

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Estudio técnico económico de un secador en la producción de harina de pescado en la empresa Dexim SRL Paita, 2023

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Diseño de Procesos Industriales y Fabricación de Productos

Autores:

Aguirre Olano, Jonathan Paúl

Jiménez Cruz, Mayra Jimena

Jurado Evaluador:

Presidente: Flores López, Jorge Luis

Secretario: Zulema Núñez, Marcia

Vocal: Estrada Crisanto, Cesar

Asesor:

Ludeña Gutiérrez Alfredo Lázaro

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5674-5886>

PIURA-PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023/11/24

Estudio técnico económico de un secador en la producción de harina de pescado en la empresa Dexim SRL Paita, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	10%	3%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	3%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 3%


Ing. Alfredo Lázaro Ludeña Gutiérrez
Dr. Ingeniero Industrial
CIP: 38159
ID: 000154095

Declaración de Originalidad

Yo, Alfredo Lázaro Ludeña Gutiérrez , docente del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **“ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UN SECADOR EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO EN LA EMPRESA DEXIM SRL PAITA, 2023”**, autores Jonathan Paul Aguirre Olano y Mayra Jimena Jimenez Cruz, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 10%. Así lo consigna del reporte de similitud emitido por el software turnitin 14 de Noviembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis no se advierte indicios de plagio.
- La citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: 27 de Noviembre del 2023



Ludeña Gutiérrez, Alfredo

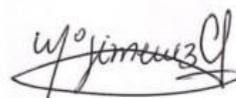
DNI: 07557252

ORCID COD: 0000-0001-5674-5886



Aguirre Olano, Jonathan Paul

DNI: 47857495



Jimenez Cruz, Mayra Jimena

DNI: 73052947

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



**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UN SECADOR EN LA
PRODUCCIÓN DE HARINA DE PESCADO EN LA EMPRESA DEXIM
SRL PAITA, 2023**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR

**Flores López Jorge Luis
PRESIDENTE
CIP: 102774**

**Núñez Estrada Marcia
Zulema SECRETARIO
CIP: 142321**

**Estrada Crisanto Cesar
VOCAL
CIP: 140251**

**Ludeña Gutiérrez Alfredo
ASESOR
CIP: 38159**

DEDICATORIA

A mi familia, quienes han creído en mí siempre, por su apoyo incondicional, y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis padres ejemplo de superación, perseverancia, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Aguirre Olano, Jonathan

A mi familia, por haberme enseñado a ser perseverante, conseguir las metas trazadas y por hacer de mí una buena persona. Son y serán siempre mi motivación en todo aspecto.

Jimenez Cruz, Mayra

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la fortaleza de seguir adelante, brindarnos la dicha salud y bienestar físico y espiritual.

A nuestros padres como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional a lo largo de nuestra formación tanto personal como profesional, y en especial a nuestro asesor, por sus amplios conocimientos, paciencia y dotes de verdadero docente.

¡Gracias a todos!

Aguirre Olano, Jonathan

Jimenez Cruz, Mayra

RESUMEN

El estudio de investigación tiene como objetivo general desarrollar el estudio técnico económico para la adquisición de un secador e incrementar la rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita, 2023. La metodología utilizada es de forma descriptiva de tipo aplicada, obteniéndose como resultado a la situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita, niveles de producción aun no tan favorables ya que se espera un mejoramiento en los niveles de producción de harina, también el estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador es por el porcentaje de operación de secado de 90.3 % y al bajo contenido de humedad que ofrece el secador de aire caliente de 8.03%, además de una rentabilidad a través de indicadores de una tasa de retorno de la inversión del 36.87%, VAN 2472106.789 dólares y un TIR de 40%, concluyendo que el proyecto es sostenible.

Palabras claves: Harina de pescado, inversión, secador, económico.

ABSTRACT

The general objective of the research study is to develop the economic technical study for the acquisition of a dryer and increase the profitability of the fishmeal production process in the company DEXIM SRL Paita, 2023. The methodology used is applied descriptively, obtaining as a result the current situation of the fishmeal process in the company DEXIM SRL Paita, production levels still not so favorable since an improvement in the levels of flour production is expected, also the economic technical study, for the decision to purchase a dryer is due to the percentage of drying operation of 90.3% and the low moisture content offered by the hot air dryer of 8.03%, in addition to profitability through indicators of a rate of return on investment. Of 36.87%, VAN 2472106,789 dollars and an IRR of 40%, concluding that the project is sustainable.

Keywords: Fishmeal, investment, dryer, economic.

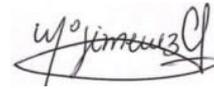
PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad y cumplimiento con los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ponemos a vuestra disposición la presente tesis titulada: **“Estudio Técnico Económico de un secador en la producción de harina de pescado en la Empresa Dexim SRL Paíta, 2023.”** para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.



Br. Aguirre Olano, Jonathan



Br. Jiménez Cruz, Mayra J.

Piura, 29 de Setiembre de 2023

INDICE

RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
PRESENTACIÓN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema de Investigación	1
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específicos.....	5
1.3 Justificación del estudio	5
1.3.1 Justificación práctica	6
1.3.2 Justificación teórica.....	6
1.3.3 Justificación metodológica	6
1.3.4 Justificación Económica	6
II. MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Marco Teórico	11
2.2.1. Proceso Productivo	11
2.2.2 Eficiencia.....	12
2.2.3 Efectividad.....	12
2.2.4. Productividad	12
2.2.5. Índice de Productividad	12
2.2.6. Harina de Pescado.....	12
2.2.7. Calidad del Producto (Harina de Pescado)	13
2.2.8. Tipos de Secadores de Harina de Pescado	14
2.2.9. Análisis Económico Financiero	14
2.2.10. Estudio Económico y Financiero	15
2.2.11. Estudio Técnico.....	15
2.2.12. Componentes de un Estudio Técnico.....	15
2.2.13. Presupuesto de Caja económico y Financiero	16
2.2.14. Costos Capital Financiero	16
2.2.15. Valor Actual Neto (VAN).....	16
2.2.16. Tasa Interna de Retorno (TIR)	17
2.3. Marco Conceptual	18

2.4. Sistema de hipótesis	19
2.5. Variables: Operacionalización de las variables	20
2.5.1 Variable Independiente	20
2.5.2 Variable dependiente	20
III. Metodología de investigación	22
3.1 Tipo y nivel de investigación.....	22
3.2 Población y muestra de estudio	22
3.2.1. Población	22
3.2.2 Muestra	22
3.3. Diseño de investigación	22
3.3.1. Diseño De Contrastación	22
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	23
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	24
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS	26
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	26
4.1.1 Situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita.....	26
4.1.2. Estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador	34
4.1.3. Determinar la rentabilidad a través de indicadores: B/C, tasa de retorno de la inversión, VAN y TIR	39
V.DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Productores principales según la ONU-FAO	1
Figura 2. Evolución de las exportaciones de harina de pescado de Perú período 2015 -2021	2
Figura 3. Factores productivos	11
Figura 4. Parte de un estudio técnico	15
Figura 5. Representación costos financieros en las decisiones de inversión costo de capital	16
Figura 6. Diseño de contrastación	23
Figura 7. Diagrama de Ishikawa	28
Figura 8. Organigrama estructural DEXIM SRL.....	29
Figura 9. Gráfico de participación de exportaciones de Enero - Julio 2021	31
Figura 10. Diagrama de procesos para la elaboración de harina de pescado	32
Figura 11. Diagrama de Pareto de en la empresa DEXIM SRL.....	35
Figura 12. Tiempos de espera en etapas de producción de harina de pescado	35
Figura 13. Secador rota tubos	38
Figura 14. Esquema de proceso de aire caliente.....	39
Figura 15. Evolución de precio de harina de pescado del 2013 - 2022	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la Harina de Pescado de acuerdo a la calidad	14
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de Variables	21
Tabla 3. Resumen de técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	24
Tabla 4. Técnicas e instrumentos según los objetivos específicos planteados	25
Tabla 5. Exportaciones de harina de pescado por empresa durante Enero - Julio 2021	30
Tabla 6. Causas que retrasan la producción.....	34
Tabla 7. Requerimiento para secador de aire caliente.....	36
Tabla 8. Balance de masa en planta de 100 tm/h.....	36
Tabla 9. Data económica	40
Tabla 10. Análisis de sensibilidad	42

INDICE DE ANEXOS

Anexos 1. Proceso productivo de harina y aceite de pescado	53
Anexos 2. Diagrama de operaciones de la elaboración de harina de pescado	54
Anexos 3. Secadores de aire caliente	55
Anexos 4. Secadores rotatorios	57
Anexos 5. Información de cómo funciona el secador rotatubos	59

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

El sector pesquero se ubica dentro de las industrias más importantes del nivel primario; iniciando el proceso con la pesca, producción de pescados, mariscos y sus derivados que son adquiridos del mar o también de la acuicultura. El proceso de la pesca es elemental para el desarrollo humano, esto se debe a que además de la nutrición de la población, los derivados son empleados en harinas, aceites y hasta en concentrado proteicos.

En el año 2019, la producción del sector mencionado anteriormente, consiguió alrededor de 171 millones de toneladas, de las cuales la acuicultura simboliza un 47% y un 53% si se descarta el consumo no alimentario. (FAO, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura, más conocida como FAO, los productores principales en el sector investigado equivalen a más del 50% del total en el año 2019, los cuales se disponen de la siguiente manera:

Figura 1. Productores principales según la ONU-FAO

FAO.



Nota: Porcentaje de los principales productores del sector pesquero según

Al respecto, la Sociedad Nacional de Pesquería (2020), considera que los desafíos que enfrenta el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola peruana se centran en tres factores inherentes a la innovación, seguridad e inclusión de las comunidades; resaltando que su producción actual en el país pasó de 10 mil

toneladas en el año 2003 a 143 mil en el 2020.

En este sentido, Suárez Castañeda (2022) señala que, este sector actualmente vive un crecimiento favorable “debido a la disposición de biomasa de recursos que son vitales para el impulso de la industria pesquera, en especial de anchoveta en el mar peruano”; con lo cual afirma que, el país es una nación rica en este tipo de procesos de harina de pescado. Al respecto la FAO (2020), sostiene que una parte importante de la producción pesquera en el mundo es destinada a la obtención de harina y aceite de pescado.

El 75% de la producción nacional lo genera el proceso de la producción de harina de pescado ya que existen alrededor de 411 empresas en el Perú. El Ministerio de la Producción (PRODUCE) autoriza la producción de la harina de pescado a través de la anchoveta, dicho producto tiene una composición de 60% - 72% de proteínas; 5% - 12% grasa y un máximo de 9% de humedad, lo que posibilita su almacenamiento por un tiempo prolongado. (VALENZUELA, 2021)

En este sentido, el Banco Central de Reservas de Perú (2022), las exportaciones de harina de pescado pasaron de 861,8 mil de toneladas en el 2020 a 1.209,6 mil de toneladas para el año 2021. En la figura 2, puede observarse el comportamiento de la industria.

Figura 2. Evolución de las exportaciones de harina de pescado de Perú período 2015 -2021



Nota: Gráfico del crecimiento de las exportaciones de harina de pescado con datos obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú (2022).

Tal como se puede apreciar, la actividad de las plantas procesadoras de harina de pescado es una industria con una tendencia al crecimiento en los últimos 6 años.

Piura cuenta con el 23% de la producción nacional en los últimos 10 años lo que la convierte en una de las zonas pesqueras más importantes y

fundamentales. En la región se reconoce un aumento económico equivalente a un 4.4% en el 2019 reflejándose en los principales sectores como la pesca con un 13%. (Economía, 2020)

Dexim SRL es una empresa que se dedica a la producción de hidrobiológicos congelados que facturan desde el principal puerto pesquero del Perú ubicado en Paita. Posee una amplia instalación a escasos metros del muelle que funciona desde el año 1991. Actualmente la empresa pesquera, cuenta con 32 embarcaciones navales y en los últimos 13 años la producción registrada en el 2011 fue el máximo histórico con 219,900 TM (toneladas métricas) de harina de pescado a diferencia del año 2018 se ha procesado 679,962 TM originando un total de 159,581 TM de harina de pescado (Memoria anual, 2018).

Las provincias del Piura, Puno y Tumbes presentan altos niveles de producción con 109 mil toneladas de productos hidrobiológicos. Por lo que es indudable, el potente desarrollo que está experimentando este sector y todas sus actividades conexas que crecen paralelas a la actividad de capturas y producción acuícola. En este sentido, empresas dedicadas a la obtención de la harina de pescado, se enfrentan a un desafío constante ante la demanda que significa un incremento sostenido de los subproductos provenientes a la actividad pesquera que deben ser procesados en el menor tiempo posible para evitar el proceso de descomposición de la materia prima. Para ello, toda la industria debe disponer de la capacidad de procesamiento que permita aprovechar al máximo la disposición de una mayor cantidad de materia prima, con el propósito de incrementar la productividad de sus operaciones productivas y generar mayores ingresos que les permitan ser sostenibles.

Realidad Problemática

En la medida que se aumenta la producción pesquera también se incrementan la materia prima necesaria para la obtención de harina de pescado; sin embargo, uno de las principales dificultades de la empresa actualmente es la baja capacidad del sistema de producción para procesar en el tiempo adecuado esa materia prima sin comprometer los estándares de calidad que deben cumplir en el mercado tanto interno como de exportación. Durante el año 2020, la empresa pudo aprovechar sólo el 52% de la materia prima, mientras que, el restante tuvo que ser destinado a otros fines.

Esta baja capacidad de procesamiento se debió a fallas en los equipos, principalmente, en los secadores y evaporadores, debido a una deficiencia en el plan de mantenimiento preventivo del equipo; adicionalmente, los niveles de materia prima generadas a través de la pesca y la acuicultura superaban la capacidad de producción instalada, evidenciando la baja capacidad de este para satisfacer los requerimientos de procesamiento. La empresa tiene una capacidad de refrigeración de productos hidrobiológicos de 80 TM/ día, que mayormente es priorizada para conservar los productos de consumo humano, viéndose obligada a procesar los subproductos del mismo para la obtención de harina de pescado en un corto tiempo para evitar el proceso de descomposición natural que sufre la materia prima.

