) Gastos de administración	5,632,622	4,652,332	-980,290	-17.40%	1.89%	1.68%
(+) Ingresos financieros gravados	102,654	98,765	-3,889	-3.79%	0.03%	0.04%
(+) Otros ingresos gravados	12,874	10,876	-1,998	-15.52%	0.00%	0.00%
(+) otros ingresos no gravados	23,987	8,542	-15,445	-64.39%	0.01%	0.00%
(+) Enajenación de valores y bienes activo fijo	23,987,543	35,423,123	11,435,580	47.67%	8.03%	12.81%
(-) costo de enajenac. de valores y bienes de activo. fijo	53,645,321	8,762,654	-44,882,667	-83.67%	17.96%	3.17%
UTILIDAD OPERATIVA	64,732,738	57,839,550	-6,893,188	-10.65%	21.67%	20.92%
(-) Gastos financieros	686,321	318,765	-367,556	-53.55%	0.23%	0.12%
(=) Beneficio antes de participación a los trabajadores	64,046,417	57,520,785	-6,525,632	-10.19%	21.45%	20.80%
(-) Participación de los trabajadores	2,345,876	987,543	-1,358,333	-57.90%	0.79%	0.36%
BAI	61,700,541	56,533,242	-5,167,299	-8.37%	20.66%	20.44%
(-) Impuesto a la Renta	18,201,660	16,677,306	-1,524,353	-8.37%	6.09%	6.03%
RESULTADO DEL EJERCICIO	43,498,882	39,855,936	-3,642,946	-8.37%	14.56%	14.41%

Nota. La información fue obtenida del área de CBD de la empresa CFG Investment

De la tabla anterior se puede apreciar que los ingresos por ventas crecieron en 9.94% del 2017 al 2018 pero del 2018 al 2019 hubo una disminución del 7.40% por motivos básicamente de la pandemia, lo que nos indicó que la empresa contablemente venía con un crecimiento sostenido

RUBRO	2017	2018	2019
Ingresos por ventas	271,654,231	298,654,213	276,543,213
Variación porcentual		9.94%	-7.40%

Figura 5. Histograma del volumen de ingresos por ventas periodos 2017 al 2019



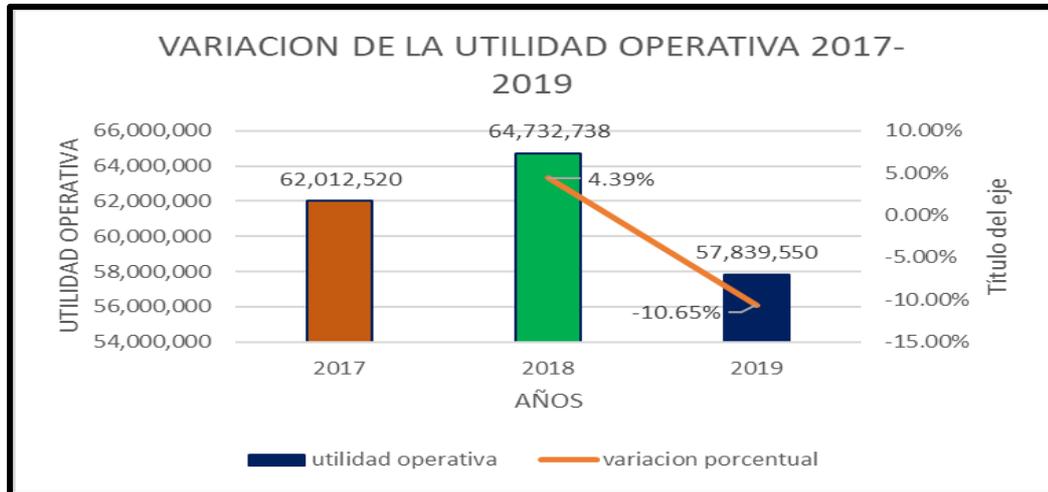
Asimismo, la variación del consumo de la energía comercial se incrementó del 2017 al 2018 en 13.21% y en 74.78% del 2018 al 2019, como puede verse a continuación.

RUBRO	2017	2018	2019
Energía comercial	4,526,321	5,124,365	8,956,321
variación porcentual		13.21%	74.78%

Esto demostró la alta facturación por consumo de energía comercial de la empresa. La utilidad operativa se incrementó en 4.39% del 2017 al 2018 y disminuyó en 10.65% del 2018 al 2019.

RUBRO	2017	2018	2019
utilidad operativa	62,012,520	64,732,738	57,839,550
variación porcentual		4.39%	-10.65%

Figura 6. Variación de la utilidad operativa de la empresa CFG Investment

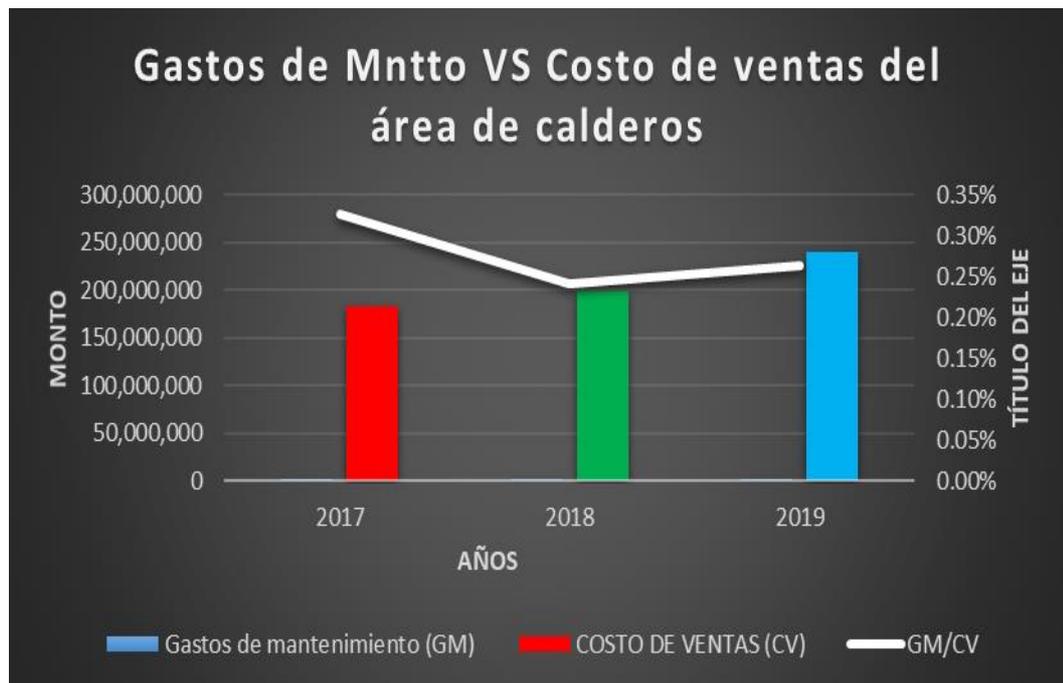


Nota: Elaborado por los autores.

De igual forma los gastos de mantenimiento en el área de calderos fueron creciendo moderadamente del 2017 al 2018 con respecto al costo de ventas como puede observarse a continuación:

RUBRO	2017	2018	2019
Gastos de mantenimiento (GM)	598,134	481,107	635,998
COSTO DE VENTAS (CV)	183,265,067	198,724,958	240,764,641
GM/CV	0.33%	0.24%	0.26%

Figura 7. Histograma de los gastos de mantenimiento vs el costo de ventas del área de calderos



Posteriormente se realizó un análisis de índices económicos y financieros del periodo 2017-2018-2019 y los resultados fueron los que se muestran en la tabla 9.

Tabla 9.

Índices económicos y financieros de la empresa CFG Investment

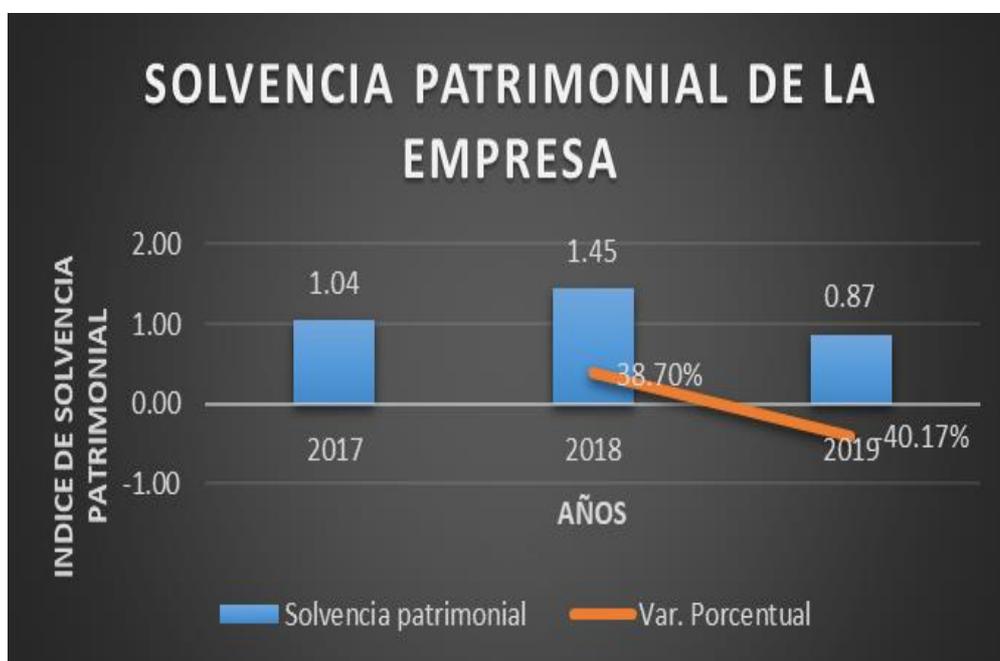
razones de liquidez		2018	2019
RAZON CIRCULANTE O CORRIENTE	= $\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	= $\frac{184,379,809}{279,932,864}$	= 0.66 0.81
PRUEBA ACIDA	= $\frac{\text{Activo Líquido}}{\text{Pasivo Corriente}}$	= $\frac{5,672,766.00}{279,932,864}$	= 0.02 0.01
Razones de Rotacion o Gestion		2018	2019
Rotacion de cuentas por cobrar	= $\frac{\text{Ventas Anuales}}{\text{Cuentas x cobrar}}$	= $\frac{298,654,213}{64,129,783.00}$	= 4.66 6.39 Veces veces
Periodo Promedio de Cobro	= $\frac{360}{\text{Rotacion CxC}}$	= $\frac{360}{4.66}$	= 77 56.31 dias al año dias al año
COSTO DE VENTAS SOBRE VENTAS	= $\frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas}}$	= $\frac{198,724,958}{298,654,213}$	= 67% 87%
Razones de Endeudamiento o Solvencia		2018	2019
Razon de endeudamiento a corto plazo	= $\frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Patrimonio Neto}}$	= $\frac{279,932,864}{405,348,685}$	= 0.69 1.15
Razon de endeudamiento total	= $\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio Neto}}$	= $\frac{279,932,864}{405,348,685}$	= 69% 115%
Solvencia del Patrimonial	= $\frac{\text{Patrimonio Neto}}{\text{Pasivo total}}$	= $\frac{405,348,685}{279,932,864}$	= 1.45 1.15 Veces Veces
Apalancamiento	= $\frac{\text{Activo Total}}{\text{Patrimonio Neto}}$	= $\frac{685,281,549}{405,348,685}$	= 1.69 2.15 Veces Veces
Razones de Rentabilidad		2018	2019
Rentabilidad Bruta sobre ventas	= $\frac{\text{Ventas-Costo de ventas}}{\text{Ventas}}$	= $\frac{198,724,958}{298,654,213}$	= 66.54% 87.06%
Rentabilidad Neta sobre ventas	= $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$	= $\frac{43,498,882}{298,654,213}$	= 14.56% 14.41%
Rentabilidad Operativa sobre ventas	= $\frac{\text{Utilidad Operativa (EBIT)}}{\text{Ventas}}$	= $\frac{64,732,738}{298,654,213}$	= 21.67% 20.92%
Rentabilidad Neta del Patrimonio (ROE)	= $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	= $\frac{43,498,882}{405,348,685}$	= 10.73% 14.16%
Rentabilidad Neta sobre Activos (ROA)	= $\frac{\text{Utilidad Operativa total de Activos}}{\text{total de Activos}}$	= $\frac{64,732,738}{685,281,549}$	= 9.45% 9.54%

Nota: Información obtenida de los estados financieros de la empresa CFG Investment

La solvencia patrimonial de la empresa del 2017 al 2018 se incrementó en 38.7% lo cual nos indica que por cada 100 soles de capital patrimonial tiene solamente 38.70 de pasivos providentes de endeudamiento corriente y no corriente.

