

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRITICOS DEL PROCESO  
PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA  
PLANTA DE 120 TPH.”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

**AUTOR:**

**DIEGO RENE RODRIGUEZ GUEVARA**

**ASESOR:**

**MSC. ING. PABLO MAMANI CALLA**

Callao, 2021

PERÚ





**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRITICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH.”**

## Document Information

<b>Analyzed document</b>	TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL - Rodriguez Guevara.doc (D178364106)
<b>Submitted</b>	11/10/2023 3:01:00 AM
<b>Submitted by</b>	
<b>Submitter email</b>	investigacion.fime@unac.pe
<b>Similarity</b>	1%
<b>Analysis address</b>	investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>13933-Ormeño Arana, Wilmer Nicanor .pdf</b> Document 13933-Ormeño Arana, Wilmer Nicanor_.pdf (D55569922)	 <b>4</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/diplomatura/curso-de-especializacion-en-mantenimiento-...">https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/diplomatura/curso-de-especializacion-en-mantenimiento-...</a> Fetched: 11/10/2023 10:11:00 PM	 <b>1</b>

## Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRITICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH.”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

DIEGO RENE RODRIGUEZ GUEVARA

Callao, 2021

PERÚ

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRITICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH.”

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a cada uno de los integrantes de mi familia, que, gracias a su cariño y apoyo, pude iniciar y terminar esta gran etapa en mi desarrollo académico y profesional.

Diomedes Rodriguez, Ana Guevara, Renzo Rodriguez, Segundo Guevara, Resgilden Guevara, Steven Guevara, Jaqueline Guevara, Fredisbinda Cieza y Baldomero Guevara; con ustedes lo pude lograr.

A mi esposa María Cristina, por su amor incondicional y fortaleza para esta nueva etapa de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

Un total agradecimiento a mi Escuela de Ingeniería Mecánica, a sus profesores y compañeros de aula. Gracias a todo ello, tengo grandes resultados como profesional, y como consecuencia puedo apoyar a mi familia en todo aspecto. Siempre valorare esta gran carrera que me abrió las puertas a un mundo totalmente diferente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**N° 079-2023-UI-FIME**

# CONSTANCIA DE AUTENTICIDAD

LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, quien suscribe;

**HACE CONSTAR:**

El(la) Señor(ita): **RODRIGUEZ GUVARA DIEGO RENE** identificado(a) con DNI N° **47051120** y código de matrícula N° **090937-H**, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, ha concluido su **INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH.”**, para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Mecánico, cuyo reporte del sistema Urkund es 1% de similitud; por lo que en calidad de Director de la Unidad de Investigación y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos (aprobado con Resolución N° 150-2023-CU del 15.06.23), se da constancia de la AUTENTICIDAD DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.

Se expide la presente, a solicitud del interesado(a) para los fines que estime pertinentes.

Bellavista, 14 de noviembre del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ENERGÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**Dr. Nelson Alberto Díaz Leiva**  
Director

N°. Operación: 484.465.554.9114 SCOTIABANK S/ 8.00 13/11/2023 10:39 a.m.

/Carmen.  
c.c.: Archivo

**ACTA N° 075 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL III CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO E INGENIERO EN ENERGÍA**

**LIBRO 001 FOLIO No. 123 ACTA N° 075 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

A los 13 días del mes noviembre, del año 2021, siendo las 14:13 horas, se reunieron, en la sala meet: <https://meet.google.com/ktd-ynee-ofn>, el **JURADO DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** para la obtención del título profesional de **Ingeniero Mecánico** de la **Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

<b>Mg. ARTURO PERCEY GAMARRA CHINCHAY</b>	<b>: Presidente</b>
<b>Mg. JUAN CARLOS HUAMÁN ALFARO</b>	<b>: Secretario</b>
<b>Mg. ADOLFO ORLANDO BLAS ZARZOSA</b>	<b>: Miembro</b>
<b>Mg. RENZO IVAN VILA ARCE</b>	<b>: Suplente</b>

Se dio inicio al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **RODRIGUEZ GUEVARA, DIEGO RENE**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero **MECÁNICO**, sustenta el informe titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH."**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario".

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **BUENO** y calificación cuantitativa **15 (QUINCE)**, la presente exposición, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018- CU del 30 de Octubre del 2018

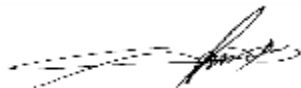
Se dio por cerrada la Sesión a las 14:43 horas del día 13 del mes de noviembre y año en curso.



**Mg. ARTURO PERCEY GAMARRA CHINCHAY**  
**PRESIDENTE**



**Mg. JUAN CARLOS HUAMAN ALFARO**  
**SECRETARIO**



**Mg. ADOLFO ORLANDO BLAS ZARZOSA**  
**MIEMBRO**



**Mg. RENZO IVAN VILA ARCE**  
**SUPLENTE**



**Dr. PABLO MAMANI CALLA**  
**ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y DE ENERGÍA**  
III Ciclo Taller de Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional 2021

**Jurado de Exposición**

**I N F O R M E**

Visto el Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO DE UNA PLANTA DE 120 TPH.”**, presentado por el señor Bachiller en Ingeniería Mecánica **RODRIGUEZ GUEVARA, DIEGO RENE**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

El Presidente del Jurado del señor bachiller en Ingeniería Mecánica **RODRIGUEZ GUEVARA, DIEGO RENE** , manifiesta que la Exposición de su Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, se realizó en forma virtual, mediante la sala [://meet.google.com/ktd-ynee-ofn](https://meet.google.com/ktd-ynee-ofn) el día sábado 13 de Noviembre del 2021 a las 14.13 horas, no encontrándose observación alguna, ni correcciones que incluir, el mismo que en su oportunidad fue cuidadosamente evaluado por cada uno de los miembros del Jurado, no presentando ninguna observación en su estructura metodológica y contenido temático.