Luego del proceso de deshidratación y prensado, la torta con una humedad de aproximadamente 55% es transportada hasta el secador donde es sometida a dos procesos de secado, el primero de ellos es un secado a vapor que permite disminuir la humedad hasta un 20 a 25%. Este se lleva a cabo en cuatro secadores a vapor con una capacidad instalada de secado de 3.800 Kg/h, de la cual actualmente utiliza el 90%. Finalizada esta primera etapa, se inicia la segunda etapa de secado aplicando aire caliente mediante una transferencia de calor para llevar el % de humedad a valores entre 5 y 6,5%. Esta operación se realiza en un secador cilíndrico rotativo con una capacidad de evaporación de 5000 Kg/h.

En la actualidad, la empresa tiene una disponibilidad de los equipos de secado cercana al 90% y con ello, ha podido lograr la cobertura de sólo el 52%

de las materias primas empleada para la obtención de la harina. En este sentido, es evidente, que los equipos de secado constituyen unos equipos críticos del sistema de producción de Dexim ya que limitan y condicionan las operaciones productivas.

Formulación del problema

Dentro de este contexto, se plantean la siguiente interrogante de investigación: ¿En qué medida un estudio técnico económico de un secador permitirá viabilizar la producción de harina de pescado en la empresa Dexim SRL Paita, 2023?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Desarrollar el estudio técnico económico para la adquisición de un secador para incrementar la rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita, 2023.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita.
- Realizar el estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador.
- Determinar la rentabilidad a través de indicadores tasa de retorno de la inversión, VAN y TIR.

1.3 Justificación del estudio

La investigación tiene como propósito determinar a través de un estudio técnico y económico el impacto que generará la adquisición de un equipo de secado que permita incrementar la capacidad del proceso de elaboración de la harina de pescado.

1.3.1 Justificación práctica

A nivel práctico, la investigación permitirá resolver una problemática existente en el sistema de producción, a través de la aplicación de un conjunto de herramientas de ingeniería que facilitaran el abordaje y análisis de la situación actual y la evaluación de las alternativas que facilite la solución al problema de baja capacidad de procesamiento que limita la producción de harina de pescado en la empresa.

1.3.2 Justificación teórica

Teóricamente, la investigación recurrirá a la aplicación de una serie de conocimientos para la realización de un estudio técnico y de evaluación económica para determinar la pertinencia de la adquisición de un equipo de secado y su incidencia sobre la capacidad potencial y real de las operaciones productivas. Esto facilitará la valoración de los conocimientos técnicos adquiridos a lo largo de la formación académica; demostrando el aprendizaje desarrollado y la implementación a casos de la vida real de las industrias que permitirán enriquecer el conjunto de investigaciones previas en la temática y sirviendo de referencias para otras investigaciones.

1.3.3 Justificación metodológica

La presente investigación exige la aplicación de un método científico, sistemático y técnico, constituido por un conjunto de elementos metodológicos: enfoque investigativo, nivel, tipo y diseño de la investigación que permitirán evaluar la pertinencia de la adquisición de un equipo de secado, sus características y determinar los indicadores económicos y financieros que garanticen la toma de decisiones asertivas partiendo de la rentabilidad y retorno de la inversión. Dicho esquema metodológico y los instrumentos empleados para recabar datos e información y procesarlos servirán de modelo para otros estudios que guarden similitud con la presente investigación.

1.3.4 Justificación Económica

La precisión en la toma de decisiones inherentes a la compra del secador y su repercusión sobre la capacidad actual de producción de la harina de pescado, tendrá un impacto económico y financiero en la empresa, puesto que,

al aumentar la capacidad de procesamiento en el área de secado, considerada como una de las operaciones más críticas dentro del Plan HACCP, se elevará la producción de harina y, en consecuencia, se incrementarán los ingresos de la empresa originando un mayor margen de utilidades y beneficios económicos.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes

Las investigaciones que anteceden a la presente, servirán como una referencia importante que contribuirán significativamente al logro de los objetivos propuestos. En este sentido, se procede a la presentación de los mismos:

Antecedentes Internacionales

Córdova (2018). En el trabajo de investigación **“Estudio técnico para implementar un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado para maximizar la calidad del producto terminado en la empresa Pescados y Mariscos ubicado en la comuna Jambelí, provincia de Santa Elena”**, desarrollada en la Universidad Estatal Península Santa Elena – Ecuador expone a continuación, el estudio técnico para implementar un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado para maximizar la calidad del producto terminado para la planta procesadora de harina de pescado “Pescados & Mariscos”, el desarrollo de este estudio de investigación comprende desde el análisis e identificación del problema que ocasiona baja calidad de la harina de pescado mediante diagramas (Ishikawa) que efectúan un análisis de las posibles causas que generan inconformidad y deficiencia en el proceso y el producto terminado. Se identificó, que el producto terminado es de baja calidad debido a que existe mucha humedad en su composición y esto produce que la harina de pescado sea más vulnerable a los microorganismos y por ende su valor en el mercado baja, otra de las causas que se logró identificar, es que la harina que actualmente se procesa es baja en proteína, propiedad de la harina que es muy apetecida en el mercado; para evaluar la composición y propiedades de la harina se utilizó recursos como las gráficas de control, donde se determina que los parámetros de humedad idóneos para ser comercializada en el mercado debe

estar entre 6% y 10% de humedad, mediante la implementación del secador a vapor que junto al secador de fuego directo (FAQ) que actualmente se usa se logrará obtener un producto terminado en óptimas condiciones con alto porcentaje en proteínas y una humedad adecuada que satisfaga al mercado.

Antecedentes Nacionales

(Larco Huamán, 2018), Perú, en su tesis titulada **“Propuesta de Aplicación de Herramientas De Lean Manufacturing para Incrementar La Rentabilidad de La Línea de Producción de Harina de Pescado de La Pesquera Hayduk S.A Sede Malabrigo”**, desarrollada en la Universidad Privada del Norte de Perú en la ciudad de Trujillo. Tuvo como objetivo principal incrementar la rentabilidad de la línea de producción de la pesquera HAYDUK SA mediante la propuesta de aplicación de herramientas de LEAN MANUFACTURING. Constituye una investigación aplicada con un diseño Pre experimental, consiste en analizar una variable sin ningún tipo de control; en otras palabras, su grado de control es mínimo cuando se compara con una investigación experimental. Durante el diagnóstico se logró detectar algunas problemáticas que enfrenta la empresa como: ineficiente plan de mantenimiento de equipos, falta de control de los BPM, mal manejo de maquinaria, Falta de capacitación del personal, escasa supervisión. Del mismo modo, se realizó la evolución económica utilizando los indicadores de rentabilidad que son el VAN, TIR, B/C; los cuales son: S/.763, 341, 275% y 2.89 respectivamente.

El aporte más significativo de esta investigación, radica en el conocimiento adquirido en el diagnóstico de la situación actual de una empresa, para la creación de propuesta de mejoras en implementación de herramientas como mantenimiento autónomo y preventivo como base del mantenimiento productivo total, gestión de proveedores para materias primas y la capacitación del personal, así mismo el cálculo de indicadores como VAN, TIR, B/C.

(Ipanaque Manuel & Paredes Miguel, 2021), en su tesis titulada **"Propuesta de un sistema automatizado de control de humedad para optimizar la línea de secado de harina de pescado"** desarrollado en la Universidad Cesar Vallejo en la ciudad de Chimbote. Su objetivo principal se basó en proponer un sistema automatizado de control de humedad para

optimizar la línea de secado de harina de pescado con la finalidad de obtener el porcentaje de humedad entre 10 y 15%, bajo una óptica de estudio aplicada de enfoque cuantitativo no experimental, descriptivo. Contó con una población de 1 línea de secado típica de la planta de producción de harina de pescado, debido a que la muestra fue igual a la población no fue requerida técnica de muestreo. Como resultados se observó que, la humedad de salida está sujeta a 2 parámetros principales: la capacidad de evaporación del secador y el flujo másico de harina. También se estima un tercer parámetro, el porcentaje de humedad de ingreso a la línea; no obstante, se establece que este parámetro no es manipulable debido a que depende de otra etapa del proceso de producción. Finalmente, luego de procesar datos reales y teóricos se alcanza una optimización de 7% en correspondencia a la humedad de salida de la línea de secado.

En este sentido esta investigación, aporta un conocimiento integral de las partes, equipos y/o dispositivos que forman parte de la línea de secado de la harina de pescado, así mismo como identificar las magnitudes físicas de entrada y salida que intervienen en el secado de harina de pescado, finalmente se pudo conocer como el sistema automatizado propuesto optimizará la línea de secado de harina de pescado.

(Rubio González, 2019), Perú, presenta su trabajo de investigación de campo, titulado “**Evaluación técnica económica en una planta pesquera en Chimbote, al instalar un segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado para la línea de harina y aceite de pescado**”, realizada en la Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional Agraria La Molina; que tuvo como objetivo principal determinar la viabilidad técnica económica de la instalación de un segundo secador a fuego directo en la primera etapa del secado. En este sentido, partiendo de la información recabada, se procedió a la realización de la evaluación técnica y económica de la Planta Pesquera marcando un antes y un después de la instalación del segundo secador, lo que facilitó la comparación de los rendimientos de producción. Concluyendo que la instalación de este segundo secador, se mejoró la calidad de la harina de pescado permitiendo un ahorro en el mantenimiento de los secadores y aumentó considerablemente la capacidad de secado de la planta. Es importante destacar que, la mayor variación después

de la instalación se presentó en el costo variable por tonelada de harina de pescado aumentando el gasto de fabricación a causa del aumento de los suministros en (286.72%), generando un mayor consumo eléctrico, así como de combustible una variación de 15.65%.

La investigación descrita contribuye a conocer la manera, como la incorporación de una maquinaria o herramienta en la línea de producción de una empresa puede mejorar la productividad de la misma; de este modo, se pudo conocer las estrategias en la elaboración de una evaluación técnica económica y la estructura financiera de la inversión requerida.

Antecedentes Locales

(Morán y Ramírez, 2022), Perú, realizaron un trabajo de investigación denominado **“Estudio Técnico económico para el reemplazo de un caldero en el proceso de producción de harina de pescado y su incidencia en la rentabilidad de la empresa industria atunera S.A.C. Piura 2020”**, con el objetivo de desarrollar un estudio técnico para llevar a cabo el reemplazo de un caldero en el proceso de producción de la harina de pescado en función de mejorar los niveles de rentabilidad de la empresa. Para ello, llevó a cabo una investigación de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental transversal-descriptivo; tanto la población como la muestra estuvieron representada por el equipo a reemplazar y en la recolección de datos e información emplearon las técnicas de entrevistas y análisis documental a través de los instrumentos de entrevistas y fichas textuales y de resumen; en el procesamiento de la información recurrieron a programas estadísticos como Excel y SPSS para realizar los cálculos inherentes al análisis económico y financiero. Luego del análisis de la situación actual y verificar la necesidad de reemplazar el caldero, se llevó a cabo el estudio técnico y económico cuyo resultado permitieron determinar que el proyecto es viable desde el punto de vista económico y financiero, tanto el VANE y VANF arrojaron valores positivos y la tasa interna de retorno de 107% es mayor al costo de oportunidad del capital invertido. A nivel operacional, el reemplazo de ese equipo permitirá incrementar la producción y, por ende, las utilidades de la empresa.

En este estudio, se parte de una necesidad técnica que limita la capacidad

de producción de la empresa con el propósito de plantear una solución técnica con implicaciones económica ya que será necesaria una inversión para incrementar los niveles de producción de la empresa mediante el reemplazo de un caldero. Los resultados obtenidos evidencian que las empresas deben ser capaces de mejorar el equipamiento de su sistema de producción puesto que el impacto sobre la rentabilidad es superior al costo de oportunidad de la inversión realizada.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Proceso Productivo

De acuerdo con Pérez (2021), Un proceso de producción empresarial, también llamado proceso de elaboración, es un conjunto de tareas y procedimientos que una empresa lleva a cabo para transformar ciertos materiales o factores en bienes o servicios con el objetivo de aumentar la satisfacción de los consumidores.

Para Según Bravo y Orellana (s/f), consideran que el proceso productivo es aquella porción de las funciones operativas de una empresa que está destinada a la manufactura o fabricación de un bien o servicio.

Debe señalarse, que son necesarios tres factores para poder llevar a cabo de forma correcta el proceso productivo, los cuales se mencionan a continuación:

- **Factores Productivos:** Tal como se muestran en la figura 3, estos factores se encuentran asociados a los que posee la organización o empresa para llevar a cabo su actividad.
- **Tecnología:** constituye la acción de combinar recursos materiales y humanos para la producción de bienes y servicios.
- **Bienes y servicios:** representa los elementos que son producidos por la empresa u organización, pudiendo ser de capital (de los cuales se derivan otros bienes) o finales (rápido consumo).

En la figura 3, se muestra el esquema de los factores de producción:

Figura 3. Factores productivos



Factores Productivos Proceso Productivo Producto terminado

Nota: Factores productivos que ayudan a producir bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades humanas.

2.2.2 Eficiencia

Por su parte EUDE (2019), La eficiencia se define como la relación existente entre los recursos que son empleados para un proyecto y los logros que son obtenidos a través de éste. La eficiencia se consigue en aquellos casos en los que se utiliza un menor número de recursos para poder conseguir un mismo objetivo. O bien todo lo contrario, cuando se alcanza un mayor número de objetivos haciendo uso de los mismos recursos o –incluso- menos.

2.2.3 Efectividad

Según EUDE (2019), Hablar de eficacia implica el nivel de consecución de metas y objetivos. Es decir, que la eficacia hace referencia a la capacidad que tienen las personas (o empleados) para poder conseguir aquello que se proponen, independientemente del número de recursos empleados

2.2.4. Productividad

(Duran, 2019), sostiene que esta se ha sido vista como una operación matemática entre el valor de todos los productos y servicios fabricados y el valor de todos los recursos utilizados en su elaboración.