INDICADOR	2017	2018	2019
Solvencia patrimonial	1.04	1.45	0.87
Var. Porcentual		38.70%	-40.17%

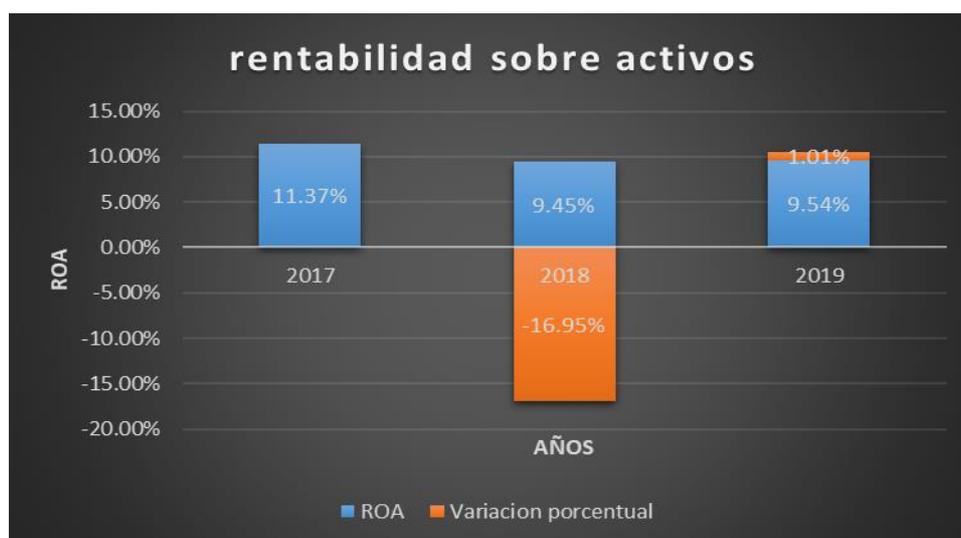
Figura 8. Variación de la solvencia patrimonial de la empresa CFG Investment



La rentabilidad sobre activos en el periodo 2018 disminuyó en 16.95% con respecto al periodo 2017 debido básicamente por la poca eficiencia en el uso de los calderos, particularmente en la pérdida de vapor.

INDICADOR	2017	2018	2019
ROA	11.37%	9.45%	9.54%
Variación porcentual		-16.95%	1.01%

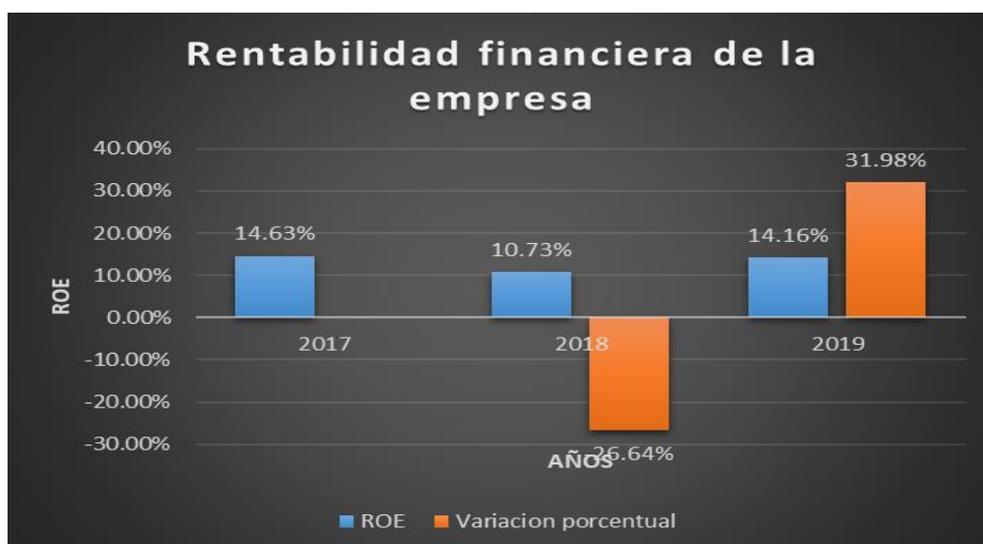
Figura 9. Variación de la rentabilidad sobre activos de la empresa CFG Investment



La rentabilidad financiera se incrementó en 31.90% del periodo 2018 al 2019

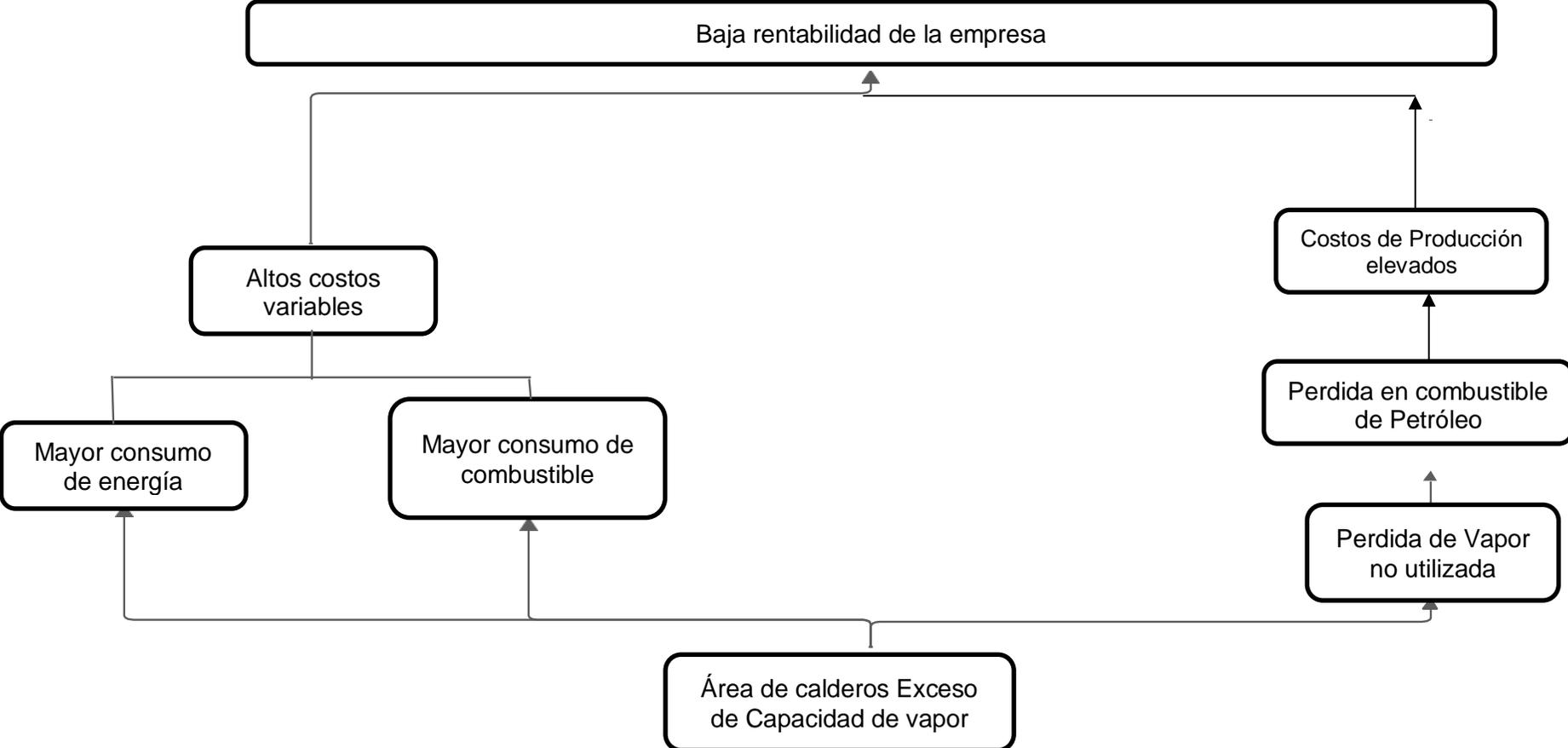
INDICADOR	2017	2018	2019
ROE	14.63%	10.73%	14.16%
Variación porcentual	-	-26.64%	31.98%

Figura 10. Variación de Rentabilidad financiera de la empresa CFG Investment



Una vez determinada la situación económica y financiera de la empresa se procedió a elaborar el árbol de la realidad actual a fin de determinar las restricciones del sistema productivo, el cual se muestra en la Figura 10.

Figura 11. Árbol de la realidad actual de la empresa CFG Investment



Una vez diagramado el ARA se procedió a determinar el costo de vapor desperdiciado de cada una de las 6 calderas operativas en el área de calderos. En la tabla 10 se puede ver la ficha técnica de cada uno de los calderos operativos con información referida a su eficiencia técnica actual. Asimismo, en la figura 12 se muestra la distribución de la planta incluyendo el área de calderos en estudio.

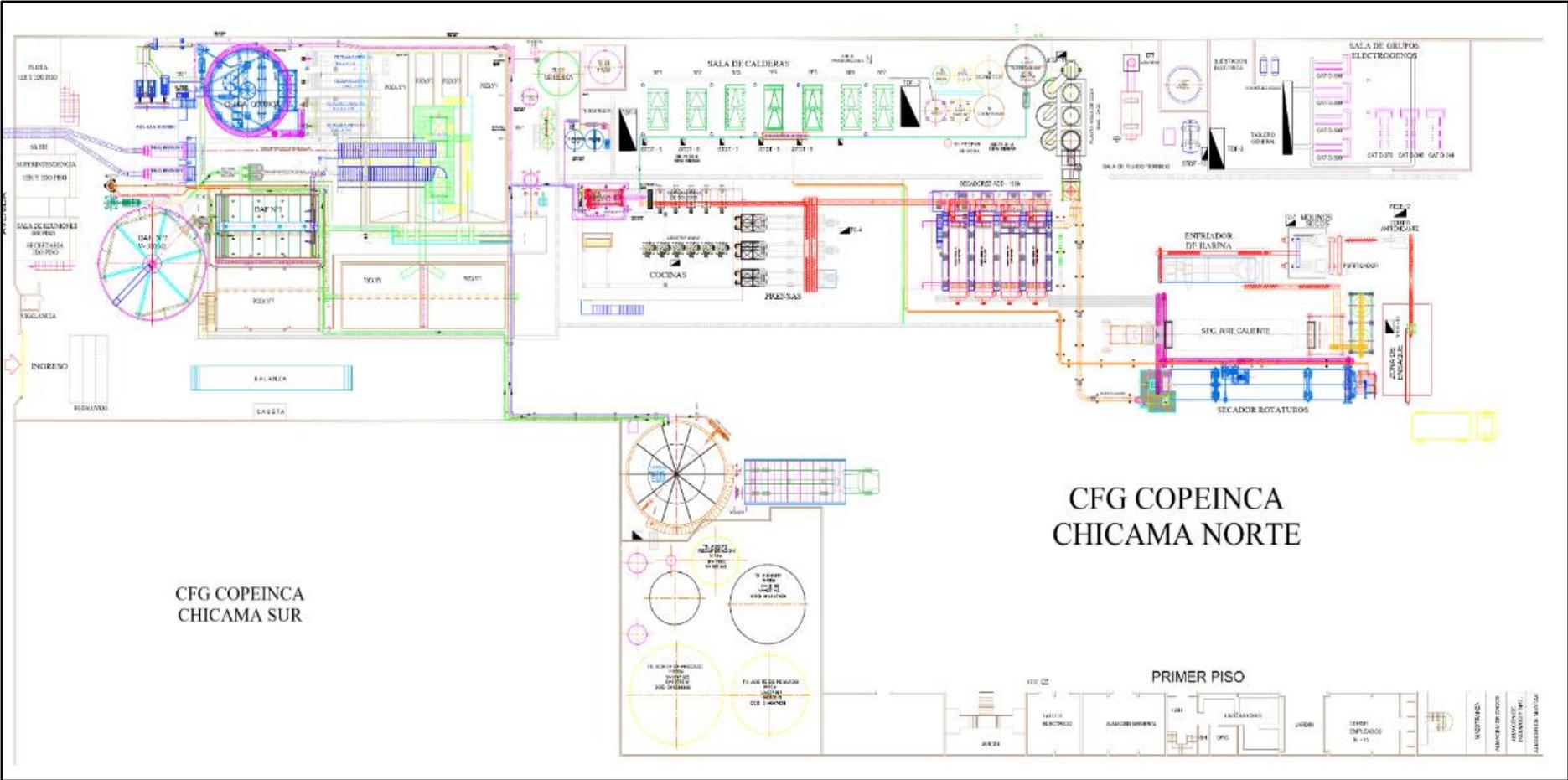
Tabla 10.

Ficha Técnica de los Calderos

	CALDERAS					
	1	2	3	4	5	6
MARCA	Distral	Metal Empresa	Distral	York Shipley	Colmaquinas	Distral
Serie	A2853	-	B3B-900-150	-	A3520	A-2507
Potencia de frenado (BHP)/Hora	800	700	900	800	1000	800
Presión interna (Bar)	7	7	7	7	7	7
Presión Interna (psi)	150	150	150	150	150	150
Producción de vapor (kg/hora)	9,280	8,120	10,440	9,280	11,600	9,280

Nota: Tabla realizada mediante la recolección de datos de las características de las calderas, Elaborada por los autores.