En tal sentido, en mi calidad de Presidente de Jurado, emito el presente informe favorable para los fines pertinentes.

Bellavista, 13 de Noviembre del 2021



Mg. ARTURO PERCEY GAMARRA CHINCHAY  
Presidente de Jurado de Exposición

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a cada uno de los integrantes de mi familia, que, gracias a su cariño y apoyo, pude iniciar y terminar esta gran etapa en mi desarrollo académico y profesional.

Diomedes Rodriguez, Ana Guevara, Renzo Rodriguez, Segundo Guevara, Resgilden Guevara, Steven Guevara, Jaqueline Guevara, Fredisbinda Cieza y Baldomero Guevara; con ustedes lo pude lograr.

A mi esposa María Cristina, por su amor incondicional y fortaleza para esta nueva etapa de nuestras vidas.



## **AGRADECIMIENTO**

Un total agradecimiento a mi Escuela de Ingeniería Mecánica, a sus profesores y compañeros de aula. Gracias a todo ello, tengo grandes resultados como profesional, y como consecuencia puedo apoyar a mi familia en todo aspecto. Siempre valorare esta gran carrera que me abrió las puertas a un mundo totalmente diferente.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe busca implementar y reforzar un Plan de Mantenimiento Preventivo en los Equipos Críticos del Proceso Productivo de Harina y Aceite de Pescado en la Empresa Tecnológica de Alimentos SA. para asegurar la Disponibilidad y Confiabilidad de los equipos, reducir los costos de mantenimiento durante el ciclo de vida y mantener las buenas condiciones de operación para obtener un producto final de Calidad.

La estrategia del Mantenimiento Preventivo debe contar con una planificación y programación establecida en los equipos críticos, con un buen procedimiento para la ejecución y control para asegurar el cumplimiento.

Esto debe incluir:

- Listado de todos los equipos y las frecuencias a los cuales debe recibir MP.
- Una programación para el año que se detalle las tareas por mes, semana y días.
- Asignación de personas responsables para hacer los trabajos.
- Supervisión adecuada de que el trabajo se hace con la calidad adecuada y en el tiempo correcto.
- Actualización de los registros para mostrar que el trabajo se realizó cuando corresponde.
- Seguimiento necesario para corregir cualquier desviación.

**En el Capítulo I.** Se detallan los Objetivos del presente informe, indicando el principal "Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo de los Equipos Críticos del Proceso Productivo de Harina y Aceite de Pescado", la organización empresarial con su Filosofía, Misión, Visión y Valores. Adicionalmente se detalla la estructura Organizacional Gerencial y de Mantenimiento de Planta en particular.

Así mismo, se describe la evolución de la empresa desde el año 2002 a la actualidad, contando con 09 Fábricas de Producción en todo el litoral peruano de Norte a Sur.

**En el Capítulo II.** Se referencian antecedentes de informes con respecto a la implementación de un mantenimiento preventivo en fábricas de Producción de Harina y Aceite de Pescado. Se describe el marco teórico del Mantenimiento (Tipos y Clasificación, Estrategias de un Plan de Mantenimiento e Indicadores de Gestión). También se detalla el Proceso productivo de la harina y aceite de pescado (etapas, equipos y parámetros críticos de control). Luego, se describen mis funciones como Ingeniero de Mantenimiento desde el año 2017, en la empresa. Posteriormente, se mencionan las 04 Etapas y actividades a realizar por cada etapa para la implementación y reforzamiento de un Plan de mantenimiento Preventivo. Finalmente, se realiza un Cronograma de Actividades para el seguimiento y control de cada Etapa.

**En el Capítulo III.** Se detallan las actividades por cada etapa en la implementación del mantenimiento preventivo. Iniciando, con la identificación de equipos involucrados en el proceso productivo con sus respectivas fichas técnicas. Segundo, con el análisis de Criticidad de los equipos de acuerdo con la importancia de su función. Tercero, con el diseño de planes de mantenimiento preventivo y de los recursos necesarios a los equipos críticos. Cuarto, con la programación y ejecución de las actividades. Finalmente, se realiza una evaluación técnica-económica con respecto a las fallas en los equipos antes de la implementación del mantenimiento preventivo que se traducirán a horas de parada, para tener un equivalente monetario en pérdidas de producción por calidad versus las horas de parada con la implementación del MP.

En los apéndices, se mostrarán las fichas técnicas, el análisis de criticidad de todos los equipos que participan en la producción y el historial de fallas para la evaluación económica.

**En el Capítulo IV.** Se detallan las conclusiones de la implementación del mantenimiento preventivo, demostrando mejora en la productividad del proceso productivo y costos de producción.