2.2.5. Índice de Productividad

Corresponde al valor numérico de la relación entre la producción obtenida y recursos utilizados. (Duran, 2019).

$$\text{Índice de Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Recursos utilizados}} = \frac{\text{Outputs}}{\text{Inputs}}$$

Producción: Productos totales producidos

Recursos: Mano de Obra, materias primas, maquinaria, energía, capital.

2.2.6. Harina de Pescado

Para Cuellar (2021), La harina de pescado es un producto orgánico,

compuesto principalmente por proteínas. Es común utilizar este tipo de productos en alimentación animal para la fabricación de pienso por su alto valor energético. En las vacas de leche y los cerdos hay una mayor producción cuando se alimentan con harina de pescado. La harina de pescado se obtiene a partir de subproductos de pescados (calidad estándar) o de pescados enteros (calidad alta). Sus propiedades nutritivas están relacionadas con la especie de pescado utilizada: En Estados Unidos, se elabora harina de pescado en base a “Menhaden” (géneros Brevoortia y Ethmidium) que miden 30 cm. En Europa, se utiliza el “Capelán” (*Mallotus villosus*) y el “Arenque” (20 cm). En Latinoamérica para la fabricación de harina de pescado se utilizan especies como la sardina (*Sardinella aurita*) y atún (*Tunnus sp*), “rabo amarillo” (*Cetengraulis edentulus*) y “machuelo” (*Opisthonema oglinum*), entre otras. La anchoveta (*Engraulis ringens*) es producida en el Perú de forma sostenible, para la fabricación de harina de pescado. Perú es uno de los productores más sólidos de anchoveta y de harina de pescado del mundo. La anchoveta tiene una alta rentabilidad cuando se convierte en harina de pescado: por 1Kg de anchoveta se puede obtener alimento para 4Kg de peces.

2.2.7. Calidad del Producto (Harina de Pescado)

Según Briones (2019), señala que, el control de calidad se asegura de que la harina posea un alto valor nutricional de acuerdo a su naturaleza y obtenga resultados satisfactorios. En este sentido, la calidad del producto comprende infinitos aspectos físicos como la frescura y características organolépticas adicionales a la calidad nutricional. En la tabla 1, se describen las características y parámetros de calidad de este producto.

De esta manera, para determinar los factores de calidad adecuados, se consideran los siguientes aspectos:

- .- Frescura de materia prima
- .- Temperatura de exposición durante el procesamiento
- .- Estabilidad de la grasa
- .- Higiene
- .- Almacenamiento

Tabla 1.Características de la Harina de Pescado de acuerdo a la calidad

PLANTA	Calidad A	Calidad B	Calidad C		Calidad D
	%Super Prime	%Prime	%Taiwan	%Tailand	%Standar
Proteína (%mín.)	>= 68	>= 67	>= 67	>= 67	67/65
Grasa (%máx.)	10	10	10	10	12
Humedad (%máx.)	9	9	9	9	9
Ceniza (%máx.)	<= 16	<= 17	<= 18	<= 18	---
TVN (mg/100g)	<= 100	<= 120	<= 120	<= 150	Libre
Histamina (ppm)	<= 500	<= 1000	Libre	Libre	Libre

Nota: Valor nutricional de acuerdo a la calidad de harina de pescado.

2.2.8. Tipos de Secadores de Harina de Pescado

En palabras de Cuellar (2021), actualmente la industria de fabricación de harina de pescado dispone con una serie de secadores, como secadores de vapor caliente de marca Atlas-Stord, en sus modelos RotaDisc, Ring Channey Rotatube de tecnología más avanzada hoy día. Del mismo modo, existen también secadores de vacío para producción de harina de alto grado, como LT, así como una selección de secadores de aire caliente dispuesto para elaborar harinas especializadas.

De hecho, la empresa Haarslev Industries se ha especializado en combinar distintos modelos produciendo harina de excelente calidad a bajo costo, es así como Haarslev y su programa de secadores está protegido por un sistema de ingeniería integral con visión de desarrollo, posibilitando que estos secadores se ajusten a las necesidades de cada empresa.

2.2.9. Análisis Económico Financiero

Según refieren Nogueira et al. (2019), es un conjunto de técnicas para diagnosticar la situación de la empresa, detectar reservas y tomar las decisiones adecuadas. Es útil de acuerdo al objetivo que se defina en el estudio y de la posición de quien lo realiza: desde visión interna, la dirección de la empresa puede tomar decisiones que corrijan los puntos débiles que puedan amenazar el futuro, así como potenciar los puntos fuertes para alcanzar los objetivos; desde visión externa, resultan de utilidad para las personas y organizaciones interesadas en conocer la situación y evolución previsible de la empresa.

2.2.10. Estudio Económico y Financiero

De acuerdo con ESAN (2021), lo refiere como una serie de actividades y procedimientos que ayudan a establecer la eficiencia operativa y económica de una organización o empresa.

2.2.11. Estudio Técnico

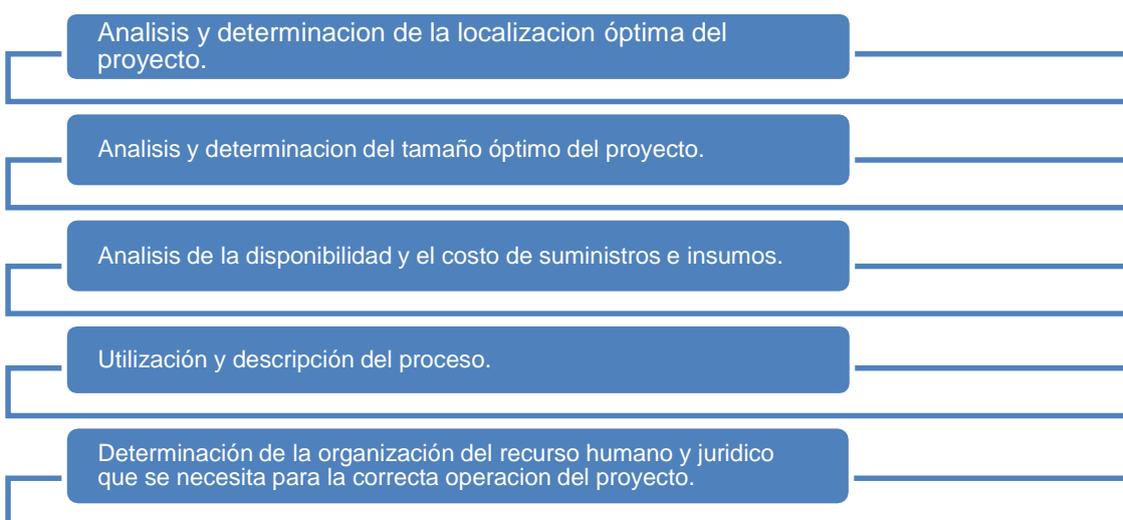
El estudio técnico es el cual determina el tamaño idóneo de la planta, así como también su localización, identificación de los equipos, maquinarias, materias primas, por lo tanto, costos de inversión, operación y capital de trabajo requeridos. (Esperanza, C, s.f).

El estudio técnico abarca cuatro elementos esenciales para realizar la evaluación de factibilidad de un proyecto de inversión; estos elementos son: la localización, tamaño de la planta, la ingeniería del proyecto, las características de los equipos, y los aspectos administrativos, los cuales permiten definir la viabilidad técnica de elaborar el producto, prestar el servicio o realizar una inversión destinada a ampliar y mejorar las capacidades actuales.

2.2.12. Componentes de un Estudio Técnico

Baca (2018), hace referencia a una estructura básica, la cual veremos continuación en la figura 5:

Figura 4. Parte de un estudio técnico



Nota: Estructura del estudio técnico que parte del análisis del proyecto hasta la correcta operación del proyecto.

2.2.13. Presupuesto de Caja económico y Financiero

Para ESAN (2021), constituye un estado financiero de tesorería mediante el cual se determinan los ingresos y cobranzas de efectivo a lo largo del tiempo, particularmente es más real en relación a los contables, permite determinar las necesidades operativas de fondos y planificar su financiamiento en el tiempo.

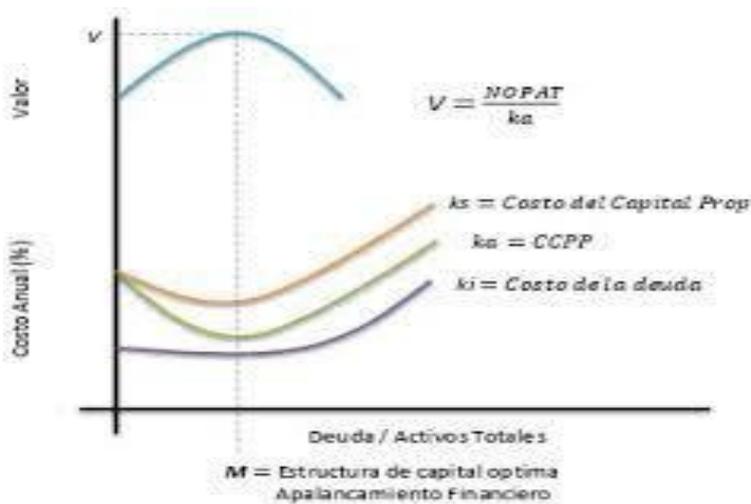
$$RENTABILIDAD\ ECONOMICA = \frac{EBIT}{INVERSIÓN}$$

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

2.2.14. Costos Capital Financiero

Se compone de los costos financieros del portafolio de inversiones que no tienen origen patrimonial. Su valor debe ser mayor que el costo capital de deuda por tener mayor riesgo en su retorno (ESAN, 2021).

Figura 5. Representación costos financieros en las decisiones de inversión costo de capital



Nota: Costos generales en relación al costo de capital

2.2.15. Valor Actual Neto (VAN)

Ramírez (2022), lo refiere en su artículo como el indicador financiero más conocido y utilizado para valorar y determinar la viabilidad y rentabilidad de un proyecto de inversión. En sentido se determina mediante la actualización de los flujos de gastos e ingresos futuros del proyecto, menos la inversión inicial, es así como, si el resultado de esta operación es positivo, refleja ganancia el proyecto

es viable.

En este sentido, la fórmula más utilizada para calcular el VAN es:

$$VAN = \text{Beneficio Neto Actualizado (BNA)} - \text{Inversión Inicial (I}_0)$$

En ella, el BNA es el valor actualizado del flujo de caja que se obtiene al estipular el valor de venta a futuro y aplicarle una tasa de descuento para actualizar su valor al presente. De esta manera, se calcula el valor en que podrías vender en el futuro y le aplicas una tasa de interés inversa para estimar ese valor actual.

2.2.16. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Por su parte Ramírez (2022), señala que esta muestra el valor de rendimiento de la inversión realizada comparable a una tasa de interés expresado en porcentaje.

Formula TIR

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

Fn es el flujo de caja en el periodo n.

n es el número de períodos.

I es el valor de la inversión inicial.

Y sus resultados se interpretan de la siguiente manera identificando “r” como el costo de oportunidad.

.- Si la TIR es < r se determina que el proyecto debe ser rechazado.

.- Si la TIR es > r entonces el proyecto será viable y puede ser aprobado.

.- En el caso de que la TIR = 0, el proyecto en principio debe ser rechazado. Pudiera ser, que desde el punto de vista estratégico puro, se podría decidir invertir, pero a nivel financiero no compensa asumir dicho riesgo.

2.3. Marco Conceptual

. - **Amortización:** Es la disminución que se obtiene por el uso de activo intangible. Se trata de la pérdida de valor que experimenta un bien de la empresa debido a factores físicos, funcionales y tecnológicos; es saldar una deuda de forma periódica mediante una serie de pagos constantes y en mismo tiempo (Pineda Corcho, 2017).

. - **Costos de Oportunidad:** También llamado costo económico es el beneficio que pudiera generar los recursos utilizados en su mejor uso alternativo; es decir, es el monto que ya no se perciben por prescindir en el uso de un activo (Sánchez Aguilar et al, 2019).

.- **Costos Hundidos:** Son aquellos costos irrecuperables en los que se incurre al instalar equipos, también pueden considerarse como aquellos costos en los cuales ya se ha incurrido y que son irrecuperables para la empresa, incluye no sólo el recursos económico sino el tiempo y demás recursos no monetarios invertidos en un proyecto que ya no podrán recuperarse Flores, 2020).

.- **Costo de Capital total:** Se trata del promedio proporcional de los costos que forman parte de la estructura del financiamiento que requiere una empresa para un determinado proyecto (Flores, 2020).

.- **Costo promedio ponderado (Kp):** Es el costo del portafolio de inversiones el cual representa un referente para evaluar el proyecto económica y financieramente. Es el resultado de analizar cada uno de elementos de la deuda de largo plazo, su valor indica el costo futuro promedio esperado de esos recursos que se obtengan para financiar proyectos de inversión (Flores, 2020).

.- **Depreciación:** Es un reconocimiento sistemático del costo de los bienes, los cuales son distribuidos a lo largo de la vida útil estimada, con el propósito de obtener los recursos necesarios para su reposición con el fin de garantizar y conservar la capacidad operativa o productiva del ente público; se trata de la pérdida paulatina del valor del bien a consecuencia de deterioro físico, operacional y tecnológico del bien con el paso de los años (Gerencie.com, 2022)

.- **Estructura de capital óptima:** Es la que maximiza el precio de las

acciones y esto suele exigir una razón de deuda más baja que maximiza las utilidades por acción esperadas y produce un equilibrio entre el riesgo financiero de la empresa y el rendimiento de modo tal que se maximice el valor de la empresa (Rosales y López, 2015)

.- Evaluación financiera: Se realiza en proyectos privados, juzga el proyecto desde la perspectiva del objetivo de generar rentabilidad financiera y juzga el flujo de fondos generado por el proyecto. Esta evaluación es pertinente para determinar la llamada "Capacidad Financiera del proyecto" y la rentabilidad de Capital propio invertido en el proyecto (ESAN, 2020).

.- La Evaluación Económica: supone que todas las compras y las ventas son al contado y que todo el capital es propio es decir, la evaluación privada económica desestima el problema financiero ((ESAN, 2020).

.- Tasa interna de Retorno: Tasa de descuento máxima que hace que la generación de valor de un proyecto sea cero; muestra al inversionista la tasa de interés máxima a la que puede comprometer préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros (ESAN, 2020).