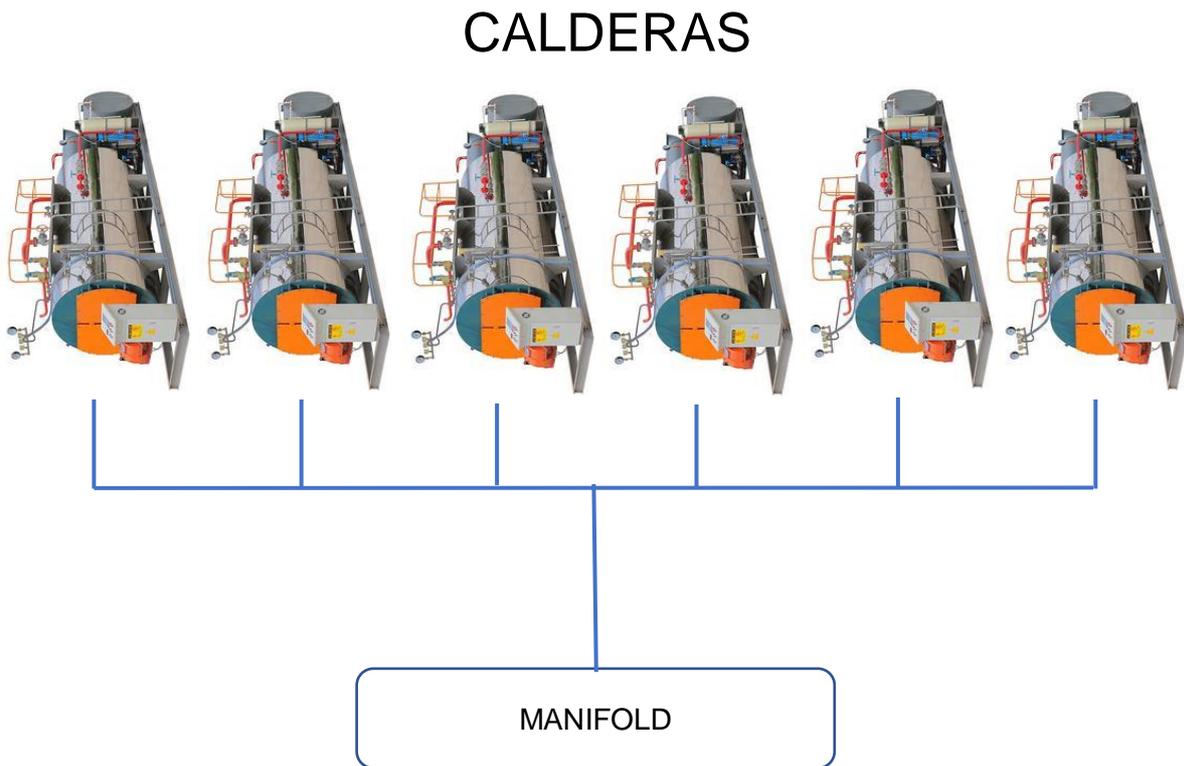
Figura 12. Distribución de la planta, Elaborada por la Fábrica.



Análisis de la Distribución del vapor de la planta actual

La empresa posee 6 calderas de tipo pirotubular, el objetivo primordial del vapor generado por los calderos es cubrir las necesidades de todos los equipos que se utiliza en la fabricación de harina de pescado; cocina, secadores Rotadisk, Secadores Rotatubos. La distribución de vapor se realiza a través de un manifold, este es un equipo que viene a ser el receptor del vapor de todas las calderas para luego ser distribuidas para los equipos que lo utilizan o también enviarlo a las maquinas mediante redes de vapor. Lo mencionado anteriormente se puede ver en la figura 13.

Figura 13. Distribución de los calderos, Diagrama de la distribución de vapor en la empresa, Elaborada por los autores.



CONSUMO DE VAPOR DEL AREA DE PRODUCCION

A. Proceso de cocinado de pescado

Producción de pescado cocinado = 80 Ton /hora.

Consumo de vapor = 160 Kg. de vapor / Ton. de harina de pescado

Por tanto:

$$\frac{80 \text{ Tonelada de materia prima}}{h} \times \frac{160 \text{ Kg vapor}}{1 \text{ Tonelada de mp}} = 12,800 \frac{\text{Kg Vapor}}{h}$$

Interpretación:

Por lo que puede evidenciarse que el área de cocinas en una hora tiene una demanda de vapor de 12,800 Kg para producir 80 Ton. de harina de pescado.

B. Proceso de secado del pescado.

En este proceso se utiliza 4 maquinarias secadoras modelo Rotadisk y una maquina Rotatubos. operarios. En este proceso se realiza el secado de la harina de pescado para lo cual se necesita 3,200 Kg de vapor/hora el cual se obtuvo de la siguiente manera:

- MAQUINAS ROTADISK

✓ Para una maquina Rotadisk

$$\frac{3,200 \text{ Kg de agua evaporada}}{1 h} \times \frac{1.325 \text{ Kg de vapor}}{1 \text{ Kg de agua evaporada}} = 4,240 \frac{\text{Kg vapor}}{h}$$

✓ Para cuatro máquinas rotadisk

$$4,240 \text{ Kg vapor} \times 4 \text{ Rotadisk} = 16,960 \frac{\text{Kg vapor}}{h}$$

- MAQUINAS ROTATUBOS

En estas maquinarias se necesita para su operación la cantidad de 10,600 Kg. de vapor/hora. Esta cantidad se obtuvo de la siguiente manera:

$$\frac{8,000 \text{ Kg de agua evaporada}}{h} \times \frac{1.325 \text{ Kg de vapor}}{1 \text{ Kg de agua evaporada}} = 10,600 \frac{\text{Kg vapor}}{h}$$

Como puede observarse en los cálculos anteriores el consumo de vapor en los procesos de cocina y secado de pescado demandaba la cantidad de 40,300 Kg de vapor por hora, tal como se observa en el siguiente calculo:

$$\begin{aligned} 12,800 \frac{\text{kg}}{h} VC + 16,960 \frac{\text{kg}}{h} VC + 10,600 \frac{\text{kg}}{h} VC \\ = 40,360 \frac{\text{kg}}{h} \text{ Vapor Caliente} \end{aligned}$$

Asimismo, se tiene una demanda adicional de consumo de vapor de 6,852 Kg/hora lo que resulta un consumo total de 47,212 Kg/hora.

La empresa CFG INVESTMENT, cuenta con recursos que no son aprovechados en su totalidad, los cuales dan un alto gasto, que le corresponde mayormente al uso de petróleo bunker B6. Lo que plantearemos en este objetivo será monetizar el gasto de los galones de petróleo no utilizados, usando la capacidad desperdiciada en Kg de Vapor de los calderos, dividido entre la proporción de Kg Vapor/Galón de Petróleo; la cual presentamos en la siguiente tabla.

Tabla 11.

Capacidad de Producción de los Calderos

	BHP/h	Kg Vapor/h	Galones Petróleo B6/hora	Costo de consumo de petróleo (S/.8.7xgal)	Costo mensual (20hx30d)
Capacidad Instalada	5,000	72,500	1250	S/. 10,875.00	S/. 6,525,000.00
PRODUCCIÓN REAL (80%)	4,000	58,000	1000	S/. 8,700.00	S/. 5,220,000.00
Requerimiento de Planta	3,256	47212	814	S/. 7,081.80	S/. 4,249,080.00
Capacidad Desperdiciada	744	10,788	186	S/. 1,618.20	S/. 970,920.00

Nota: Elaborada por los autores.

Los cálculos para la determinación de cada uno de los rubros anteriores se muestran a continuación:

Los 6 calderos tienen una capacidad en BHP de 5000 BHP por hora. Los calderos al tener más de 15 años de antigüedad, su producción disminuye por lo que:

$$\text{Producción real (al 80\%)} = 5000 \frac{\text{BHP}}{\text{h}} \times 0.8 = 4000 \text{ BHP por Hora}$$

Para convertir el factor BHP a Kg de vapor se multiplica por 14.5 tal como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} \text{Conversión de } \frac{\text{BHP}}{\text{h}} \text{ a } \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de Vapor} &= 4000 \frac{\text{BHP}}{\text{h}} \times 14.5 \frac{\text{kg}}{\text{BHP}} \\ &= 58\,000 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de Vapor} \end{aligned}$$

$$\text{Necesidad de la planta en } \frac{\text{BHP}}{\text{h}} = 3256$$

$$\text{Conversión de BHP a } \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de Vapor} = 3256 \times 14.5 = 47\,212 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de Vapor}$$

Para obtener la cantidad de Kg de Vapor desperdiciado, se resta la capacidad de producción menos la capacidad necesitada por la planta como se muestra a continuación:

$$\text{Desperdicio de vapor caliente} = 58\,000 - 47\,212 = 10\,788 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{ de Vapor caliente.}$$

Para poder cuantificar la pérdida en galones de petróleo B6, tomamos el factor de 1 galón de petróleo B6 el cual genera 58 kg de vapor; entonces:

$$\begin{aligned} \text{Conversión de la capacidad desperdiciada de Kg de Vapor a Galones de petróleo B6} \\ = \frac{10\,788 \text{ kg de Vapor}}{58 \text{ kg de vapor/galones}} = 186 \text{ Galones de Petróleo B6} \end{aligned}$$

Monetización de los galones de Petróleo Desperdiciados

$$= 186 \text{ Galones de Petróleo} \times S/.8.7 = S/. 1,618.20$$

Para tener un control de costo de petroleo desperdiciado por Mes

$$= S/. 1,618.20 \times 20 \text{ horas} \times 30 \text{ días} = S/. 970,920$$

Como resultado de este objetivo se ha obtenido el costo de la capacidad no aprovechada por los calderos generado por el sobredimensionamiento de maquinaria y por fugas de vapor; los cuales equivalen a un total de S/. 970,920 mensuales equivalentes a 20 horas de trabajo por día y 30 días laborables al mes. Por otro lado, se evidencio que el consumo de energía eléctrica es alto en la planta dado que las luminarias están encendidas y los equipos también consumen dicha energía, lo cual se paga a Hidrandina un equivalente a 0.26 soles por kW/hora, la planta utiliza 110 kW-hora por tonelada de harina de pescado, procesándose por día un total de 75 toneladas de harina de pescado con un tiempo de uso de 20 horas por día, que mensualmente nos da un equivalente a S/. 297,181.70. Posteriormente se realizó el pronóstico de los ingresos por ventas de la empresa para el periodo 2020 tomando como base el incremento promedio del periodo 2017-2018 tomando como criterio la estabilidad el sistema pre pandemia. Los resultados son los que se muestran en la tabla 12 y figura 14.

Tabla 12.

Ventas reales y pronosticadas de la empresa CFG Investment 2017-2020

INCREMENTO DE VENTAS 2017-2018=			9.94%			
MES	INGRESOS POR VENTAS 2017	INGRESOS POR VENTAS 2018	INGRESOS POR VENTAS 2019	VARIACION 2017-2018	VARIACION 2018-2019	INGRESOS POR VENTAS 2020
ENE	21,765,234.34	19,765,243.33	22,523,717.59	-9.19%	13.96%	24,762,372.10
FEB	19,876,423.00	21,985,236.77	12,775,231.22	10.61%	-41.89%	14,044,974.05
MAR	21,987,222.33	22,987,345.55	12,876,245.00	4.55%	-43.99%	14,156,027.69
ABR	19,786,234.22	23,986,211.11	15,642,341.00	21.23%	-34.79%	17,197,048.70
MAY	21,987,432.11	19,762,655.33	12,876,123.00	-10.12%	-34.85%	14,155,893.57
JUN	19,234,987.22	23,987,544.11	18,542,654.22	24.71%	-22.70%	20,385,626.91
JUL	28,774,755.63	37,179,790.15	47,718,922.66	29.21%	28.35%	52,461,753.46
AGO	28,765,234.66	25,384,651.22	26,234,855.22	-11.75%	3.35%	28,842,363.36
SET	18,762,345.22	19,654,298.44	38,553,982.99	4.75%	96.16%	42,385,901.39
OCT	22,987,097.22	25,764,234.55	23,900,821.11	12.08%	-7.23%	26,276,347.30
NOV	23,980,764.88	22,098,567.22	21,765,234.99	-7.85%	-1.51%	23,928,503.17
DIC	23,746,500.17	36,098,435.22	52,354,213.00	52.02%	45.03%	57,557,749.88
TOTAL	271,654,231.00	298,654,213.00	305,764,342.00	9.94%	2.38%	336,154,561.58

Nota: Datos obtenidos del área de ventas de CFG Investment

Figura 14. Volatilidad de los ingresos por ventas 2017-2020



Posteriormente se realizó un análisis de costos y gastos operativos relevantes del proyecto dentro del área de calderos partiendo de sus costos unitarios respectivos cuyos resultados son los que se muestran a continuación en las tablas 13 a la tabla 17

Tabla 13.