# ÍNDICE

I. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Objetivos .....	1
1.1.1 Objetivo General .....	1
1.1.2 Objetivos específicos .....	1
1.2 Organización de la Empresa o Institución .....	1
1.2.1 Antecedentes históricos .....	1
1.2.2 Filosofía empresarial .....	2
1.2.3 Estructura organizacional.....	4
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	5
2.1 Marco Teórico .....	5
2.1.1 Bases teóricas.....	7
2.1.2 Aspectos normativos.....	21
2.1.3 Simbología técnica.....	22
2.2 Descripción de las actividades desarrolladas.....	29
2.2.1 Etapas de las actividades.....	24
2.2.2 Diagrama de flujo .....	25
2.2.3 Cronograma de actividades .....	27
III. APORTES REALIZADOS.....	28
3.1 Planificación, ejecución y control de etapas.....	28
3.2 Evaluación técnica - económica .....	48
3.3 Análisis de resultados .....	51
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	54
4.1 Discusión.....	54
4.2 Conclusiones.....	655
V. RECOMENDACIONES.....	56
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS .....	58

## **TABLAS**

Tabla 01. Peso criterios análisis criticidad.....	13
Tabla 02. Rangos factor criticidad .....	13
Tabla 03. Equipos recepción y pesaje.....	28
Tabla 04. Equipos cocido y prensado .....	29
Tabla 05. Equipos secado.....	29
Tabla 06. Equipos enfriado .....	30
Tabla 07. Equipos molienda.....	31
Tabla 08. Equipos ensaque.....	32
Tabla 09. Equipo planta evaporadora .....	33
Tabla 10. Equipo planta de vapor.....	34
Tabla 11. Resumen codificación equipos.....	35
Tabla 12. Equipos críticos.....	40
Tabla 13. Selección Equipos críticos mayor relevancia .....	41
Tabla 14. Disponibilidad Horas Hombre.....	45
Tabla 15. Evaluación de costos .....	46
Tabla 16. Control horas según especialidad .....	46
Tabla 17. Impacto económico 2019 .....	50
Tabla 18. Impacto económico 2020 .....	50

## FIGURAS

Figura 01. Organigrama gerencial.....	4
Figura 02. Organigrama planta producción .....	4
Figura 03. Tipos mantenimiento, Norma Europea EN13306 .....	9
Figura 04. Árbol jerárquico de equipos .....	11
Figura 05. Taxonomía de equipos.....	12
Figura 06. Indicador MTTR – MTBF.....	17
Figura 07. Relación indicadores mantenimiento .....	18
Figura 08. Producción harina y aceite pescado .....	18
Figura 09. Etapas de actividades .....	26
Figura 10. Cronograma de actividades .....	27
Figura 11. Ficha técnica desaguador .....	36
Figura 12. Ficha técnica cocinador .....	37
Figura 13. Análisis criticidad de equipos .....	40
Figura 14. Plan de mantenimiento desaguador.....	42
Figura 15. Plan de mantenimiento cocinador .....	43
Figura 16. Horario de actividades .....	44
Figura 17. Programación horas según especialidad .....	47
Figura 18. Comparación impacto económico en la calidad.....	51
Figura 19. Comparación horas parada de equipos críticos.....	52





# **I. ASPECTOS GENERALES**

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General**

Implementación de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos críticos del proceso productivo de harina y aceite de pescado en una planta de 120 TPH.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Identificación de los equipos involucrados en el proceso productivo.
- Jerarquización de los equipos a críticos, de acuerdo con la importancia de su función.
- Diseño de planes de mantenimiento preventivo de los equipos críticos.
- Programación del mantenimiento y optimización en la asignación de recursos.
- Evaluación y control de las actividades de mantenimiento.

## **1.2 Organización de la Empresa o Institución.**

### **1.2.1 Antecedentes históricos**

Tecnológica de Alimentos SA. es una empresa pesquera peruana, líder en la producción de ingredientes y alimentos marinos de alta calidad y valor agregado que opera en armonía con la comunidad y el medio ambiente.

Actualmente TASA es el mayor productor y exportador de harina y aceite de

pescado del mundo y uno de los principales proveedores de aceite refinado y concentrado de pescado Omega 3.

- En el 2001, el 14 de agosto inician operaciones con 279 colaboradores, 6 embarcaciones y 2 plantas.
- En el 2003 y 2004, empiezan con la pesca de jurel y caballa para consumo humano. Adquiere la planta de harina en Supe, al norte Lima, Samanco y Malabrigo.
- En el 2005, adquieren el grupo SIPESA y se convierte en el mayor productor de harina y aceite de pescado.
- En el 2009 y 2010, inauguran la planta de harina de pescado en Chimbote con una capacidad instalada de 226 TM.
- En el 2011, logran el récord de producción más alto de harina 430,176 TM y aceite de pescado 93,541 TM.
- En el 2015 y 2016, inician operaciones en la nueva unidad OMEGA para la refinación y concentración de aceite de pescado.
- En el 2020, son la primera pesquera en firmar el Acuerdo de Producción Limpia (APL), promovido por los Ministerios del Ambiente y de la Producción, que permite implementar estrategias para el uso eficiente de bienes en desuso y en la gestión de residuos sólidos.

## **1.2.2 Filosofía empresarial**

### **Misión**

Brindar a nuestros clientes productos de origen marino de alta calidad, maximizando las propiedades nutricionales del recurso con una gestión sostenible.

### **Visión**

Ser una empresa de clase mundial líder e innovadora en el aprovechamiento sostenible de recursos marinos con fines nutricionales.

### **Valores**

#### **Seguridad y Sostenibilidad**

- Me cuido y cuido a mis compañeros considerando que la seguridad es lo más importante.
- Genero un impacto positivo en la sociedad, trabajando con integridad y siendo responsable con los grupos de interés de mi entorno y el medio ambiente.