.-Valor presente neto: Representa la generación de valor de un proyecto el cual se obtiene mediante el proceso de actualización de flujos de efectivo futuros a una fecha base utilizando una tasa de descuento. Se define como la sumatoria de los flujos netos anuales actualizados menos la Inversión inicial. Este indicador de evaluación representa el valor del dinero actual que va reportará el proyecto en el futuro, a una tasa de interés y un periodo determinado (ESAN, 2020)

.- Vida útil: Tiempo estimado de la vida operativa de un activo tangible; es el tiempo durante el cual se espera que el bien o activo funcione y participe en la generación de los ingresos o renta de la empresa (Gerencie.com, 2022).

2.4. Sistema de hipótesis

La adquisición de un secador incrementará la rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita, 2023.

2.5. Variables: Operacionalización de las variables

2.5.1 Variable Independiente: Estudio Técnico Económico para la adquisición de un secador para el proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita

2.5.2 Variable dependiente: Rentabilidad de proceso de producción de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita.

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumentos	Escala
Variable Dependiente: Rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado	Para medir la rentabilidad del proyecto lo primero es hacer una evaluación financiera. Esta se inicia al conocer su duración. No obstante, el tiempo del proyecto puede ser incierto, a largo plazo, para el decisor. Para ello se puede hacer un estudio aproximado que englobe el número de años que el inversionista podría esperar para recuperar su inversión. (ESAN, 2020)	Indicadores que estiman valores óptimos de la utilidad neta, capital patrimonial y la utilidad operativa.	Utilidad Neta	UDDI=BAI=Impuestos	Fórmulas, Excel.	Razón
			Utilidad Operativa	EBIT= Utilidad bruta- gastos operativos $ROE = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	Fichas, formatos, Formulas económicos, financieros en Excel.	
Variable Independiente: Estudio Técnico Económico	Estudio que le permite a una empresa medir su capacidad para combinar el capital de deuda y patrimonial para lograr una rentabilidad óptima. (ESAN, 2020)	Constituye la estructura del estudio técnico con la parte ingenieril	Valor Actual Neto (VAN)	$VAN E = - inversión + \sum_{(j=1)}^n \frac{FCE}{[(1+T)]^j}$	Registros de datos en excel	Nominal
			Tasa Interna de Retorno (TIR)	$VAN F = - inversión + \sum_{(j=1)}^n \frac{FCF}{[(1+T)]^j}$		
			Índice de Beneficio/ Costo (B/C)	$TIR = \sum_{(j=1)}^n \frac{Fn}{[(1+i)]^j} = 0$ $B/C = (VAN ingresos) / (VAN egresos).$		
Variable Independiente: Estudio Técnico Económico	Estudio que le permite a una empresa medir su capacidad para combinar el capital de deuda y patrimonial para lograr una rentabilidad óptima. (ESAN, 2020)	Constituye la estructura del estudio técnico con la parte ingenieril	Mercado	Oferta, demanda, producto	Registros de datos en excel	Nominal
			Layout	Flujogramas, áreas	Diagramas	
Variable Independiente: Estudio Técnico Económico	Estudio que le permite a una empresa medir su capacidad para combinar el capital de deuda y patrimonial para lograr una rentabilidad óptima. (ESAN, 2020)	Constituye la estructura del estudio técnico con la parte ingenieril	Estudio técnico	Localización, equipos	Técnica ingenieril, Matrices	Nominal

Nota: Se muestra definición conceptual y operacional, dimensiones, indicadores, instrumentos y escala.

III. Metodología de investigación

3.1 Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación:

Es aplicada porque en la presente investigación el objetivo es detallar cómo el estudio técnico económico al adquirir un secador va permitir aumentar la rentabilidad en el proceso de harina de pescado.

Nivel de investigación:

La investigación es de nivel descriptivo ya que mediante la utilización del estudio técnico económico para adquirir un secador mejore la rentabilidad de la empresa.

3.2 Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

La adquisición del secador involucra a toda la empresa especialmente a los responsables Se considera como Población el conjunto integrado de directivos, gerentes, trabajadores y proveedores de la empresa (120).

3.2.2 Muestra:

La muestra de investigación es obtenida por:

$N = \text{Población}$, $n = \text{muestra}$

$$n = N \times 0.42$$

$$n = 120 \times 0.42 = 50$$

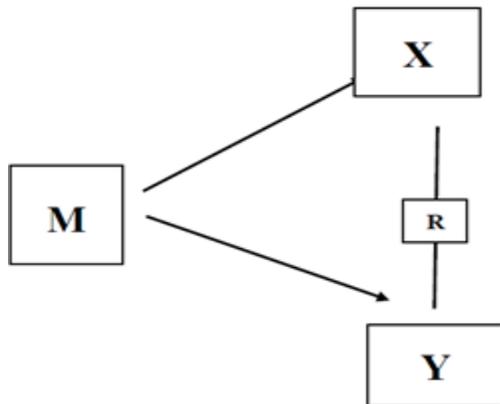
Haciendo una selección aleatoria y por criterio del investigador de un 42% se considerará una muestra de 50 del conjunto de individuos que conforman la población objeto de estudio.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. Diseño De Contrastación

El presente estudio será no experimental transversal y su diseño se representa de la siguiente manera.

Figura 6. Diseño de contrastación



Donde:

M: Muestra

X: Estudio Técnico Económico para la adquisición de un secador para el proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paíta

Y: Rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paíta

R: Relación.

Por otro lado, la técnica de contratación será comparativo al comparar nuestros resultados con otras fuentes primarias.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.

En este estudio se utilizarán métodos, técnicas e instrumentos que se detallan como:

Técnicas. Se utilizarán las siguientes:

- La Observación: permitirá conocer el proceso de harina de pescado que se realiza en la compañía y e identificar las características que definen la situación actual.
- El Análisis documentario, para realizar la identificación de documentos necesarios, tanto técnicos como económicos y financieros del a empresa y del sector.
- La Entrevista, que permitirá obtener información oral, por medio de preguntas

Tabla 3. Resumen de técnicas e instrumentos para la recolección de información

VARIABLES	TÉCNICAS / HERRAMIENTAS	INSTRUMENTOS	FUENTE / INFORMANTE	VALIDACIÓN
Estudio Técnico Económico para la adquisición de un secador para el proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita	Observación directa	Guía de observación	Proceso de producción	Manual de diseños industriales (Rodríguez, 1983)
	Observación directa	Check list		
	Encuesta	Encuesta de conocimiento		
	Análisis documental	Plan de mantenimiento predictivo		
Rentabilidad del proceso de producción de harina de pescado	Análisis documental	Formato de estados financieros	Área administrativa y contabilidad	La rentabilidad: Análisis de costes y estado de resultados. (José de Jaime Eslava, 2016)
	Análisis de la información	Formato de rentabilidad		

Nota: Técnicas, herramientas e instrumentos utilizados para el proyecto.

3.5. Procesamiento y análisis de datos.

La información se recolectó y se usó a través de técnicas precisas con sus respectivos instrumentos, herramientas como: Excel y Word con la finalidad de mostrar la información en gráficos y cuadros cada una con su respectiva interpretación. Los pasos a seguir para el análisis de los datos son los siguientes:

- a) elección de los instrumentos y técnicas
- b) Validación los instrumentos a través de expertos o con estadísticos.
- c) Aplicación de los instrumentos.
- d) Procesamiento de la data obtenida, haciendo uso de la hoja de Excel.
- e) Interpretación de los resultados.

Tabla 4. Técnicas e instrumentos según los objetivos específicos planteados

Objetivos específicos	Técnica	Instrumentos / Herramientas	Resultados
Analizar la situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paíta.	Análisis de datos	Formato de planificación de producción y requerimientos de materias primas e insumos	A través del estudio realizado, se analizará el comportamiento de la producción de harina de pescado en la empresa.
	Análisis documental	Reportes de producción	
	Encuesta	Test de conocimiento	
Realizar el estudio técnico económico para la adquisición de un secador	Análisis documental	Características de técnicas de proceso de producción	Se analiza información de equipos, especificaciones técnicas y sus costos
	Análisis de la información	Formato de estado financier	
Determinar la rentabilidad a través de indicadores Costo/beneficio, VAN y TIR con y sin proyecto.	Análisis de la información	Reportes de producción, costos e ingresos	Se compara la rentabilidad final con respecto a la inicial, analizar los indicadores de financieros que definan la rentabilidad
	Análisis de datos	Microsoft Excel	

Nota: Según los objetivos planteados se utilizarán técnicas e instrumentos como encuestas, análisis de datos, reportes de producción, etc.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados que fueron obtenidos durante el desarrollo de la investigación. La primera parte corresponde a la situación actual en relación al proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL, su liderazgo, su producción y su sistema de calidad que tiene implementado, requisitos fundamental para la exportación, por otro lado se muestra las características del secador de harina de pescado, etapa crítica a considerar por contribuir a los tiempos muertos, perjudicando los volúmenes de producción en forma oportuna. Y por últimos se muestra los indicadores económicos y financieros por la incorporación del secador por aire caliente ya que sin este no se podría cumplir con la humedad requerida por los compradores de harina de pescado.

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita.

DEXIM SRL es una empresa que se constituyó en 1991, y se desarrolla en el rubro de pesca y procesamiento de variedad de productos hidrobiológicos de alta calidad. Se encuentra ubicada en Zona Industrial II Mz. A Lt. 7 y 8, Paita y cuenta con una amplia planta a escasos metros del muelle de descarga, cumpliendo con todos los requerimientos que garantizan un adecuado proceso. Las exportaciones de la empresa DEXIM superan los 20 millones de dólares anuales y emplea a más de 700 trabajadores.

Cuenta con una amplia planta en las cercanías del muelle de descarga, dotado de los equipos, maquinarias y personal calificado para llevar a cabo su proceso productivo y cumplir con las exigencias de calidad del Plan HACCP, el cual permite el seguimiento y control de todos los puntos críticos del sistema productivo para garantizar un producto de excelente calidad a sus clientes. La harina de pescado se obtiene luego de retirarle todo el contenido de agua y gran parte de sus grasas y aceites al pescado, quedando finalmente la proteína como parte sólida. Esta proteína es secada y luego molida al grado de una harina.

En el 2018, Perú produjo 1,415.4 toneladas métricas de harina de pescado y 241.8 toneladas métricas de aceite crudo de pescado. Perú vendió harina y aceite de pescado por US\$ 1,929 millones en el 2019. Es el primer exportador mundial de este producto, el cual es utilizado como alimento para animales y China es su mayor mercado.

Figura 7. Diagrama de Ishikawa

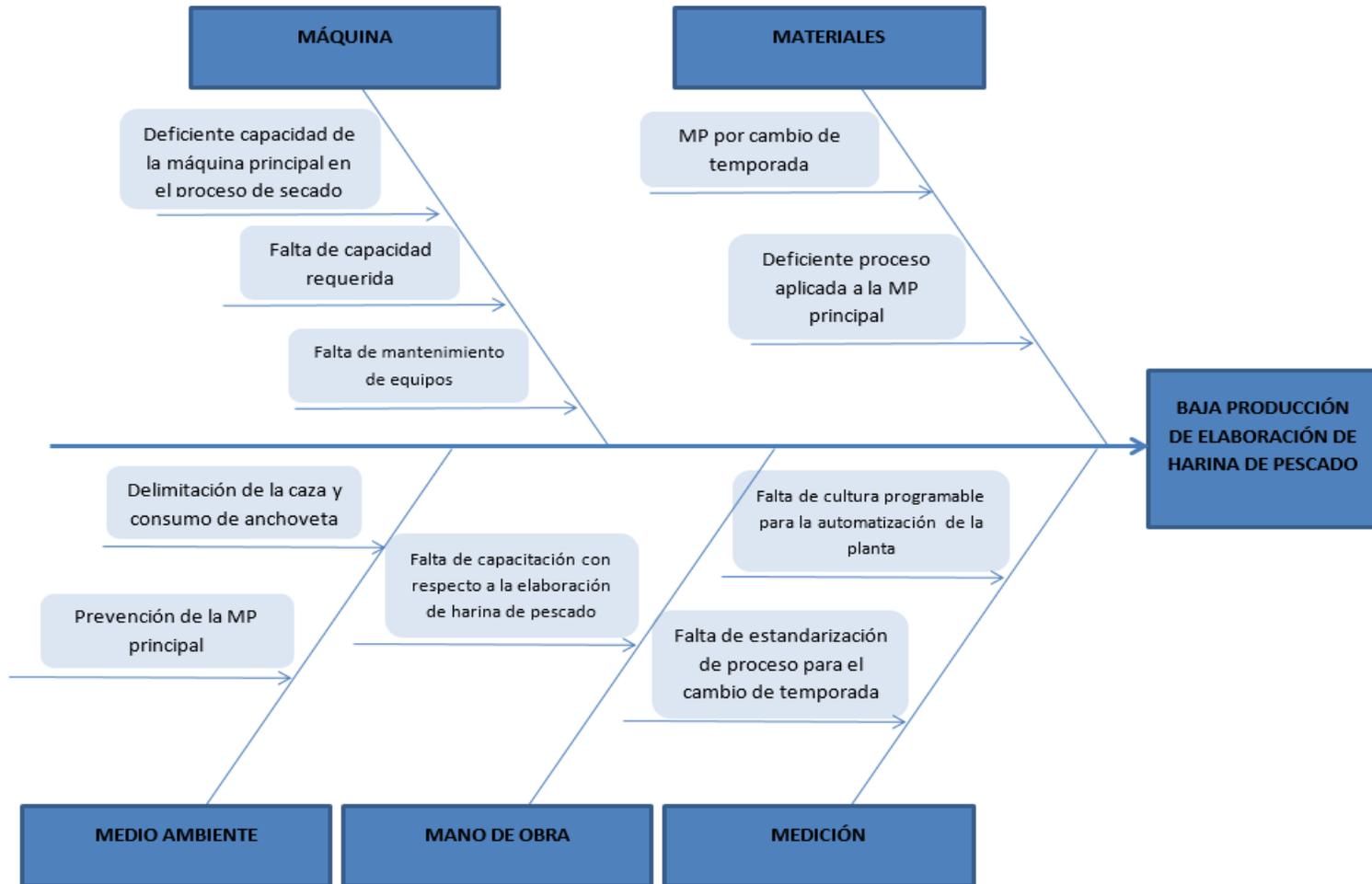
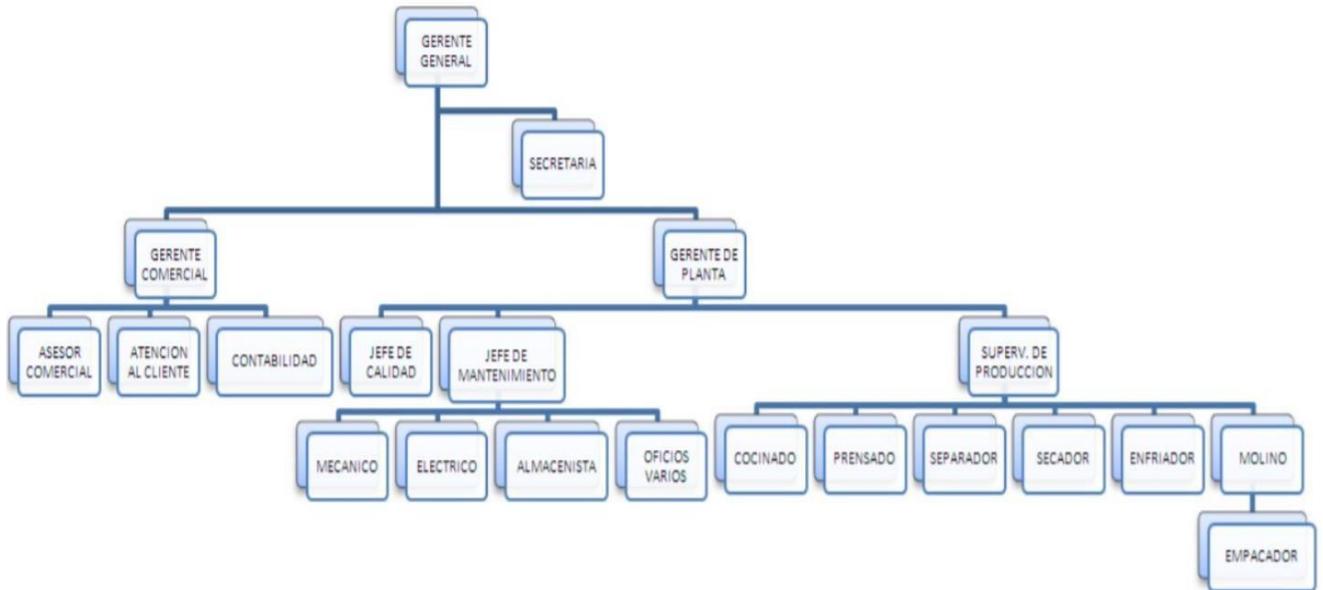