Costos de la mano de obra directa en el área de calderos periodo 2019

RUBRO:		Mano de obra Directa					
Puesto:		Maquinista					
Turnos de Trabajo:		2					
No. de Trabajadores:		2					
Relacion laboral		contratado					
Sueldo basico		1,700.00					
Gratificacion		500.00					
ESSALUD		9.00%					
AFP		12.96%					
FONDO:		10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%	
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	TOTAL DE INGRESOS DEL TRABAJADOR	
ENE	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
FEB	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
MAR	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
ABR	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
MAY	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
JUN	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
JUL	3,400.00	396.00	570.24	1,000.00	4,796.00	4,400.00	
AGO	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
SET	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
OCT	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
NOV	3,400.00	306.00	440.64	0.00	3,706.00	3,400.00	
DIC	3,400.00	396.00	570.24	1,000.00	4,796.00	4,400.00	
TOTAL	40,800.00	3,852.00	5,287.68	2,000.00	46,652.00	42,800.00	

*Nota: Datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment***Tabla 14.**

Costos del combustible usado en el área de calderos periodo 2019

RUBRO:		Materia prima (combustible)					
		MAT.PRIMA	1.00%	IGV	18.00%		
MES	INGRESOS POR VENTA SIN IGV	MATERIA PRIMA SIN IGV	INGRESOS POR VENTA CON IGV	MATERIA PRIMA CON IGV	CREDITO FISCAL	RETENCIONES	
ENE	22,523,717.59	S/225,237.18	26,577,986.76	S/265,779.87	S/40,542.69	4,054,269.17	
FEB	12,775,231.22	S/127,752.31	15,074,772.84	S/150,747.73	S/22,995.42	2,299,541.62	
MAR	12,876,245.00	S/128,762.45	15,193,969.10	S/151,939.69	S/23,177.24	2,317,724.10	
ABR	15,642,341.00	S/156,423.41	18,457,962.38	S/184,579.62	S/28,156.21	2,815,621.38	
MAY	12,876,123.00	S/128,761.23	15,193,825.14	S/151,938.25	S/23,177.02	2,317,702.14	
JUN	18,542,654.22	S/185,426.54	21,880,331.98	S/218,803.32	S/33,376.78	3,337,677.76	
JUL	47,718,922.66	S/477,189.23	56,308,328.74	S/563,083.29	S/85,894.06	8,589,406.08	
AGO	26,234,855.22	S/262,348.55	30,957,129.16	S/309,571.29	S/47,222.74	4,722,273.94	
SET	38,553,982.99	S/385,539.83	45,493,699.93	S/454,937.00	S/69,397.17	6,939,716.94	
OCT	23,900,821.11	S/239,008.21	28,202,968.91	S/282,029.69	S/43,021.48	4,302,147.80	
NOV	21,765,234.99	S/217,652.35	25,682,977.29	S/256,829.77	S/39,177.42	3,917,742.30	
DIC	52,354,213.00	S/523,542.13	61,777,971.34	S/617,779.71	S/94,237.58	9,423,758.34	
TOTAL	305,764,342.00	3,057,643.42	360,801,923.56	S/3,608,019.24	S/550,375.82	55,037,581.56	

Nota: Datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment

Tabla 15.

Energía de maquinaria utilizada en el área de calderos periodo 2019

RUBRO:	Energia de maquinaria		
	IGV=		18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	94,414.00	S/111,408.52	16,994.52
FEB	94,105.00	S/111,043.90	16,938.90
MAR	94,172.00	S/111,122.96	16,950.96
ABR	94,421.00	S/111,416.78	16,995.78
MAY	94,347.00	S/111,329.46	16,982.46
JUN	94,159.00	S/111,107.62	16,948.62
JUL	94,148.00	S/111,094.64	16,946.64
AGO	94,063.00	S/110,994.34	16,931.34
SET	94,363.00	S/111,348.34	16,985.34
OCT	94,080.00	S/111,014.40	16,934.40
NOV	94,242.00	S/111,205.56	16,963.56
DIC	94,404.00	S/111,396.72	16,992.72
TOTAL	1,130,918.00	1,334,483.24	203,565.24

*Nota: Datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment***Tabla 16.**

Gastos de mantenimiento en el área de calderos 2019

RUBRO:	Gastos de mantenimiento		
	IGV=		18.00%
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	6,644.00	S/7,839.92	1,195.92
FEB	5,783.00	S/6,823.94	1,040.94
MAR	6,412.00	S/7,566.16	1,154.16
ABR	6,310.00	S/7,445.80	1,135.80
MAY	6,258.00	S/7,384.44	1,126.44
JUN	6,085.00	S/7,180.30	1,095.30
JUL	6,439.00	S/7,598.02	1,159.02
AGO	5,010.00	S/5,911.80	901.80
SET	5,123.00	S/6,045.14	922.14
OCT	6,239.00	S/7,362.02	1,123.02
NOV	5,518.00	S/6,511.24	993.24
DIC	5,645.00	S/6,661.10	1,016.10
TOTAL	71,466.00	84,329.88	12,863.88

Nota: Datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment

Tabla 17.

Energía de luminarias en el área de calderos 2019

RUBRO:	Energía Luminaria		
	IGV=	18.00%	
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	791.00	S/933.38	142.38
FEB	733.00	S/864.94	131.94
MAR	747.00	S/881.46	134.46
ABR	763.00	S/900.34	137.34
MAY	768.00	S/906.24	138.24
JUN	728.00	S/859.04	131.04
JUL	775.00	S/914.50	139.50
AGO	770.00	S/908.60	138.60
SET	714.00	S/842.52	128.52
OCT	800.00	S/944.00	144.00
NOV	713.00	S/841.34	128.34
DIC	758.00	S/894.44	136.44
TOTAL	9,060.00	10,690.80	1,630.80

Nota: Datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment

Con toda la información antes mostrada se elaboró el estado de costos y gastos operativos consolidado mensualizados del área de calderos para el periodo 2019 de la empresa como se evidencia en la tabla 18. La depreciación de los equipos no se consideró por haber sobrepasado su vida útil. Como parte final del diagnóstico se elaboró el estado de resultados real y proyectada de la empresa considerando las partidas relevantes para un periodo de planeamiento de 10 años que es el que corresponde a la vida útil de los equipos, todo ello se muestra en la tabla 2019.

Tabla 18.**Cuadro resumen de los costos y gastos operativos relevantes del área de calderos periodo 2019**

RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Mano de Obra directa													
Maquinista	3,706.00	3,706.00	3,706.00	3,706.00	3,706.00	3,706.00	4,796.00	3,706.00	3,706.00	3,706.00	3,706.00	4,796.00	46,652.00
Ayudantes	2,136.40	2,136.40	2,136.40	2,136.40	2,136.40	2,136.40	4,272.80	2,136.40	2,136.40	2,136.40	2,136.40	4,272.80	29,909.60
TOTAL	5,842.40	5,842.40	5,842.40	5,842.40	5,842.40	5,842.40	9,068.80	5,842.40	5,842.40	5,842.40	5,842.40	9,068.80	76,561.60
Materiales y Suministros													
Energía de grupos electrógenos	94,414.00	94,105.00	94,172.00	94,421.00	94,347.00	94,159.00	94,148.00	94,063.00	94,363.00	94,080.00	94,242.00	94,404.00	1,130,918.00
Energía luminaria	791.00	733.00	747.00	763.00	768.00	728.00	775.00	770.00	714.00	800.00	713.00	758.00	9,060.00
Materia prima	225,237.18	127,752.31	128,762.45	156,423.41	128,761.23	185,426.54	477,189.23	262,348.55	385,539.83	239,008.21	217,652.35	523,542.13	3,057,643.42
TOTAL	320,442.18	222,590.31	223,681.45	251,607.41	223,876.23	280,313.54	572,112.23	357,181.55	480,616.83	333,888.21	312,607.35	618,704.13	4,197,621.42
Gastos Indirectos de Fabricación													
Mantenimiento	6,644.00	5,783.00	6,412.00	6,310.00	6,258.00	6,085.00	6,439.00	5,010.00	5,123.00	6,239.00	5,518.00	5,645.00	71,466.00
Depreciación de turbina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	6,644.00	5,783.00	6,412.00	6,310.00	6,258.00	6,085.00	6,439.00	5,010.00	5,123.00	6,239.00	5,518.00	5,645.00	71,466.00
TOTAL, DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS	332,928.58	234,215.71	235,935.85	263,759.81	235,976.63	292,240.94	587,620.03	368,033.95	491,582.23	345,969.61	323,967.75	633,417.93	4,345,649.02

Nota: datos obtenidos del área de costos de la empresa CFG Investment

Tabla 19.

Estados de resultados real y proyectado sin proyecto de la empresa CFG Investment.

RUBRO						WACC=				
	2019	2020	2021	2022	2023	11.18%	2024	2025	COK=	13.86%
Ingresos por Ventas	276,543,213	304,029,116	334,246,869	367,467,996	403,991,002	444,144,066	488,287,983	536,819,408	590,174,418	
Costo de ventas	232,773,551	255,880,410	281,112,810	309,024,250	339,521,656	373,238,514	410,099,525	450,831,301	495,383,750	
Costos de ventas relevantes Turbina	134,751	148,226	148,226	163,049	163,049	179,354	179,354	197,289	197,289	
Mano de obra directa	63,285	69,614	69,614	76,575	76,575	84,232	84,232	92,656	92,656	
Costos indirectos de fabricación	71,466	78,569	86,378	94,963	104,402	114,778	126,186	138,728	152,517	
Gastos de mantenimiento	71,466	78,569	86,378	94,963	104,402	114,778	126,186	138,728	152,517	
Depreciación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mano de obra directa	1,421,321	1,563,453	1,563,453	1,719,798	1,719,798	1,891,778	1,891,778	2,080,956	2,080,956	
Energía de Maquinarias	965,231	1,061,166	1,166,637	1,282,590	1,410,068	1,550,216	1,704,293	1,873,685	2,059,912	
Materia prima	86,020,607	94,570,280	103,969,713	114,303,366	125,664,090	138,153,968	151,885,227	166,981,250	183,577,681	
Gastos de Mantenimiento	564,532	620,641	682,328	750,145	824,702	906,670	996,785	1,095,857	1,204,775	
Depreciación de activos	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	
Otros	143,368,477	157,618,011	173,283,821	190,506,671	209,441,317	230,257,896	253,143,455	278,303,633	305,964,506	
UTILIDAD BRUTA	43,769,662	48,148,706	53,134,060	58,443,745	64,469,346	70,905,553	78,188,459	85,988,107	94,790,668	
(-) Gastos de venta	65,342	71,836	78,976	86,826	95,456	104,943	115,373	126,840	139,447	
(-) Gastos de administración	4,652,332	5,114,732	5,623,090	6,181,975	6,796,407	7,471,909	8,214,549	9,031,001	9,928,601	
(+) Ingresos financieros gravados	98,765	108,582	119,374	131,238	144,282	158,623	174,388	191,721	210,776	
(+) Otros ingresos gravados	10,876	11,957	13,145	14,452	15,888	17,467	19,204	21,112	23,211	
(+) otros ingresos no gravados	8,542	9,391	10,324	11,351	12,479	13,719	15,082	16,582	18,230	
(+) Enajenación de valores y bienes activo fijo	35,423,123	38,943,862	42,814,531	47,069,909	51,748,234	56,891,542	62,546,049	68,762,562	75,596,941	
(-) costo de enajenac. de valores y bienes de act. fijo	8,762,654	9,633,583	10,591,074	11,643,731	12,801,013	14,073,319	15,472,080	17,009,865	18,700,492	
UTILIDAD OPERATIVA	65,830,640	72,402,346	79,798,294	87,758,164	96,697,354	106,336,734	117,141,180	128,812,377	141,871,285	
(-) Gastos financieros	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	
(=) Beneficio antes de participación a los trabajadores	65,511,875	72,083,581	79,479,528	87,439,399	96,378,588	106,017,968	116,822,414	128,493,612	141,552,519	
(-) Participación de los trabajadores	987,543	1,086,607	1,198,095	1,318,084	1,452,836	1,598,143	1,761,012	1,936,946	2,133,800	
BAI	64,524,332	70,996,974	78,281,433	86,121,314	94,925,752	104,419,826	115,061,403	126,556,665	139,418,720	
(-) Impuesto a la Renta	19,034,678	20,944,107	23,093,023	25,405,788	28,003,097	30,803,849	33,943,114	37,334,216	41,128,522	
RESULTADO DEL EJERCICIO	45,489,654	50,052,867	55,188,410	60,715,526	66,922,655	73,615,977	81,118,289	89,222,449	98,290,197	

NOTA: datos obtenidos del área de CBD de la empresa CFG Investment

	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025	2,026	2,027
RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS	10.86%	7.28%	7.16%	7.03%	6.91%	6.78%	6.66%	6.53%	6.42%
RENTABILIDAD FINANCIERA	16.17%	15.62%	15.13%	14.62%	14.15%	13.67%	13.23%	12.78%	12.36%
TOTAL DE ACTIVOS	606,191,329	673,982,882	749,355,696	833,157,599	926,331,230	1,029,924,650	1,145,103,123	1,273,162,228	1,415,542,432
PARIMONIO	281,400,560	320,409,642	364,826,349	415,400,311	472,985,075	538,552,513	613,209,221	698,215,196	795,005,103
TOTAL DE ACTIVOS	887,591,889	994,392,525	1,114,182,045	1,248,557,909	1,399,316,305	1,568,477,163	1,758,312,344	1,971,377,424	2,210,547,535

$$ROA_{(2020)} = \frac{EBIT}{INVERSION\ TOTAL} = \frac{77'402,346}{673'982,882} = 7.28\%$$

$$ROE_{(2020)} = \frac{UDDI}{INVERSION\ RRPP} = \frac{50'052,867}{E320'409,642} = 15.62\%$$

Los cálculos mostrados corresponden a la rentabilidad sobre activos y financiera sin proyecto.