#### **Enfoque en las Personas**

- Pido y doy retroalimentación constante que ayude a mejorar.
- Actúo con respeto y comunico con transparencia.

#### **Resultados Extraordinarios**

- Cumplo con lo que prometo.
- Aprendo de mis errores y mejoro.

## **Operación Excelente**

- Busco la mejora continua para lograr la mejor calidad y eficiencia.
- Hago bien las cosas planificando adecuadamente.

## **Trabajo en Equipo**

- Actúo pensando siempre en lo mejor para la organización, no solo en mi área.
- Soy proactivo y me anticipo a las necesidades de mi área y de otras áreas.

## **Política de Gestión**

- Brindar productos inocuos y servicios de alta calidad.
- Actuar como una empresa sostenible y responsable con sus recursos naturales y grupos de interés.
- Prevenir la contaminación ambiental, la ocurrencia de lesiones, enfermedades y actividades ilícitas.
- Cumplir con las regulaciones, normativas y compromisos aplicables.
- Mejorar e innovar continuamente productos, procesos y tecnología.

### **1.2.3 Estructura Organizacional**

## Estructura General Alta Gerencia.

A continuación, se presentan las Gerencias involucradas en la estructura organizacional de la empresa.

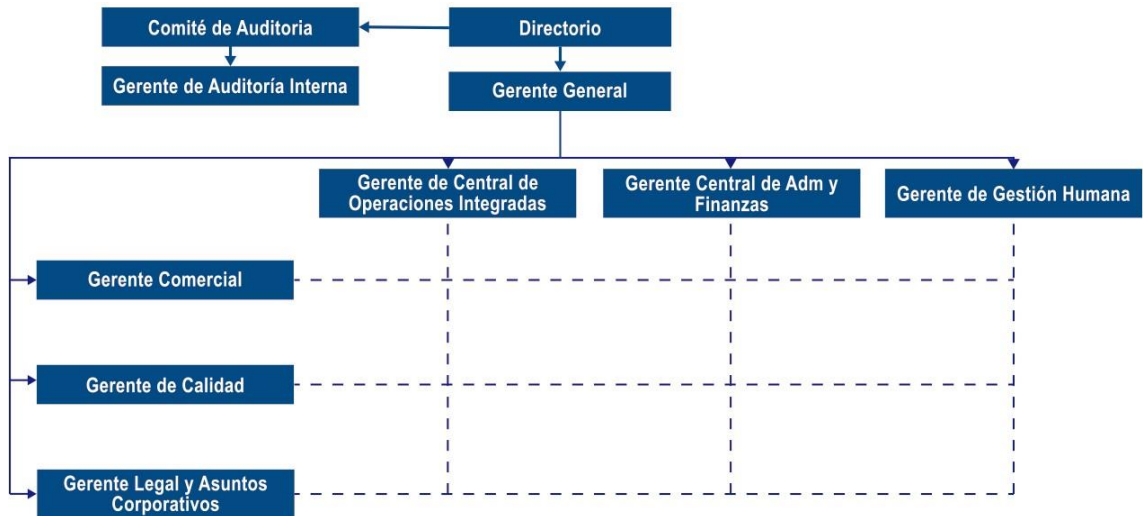


Figura 1. Organigrama Gerencial

## Estructura Planta Producción.

A continuación, se presentan las Áreas involucradas en la estructura organizacional de la planta de producción de harina y aceite de pescado.

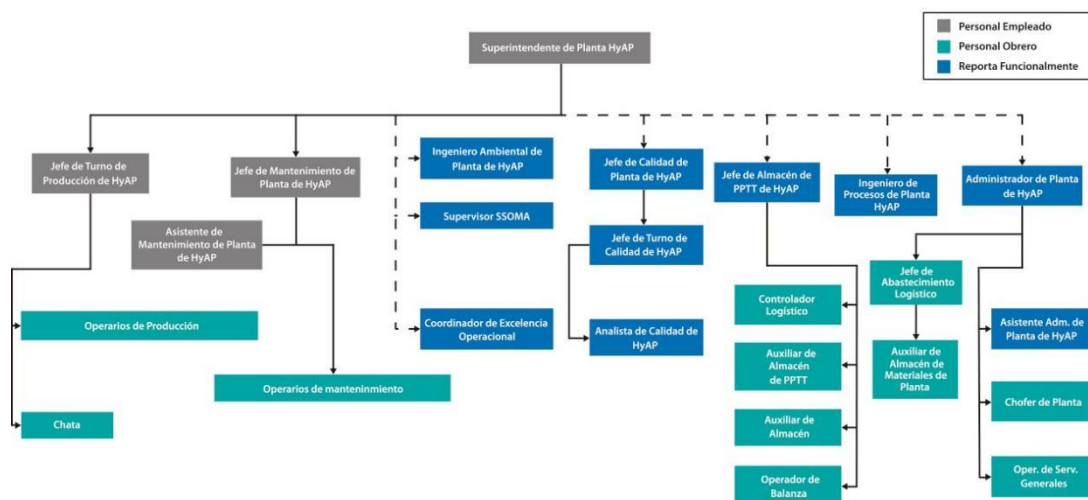


Figura 2. Organigrama Planta Producción.

## 2 FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

### 2.1 Marco Teórico

#### Antecedentes del Estudio

La elaboración del siguiente proyecto se desarrolló tomando como referencia algunos trabajos que a continuación se detallan.