Figura 8. Organigrama estructural DEXIM SRL



Nota: Empresa Dexim SRL

Misión:

Trabajamos con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado peruano con alimentos de origen marino, alcanzando los estándares de calidad necesarios en cada uno de nuestros productos finales.

Visión:

Ser una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos hidrobiológicos con un alto valor nutritivo a nivel mundial.

Productos

Dexim S.R.L. cuenta con 4 cuatro embarcaciones rastreras completamente equipadas con alta tecnología para sus faenas diarias. Las cuales realizan la captura de lo siguiente:

- Merluza (*Merluccius gayi*)
- Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)
- Calamar loligo (*Loligo vulgaris*)
- Scallops o vieiras (*Pectidinae*)
- Anchoqueta (*Engraulis ringen*)

- Langostinos (Dendrobranchiata)

Son adquiridas a la flota artesanal que opera en la zona y que cumple con los requisitos de calidad exigidos por la empresa.

2021 **Tabla 5.** Exportaciones de harina de pescado por empresa durante Enero - Julio

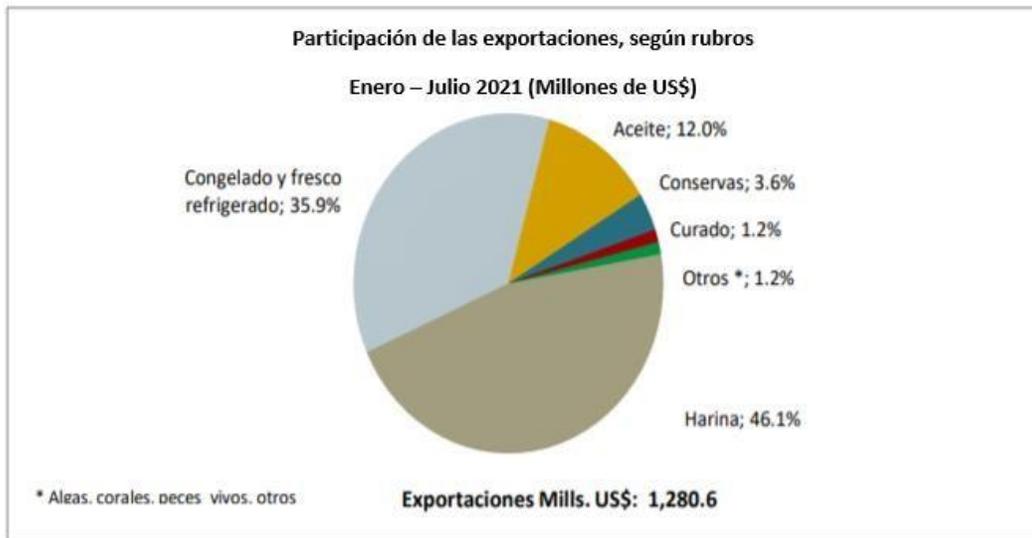


EXPORTACIONES DE HARINA DE PESCADO POR EMPRESAS ENERO - JULIO 2021				
N°	EXPORTADOR	MILES US\$	TM	PART. US\$
1	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A. - TASA	127,399.49	98,570.16	21.81%
2	PESQUERA EXALMAR S.A.A.	98,103.30	67,542.94	16.80%
3	PESQUERA HAYDUK S.A.	77,533.58	52,963.09	13.27%
4	CORPACION PESQUERA INCA S.A.C. - COPEINCA S.A.C.	74,915.10	60,009.19	12.83%
5	PESQUERA DIAMANTE S.A.	63,572.74	47,490.63	10.88%
6	AUSTRAL GROUP S.A.A.	42,845.30	32,252.64	7.34%
7	CFG INVESTMENT SAC	28,455.13	22,426.24	4.87%
8	PESQUERA CENTINELA S.A.C.	15,063.89	9,889.60	2.58%
9	COMPAÑÍA PESQUERA DEL PACIFICO CENTRO S.A.	12,064.37	8,771.40	2.07%
10	PESQUERA CANTABRIA S.A.	9,369.15	7,313.72	1.60%
11	PESQUERA CARAL S.A.	5,330.10	3,599.67	0.91%
12	PACIFICO INTERNATIONAL TRADING COMPANY S.A.C.	4,508.60	3,539.45	0.77%
13	MARPROTEIN S.A.C.	3,606.42	2,702.60	0.62%
14	PESQUERA CAPRICORNIO S.A.	2,822.59	1,935.65	0.48%
15	PESQUERA PELAYO S.A.C.	2,396.94	1,823.03	0.41%
16	DALIKA PERU S.A.C.	2,331.55	1,672.75	0.40%
17	FOOTEN CORPORATION S.A.C. - FOOTEN S.A.C.	2,267.97	2,129.71	0.39%
18	INVERSIONES PESQUERAS LIGURIA S.A.C.	1,923.09	1,770.11	0.33%
19	VITAPRO S.A.	1,775.53	1,139.42	0.30%
20	PACIFIC NET TRADING S.A.C.	1,508.12	1,175.49	0.26%
21	VELEBIT GROUP S.A.C.	1,113.44	1,002.82	0.19%
22	CANTARANA S.A.C.	843.11	644.20	0.14%
23	PESQUERA JADA S.A.	541.13	405.37	0.09%
24	VH FISHING TRADER S.A.C	510.52	395.56	0.09%
25	DEXIM S.R.L.	486.22	427.23	0.08%
26	ECO PROYEC PERU S.A.C.	381.44	349.94	0.07%
27	INKA BAY S.A.C.	321.35	264.14	0.06%

Nota: Sociedad Nacional de Pesquería

La empresa Dexim SRL en los meses de Enero-Julio del año 2021 con lo que respecta a exportaciones de harina de pescado por empresa, ocupa el puesto 25 con un total de 427.23 tn que equivale a 486 000.22 dólares, que respecta a una ganancia aproximada de 1.14 dólares/kg de harina.

Figura 9. Gráfico de participación de exportaciones de Enero - Julio 2021



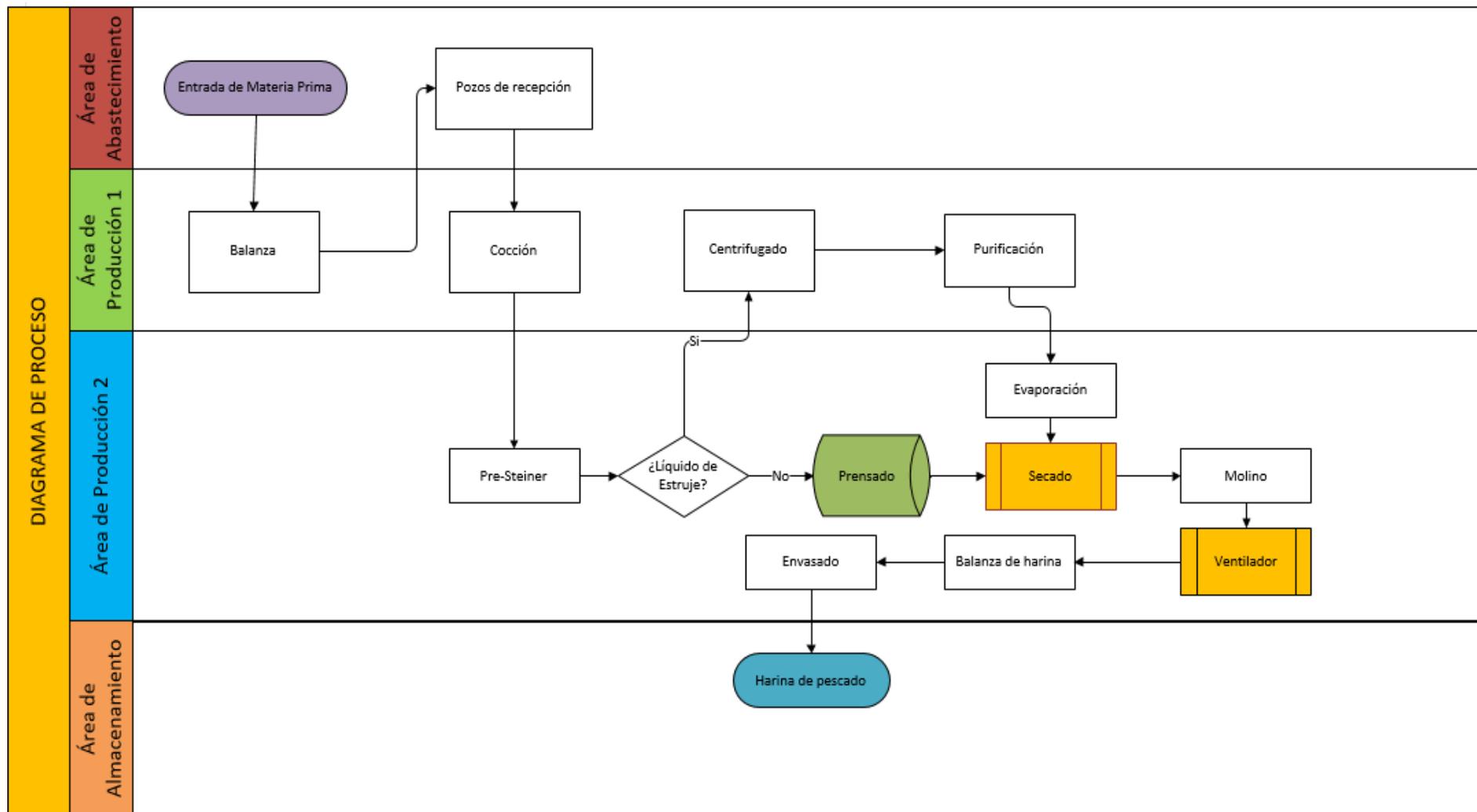
Nota: Sociedad Nacional de pesquería

En el gráfico que representa la participación de las exportaciones según los diferentes rubros de Enero a Julio de 2021, donde se indica que la harina de pescado abarca la mayoría de participación en el sector pesquero con 46.1%

Proceso de elaboración:

En la producción de harina de pescado parte inicialmente con tener la materia prima separada (agua, aceite y sólido). El método más utilizado para obtener un producto final adecuado dentro de la industria pesquera es el prensado húmedo, este se caracteriza por los siguientes procesos: cocción, prensado de la materia prima e insumos, secado y molido como se detalla en el siguiente diagrama de procesos:

Figura 10. Diagrama de procesos para la elaboración de harina de pescado



Nota: Elaboración propia

Descripción del proceso de harina de pescado:

- **Recepción de materia prima:** Cuenta con una flota artesanal de 4 embarcaciones de arrastre debidamente equipadas con tecnología de punta la cual realiza la captura de la materia prima.
- **Pozos de recepción y almacenamiento:** Para la recepción de la materia prima se requirieron las cubetas descargadas de la cámara de frío que llegan a -25°C , pasando por una controladora general la cual alinea a las personas adscritas a la labor de corte y este asigna una cantidad determinada.
- **Cocción:** La materia prima es transportada en canastillas y vaciados sobre bandejas cosecheras, las cuales se sumergen en un lavatorio lleno de agua con una temperatura cercana a los 100°C .
- **Prensado:** Esta etapa corresponde al proceso en cual se filtra la fase líquida de la sólida. La masa proveniente de la cocción es fuertemente comprimida en la prensadora metálica escurriendo a través de unas rejillas el licor de prensa (materia prima líquida) y reteniendo a la torta de prensa (materia sólida no consumible).
- **Secado:** En esta etapa la torta de prensa es sometida a una temperatura que no excede los 90°C para no deteriorar sus valores nutricionales con la finalidad de convertir esta mezcla en harina de pescado manteniendo un contenido de humedad no mayor al 10%.
- **Enfriado:** Luego de haber pasado por el área de secado y obtener la humedad deseada (-8°C), el producto no puede ser inmediatamente envasado dado que no se encuentra en la temperatura adecuada, para evitarlo el producto es envasado frío y se estabiliza con antioxidantes.
- **Molienda:** En esta etapa el material restante extraído de la zona de frío se le conoce como scrap y se busca que adquiera las características físicas de la harina, esto se realiza mediante el uso de $>98\%$ en malla de 200.
- **Envasado:** El producto es envasado en sacos de 25 kg, bolsas a granel y según la necesidad de cada cliente.
- **Almacenamiento:** El producto final es guardado para luego ser distribuido.