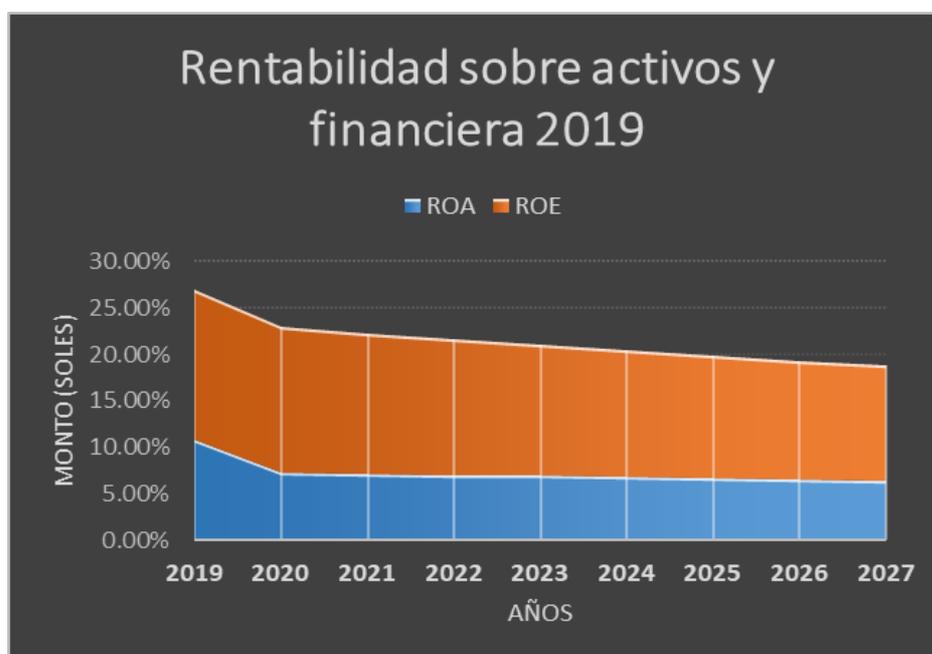
Continuación se presenta un resumen de los rendimientos económicos y financieros de la empresa sin proyecto.

Tabla 20.

Rentabilidad sobre activos y financiera sin proyecto

AÑO	ROA	ROE
2019	10.86%	16.17%
2020	7.28%	15.62%
2021	7.16%	15.13%
2022	7.03%	14.62%
2023	6.91%	14.15%
2024	6.78%	13.67%
2025	6.66%	13.23%
2026	6.53%	12.78%
2027	6.42%	12.36%

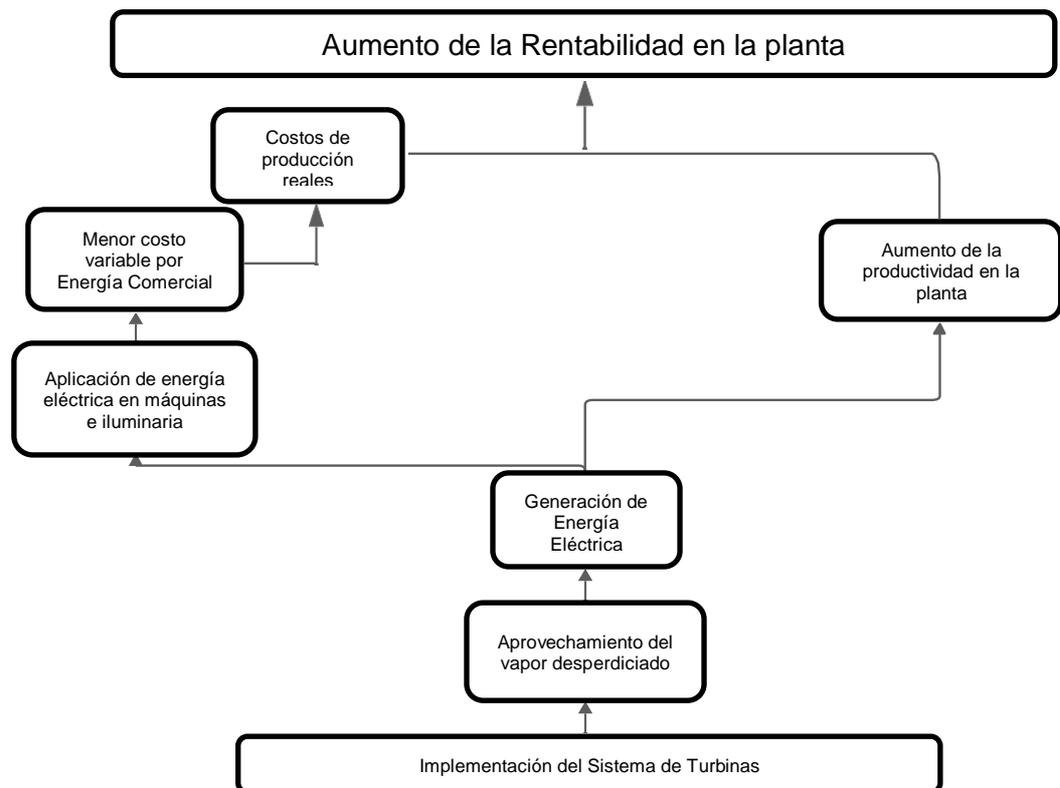
Figura 15. Tendencia del ROA y ROE de la empresa 2019-2027



OBJETIVO ESPECIFICO 02 Aplicación de la teoría de restricciones haciendo uso del árbol de la realidad futura propuesta para la mejora del proceso de producción de harina de pescado.

Una vez terminado el diagnostico se elaboró el ARF el cual se muestra en la figura 16. Posteriormente se realizó un análisis de las inversiones, costos y gastos operativos que demanda la adquisición de un sistema de turbinas.

Figura 16. Árbol de la realidad futura de la empresa CFG Investment



Posteriormente y con asesoramiento de los técnicos de la empresa se procedió a realizar la selección de la Turbina resultando ser la empresa Machine Seeker y modelo SST-400 con una inversión de S/ 1'292,000. En la tabla 21 se muestra el cuadro con las cotizaciones respectivas.

Tabla 21.

Cotización de Turbina periodo 2019

CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	PROVEEDOR	VIDA UTIL	PRECIO DE COSTO SIN IGV (\$)	TIPO DE CAMBIO	PRECIO DE COSTO SIN IGV (SOLES)	PRECIO DE COSTO CON IGV
MAQ-001	Turbina Siemens	SIEMENS	SST-400	MACHINE SEEKER	15	\$300,000	3.65	1,095,000	1,292,100

Nota: Datos obtenidos del proveedor.

Una vez seleccionada la maquinaria se procedió a determinar la cantidad de energía que liberaría la turbina utilizando el vapor dejado de aprovechar. Se realizó un estudio técnico para saber la capacidad generada de la turbina según el ingreso de vapor de los calderos que se generó por el trabajo de 20 horas por día y 30 días por mes, por año con un costo de 0.26 Soles/kw-h.

Cálculo del trabajo mecánico desarrollado por la turbina nueva:

Datos:

m = flujo masico = Es la medida de una masa que se mueve en un determinado tiempo (kg/s).

h= Entalpia = Es el flujo de energía térmica en un proceso químico efectuado a presión constante.

H3= entalpia entrada

H4= entalpia salida

$$w_{salida \text{ en la turbina}} = m(h_3 - h_4) = 4,38 (1123,048 - 710,81) = 1805,602 \frac{btu}{s}$$

$$= 1,905.0109 \text{ kW/h}$$

Teniendo así la energía emitida por la turbina, siendo un total de 1,905.0109 kW/h

Monetizando kW/h:

$$\frac{0.26 \text{ soles}}{1 \text{ kW/h}} \times 1,905.0109 \frac{\text{kW}}{\text{h}} = 495.30 \frac{\text{soles}}{\text{h}}$$

Por día (20 horas):

$$\frac{20 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times 495.30 \frac{\text{soles}}{\text{h}} = 9,906.06 \frac{\text{soles}}{\text{día}}$$

Por mes (30 días):

$$\frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \times 16,764.1 \frac{\text{soles}}{\text{día}} = 297,181.70 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

La estructura de financiamiento que se utilizó para la inversión en las turbinas fue 55% mediante un crédito vía leasing con el BBVA con una tasa efectiva anual del 15.57% y un servicio de deuda con anualidades vencidas y con interés al rebatir en 8 años y la diferencia con aporte propio con un costo de capital patrimonial del 10.23% tal como se muestra en la tabla 22 a la tabla 25.

Tabla 22.

Estructura financiera para la adquisición de la turbina

INVERSIÓN:		S/1,297,500.00	tasa fiscal	29.50%	
ESTRUCTURA FINANCIERA TURBINA SIEMENS					
ESCUDO					
FUENTE	MONTO	PESO	K	FISCAL	WACC(DI)
BBVA	S/713,625.00	55.00%	12.57%	29.50%	4.87%
RRPP	S/583,875.00	45.00%	10.23%	0.00%	4.61%
TOTAL	S/1,297,500.00	100.00%			9.48%

COSTO DE CAPITAL PATRIMONIAL INVERSION EN TURBINA SIEMENS -2019	
β=	0.89
Rm=	10.00%
Rf=	1.58%
Y=	1.16%
COK=	10.23%

$$Ka = Kf + (Rm - Rf) \beta_{ajustado} + \lambda_{pais}$$

Tabla 23.

Estructura financiera con proyecto

ESTRUCTURA FINANCIERA EMPRESA CON PROYECTO 2019					
FUENTE	MONTO	PESO	K	ESCUDO FISCAL	WACC(DI)
DEUDA	S/325,504,394.00	53.58%	12.57%	29.50%	4.75%
RRPP	S/281,984,435.00	46.42%	11.98%	0.00%	5.56%
TOTAL	S/607,488,829.00	100.00%			10.31%

Tabla 24.

Costo de capital patrimonial con proyecto

COSTO DE CAPITAL PATRIMONIAL CFG INVESTMENT CON PROYECTO
2019

β=	0.89
pasivo(D)=	408,423.16
Equity(E)=	1,233,721.13
β ajustado=	1.10
Km=	10.00%
Rf=	1.58%
Υ=	1.16%
COK=	11.98%

$$\beta_{ajustado} = \beta \times \left(1 + (1-t) \times \left(\frac{D}{E} \right) \right)$$

$$Ka = Kf + (Rm - Rf) \beta_{ajustado} + \lambda_{peligro}$$

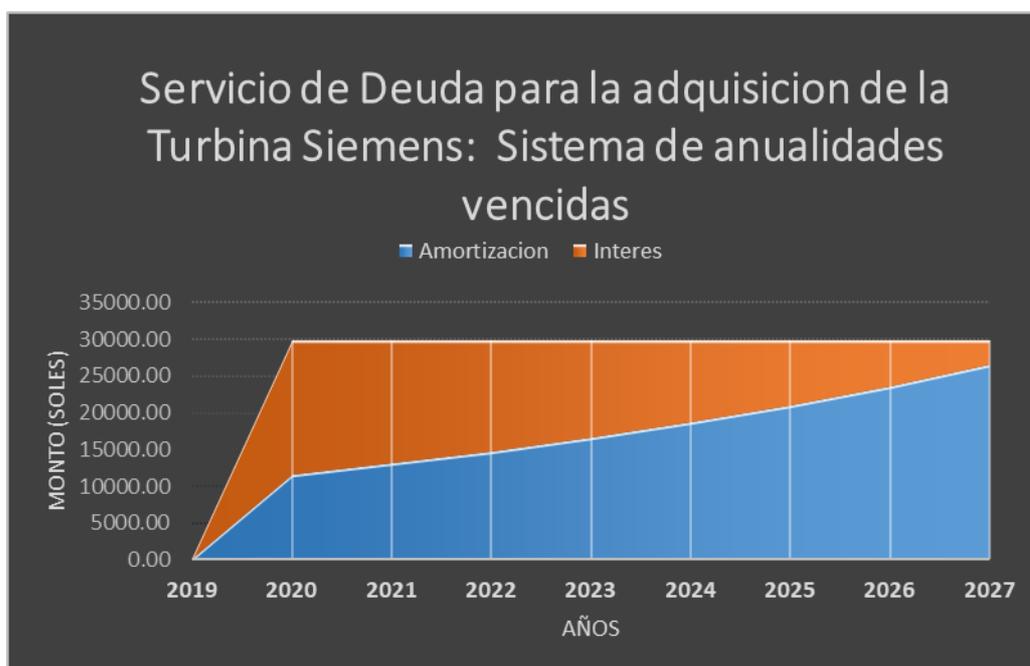
Tabla 25.

Servicio de deuda del financiamiento de las turbinas

SERVICIO DE DEUDA DE LA INVERSIÓN NUEVA					
Total de Inversión	1,297,500.00				
Préstamo	S/713,625.00				
Plazo (años)	8				
TIEA (BBVA)	12.57%				
Anualidad	S/146,527.42				
Periodo (años)	Saldo Inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
2019	S/713,625.00	0.00	0.00	0.00	S/713,625.00
2020	S/713,625.00	S/56,824.75	S/89,702.66	S/146,527.42	S/656,800.25
2021	S/656,800.25	S/63,967.63	S/82,559.79	S/146,527.42	S/592,832.62
2022	S/592,832.62	S/72,008.36	S/74,519.06	S/146,527.42	S/520,824.26
2023	S/520,824.26	S/81,059.81	S/65,467.61	S/146,527.42	S/439,764.46
2024	S/439,764.46	S/91,249.02	S/55,278.39	S/146,527.42	S/348,515.43
2025	S/348,515.43	S/102,719.03	S/43,808.39	S/146,527.42	S/245,796.41
2026	S/245,796.41	S/115,630.81	S/30,896.61	S/146,527.42	S/130,165.60
2027	S/130,165.60	S/130,165.60	S/16,361.82	S/146,527.42	S/0.00

Nota: Elaborada por los autores.