#### Internacional

- Boris Andrés Alarcón Quiñonez y Denis Melissa Romero Montenegro (2020 – Ecuador – Universidad Politécnica Salesiana), en su proyecto: **“Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para una Empresa Productora y Comercializadora de Harina y Aceite de Pescado ubicada en la ciudad de Santa Elena”**, orienta el estudio de la situación actual de la planta para conocer su proceso productivo y enfatizar en las fases de mayor relevancia y equipos involucrados considerados críticos, para de esta manera realizar un plan de mantenimiento de los mismos.

Este proyecto nos ha servido como modelo para la implementación de un mantenimiento preventivo, iniciando por las especificaciones técnicas de fabricantes, así como data técnica de la empresa para así evaluar la frecuencia de los diversos mantenimientos.

- Esteban Ojeda Islas (2018 – Chile – Universidad Técnica Federico María Sede Concepción), en su informe: **“Evaluación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para equipo Cocedor de Pesquera Camanchaca Pesca sur”**, evalúa el proceso y el equipo de cocción de la producción de harina de pescado. Se revisa el historial de fallas y del proceso para analizar los componentes del equipo.

Ese informe contempla segmentos cualitativo y cuantitativo, para un análisis basado en la confiabilidad en su periodo de estudio.

- Walter Valdemar Apablaza Solis (2017 – Chile – Universidad del Bio-Bio), en su proyecto: **“Plan de mantenimiento automatizado Ponton Pesquera Camanchaca Pesca Sur S.A.”**, realiza un levantamiento de los equipos críticos que componen al sistema de descarga de la Pesquera, generando códigos para los equipos y sus piezas en el software SAP.

## Nacional

- Jaimes Yemin Oneglio Majino (2013 – Perú -Universidad Nacional de Ingeniería), en su proyecto titulado: **“Implementación del Plan de Mantenimiento a Sistemas Críticos de los Equipos de una Planta de Procesamiento de Harina y Aceite de Pescado 5 Tn/Hr”**, describe como diagnosticar los sistemas críticos de los equipos de planta para determinar sus planes.

Este proyecto calcula el beneficio económico en la implementación del plan de mantenimiento, con respecto a su situación actual.

- Víctor Abel Espejo Olivares (2014 – Perú – Universidad Privada del Norte), en su proyecto: **“Propuesta de mejora del plan de mantenimiento predictivo de los equipos críticos del proceso productivo para reducir la criticidad en la empresa Copeinca SAC”**, busca conocer los puntos débiles dentro del proceso y formular propuestas para mejorar la gestión del mantenimiento, implementando la gestión del mantenimiento predictivo.

Este proyecto se enfoca en los equipos críticos, para mejorar el indicador de la disponibilidad, reduciendo los tiempos de parada con su respectivo análisis económico en un periodo de 24 meses.

- Mario José Jara Mejía (2014 – Perú – Universidad Nacional de Ingeniería), en su proyecto: **“Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para el sistema de descarga de chatas absorbentes de una planta de producción de Harina y Aceite de pescado de 100 Tn/Hr”**., muestra la situación actual del sistema de descarga detallando las fallas y su impacto en la producción que sirven de base para la implementación.

Este informe nos ha servido como referencia, iniciando con fichas técnica de los equipos que componen el sistema, las fallas y el costo por los mantenimientos correctivos, se realiza el análisis de criticidad para evaluar la prioridad de estos y asignar de manera óptima los recursos. Posteriormente, se realiza la programación para su medición con indicadores mostrando la mejora en la disponibilidad.



## **2.1.1 Bases teóricas**

### **Mantenimiento**

Combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión, durante el ciclo de vida de un elemento, destinadas a conservarlo o devolverlo a un estado en el cual pueda desarrollar la función requerida. Norma UNE-EN 133306:2018. Mantenimiento. Terminología del Mantenimiento.

La principal función del mantenimiento es sostener la funcionabilidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos. (MORA, A, Evolución del Mantenimiento: *Mantenimiento, Planeación, ejecución y control*, México, Alfaomega Grupo Editor, 2009, 13 pp. ISBN 9789586827690.)

La combinación de todas las acciones técnicas y administrativas asociadas tendientes a conservar un ítem o restablecerlo a un estado tal que pueda realizar la función requerida. Norma Británica BS 3811

### **Tipos de Mantenimiento**

Según la Norma Europea EN 13306:2017.

#### **Después del Fallo:**

- **Mantenimiento Correctivo**

Conjunto de tareas destinadas a la corrección del defecto cuando el equipo deja de operar, se trata directamente de la reparación de averías. Se subdivide en:

- **Correctivo Inmediato:** Se realiza inmediatamente después de la verificación de un fallo funcional.
- **Correctivo Diferido:** Que puede programarse.

**Antes del Fallo:**

- **Mantenimiento Preventivo**

Conjunto de actividades que se realizan a intervalos predeterminados con la intención de minimizar la probabilidad de falla o degradación del equipo.

Se subdivide en:

- **Mantenimiento predeterminado:** Es un mantenimiento cíclico, independientemente de la condición. Consiste en la realización de trabajos en la programación y planificación de actividades. La forma usual es basada en calendario: frecuencias de días, semanas, meses, años, etc.
- **Mantenimiento basado en la condición:** Consiste en realizar determinadas tareas en función a las decisiones del diagnóstico de los activos físicos y en actuar en ellos sólo si hay síntomas de una degradación.