4.1.2. Estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador

Los productos que ofrece DEXIM constituyen una garantía en calidad y seguridad, siendo uno de los productos la harina de pescado, requerido por principales países del mundo como China, Vietnam, Taiwán, Japón, Alemania, Chile. La harina de pescado será utilizada en estos países para las recetas de alimentos balanceados para peces, camarones, cerdos y aves de corral, porque optimiza su crecimiento, desarrollo y reproducción.

Fallos en la producción de harina de pescado

La tabla 6 muestra las causas de los fallos que retrasan la producción de harina de pescado.

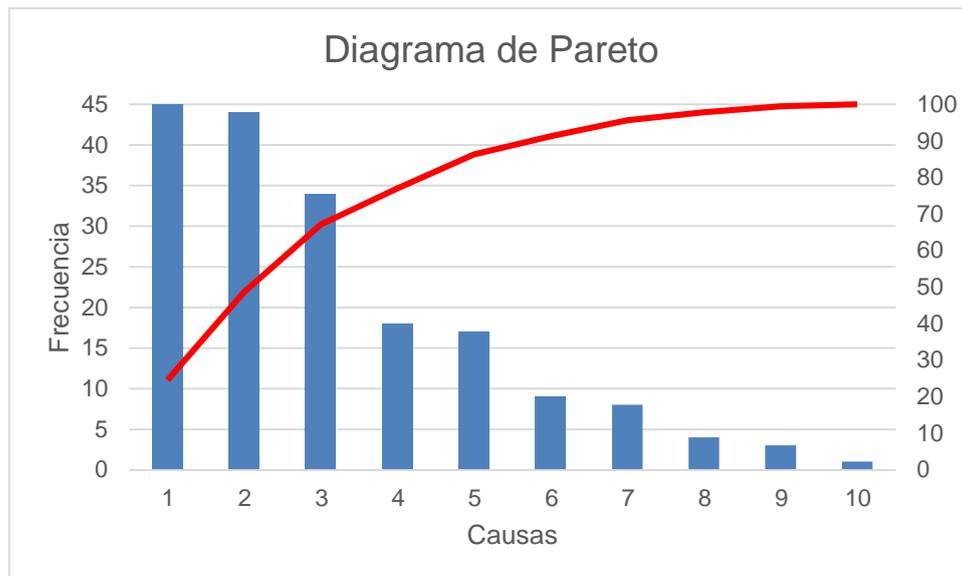
Tabla 6. Causas que retrasan la producción

Causas	Descripción	Frecuencia	%	Acumulado	Acumulado %
1	Fallos de maquinas	45	24.59	45.00	24.59%
2	Producción lenta	44	24.04	89.00	48.63%
3	Proceso no estandarizado	34	18.58	123.00	67.21%
4	Operario desmotivado	18	9.84	141.00	77.05%
5	Materia prima contaminada	17	9.29	158.00	86.34%
6	Mala capacitación	9	4.92	167.00	91.26%
7	Pedidos en espera	8	4.37	175.00	95.63%
8	Materia prima rechazada	4	2.19	179.00	97.81%
9	Pedidos de inventarios	3	1.64	182.00	99.45%
10	Producto defectuoso	1	0.55	183.00	100.00%
Total		183	100.00		

Nota: Tomado del estudio de Aguilar (2022), en la empresa DEXIM SRL

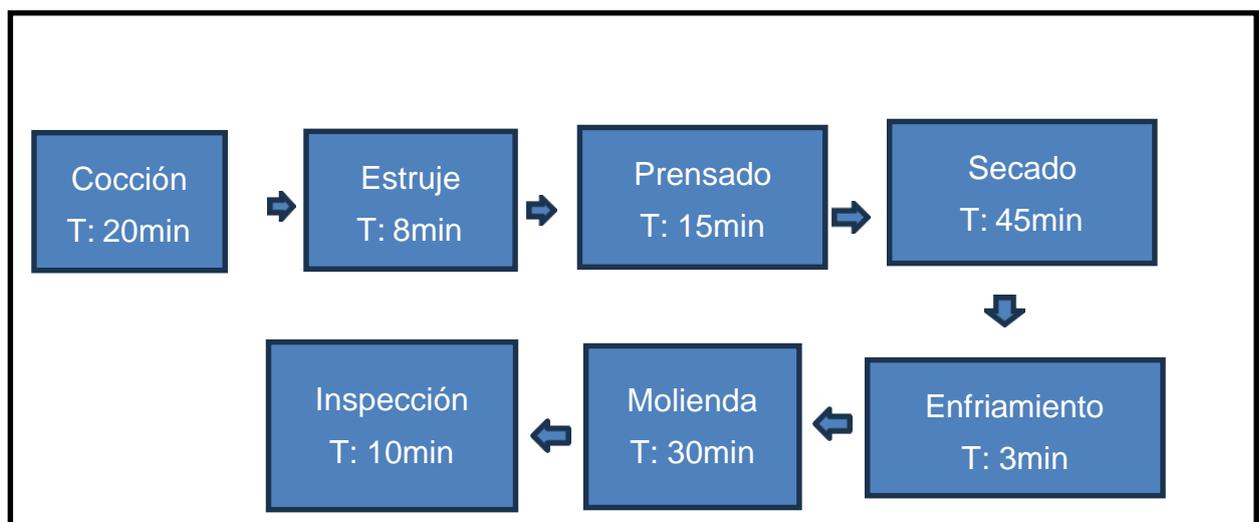
La figura 11 muestra la curva de Pareto, datos tomados de la tabla 5.

Figura 11. Diagrama de Pareto de en la empresa DEXIM SRL



Nota: Elaboración propia

Figura 12. Tiempos de espera en etapas de producción de harina de pescado



Nota: Tomado del estudio de Aguilar (2022), en la empresa DEXIM SRL

4.1.2.3 Proceso de secado

Luego de la extracción del pescado esta pasa a los cocinadores, para luego ir a la prensa obteniéndose dos fracciones, la primera es la torta o keke de prensa y la otra fracción llamada caldo de prensa es para la extracción del aceite de pescado. La torta de prensa junto con los sólidos obtenidos de la línea de la extracción de aceite, se juntan para pasar al proceso de

deshidratación y prensado, la torta con una humedad de aproximadamente 40 % luego es transportada hasta el secador donde es sometida a dos procesos de secado, el primero de ellos es un secado a vapor que permite disminuir la humedad hasta un 23.24%, luego pasa a secarse hasta una humedad de 8.03%. Procesando 100 TM/h de materia prima, se requiere evaporar 5870 kg/h de agua en el secador de aire caliente. La capacidad de evaporación de agua finalmente asignada al proyecto es de 6500 kg/h. Por lo tanto; para 5870 kg/h de evaporación requerida, el secador operaría a: % Op. = ERA/EVAP*100%= 5870/6500 = 90.3%

Tabla 7. Requerimiento para secador de aire caliente

Procesamiento de materia prima en planta MP	100 Tm/h
Masa de harina al ingreso del secador	35504 Tm/h
Humedad de entrada en base húmeda	23.24 %
Masa de salida en base húmeda	29634
Humedad de salida en base húmeda	8
Evaporación de agua requerida	5870
Porcentaje de capacidad requerida	90.3%
Capacidad de evaporación de agua	6500

Tabla 8. Balance de masa en planta de 100 tm/h

Tabla 8.1: Tercer secado: Entrada 23.24%- Salida 8.03%

M.P	Kg/h	%
Solidos	20000	20
Grasa	6000	6
Agua	74000	74
Total	100000	100



Torta	Kg/h	%
Solidos	11000	48.89
Grasa	2500	11.11
Agua	9000	40.00
Total	22500	100.00



Mezcla	Kg/h	%
Solidos	25260	40.38
Grasa	1994	3.19
Agua	35300	56.43
Total	62554	100.00



1er secado	Kg/h	%
Solidos	25260	46.15
Grasa	1994	3.64
Agua	27481	50.21
Total	54735	100.00

2do secado	Kg/h	%
Solidos	25260	71.15
Grasa	1994	5.62
Agua	8250	23.24
Total	35504	100.00



3do secado	Kg/h	%
Solidos	25260	85.24
Grasa	1994	6.73
Agua	2380	8.03
Total	29634	100.00

Nota: Humedad final de la harina de pescado 8.03%

4.1.2.4 Secadores para obtener harina de pescado

Los dos tipos de secadores tipo rota tubos y de aire caliente cubren la necesidad de la capacidad de evaporación para obtener harina de pescado en la empresa, pero por su fácil manejo, disponibilidad y costos de accesorios, el secador de aire caliente es el más común usado en la industria.

Secador tipo Rotatubos

El Secador a Vapor es un secado indirecto, especialmente diseñado para el deshidratado de la mezcla de torta de prensa y soluble concentrado en la fabricación de harina y aceite de pescado. El equipo consiste de un cilindro de doble pared, en cuyo interior se ubica longitudinalmente haces de tubos que giran conjuntamente con el cuerpo. Tanto los tubos como el cuerpo del secador son alimentados con vapor proveniente de la caldera. Su diseño con tubos montados en bancos o paquetes les permite una fácil mantención. El banco puede ser retirado efectuando la reparación en el exterior del secador y permitiendo que éste siga funcionando. Este equipo se encuentra en un amplio rango de capacidades con una evaporación hasta 7500 kg/hr de agua en condiciones óptimas de operación. Ver figura 13 y anexo 4.

Figura 13. Secador rota tubos



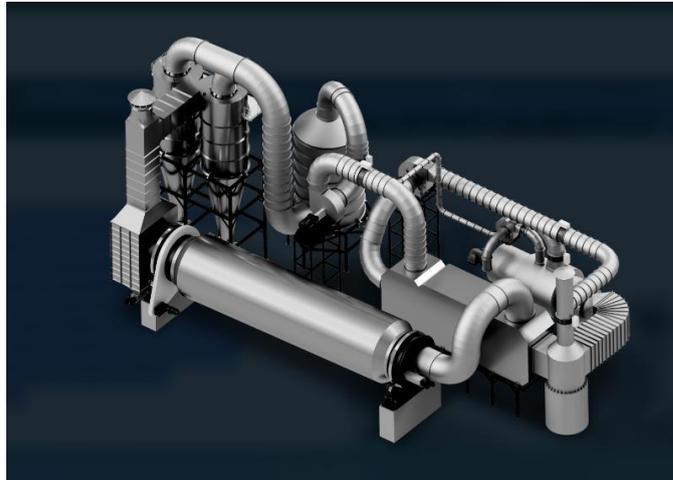
Nota: Conmetal Equipos (secador rotatubos)

4.1.2.5 Secador por aire caliente

El secador de aire caliente de recirculación KHLT es un sistema de intercambio de calor por convección para secar diversos tipos de productos, principalmente harina de pescado. El sistema consiste en dos circuitos cerrados de recirculación de aire diferentes: uno es el flujo de aire de secado, que entra en contacto directo con el producto, y el otro es el flujo de aire caliente, que proviene del generador de calor. El aire de secado entra en contacto directo con el producto por medio de un tambor giratorio calculado por el flujo de aire y el tiempo que el producto

permanece en el interior del tambor. El aire seco se calienta con aire caliente a través de un intercambiador de calor multitubular, con una capacitación de evaporación de 6000 a 15000 kg/h.

Figura 14. Esquema de proceso de aire caliente

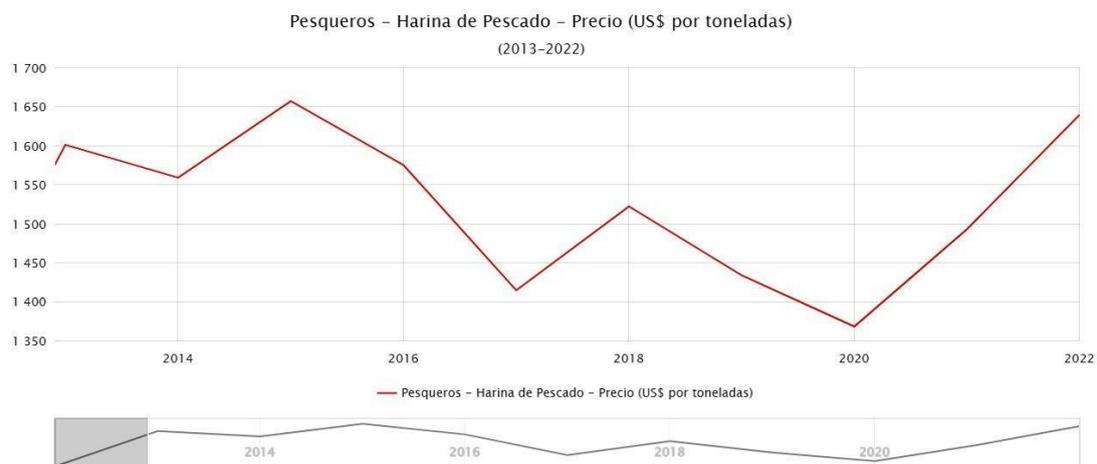


Nota: Mejor control de humedad. Bajo tiempo de retención. Equipo totalmente automatizado. Circuito cerrado de gases.