Figura 17. Servicio de deuda por financiamiento del capital de deuda



Asimismo, se procedió a elaborar el cuadro de depreciación de la turbina utilizando el modelo lineal tomando en consideración la carga de trabajo al cual va estar sometida la maquinaria. Los resultados se muestran en la tabla 26.

Tabla 26.

Valores de depreciación anual de la turbina

Costo de compra	S/1,292,100.00			
Vida útil	8			
VRL	10.00%			
Valor a depreciar	1,162,890.00			
Tasa de amortización	12.50%			
DEPRECIACION	145,361.25			
Año	Monto depreciar	Depreciación	Valor residual contable	% DE VRL
2019	1,292,100	0.00	1,292,100	100.00%
2020	1,292,100	145,361.25	1,146,739	88.75%
2021	1,146,739	145,361.25	1,001,378	77.50%
2022	1,001,378	145,361.25	856,016	66.25%
2023	856,016	145,361.25	710,655	55.00%
2024	710,655	145,361.25	565,294	43.75%
2025	565,294	145,361.25	419,933	32.50%
2026	419,933	145,361.25	274,571	21.25%
2027	274,571	145,361.25	129,210	10.00%

Luego se realizó el cálculo de los gastos de mantenimiento de la turbina como puede observarse en la tabla 27.

Tabla 27.

Gastos de mantenimiento proyectado de la turbina

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Valor Residual contable	1,146,739	1,001,378	856,016	710,655	565,294	419,933	274,571	129,210
% de Gastos de Mntto	3.00%	3.44%	4.02%	4.84%	6.09%	8.19%	12.53%	26.63%
Inversión	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00	1,292,100.00
Gastos de Mntto	38,763.00	44,389.89	51,927.79	62,549.39	78,633.51	105,852.81	161,892.53	344,021.63

Para la proyección se consideró los siguientes lineamientos:

- ✓ Los gastos de mantenimiento de las maquinarias son inversamente proporcionales al valor residual contable de las mismas.
- ✓ Se considero el 3% de la inversión como gastos de mantenimiento para el primer año de operaciones.

Gastos de Mantenimiento para el periodo 2021:

$$G.Mntto_{(2021)} = \frac{3\% \times 1\,146,739}{1\,001,378} \times 100 = 3.44\%$$

De igual manera se procedió para el resto de los siguientes años.

Con la información relevante obtenida se procedió a elaborar el nuevo estado de resultados proyectado con reemplazo, cuyos resultados son los que se muestran en la tabla 28.

Tabla 28.

Estado de Resultados proyectado con reemplazo

RUBRO	WACC= 10.31%					COK= 11.98%				
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Ingresos por Ventas	276,543,213	304,029,116	334,246,869	367,467,996	403,991,002	444,144,066	488,287,983	536,819,408	590,174,418	
Costo de ventas	240,764,641	260,911,224	286,638,781	315,088,084	346,187,787	380,562,565	418,165,931	459,730,449	505,329,384	
Mano de obra directa	1,484,606	1,633,067	1,633,067	1,796,373	1,796,373	1,976,011	1,976,011	2,173,612	2,173,612	
Energía Comercial	8,956,321	5,907,899	6,495,091	7,140,645	7,850,360	8,630,615	9,488,421	10,431,484	11,468,280	
Materia prima	86,020,607	94,570,280	103,969,713	114,303,366	125,664,090	138,153,968	151,885,227	166,981,250	183,577,681	
gastos de Mntto de la turbina	0	38,763	44,390	51,928	62,549	78,634	105,853	161,893	344,022	
Gastos de Mantenimiento	635,998	699,210	768,706	845,108	929,104	1,021,449	1,122,972	1,234,585	1,357,291	
Depreciación de activos	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	298,632	
Depreciación de Turbina	0	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	
Otros	143,368,477	157,618,011	173,283,821	190,506,671	209,441,317	230,257,896	253,143,455	278,303,633	305,964,506	
UTILIDAD BRUTA	35,778,572	43,117,892	47,608,089	52,379,912	57,803,215	63,581,501	70,122,052	77,088,958	84,845,034	
(-) Gastos de venta	65,342	71,836	78,976	86,826	95,456	104,943	115,373	126,840	139,447	
(-) Gastos de administración	4,652,332	5,114,732	5,623,090	6,181,975	6,796,407	7,471,909	8,214,549	9,031,001	9,928,601	
(+) Ingresos financieros gravados	98,765	108,582	119,374	131,238	144,282	158,623	174,388	191,721	210,776	
(+) Otros ingresos gravados	10,876	11,957	13,145	14,452	15,888	17,467	19,204	21,112	23,211	
(+) otros ingresos no gravados	8,542	9,391	10,324	11,351	12,479	13,719	15,082	16,582	18,230	
(+) Enajenación de valores y bienes activo fijo	35,423,123	38,943,862	42,814,531	47,069,909	51,748,234	56,891,542	62,546,049	68,762,562	75,596,941	
(-) costo de enajenac. de valores y bienes de act. fijo	8,762,654	9,633,583	10,591,074	11,643,731	12,801,013	14,073,319	15,472,080	17,009,865	18,700,492	
UTILIDAD OPERATIVA	57,839,550	67,371,533	74,272,323	81,694,330	90,031,222	99,012,682	109,074,773	119,913,229	131,925,651	
(-) Gastos financieros	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	318,765	
(-) Gastos financieros Turbina	0	89,703	82,560	74,519	65,468	55,278	43,808	30,897	16,362	
(=)Beneficio antes de participación a los trabajadores	57,520,785	66,963,065	73,870,998	81,301,046	89,646,989	98,638,638	108,712,199	119,563,567	131,590,524	
(-) Participación de los trabajadores	987,543	1,149,652	1,268,251	1,395,814	1,539,100	1,693,473	1,866,421	2,052,722	2,259,206	
BAI	56,533,242	65,813,412	72,602,747	79,905,233	88,107,889	96,945,165	106,845,778	117,510,845	129,331,317	
(-) Impuesto a la Renta	16,677,306	19,414,957	21,417,810	23,572,044	25,991,827	28,598,824	31,519,505	34,665,699	38,152,739	
RESULTADO DEL EJERCICIO	39,855,936	46,398,456	51,184,936	56,333,189	62,116,062	68,346,341	75,326,274	82,845,146	91,178,579	
RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS	9.54%	9.87%	9.79%	9.69%	9.61%	9.52%	9.43%	9.33%	9.24%	
RENTABILIDAD FINANCIERA	14.16%	14.45%	14.24%	13.99%	13.78%	13.54%	13.33%	13.09%	12.86%	
CAPITAL DE DEUDA	324,790,769	361,826,376	399,132,736	440,285,595	485,681,547	535,758,081	590,997,790	651,933,028	719,151,036	
CAPITAL EN RRPP	281,400,560	320,993,517	359,457,775	402,531,156	450,765,968	504,780,698	565,267,946	633,003,307	708,855,312	
INVERSION	606,191,329	682,819,894	758,590,511	842,816,751	936,447,515	1,040,538,778	1,156,265,736	1,284,936,335	1,428,006,348	

De igual forma se procedió a elaborar el estado de resultado incremental a fin determinar la variación relevante de la rentabilidad económica y financiera del proyecto como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29.

Estado de resultado incremental con reemplazo

					WACC=	10.31%	COK=	11.98%		
RUBRO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Ingresos por Ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de ventas	0	-3,754,475	-4,140,310	-4,563,141	-5,025,663	-5,529,749	-6,074,400	-6,647,069	-7,156,137	
Mano de obra directa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energía Comercial	0	-3,938,599	-4,330,061	-4,760,430	-5,233,574	-5,753,744	-6,325,614	-6,954,323	-7,645,520	
Materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastos de Mantenimiento de la turbina	0	38,763	44,390	51,928	62,549	78,634	105,853	161,893	344,022	
Gastos de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Depreciación de activos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Depreciación de la turbina	0	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	145,361	
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UTILIDAD BRUTA	0	3,754,475	4,140,310	4,563,141	5,025,663	5,529,749	6,074,400	6,647,069	7,156,137	
(-) Gastos de venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(-) Gastos de administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(+) Ingresos financieros gravados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(+) Otros ingresos gravados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(+) otros ingresos no gravados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(+) Enajenación de valores y bienes activo fijo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(-) costo de enajenac. de valores y bienes de act. fijo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UTILIDAD OPERATIVA	0	3,754,475	4,140,310	4,563,141	5,025,663	5,529,749	6,074,400	6,647,069	7,156,137	
(-) Gastos financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(-) gastos financieros Turbina	0	89,703	82,560	74,519	65,468	55,278	43,808	30,897	16,362	
(=) Beneficio antes de participación a los trabajadores	0	3,664,773	4,057,750	4,488,622	4,960,195	5,474,470	6,030,591	6,616,172	7,139,775	
(-) Participación de los trabajadores	0	62,918	69,665	77,063	85,159	93,988	103,536	113,589	122,579	
BAI	0	3,601,854	3,988,084	4,411,559	4,875,036	5,380,482	5,927,055	6,502,583	7,017,196	
(-) Impuesto a la Renta	0	1,062,547	1,176,485	1,301,410	1,438,136	1,587,242	1,748,481	1,918,262	2,070,073	
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	2,539,307	2,811,600	3,110,149	3,436,901	3,793,240	4,178,574	4,584,321	4,947,123	
RENTABILIDAD SOBRE ACTIVOS	0.00%	0.53%	0.64%	0.74%	0.84%	0.94%	1.04%	1.13%	1.21%	
RENTABILIDAD FINANCIERA	0.00%	0.77%	0.98%	1.18%	1.37%	1.55%	1.72%	1.88%	2.02%	

Tabla 30. Flujo De caja proyectado del proyecto con reemplazo

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO DEL PROYECTO										
	IGV=	18.00%	TASA FISCAL		29.50%	WACC	9.48%	COK	10.23%	
RUBRO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
INGRESOS POR VENTA DE SERVICIOS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Crédito fiscal		715,925.24	787,401.11	866,224.35	953,302.12	1,049,827.87	1,157,663.99	1,280,918.76	1,438,117.46	
ahorro en Gastos de Energía comercial		708,947.90	779,410.93	856,877.35	942,043.23	1,035,673.84	1,138,610.49	1,251,778.11	1,376,193.57	
Gastos de mantenimiento turbina		6,977.34	7,990.18	9,347.00	11,258.89	14,154.03	19,053.51	29,140.66	61,923.89	
TOTAL INGRESOS		715,925.24	787,401.11	866,224.35	953,302.12	1,049,827.87	1,157,663.99	1,280,918.76	1,438,117.46	
Inversión inicial Total	1,297,500.00									
Gastos de mantenimiento turbina		45,740.3	52,380.1	61,274.8	73,808.3	92,787.5	124,906.3	191,033.2	405,945.5	
Retenciones Sunat (por ventas)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL EGRESOS	1,297,500.00	45,740.34	52,380.07	61,274.80	73,808.28	92,787.55	124,906.31	191,033.18	405,945.52	
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2017	
FLUJO ECONOMICO		-S/1,297,500.00	S/670,184.90	S/735,021.04	S/804,949.56	S/879,493.85	S/957,040.33	S/1,032,757.68	S/1,089,885.58	S/1,032,171.94
(+) CREDITO DIRECTO		713,625.00								
(-) intereses de la deuda		0.00	89,702.66	82,559.79	74,519.06	65,467.61	55,278.39	43,808.39	30,896.61	
(-) amortización de deuda		0.00	56,824.75	63,967.63	72,008.36	81,059.81	91,249.02	102,719.03	115,630.81	
FLUJO FINANCIERO		-S/583,875.00	523,657.48	588,493.63	658,422.14	732,966.43	810,512.91	886,230.26	943,358.16	
	VANE=	3,440,214.27								
	VANF=	3,238,438.94								
	TIRE=	58.04%								
	TIRF=	100.50%								

Tabla 31. Valor actual neto económico del proyecto

tasa de descuento	VPNE
20.00%	S/1,936,083.37
40.00%	S/566,942.08
60.00%	-S/43,334.69
80.00%	-S/368,331.83
100.00%	-S/564,474.23
120.00%	-S/693,936.84
140.00%	-S/785,174.04
160.00%	-S/852,712.12
180.00%	-S/904,633.31
200.00%	-S/945,754.35