Se subdivide en:

- **Mantenimiento Predictivo:** Conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos.
- **Mantenimiento Activo:** Conjunto de actividades que provienen luego de evaluar la condición (resultado de las actividades de Mantenimiento basado en la condición y/o mantenimiento predictivo)

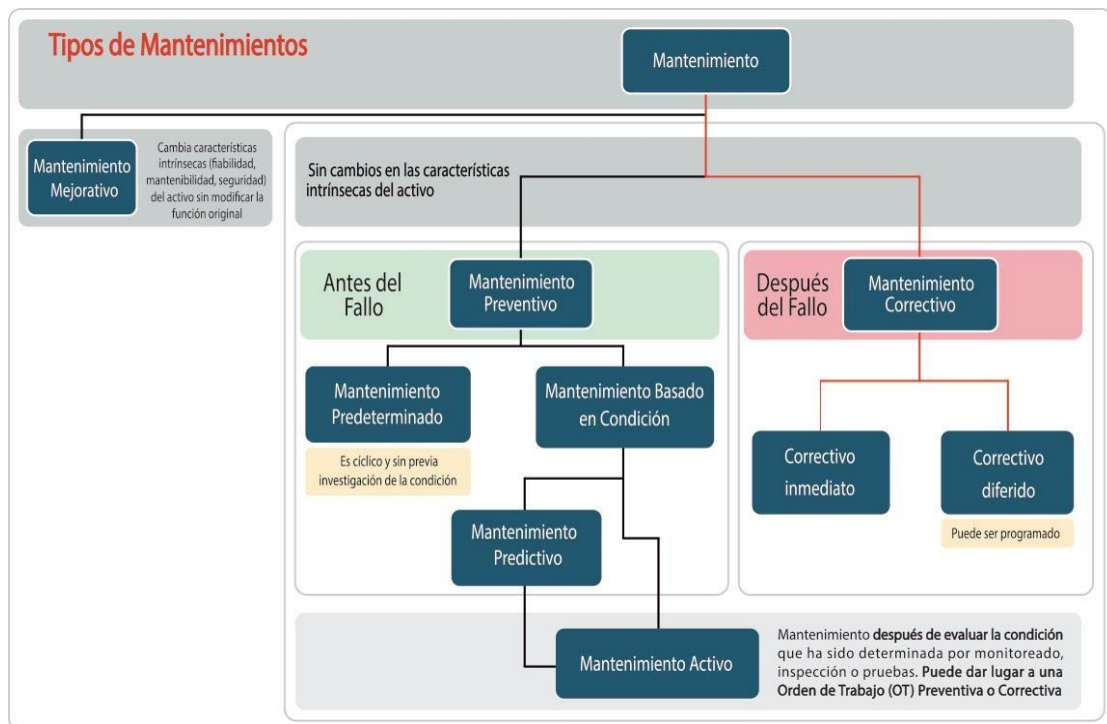


Figura 3. Fuente Norma Europea EN 13306:2017

## **Objetivos del Mantenimiento Preventivo**

El objetivo fundamental de mantenimiento no es, contrariamente a lo que se cree y se practica en muchos departamentos de mantenimiento, reparar urgentemente las averías que surjan. El departamento de mantenimiento de una industria tiene objetivos que deben marcar y dirigir su trabajo. Por tanto, al implementar un Plan de mantenimiento preventivo los objetivos deben ser:

- Incrementar la vida útil de los activos fijos.
- Evitar las paradas imprevistas, no programadas de producción.
- Eliminar las mermas y productos defectuosos, preservando la calidad del proceso.
- Mantener la disponibilidad de los sistemas productivos.
- Reducir los costos de Mantenimiento y operación.
- Estandarización de programas y procedimientos adecuados.
- Garantizar la seguridad física y del medio ambiente.

## **Estrategia del Mantenimiento Preventivo**

Las estrategias de mantenimiento preventivo deben estar sustentadas en las siguientes actividades:

- Conservación de los equipos, para evitar el desgaste anormal, de ejecución obligatoria.

Son rutinarias, de costos predecibles y bajos:

Limpieza  
Lubricación  
Inspecciones sensoriales  
Ajustes

- Preventivo, para dar sostenibilidad.  
Son periódicas. Los mantenimientos mayores tienen un alto costo y sus frecuencias son programadas.

Inspecciones Preventivas  
Inspecciones Predictivas  
Mantenimientos menores  
Mantenimientos mayores

Las anomalías encontradas en las inspecciones son manejadas como mantenimiento correctivo programado.

## **Etapas del Mantenimiento Preventivo**

La planificación del mantenimiento preventivo es una tarea meticulosa que requiere del estudio de cada uno de los equipos y de sus componentes, para así fijar la atención en los componentes críticos. Se realiza por fases:

- Inventario técnico de los equipos con la especificación de sus características. En esta fase también se reúnen todos los manuales, fichas técnicas, planos y esquemas de los diferentes equipos.
- Estructuración de los planes y cronogramas de mantenimiento.
- Implementación del plan de mantenimiento. En esta fase se documenta los registros de reparaciones, repuestos y costos que ayuden al control del plan de mantenimiento.

## **Planes de Mantenimiento**

Un equipo para operar necesita que se realicen una serie de actividades en el:

- Para evitar un desgaste anormal.
- Para detectar el inicio de anomalías.
- Para reemplazar piezas gastadas.