4.1.3. Determinar la rentabilidad a través de indicadores: B/C, tasa de retorno de la inversión, VAN y TIR

En los últimos años, debido a la mayor confiabilidad de las calidades ofrecidas y la mejora en las propiedades de digestibilidad de las proteínas se está imponiendo adicionalmente el consumo de la harina obtenida por secado a vapor con secado final por aire caliente, considerándose para este caso un valor adicional precio FOB de 20 dólares americanos por tonelada métrica de harina.

Figura 15. Evolución de precio de harina de pescado del 2013 - 2022



Nota: Este valor añadido al precio de la harina se utilizó para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Los demás datos de los cálculos mencionados son los siguientes:

Tabla 9. Data económica

Datos	Valores	
Inversión (I)	1500000	dólares
Vida útil	10	años
Depreciación (D)	150000	dólares/año
Costo anual de (M)	65000	dólares/año
operación y		
Mantenimiento		
Tasa de interés	12	%
para el proyecto		
Beneficio anual	20	dólares/tm
Horas de producción diaria	24	horas/día
Días de producción/mes	10	días/mes
Meses de producción /año	4	meses/año
Producción de harina de		
la planta	40	Tm/h
Beneficio anual (B)	768000	dólares/año

Nota: La inversión (I), es la suma de los costos del equipo del secador, transporte del equipo, instalaciones eléctricas del equipo, obras civiles para la ubicación del secador, accesorios complementarios y capacitación del funcionamiento del secador, mantenimiento, otros.

TASA DE RETORNO DE LA INVERSION: La tasa de retorno de la inversión relaciona el porcentaje del beneficio anual y la inversión total inicial.

$$Ir = \left(\frac{B-M-D}{I} \right) \times 100, \text{reemplazando } Ir = 36.87\%$$

La tasa de retorno sobre la inversión inicial se estimó en 36.87% anual, siendo mayor que el 12 por ciento considerado.

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto del proyecto es igual a la diferencia entre el valor presente de los flujos anuales de fondos y la inversión inicial. La expresión usada fue la siguiente:

$$VAN = \left(\frac{(1+i)^t - 1}{i} \right) (B-M) - I$$

$$VAN = \left(\frac{(1+0.12)^{10} - 1}{0.12} \right) (768000 - 65000) - 106789$$

Reemplazando VAN = 2 472 106.789 dólares

El valor actual neto obtenido fue de 2 472 106.789 dólares, positivo siendo aceptable.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno es la máxima tasa de interés que podría pagarse para obtener el dinero necesario para iniciar la inversión y tenerla totalmente pagada al final de la vida útil del proyecto. Equivale a obtener la tasa de interés requerida para un VAN igual a cero. El proyecto se considera aceptable si la tasa interna de retorno es mayor que la tasa de interés del proyecto ($TIR > i$). La evaluación del TIR se realizó utilizando la siguiente expresión:

$$VAN=0 = \left(\frac{(1+tir)^t - 1}{tir} \right) (B-M) - I$$

Tir = 40%

Se verifica la viabilidad del proyecto. Efectivamente la tasa interna de retorno fue mayor a la tasa de interés del proyecto, considerada en 12 %.

TIEMPO DE REPAGO (n)

El tiempo de repago es una información suplementaria que indica el número de años necesarios para recuperar su costo inicial con un retorno dado. Es

aceptable si resulta menor que la mitad de la vida útil del proyecto. El tiempo de repago se evaluó con la siguiente expresión: $n = I/B-M$

$$n = \frac{1500000}{768000 - 65000} = 2.13 \text{ años}$$

Se comprobó cómo aceptable al ser menor que los cinco años considerados como la mitad de la vida Útil del proyecto.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La tabla 10 muestra el análisis de sensibilidad en casos cuando la producción varíe a valores mayores y menores a 40 tm/h, obteniéndose una producción mayor a 20 tm/h para obtener una tasa de retorno de la inversión mayor a 12%. y así sea favorable la inversión de retorno.

En épocas de crisis la tabla 10 nos indica hasta cuanto puede ser nuestra producción de trabajo con el fin de obtener ventaja económica.

Tabla 10. Análisis de sensibilidad

Producción Tm/h	Beneficio anual dólares/año	Ir %	B/C
50	960000	49.67	4.47
40	768000	36.87	3.57
30	576000	24.07	2.68
20	384000	11.27	1.79
10	192000	-1.53	0.89

Nota: El %Ir es obtenido en Excel

V.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto al objetivo específico 1: Analizar la situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita.

DEXIM SRL Paita, está en un plan de crecimiento productivo por lo que tiene que hacer algunos reemplazos de equipos en planta por que generan retrasos y baja producción, además la harina de pescado es de baja calidad debido a que existe mucha humedad en su composición y esto produce que la harina de pescado no se conserve por largo tiempo siendo

vulnerable a los microorganismos y por ende su valor en el mercado baja.

Esto es una preocupación de la empresa y de sus trabajadores. El secador no deshidrata los niveles requeridos de humedad por lo que hay que estar realizando mantenimiento de limpieza paralizando la producción, siendo un cuello de botella. Según Córdova (2018) de las encuestas realizadas al personal que labora en la empresa se logró determinar las causas de la problemática que están generando problemas en cuanto a calidad y producción se refiere y por ende genera pérdidas económicas a la empresa.

Respecto al objetivo específico 2: Realizar el estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador.

El estudio económico del secador va en relación a la calidad del producto final, donde el secador debe trabajar a un 90.3% como mínimo para obtener un contenido de humedad de 8%. Córdova (2018) menciona que los parámetros de humedad idóneos para ser comercializada en el mercado la harina de pescado debe estar entre 6% y 10% de humedad, de allí la implementación de un secador de aire caliente logra obtener un producto terminado en óptimas condiciones con alto porcentaje en proteínas y una humedad adecuada que satisfaga al mercado. También Córdova (2018) indica que la implementación e instalación del secador a vapor rota discos Pescados y Mariscos cumple con el objetivo de mejorar la calidad y el incremento en su producción logrando optimizar la eficiencia en sus procesos.

De la figura 12 se observa que de acuerdo a los tiempos analizados de cada actividad se observa que la etapa de proceso de secado es la actividad crítica tiene una duración de 45 minutos mayor que el resto de tiempos generando cuellos de botella, una de las principales causas de este exceso de tiempo es el secador es por obsolescencia debido al tiempo y falta de mantenimiento y limpieza.

Actualmente, el secador de harina llegará con 30°C de temperatura y teniendo una demora de 45 minutos en el secador general, esto se debe a la falta de limpieza y mantenimiento de esta, la temperatura normal del

secador en buenas condiciones es de 45°C y tiene una demora máxima de 30 minutos. Por lo tanto, se debe dar una limpieza y mantenimiento para que nuevamente vuelva a sus estándares normales evitando así tiempos muertos, coincide con lo mencionado por Aguilar (2022). Por otro lado analizando los tiempos de cada actividad se muestra que el proceso de secado es la actividad crítica, por lo cual, tiene una duración de 45 minutos esto genera tiempos muertos en el proceso de enfriamiento, molienda e inspección. Una de las principales causas de este exceso de tiempo en el secado de harina es por obsolescencia del secador de la harina debido a una falta de mantenimiento y limpieza

Respecto al objetivo específico 3: Determinar la rentabilidad a través de indicadores VAN y TIR.

De la tabla 10, la obtención de \$/ 768000 anual con una recuperación de la inversión de 2.13 años, además de una tasa interna de retorno del 40%, indican la rentabilidad del proyecto.

Rubio (2019) menciona que la instalación de un segundo secador, se mejora la calidad de la harina de pescado permitiendo un ahorro en el mantenimiento de los secadores y aumento considerablemente la capacidad de secado de la planta, pero también se presenta en el costo variable por tonelada de harina de pescado aumentando el gasto de fabricación a causa del aumento de los suministros en (286.72%), generando un mayor consumo eléctrico, así como de combustible una variación de 15.65%. Por otro lado de acuerdo al análisis de sensibilidad en base a la producción de harina se puede observar de la tabla 10 que como mínimo la producción de harina de pescado tiene que ser mayor a 20 tm/h con el fin de obtener ventaja económica, al interés del mercado (12%), pero de acuerdo a los beneficios y costo mayor a 10 tm/h, aun la relación es mayor a 1, siendo favorable para el proyecto.

CONCLUSIONES

- La situación actual del proceso de harina de pescado en la empresa DEXIM SRL Paita, espera un mejoramiento en los niveles de producción de harina, de la figura 12 se observa que de acuerdo a los tiempos analizados de cada actividad al secador de harina de pescado un cuello de botella con una demora de 45 minutos tiempo mayor respecto a las otras etapas de proceso, además los fallos de las máquinas y la producción lenta son los que se deben solucionar para dar fin al 80% de los otros problemas restantes.
- El estudio técnico económico, para la decisión de adquisición de un secador por aire caliente es por el porcentaje de operación de secado de 90.3 % y al bajo contenido de humedad que ofrece el secador de aire caliente de 8.03%, con ahorro de energético hasta de un 50% y con una capacidad de 15000kg/h.
- La rentabilidad a través de indicadores de una tasa de retorno de la inversión del 36.87%, VAN 2472106.789 dólares y un TIR de 40%, hacen sostenible al proyecto, con un análisis de sensibilidad en base a la producción de harina se puede observar de la tabla 10 que como mínimo la producción de harina de pescado tiene que ser mayor a 20 tm/h con el fin de obtener una ventaja económica respecto a la tasa de retorno a la inversión y con valores mayores a 10 tm/h de producción de harina de pescado la relación beneficio costo es mayor a 1, siendo favorable al proyecto.

RECOMENDACIONES

- En la empresa DEXIM SRL se debería realizar un trabajo de investigación donde no solo el secador formara parte del plan de mejora; sino también de otros equipos que generan cuellos de botella en el momento de la producción de harina de pescado.
- Se debería incentivar la inversión privada con la disminución de la tasa de los aranceles de importación de equipos con el fin de modernizar la tecnología para la producción de harina de pescado.
- DEXIM SRL, como empresa Piurana se vería motivada si el gobierno regional fomentaría a las industrias peruanas que utilizan insumo como harina de pescado con el fin de vender en el mercado regional y nacional, así la sobreproducción y caída de precios a nivel internacional se vea amenguada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar J; Berru, J; Urbina,J; Yamunaque,D. (2022).Procesos para Ingeniería. Dexim SRL.Informe final Procesos para Ingeniería - Procesos para ingeniería empresa: Dexim s.r informe final - Studocu
- Andrade, A., Del Río, C. y Alvear, D. (2019). A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. Información tecnológica, 30(3), 83-94. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Baca G. (2018). Evaluación de proyectos. <https://pabloreyesoviol.files.wordpress.com/2018/05/1-gabriel-baca-urbina-evaluacion-de-proyectos-6ta-edicion-2010.pdf>
- Briones, Q., y Epifanio, A. (2019). Estudio técnico para la implementación de un secador a vapor que permita mejorar la calidad de la harina de pescado en la Empresa Nirsa Ubicado En La Parroquia Posorja Provincia Del Guayas [Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena].
- Calderón, E. y García, R. (2020). Mejora de la productividad del proceso de elaboración de harina de pescado aplicando la metodología Lean Manufacturing. [Trabajo de Investigación, Universidad Tecnológica del Perú, Lima]. Repositorio Institucional. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3955/Eddin%20Calderon_Ruiz%20Garcia_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cedamanos, M. (2021). Estudio Técnico Económico para la Adquisición de Maquinarias y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa WG Perú SAC. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, La Libertad]. Repositorio Institucional. https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7824/1/REP_JORDAN.CEDAMANOS_ESTUDIO.TECNICO.ECONOMICO.pdf
- Córdova, J. (2018). Estudio técnico para implementar un secador a vapor en el proceso de la harina de pescado para maximizar la calidad del producto

terminado en la empresa Pescados y Mariscos, ubicado en la comuna Jambelí, provincia de Santa Elena. [Tesis de Licenciatura, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador].

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/136350/Mejora-del-ciclo-productivo-y-comercial-para-la-Division-Pesca-de-la.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Cortez Rodríguez, L. A. (2015). *Reingeniería de los procesos productivos para incrementar la producción de harina de pescado en la empresa UGLAN SA Ubicada en la comuna "El Real" en la provincia de Santa Elena* [Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena].

Cuellar J. (2021). Procesos en la fabricación de la harina de pescado.
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/procesos-en-la-fabricacion-de-la-harina-de-pescado/>

Díaz, P. (2019). Valoración pesquera Jurel Tipo Salmón S.A. Mediante Método de Flujo de Caja Descontado. [Tesis de Magíster, Universidad de Chile].
Repositorio Institucional.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/173456/Tesis%20-%20Diaz%20Arriaza%20Pablo.pdf?sequence=2>

Duran F (2019). *Ingeniería de Métodos: Técnicas para el Manejo eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles de Servicios Hospitalarios Guayaquil*.

Esperanza, C. R. Estudio técnico. Sf.

ESAN. (2020). Indicadores de rentabilidad en proyectos de inversión.
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/indicadores-de-rentabilidad-en-proyectos-de-inversion-cuales-son>

EUDE (2021). Eficiencia y eficacia: principales diferencias.
<https://www.eude.es/blog/eficiencia-eficacia-diferencias/>

Flores Hernández, E. (2020). Costos de Capital y estructura óptima.
https://www.researchgate.net/publication/341878870_Costo_de_Capital_y_EstructuraOptima

Gerencie.com (26 de Agosto del 2022) <https://www.gerencie.com/vida-util-de-los-activos-fijos.html>

Ipanaqué, M. y Paredes, M. (2021). Propuesta de un sistema automatizado de control de humedad para optimizar la línea de secado de harina de pescado. [Tesis de Licenciatura. Universidad César Vallejo, Chiclayo, Lambayeque]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87211/Ipanaque_DLCMA-Paredes_ZM%C3%81-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Larco Huamán, C. A. V. (2018). Propuesta de aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad de la línea de producción de harina de pescado de la pesquera Hayduk S. A sede Malabrigo.