Figura 18. Valor presente neto económico del proyecto

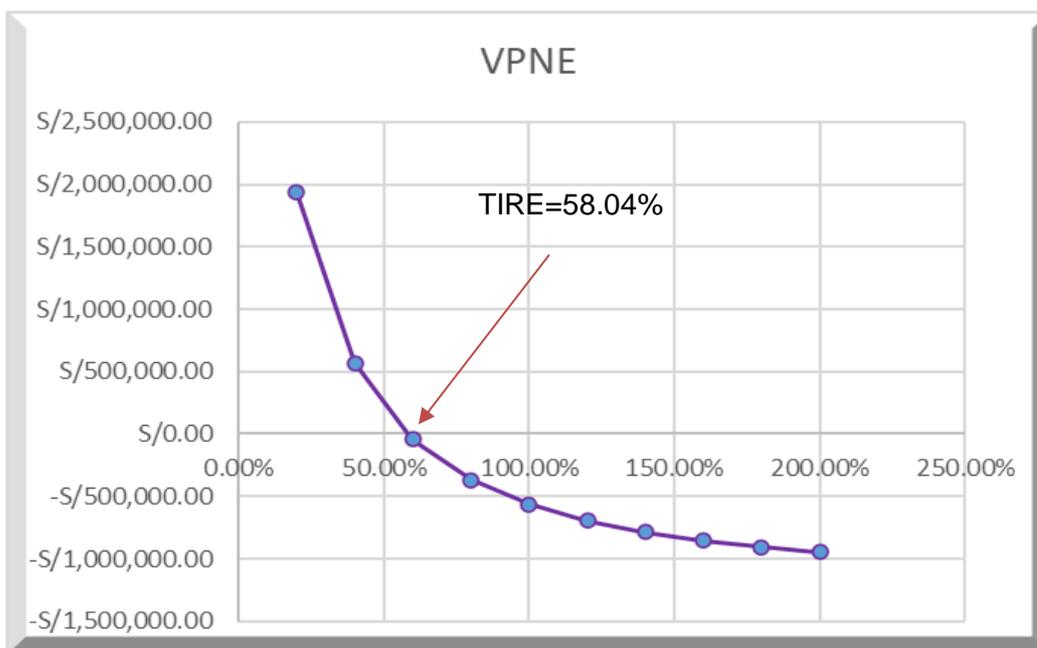
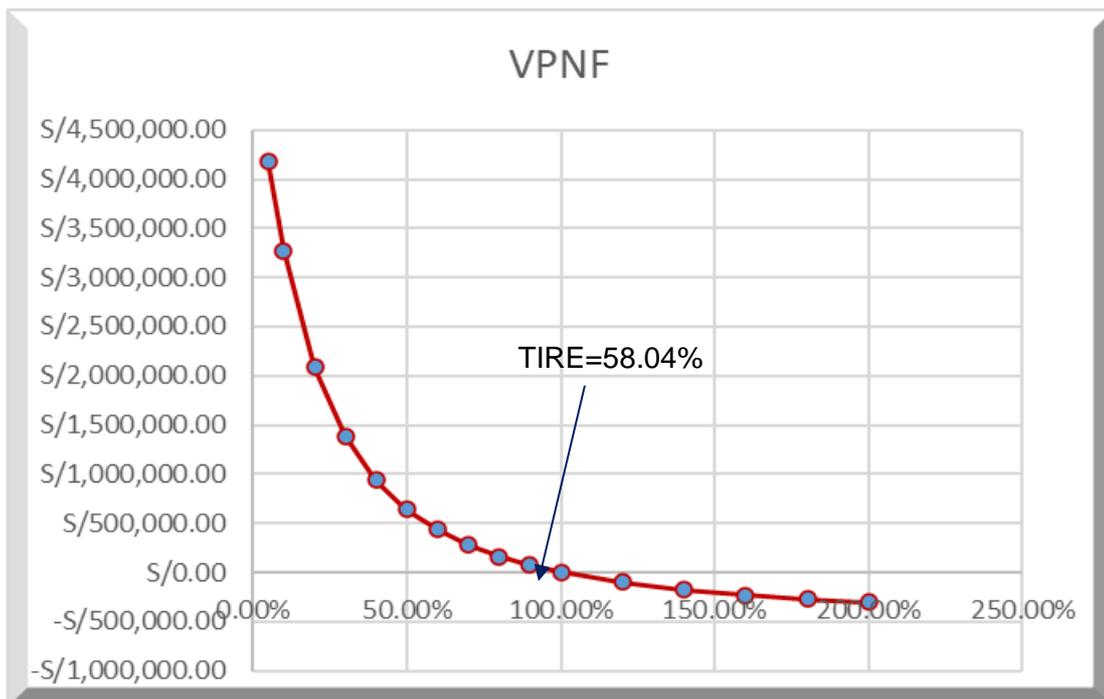


Tabla 32.

Valor actual neto financiero del proyecto

tasa de descuento	VPNF
5.00%	S/4,186,653.42
10.00%	S/3,274,614.09
20.00%	S/2,087,459.26
30.00%	S/1,384,293.64
40.00%	S/939,070.42
50.00%	S/640,960.95
60.00%	S/431,763.97
70.00%	S/279,050.18
80.00%	163795.9693
90.00%	S/74,328.25
100.00%	S/3,195.73
120.00%	-S/102,195.51
140.00%	-S/176,116.40
160.00%	-S/230,622.90
180.00%	-S/272,390.88
200.00%	-S/305,381.89

Figura 19. Valor presente neto financiero



OBJETIVO ESPECIFICO 03: Evaluar la mejora propuesta con respecto al diagnóstico inicial mediante el índice de rentabilidad económica y financiera.

Una vez terminado el estudio se determinó que el proyecto origino un incremento en la rentabilidad económica y financiera demostrando su viabilidad tanto económica y financiera.

Tabla 33.

Rentabilidad sobre activos sin y con proyecto

AÑO	ROA SP	ROA CP	var(/%)
2020	9.33%	9.87%	0.53%
2021	9.15%	9.79%	0.64%
2022	8.95%	9.69%	0.74%
2023	8.77%	9.61%	0.84%
2024	8.57%	9.52%	0.94%
2025	8.40%	9.43%	1.04%
2026	8.21%	9.33%	1.13%
2027	8.03%	9.24%	1.21%

Figura 20. Volatilidad del ROA sin y con proyecto

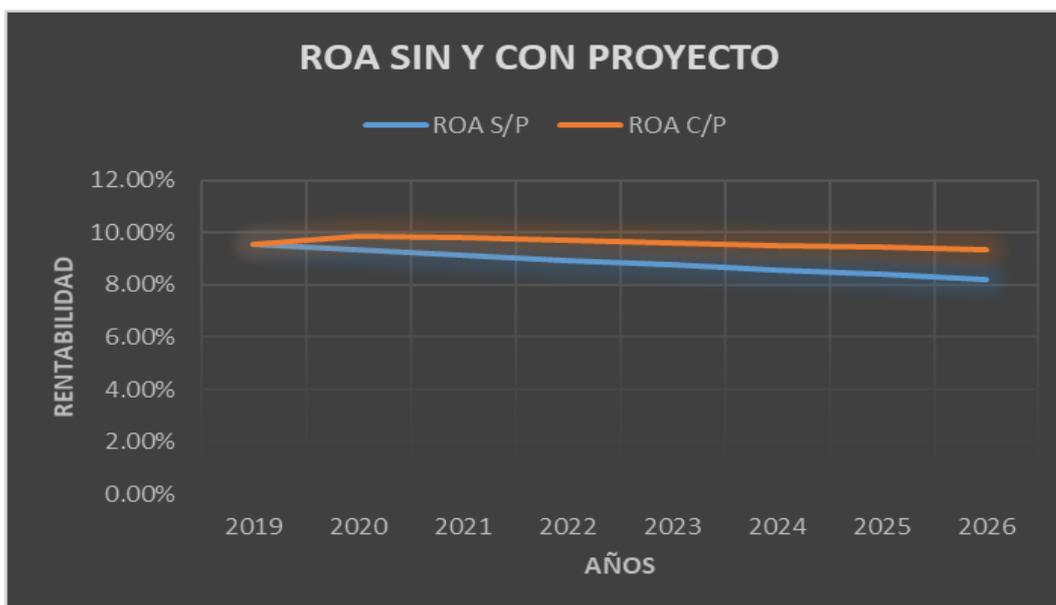
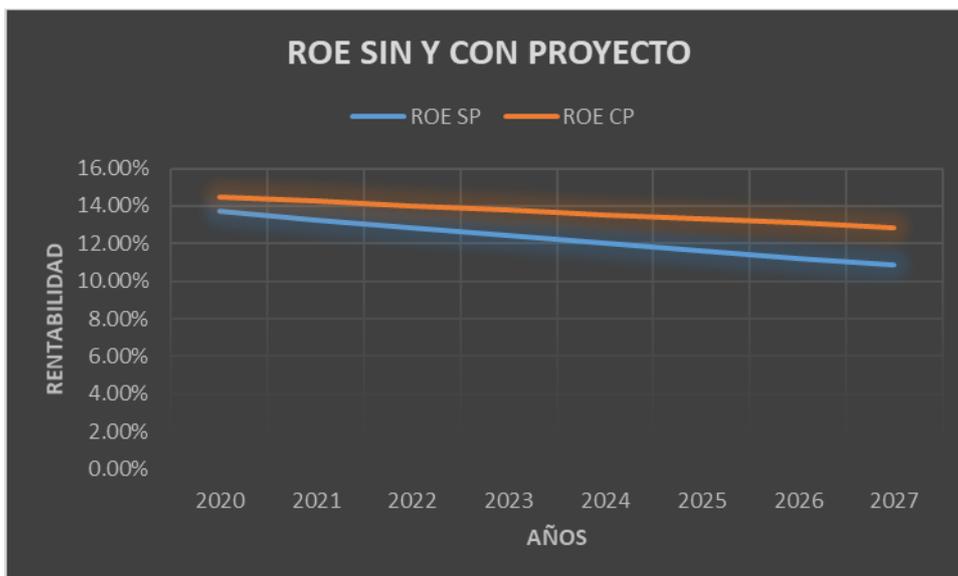


Tabla 34.

Volatilidad del ROE sin y con proyecto

AÑO	ROE SP	ROE CP	var(/%)
2020	13.69%	14.45%	0.77%
2021	13.26%	14.24%	0.98%
2022	12.81%	13.99%	1.18%
2023	12.41%	13.78%	1.37%
2024	11.99%	13.54%	1.55%
2025	11.60%	13.33%	1.72%
2026	11.21%	13.09%	1.88%
2027	10.85%	12.86%	2.02%

Figura 21. Volatilidad del ROE sin y con proyecto



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

OBJETIVO ESPECIFICO 01

Nuestro trabajo de investigación en la fase de diagnóstico uso solamente como análisis las partidas relevantes como los gastos de mantenimiento, depreciación de activos, gastos financieros los cuales son sensibles con el proyecto, asimismo se elaboró el ARA para determinar las causas críticas en el área de operaciones, resultando el exceso de capacidad de los calderos originando perdidas de vapor no utilizado. Luego se usó los estados financieros de la empresa 2017, 2018 y 2019 para determinar su rentabilidad económica y financiera actual de la empresa. Además, se determinó la estructura financiera y los costos de capital para el periodo 2019 de la empresa. Se determinó que la empresa tiene perdidas de valor no utilizado lo que en términos monetarios represento un monto de S/ 970,920 por concepto de uso de combustible. Asimismo, se determinó que el costo de la energía comercial en la planta represento un valor de S/ 297,181.70 anuales. La rentabilidad económica y financiera en el periodo 2019 represento valores de S/ 9.54% y 14.16% respectivamente. (Macavilca E. 2019) en su trabajo de investigación realizo el análisis de costos y gastos operativos considerando todas las partidas de costos relevantes y no relevantes determinando finalmente una eficiencia económica de 45.56%. Asimismo, utilizo la teoría de restricciones para determinar los cuellos de botella en los procesos.

OBJETIVO ESPECÍFICO 02:

Nuestro trabajo de investigación realizó el árbol de realidad futura, en donde se propuso el aprovechamiento del recurso desperdiciado para el aumento de la rentabilidad en la planta. Se propuso la instalación de un sistema de turbinas para aprovechar todo el recurso desperdiciado, para esto se realizó un estudio de cuanta energía iba a generar el sistema de turbinas, teniendo como total 1905,0109 kW/h lo cual monetizando según el costo de energía de la empresa de energía eléctrica genero un total de: 4,526,305.9 soles lo cual indica un ahorro en los gastos de energía para la empresa. Luego se elaboró el estado de resultados con reemplazo de la turbina obteniéndose una rentabilidad económica y financiera de 9.78% y 14.45%

respectivamente. Campos y Gutiérrez (2020) en su trabajo de investigación concluyó que 6 máquinas del área de rectificado habían sobrepasado su vida útil en (02) años en promedio, el 80% de sus gastos de mantenimiento fueron generados por la rectificadora. Se concluye que para el año 2022 los gastos de mantenimiento se incrementaron en S/ 3,528.47 con respecto al periodo anterior.

OBJETIVO ESPECIFICO 03

Nuestro trabajo de investigación determino la viabilidad de la inversión utilizando los criterios del Valor actual neto económico y financiero los cuales resultaron siendo positivos. Asimismo, se evidencio ahorros considerables en el consumo de energía comercial lo que determino incremento de la rentabilidad económica y financiera en promedio del 2.5% anual. Todos los antecedentes elaboraron análisis de las inversiones, así como de costos y gastos sin tener en cuenta solamente la relevancia de las partidas sensibles al proyecto.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ En la fase de diagnóstico se determinó haciendo uso del Árbol de la realidad actual se determinó que el problema principal fue el exceso de la capacidad de los calderos que originaban perdida de vapor. Esta pérdida de vapor fue de 25,288 Kg/hora lo que represento un valor de S/ 970,920 mensuales considerando el costo de petróleo utilizado en la generación del mismo. Asimismo, se determinó la rentabilidad económica y financiera de la empresa sin proyecto de 9.54% y 14.16% respectivamente.
- ✓ El segundo objetivo específico se inició con las cotizaciones de la turbina con asesoramiento del personal técnico de la empresa, seleccionándose la turbina marca Siemens SST-400 del proveedor machine SEEKER con un costo de S/1'292,100 incluido IGV. Después de la evaluación económica y financiera se obtuvo una rentabilidad económica y financiera del 9.87% y 14.45% en el periodo 2022 y un VANE Y VANF de S/ 3'440,214.27 y S/ 3'238,438.94 respectivamente. Todo ello determino la viabilidad económica y financiera del proyecto.