Por su impacto en la confiabilidad y costos, los planes deben ser diseñados con cuidado. Para ello nos basamos en:

- Información de los fabricantes.
- Experiencias con los equipos.
- Uso de técnica modernas de monitoreo del equipo.
- Experiencias de otras operaciones.
- Leyes o disposiciones de País o Empresa.

Los planes de mantenimiento son dinámicos actualizándose en base a la condición del equipo y experiencia en su mantenimiento.

## Árbol de equipos – Taxonomía.

Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación.

Se aplica de manera particular dentro del mantenimiento, para ordenar jerárquica y sistemáticamente los activos y sistemas de activos físicos, con sus nombres, los grupos de equipos y de partes.



Figura 4. Árbol de Jerarquización de equipos.

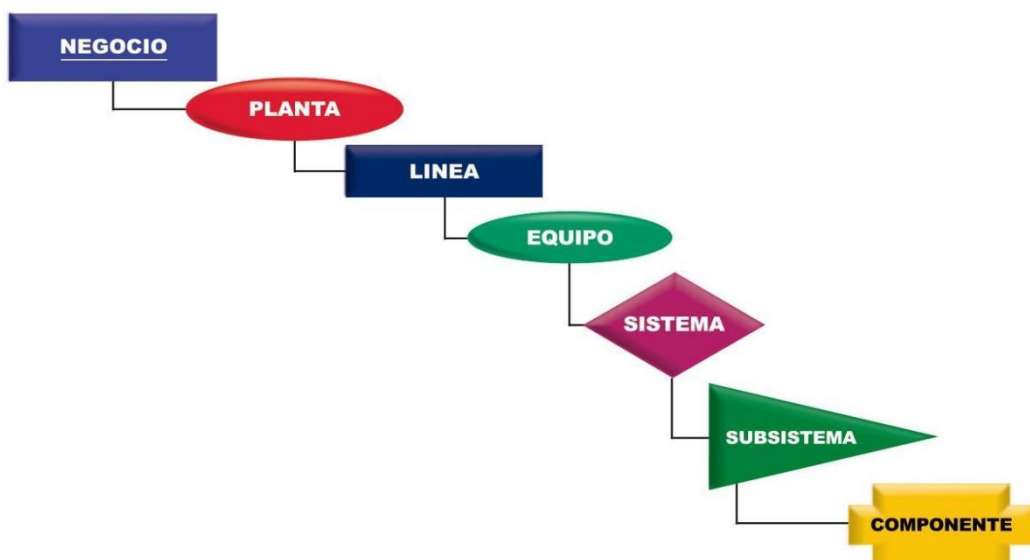


Figura 5. Taxonomía de Equipos

## Análisis de Criticidad de equipos

Es una metodología que nos permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función a su impacto global; con el fin de facilitar la toma de decisiones.

El nivel de criticidad de los equipos será determinado por las áreas de Operaciones, mantenimiento y gerencia para determinar la prioridad a realizar tareas de Mantenimiento preventivo o predictivo.

Muchas de las compañías, incluso aquellas que cuentan con un buen sistema de mantenimiento preventivo, no logran realizar todas las actividades de MP todo el tiempo. Por tanto, un sistema de criticidad permite hacer las tareas importantes de MP, incluso si no se cuenta con el tiempo para todas las actividades.

Existen muchas posibilidades de establecer un sistema de criticidad; a continuación, presentamos los criterios usados en el presente informe.

CRITICIDAD	VALOR
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

#	CRITERIO	PESO
SST	Seguridad y Salud del trabajador	4
IC	Impacto en la Calidad	4
IAm	Incumplimiento de Límites de Emisiones, y cu	4
ID	Impacto en la Descarga,	3
IP	Impacto al proceso productivo de Harina	3
IA	Impacto al proceso productivo de Aceite	3
CR	Costos de Reparación de Equipo	2
FF	Frecuencia de Falla por Equipos	2
IO	Impacto por Flexibilidad Operacional	1
DM	Dependencia de la mano de obra	1
M	Facilidad de reparación (mantenibilidad)	1

Tabla 1. Peso de Criterios para Análisis.



- **Nivel de Criticad: Critico**

Equipo altamente crítico, capaz de causar daños graves en caso de falla, con una alta probabilidad de ocurrencia. Se deben tomar todas las precauciones para evitar que se produzcan daños en este activo. Si este equipo fallara, para totalmente la planta o la descarga y ello ocasionaría una gran pérdida económica.

- **Nivel de Criticad: Importante**

Son equipos que no deberían fallar. Son importantes, pero su parada afecta a la planta disminuyendo la velocidad de proceso o deteniendo una línea, con un alto impacto económico.

- **Nivel de Criticad: Opcional**

Es poco probable que cause un daño duradero en caso de falla, no paralizan por completo el proceso y tampoco disminuye la velocidad.

- **Fórmula para el cálculo de la Criticidad**

***Factor de Criticidad*** = peso  $ID*ID$  + peso  $IP*IP$  + peso  $IA*IA$   
+ peso  $IC*IC$  + peso  $SST*SST$  + peso  $IAm*IAm$  + peso  $IE*IE$   
+ peso  $PF*PF$  + peso  $IO*IO$  + peso  $DM*DM$  + peso  $M*M$ .

## RANGOS DEL FACTOR

CRITICIDAD	Nivel	MÍNIMO	MÁXIMO
A	ALTA	66	84
B	MEDIA	47	65
C	BAJA	0	46

Tabla 2. Rangos del Factor de Criticidad

### Indicadores de Mantenimiento

**Indicador:** Característica (o conjunto de características) de un fenómeno medido, de acuerdo con una fórmula dada que evalúa la evolución. Los indicadores están relacionados con objetivos.