León, R. (2018). Implementación de un secador de aire caliente para producción de harina de pescado calidad súper prime en la empresa Copeinca Chancay. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional. http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/1794/Rodolfo_Informe_T%c3%adtuloprofesional_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de la Producción de Perú. (2020). Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura 2020. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2020>

Ministerio de Economía y Finanzas del Perú [MEF] (2022). Sistema de gestión presupuestal. Clasificador económico de gastos para el año fiscal 2022. https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/anexos/2022/Anexo_2_Clasificador_Economico_Gastos_2022.pdf

Morales, J. (2022). Preservación del recurso anchoveta (*Engraulis ringens*) con aditivo químico en las bodegas de las embarcaciones de la empresa tasa en la temporada de pesca 2021 II. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de P

iura].RepositorioInstitucional.<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3397/IPES-MOR-MON-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morán, W. y Ramírez, F. (2022). Estudio técnico económico para el reemplazo de un caldero en el proceso de producción de harina de pescado y su incidencia en la rentabilidad de la empresa industria atunera S.A.C Piura 2020. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Privada Atenor Orrego] https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/9277/1/REP_WALTER.MORAN_FLAVIO.RAMIREZ_REEMPLAZO.DE.UN.CALDERO.pdf

Nogueira-Rivera, D., Medina-León, A., Hernández-Nariño, A., Comas-Rodríguez, R., & Medina-Nogueira, D. (2019). Análisis económico-financiero: talón de Aquiles de la organización. Caso de aplicación. *Ingeniería Industrial*, 38(1), 106-115.

Pérez A. (2021). Etapas del proceso de producción. <https://www.obsbusiness.school/blog/etapas-del-proceso-de-produccion-conoce-el-proceso-de-principio-fin>.

Pineda Corcho, G. (2017). La enseñanza del concepto amortización, como parte del manejo de las deudas, a través de la educación matemática crítica como posibilidad para formar ciudadanos. Caso: grado 9° en la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga del municipio de Itagüí. [Trabajo final de maestría presentado como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/61020/74085371.2017.pdf?sequence=1>

Roque, A. (2021). Implementación de un Sistema de Secado a Vapor en la Primera Etapa para reducir los Costos de Producción de Harina de Pescado en la Unidad Operativa Vegueta de la Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. [Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica del Perú, Lima]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5404/A.Roq>

ue_Trabajo_de_Suficiencia_Profesional_Titulo_Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Roldán, P. (15 de septiembre de 2016). *Costes hundidos*. Economipedia.com. <https://economipedia.com/definiciones/costes-hundidos.html>

Rosales M., E. y López Z., L. (2015). Finanzas [seminario de graduación para optar al título de licenciatura en contaduría pública y finanzas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua] <https://repositorio.unan.edu.ni/8343/1/17530.pdf>

Rubio, J. (2019). Evaluación técnica económica en una planta pesquera en Chimbote, al instalar un segundo secador a fuego directo en la primera etapa de secado para la línea de harina y aceite de pescado. [Tesis de Licenciatura, Universidad Agraria La Molina, Lima]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4219/rubio-gonzales-julio-manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura: La sostenibilidad en acción. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>.

Ramírez P (2022), Van y TIR: Concepto, diferencias y cómo calcularlos. <https://economia3.com/van-tir-concepto-diferencias-como-calcularlos/>

Sánchez-Aguilar, N.; Viramontes-Romero, M.; De Santiago- Badillo, B.; y Carretero-Larrea, M. (2019) Elementos para Calcular el Costo de Oportunidad para Estudiar en la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ) *Conciencia Tecnológica*, (57), 2019. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94459796004>

Sociedad Nacional de Pesquería (2020). La Acuicultura: Proceso, potencial y retos para su desarrollo. <https://www.snp.org.pe/acuicultura/>

Sociedad Nacional de Pesquería (2022). Harina de pescado: Perú lidera la producción mundial. <https://www.snp.org.pe/industria-pesquera/harina-de-pescado/>

Suarez Castañeda, G. (01 de marzo del 2022). Acuicultura: conoce la situación

de la pesca en Perú. *Universidad Continental Blog de Escuela de Postgrado*. <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/acuicultura-conoce-la-situacion-de-la-pesca-en-el-peru>

Valderrama, M. (2015). Mejora del ciclo productivo y comercial para la división pesca de la Compañía Pesquera Camanchaca. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/136350/Mejora-del-ciclo-productivo-y-comercial-para-la-Division-Pesca-de-la.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

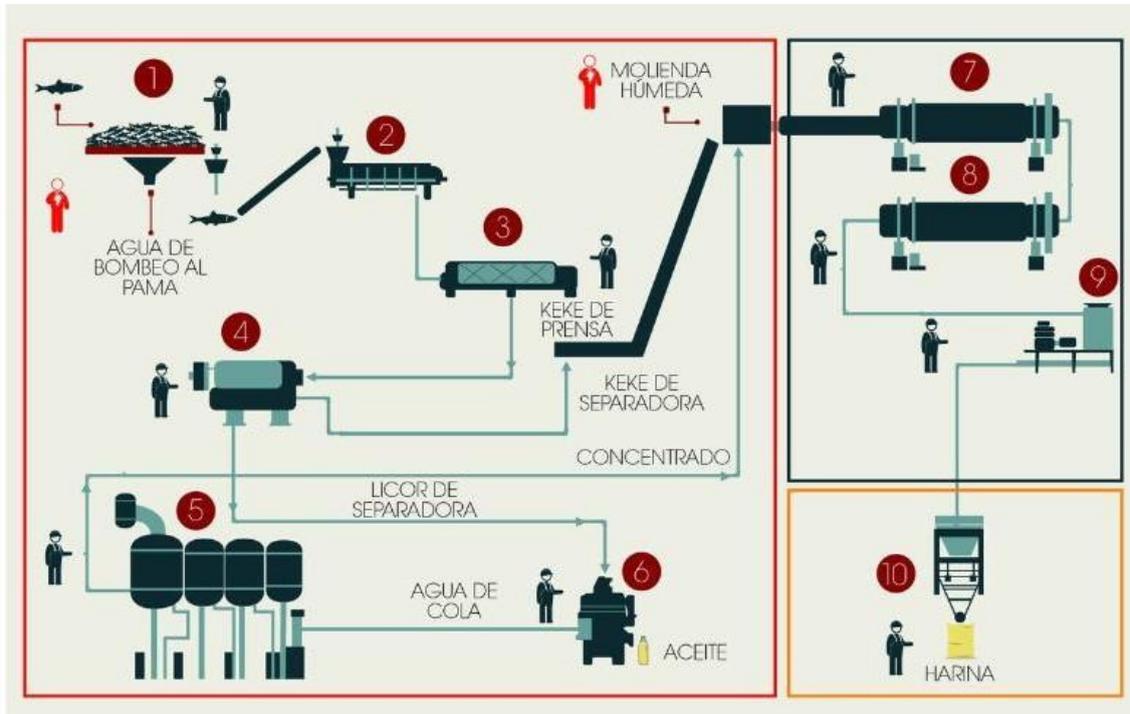
Vázquez Burdillo, R. (02 de marzo de 2016). *Depreciación*. Economipedia.com. <https://economipedia.com/definiciones/depreciacion.html>

Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Editorial Pearson.

Zutter, C., & Gitman, L. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Editorial Pearson.

ANEXOS

Anexos 1. Proceso productivo de harina y aceite de pescado



Leyenda:

1. Pesaje y almacenamiento de materia prima
 2. Cocción
 3. Prensado
 4. Separación de sólidos
 5. Evaporación
 6. Centrifugación
 7. Secador
 8. Sistema de molienda
 9. Ensaque
- Zona húmeda
■ Zona seca
■ Zona ensaque

Anexos 3. Secadores de aire caliente



Vista de secador por aire caliente



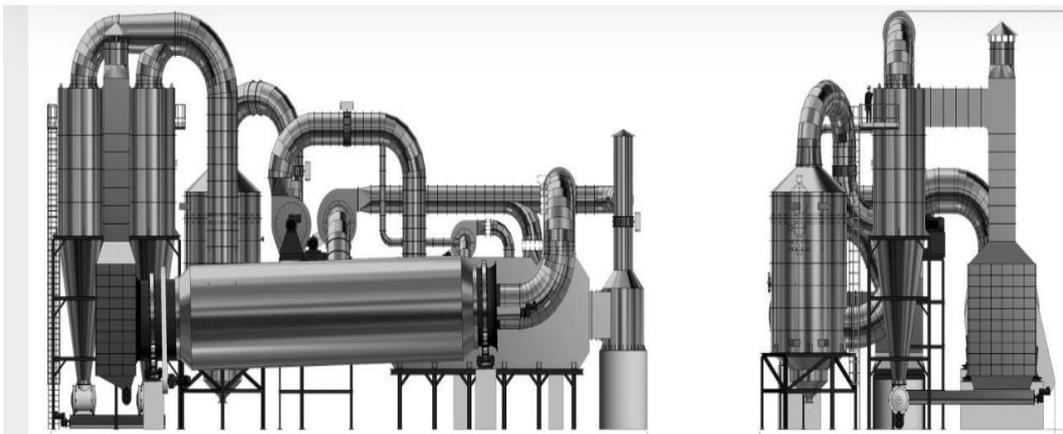
Secador por aire caliente instalado



Nota: El sistema de secado por aire caliente Hetland (HLT – Hetland Lufttorrer) por corriente co-convectiva con tambor rotativo. Se compone por dos sistemas de circulación separados, lo cual implica que el producto no haya tenido

contacto con los gases del producto de combustión. Este sistema es formado por una cámara de descarga por donde se realiza la salida del producto, ciclones para la eliminación de polvo, así como un depurador para la condensación de agua evaporada y un ventilador de secado. El HLT es también conocido como un secado con recirculación intensiva de aire de secado lo cual implica un ahorro energético hasta en un 50%. Un HTL funciona como un bucle de secado rediciendo así la emisión de olores.

Secador de harina de pescado con aire caliente



Capacidad: 50 TPH
Cliente: ENERCOM S.A. / PROMASA

Anexos 4. Secadores rotatorios

Transporte de secador rotatorio



Vista de secador rotatorio





Vista auxiliar de secador rotatorio



Anexos 5. Información de cómo funciona el secador rotatubos

SECADOR ROTATUBOS

"Secado de alta capacidad con vahos de óptima calidad"

Para altas capacidades de secado sin dañar la calidad de la harina

¿CÓMO FUNCIONA?



Alta capacidad, alto rendimiento

Equipos con capacidad de secado de hasta 9000 kg/h con 6 bar de presión, además, gracias a nuestra experiencia en el diseño, podemos tener más capacidad de secado por área de transferencia de calor



Evacuación de condensado garantizada

Usamos un sistema de descarga de condensado por paletas de levante (sin sifón), lo que nos permite garantizar el retiro de líquido del equipo, teniendo una óptima transferencia de calor.



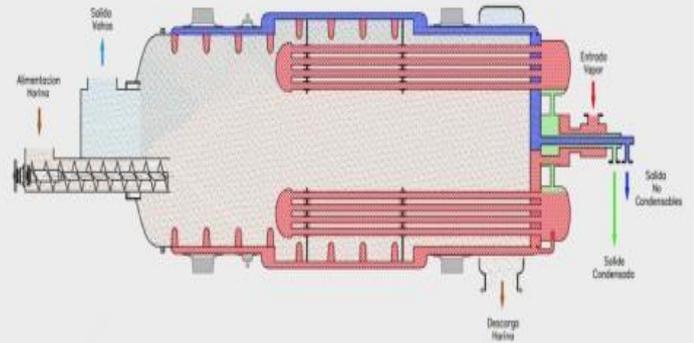
Vahos de primera calidad

Hemos logrado obtener la mejor calidad en vahos de un secador de tubos, esto debido a nuestros procesos de fabricación que permiten una gran terminación en el sellado del equipo.



Sistema de rodado preciso

El sistema de rodado de nuestros equipos es de primera calidad, logrando desviaciones en los extremos del equipo de menos de 10mm. Por lo tanto, se eliminan las infiltraciones de aire y el desgaste innecesario de la junta rotatoria, sellos, polines, etc.



- ✓ El producto ingresa al secador con humedades bajo el 50%
- ✓ El vapor es suministrado tanto al rotor como a la chaqueta por la junta rotatoria
- ✓ El condensado y gases no condensables son retirados del equipo por la junta rotatoria
- ✓ Se utilizan trampas de vapor independientes para condensado y gases incondensables
- ✓ El equipo debe estar girando para asegurar la evacuación de condensado

Anexo 6. Carta de autorización de la empresa DEXIM SRL

**DEXIM**
#IDROBIOLOGICOS CONGELADOS

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Piura 06, Setiembre Del 2022

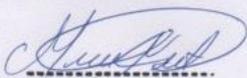
Señores:
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
Ciudad – Piura

Mediante la presente nos dirigimos a ustedes para extenderle nuestros saludos institucionales de nuestra empresa **DEXIM S.R.L.**, con RUC: **20102881690**, con dirección legal **Zona Industrial II, Mz "A", lotes 7 y 8 del distrito y provincia de Paíta, departamento de Piura**, asimismo informarles que se le **OTORGA LA AUTORIZACION** a las bachilleres del (el)(la) **Jonathan Paul Aguirre Olano; Mayra Jimena Jiménez Cruz**, del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis de Investigación denominada **"Estudio Técnico Económico de un Secador en la Producción de Harina de Pescado en la Empresa Dexim S.R.L. Paíta, 2023"**.

Nos complace que haya elegido a nuestra empresa como fuente de información relevante para su trabajo de tesis. Reconocemos la importancia de la colaboración entre el sector académico y empresarial, estamos comprometidos en apoyar iniciativas que promuevan la generación de conocimiento y la formación profesional. Asimismo, indicarle que la información recabada es **UNICA Y EXCLUSIVAMENTE CON FINES ACADEMICOS**.

Agradeciendo de antemano la atención que se brinde a la presente aprovechamos la oportunidad para reiterarles nuestra más alta consideración y estima.

Atentamente,


Milenovitch Nieto Carlos Hernan
GERENTE GENERAL

Telefono: 944659415 - 956061350
Dirección: Mza. "A" Lote 7 y 8 Zona Industrial II
Distrito y Provincia de Paíta, Departamento de Piura
E-mail: planta.exigena@dexim.com.pe