- ✓ Después de haber realizado el estudio se determinó incremento en la rentabilidad económica y financiera de alrededor de 2.5% en promedio con una Tasa interna de retorno económico y financiero de 58.04% y 100.50% respectivamente.

VII RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las turbinas para evitar paralizaciones en los procesos y pérdida de competitividad por retraso de las ordenes de producción.
- ✓ Establecer políticas para el normal seguimiento y control del programa de mantenimiento.
- ✓ Realizar un plan de mantenimiento en el área de calderos para asegurar el aprovisionamiento de vapor para la turbina.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, V. (2015, agosto). *20 años de la Industria Metalmeccánica en América Latina*. 2019, x octubre 03, de Metalmeccánica Sitio web: www.metalmecanica.com/temas/20-anos-de-la-industria-metalmeccanica-en-America-Latina+106698

Arturo R. (2019). ¿Qué es un flujo de caja y cómo hacer uno? (incluye estructura y ejemplo). 25/09/2019, de Crece Negocios Sitio web: <https://www.crecenegocios.com/flujo-de-caja/>

Benites Revollo, P. (2014). *Repositorio de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. Obtenido de Impacto económico del mantenimiento no programado en el costo de la producción en la empresa Kar & Ma SAC: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/501>

Eslava, J. (2003). *Análisis Económico-Financiero de las decisiones de Gestión Empresarial*. Madrid: ESIC Editorial.

Flores Cebrian Luis. (2011, noviembre 10). *Proyecciones Lineales y Exponenciales*. 2019, octubre 03, de mailxmail.com Sitio web: <http://www.mailxmail.com/curso-proyecciones-lineales-exponenciales/proyeccion-exponencial-1-2>

Gálgano, A. (1955). Los 7 instrumentos de la Calidad Total. En A. Gálgano, *Los 7 instrumentos de la Calidad Total* (pág. 99). Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Hernández, B. (2001). Técnicas Estadísticas de Investigación Social. En B. Hernández, *Técnicas Estadísticas de Investigación Social* (págs. 127-130). Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Manavella, G. (2017). *Análisis de Reemplazo de Activos físicos*. Obtenido de Scrib: <https://es.scribd.com/document/342120132/Analisis-de-Reemplazo-de-Activos-Fisicos>

Mena Campaña, R. (Noviembre de 2013). *Análisis de reemplazo de activos fijos mediante la aplicación del método defensor - retador en las empresas del sector textil de la provincia de Pichincha en el periodo 2006-2012(Magister)*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Politecnica Salesiano: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6378>

Olguín Mejía, A. (2010). *Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de Optimización de la Planta de ciclo combinado Tula: Sustitución de las Calderas de Recuperación de Calor: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/4000>

Osorio. J & Orejuela, J. (2008, setiembre). *El Proceso De Análisis Jerárquico (AHP) Y La Toma De Decisiones Multicriterio. Ejemplo De Aplicación*. Scientia et Technica Año XIV, 39, pp 247-252. 2019, setiembre 25, De Universidad Tecnológica de Pereira Base de datos.

Tarquin, A., & Blank, L. (2006). *Ingeniería Económica*. México: Mc. Graw Hill.

Taylor, G. (1985). *Ingeniería Económica: Toma de decisiones económicas*. En G. Taylor, *Ingeniería Económica: Toma de decisiones económicas* (págs. 269-300). México: Limusa-Wiley.

Vega Becerra, L. (2019). *Aplicación de estrategias financieras y su incidencia en la rentabilidad de una pequeña empresa de manufactura en cuero*. Título. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Estados financieros de la empresa CFG INVESTMENT SAC

BALANCE DE SITUACION ECONOMICA FINANCIERA AL 31-12-2017 (en soles corrientes)			
ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
ACTIVO CORRIENTE		PASIVO CORRIENTE	
Efectivo y equivalente de efectivo	4,652,345	Sobregiros bancarios	-
Cuentas por cobrar com - terceros	45,987,666	Tri. Aporte sist. Pens y salud por pagar	1,372,044
Cuentas por cobrar com - relacionadas	3,884,235	Remuneraciones y participaciones por pagar	5,365,627
Ctas. por cob. Per, acc, soc, dir y ger.	329,068	Ctas. Por pagar comercial - terceros	58,749,695
Cuentas por cobrar div - terceros	7,975,256	Ctas. Por pagar comercial - relacionadas	1,426,294
Cuentas por cobrar div - relacionadas	0	Ctas. Por pagar diversas - terceros	27,647,719
Serv. Y otros contratad. Por anticipado	5,484,024	Ctas. Por pagar diversas - terceros	-
Estimación de ctas. De cobranza dudosa	-1,365,230	Obligaciones financieras	123,985,766
Inventarios	302,512	Impuesto a la renta	2,557,355
Productos terminados	75,847,163	Pasivo diferido	45,630,210
Subproductos, desechos y desperdicios	-	TOTAL PASIVO CORRIENTE	266,734,710
Productos en proceso	14,509,459		
Materias primas	2,007,635	TOTAL PASIVO	266,734,710
Mat. Auxiliares, suministros y repuestos	5,024,271		
Envase y embalajes	18,087,871	PATRIMONIO NETO	
Existencias por recibir	1,774,425	Capital	103,999,068
Desvalorización de existencias	-8,988,953	Acciones de inversión	0
Otros activos corrientes	1,894,083	Capital adicional negativo	0
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	177,405,830	Resultados no realizados	0
		Excedente de revaluación	66,113,308
ACTIVO NO CORRIENTE		Reservas	11,590,984
Inversiones mobiliarias	87,653,442	Resultados acumulados positivo	82,276,263
Activ. Adq. En arrendamiento financiero	13,160,436	Unidad del ejercicio	14,491,678
Inmueble, maquinaria y equipo	134,987,653	Perdida del ejercicio	0
Dep. Inm, act. Finan. E IME acum	-64,846,627	TOTAL PATRIMONIO NETO	278,471,301.00
Intangibles	2,658,788		
Activos biológicos	199,264,478		
Deprec. de activos biológicos	-5,077,989		
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	367,800,181		
TOTAL ACTIVO	545,206,011	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	545,206,011

Nota: Información obtenida del área de Contabilidad de la empresa CFG Investment SAC

BALANCE DE SITUACION ECONOMICA FINANCIERA AL 31-12-2018 (en soles corrientes)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
ACTIVO CORRIENTE		PASIVO CORRIENTE	
Efectivo y equivalente de efectivo	5,672,766	Sobregiros bancarios	-
Cuentas por cobrar com - terceros	51,941,224	Tri. Aporte sist. Pens y salud por pagar	1,372,044
Cuentas por cobrar com - relacionadas	3,884,235	Remuneraciones y participaciones por pagar	5,365,627
Ctas. por cob. Per, acc, soc, dir y ger.	329,068	Ctas. Por pagar comercial - terceros	58,749,695
Cuentas por cobrar div - terceros	7,975,256	Ctas. Por pagar comercial - relacionadas	1,426,294
Cuentas por cobrar div - relacionadas	0	Ctas. Por pagar diversas - terceros	27,647,719
Serv. Y otros contratad. Por anticipado	5,484,024	Ctas. Por pagar diversas - terceros	-
Estimación de ctas. De cobranza dudosa	-1,365,230	Obligaciones financieras	137,183,920
Inventarios	302,512	Impuesto a la renta	2,557,355
Productos terminados	75,847,163	Pasivo diferido	45,630,210
Subproductos, desechos y desperdicios	-	TOTAL PASIVO CORRIENTE	279,932,864
Productos en proceso	14,509,459		
Materias primas	2,007,635	TOTAL PASIVO	279,932,864
Mat. Auxiliares, suministros y repuestos	5,024,271		
Envase y embalajes	18,087,871	PATRIMONIO NETO	
Existencias por recibir	1,774,425	Capital	230,876,452
Desvalorización de existencias	-8,988,953	Acciones de inversión	0
Otros activos corrientes	1,894,083	Capital adicional negativo	0
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	184,379,809	Resultados no realizados	0
		Excedente de revaluación	66,113,308
ACTIVO NO CORRIENTE		Reservas	11,590,984
Inversiones mobiliarias	19,527,500	Resultados acumulados positivo	82,276,263
Activ. Adq. En arrendamiento financiero	13,160,436	Unidad del ejercicio	14,491,678
Inmueble, maquinaria y equipo	336,215,154	Perdida del ejercicio	0
Dep. Inm, act. Finan. E IME acumulados	-64,846,627	TOTAL PATRIMONIO NETO	405,348,685
Intangibles	2,658,788		
Activos biológicos	199,264,478		
Deprec. de activos biológicos	-5,077,989		
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	500,901,740		
TOTAL ACTIVO	685,281,549	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	685,281,549

Nota: Información obtenida del área de Contabilidad de la empresa CFG Investment SAC

BALANCE DE SITUACION ECONOMICA FINANCIERA AL 31-12-2019 (en soles corrientes)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
ACTIVO CORRIENTE		PASIVO CORRIENTE	
Efectivo y equivalente de efectivo	4,265,347	Sobregiros bancarios	-
Cuentas por cobrar com - terceros	37,654,987	Tri. Aporte sist. Pens y salud por pagar	2,345,623
Cuentas por cobrar com - relacionadas	2,465,987	Remuneraciones y participaciones por pagar	4,234,009
Ctas. por cob. Per, acc, soc, dir y ger.	256,743	Ctas. Por pagar comercial - terceros	65,234,987
Cuentas por cobrar div - terceros	2,876,461	Ctas. Por pagar comercial - relacionadas	2,345,987
Cuentas por cobrar div - relacionadas	0	Ctas. Por pagar diversas - terceros	25,435,244
Serv. Y otros contratad. Por anticipado	4,253,673	Ctas. Por pagar diversas - terceros	0
Estimación de ctas. De cobranza dudosa	-1,098,354	Obligaciones financieras	155,146,988
Inventarios	245,987	Impuesto a la renta	4,265,345
Productos terminados	45,673,987	Pasivo diferido	65,782,586
Subproductos, desechos y desperdicios	0	TOTAL PASIVO CORRIENTE	324,790,769
Productos en proceso	45,734,598	TOTAL PASIVO	324,790,769
Materias primas	2,384,764	PATRIMONIO NETO	
Mat. Auxiliares, suministros y repuestos	4,235,987	Capital	106,928,327
Envase y embalajes	118,746,563	Acciones de inversión	0
Existencias por recibir	1,874,653	Capital adicional negativo	0
Desvalorización de existencias	-6,543,987	Resultados no realizados	0
Otros activos corrientes	1,098,764	Excedente de revaluación	66,113,308
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	264,126,160	Reservas	11,590,984
ACTIVO NO CORRIENTE		Resultados acumulados positivo	82,276,263
Inversiones mobiliarias	18,563,540	Unidad del ejercicio	14,491,678
Activ. Adq. En arrendamiento financiero	8,934,587	Perdida del ejercicio	0
Inmueble, maquinaria y equipo	234,987,465	TOTAL, PATRIMONIO NETO	281,400,560
Dep. Inm, act. Finan. E IME acum	-64,536,245		
Intangibles	1,894,586		
Activos biológicos	145,876,223		
Deprec. de activos biológicos	-3,654,987		
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	342,065,169		
TOTAL ACTIVO	606,191,329	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO	606,191,329

Nota: Información obtenida del área de Contabilidad de la empresa CFG Investment SAC

Estado de resultados de la empresa CFG Investment SAC

RUBRO	2017	2018	2019
Ingresos por Ventas	271,654,231	298,654,213	276,543,213
Costo de ventas	183,265,067	198,724,958	240,764,641
Mano de obra directa	1,291,973	1,404,202	1,484,606
Energía Comercial	4,526,321	5,124,365	8,956,321
Materia prima	84,212,812	92,582,806	86,020,607
Gastos de Mantenimiento	598,134	481,107	635,998
Depreciación de activos	243,652	321,762	298,632
Otros	92,392,175	98,810,716	143,368,477
UTILIDAD BRUTA	88,389,164	99,929,255	35,778,572
(-) Gastos de venta	31,465	45,632	65,342
(-) Gastos de administración	5,673,542	5,632,622	4,652,332
(+) Ingresos financieros gravados	76,354	102,654	98,765
(+) Otros ingresos gravados	9,876	12,874	10,876
(+) otros ingresos no gravados	6,578	23,987	8,542
(+) Enajenación de valores y bienes activo fijo	24,867,987	23,987,543	35,423,123
(-) costo de en ajenac. de valores y bienes de act. fijo	45,632,432	53,645,321	8,762,654
UTILIDAD OPERATIVA	62,012,520	64,732,738	57,839,550
(-) Gastos financieros	987,654	686,321	318,765
(=) Beneficio antes de participación a los trabajadores	61,024,866	64,046,417	57,520,785
(-) Participación de los trabajadores	3,245,987	2,345,876	987,543
BAI	57,778,879	61,700,541	56,533,242
(-) Impuesto a la Renta	17,044,769	18,201,660	16,677,306
RESULTADO DEL EJERCICIO	40,734,110	43,498,882	39,855,936

Nota: Información obtenida del área de Contabilidad de la empresa CFG Investment SAC