La implantación de un sistema de indicadores requiere no sólo la correcta especificación de los indicadores, sino también involucrar a las personas afectadas en su implantación.

### Indicadores de Gestión de equipos

#### Confiabilidad (R)

Probabilidad de que un ítem realice satisfactoriamente las funciones requeridas, bajo las condiciones especificadas en un determinado periodo de tiempo.

#### Mantenibilidad (M)

Probabilidad de que un ítem pueda ser reparado satisfactoriamente en un tiempo determinado.

### Tiempo Promedio Entre Fallas (MTBF)

Cuanto más elevado sea el MTBF, más fiable es el funcionamiento de la máquina.

$$MTBF = \text{Sumatoria Horas Producción} / \text{Numero de Fallas}$$



Figura 6. Indicador MTTR

### Tiempo Promedio Entre Reparaciones (MTBF)

Tiene el significado de cuanto es el tiempo que nos demoramos en devolver el estado operativo a la máquina.

$$MTTR = \text{Sumatoria Horas de Parada} / \text{Numero de Fallas}$$

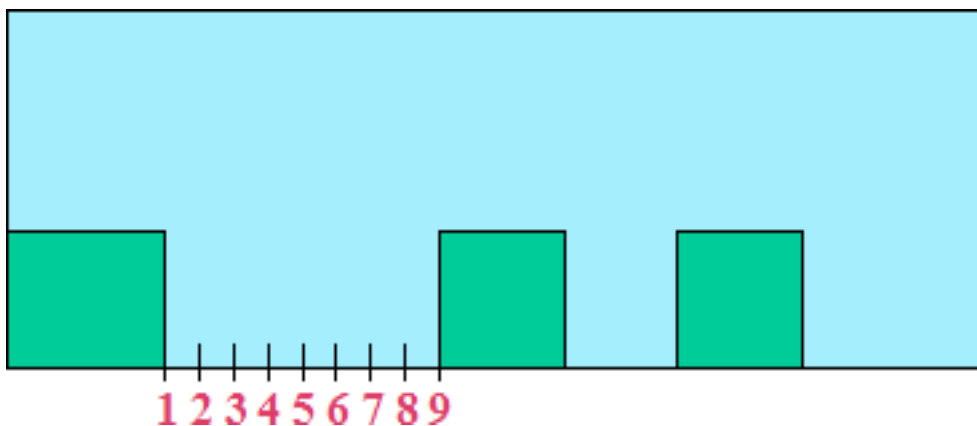


Figura 6. Indicador MTBF

## Disponibilidad (D)

Porcentaje del tiempo destinado a producción en que los equipos están preparados para desempeñar una función requerida.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Hrs.Pr od.}}{\text{Hrs.Pr od.} + \text{Hrs.parada}}$$

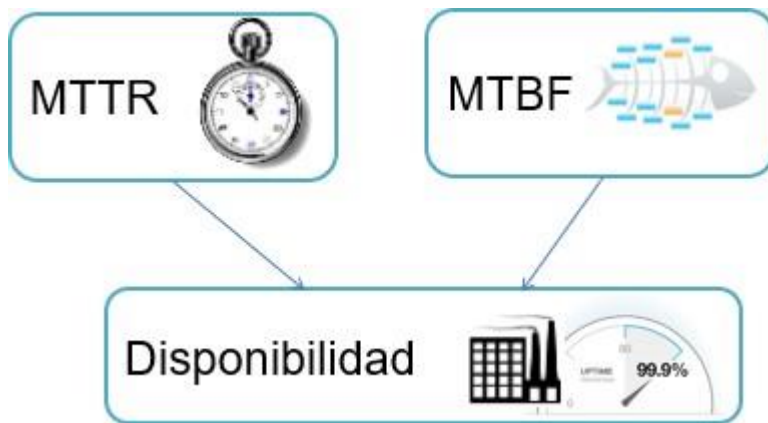


Figura 7. Relación entre indicadores de Mantenimiento

## Áreas relacionadas con Mantenimiento.

En la implementación del mantenimiento preventivo, primero debemos identificar a todas las áreas que van a participar del proceso, debido que se requiere el compromiso de todas las áreas de la planta de producción.

- **Producción**

- ✚ Registrar volúmenes de producción y características de calidad.
- ✚ Control de las características del material.
- ✚ Determinar parámetros de regulación
- ✚ Coordinar fechas para trabajos de MP.
- ✚ Contratar personal calificado.
- ✚ Tener indicaciones para tareas de conservación efectuadas por el personal operador (mantenimiento autónomo).

- **Logística.**

- ✚ Minimizar el stock correspondiente a componentes de mantenimiento.
- ✚ Planificación y control de adquisiciones.
- ✚ Solicitar las adquisiciones.
- ✚ Minimizar proveedores
- ✚ Reducir el tiempo de las adquisiciones
- ✚ Preparar lista de proveedores.

- **Recursos Humanos**

- ✚ Contratar personal calificado a través del departamento especializado.
- ✚ Capacitación permanente (objetivos de la empresa, tecnología, concientización)
- ✚ Remuneración de acuerdo con el rendimiento.

- **Contabilidad**

- ✚ Presentación de los costos derivados del mantenimiento.
- ✚ Proporcionar información al departamento de mantenimiento, para posibilitar la optimización de costos.
- ✚ Planificación de los costos.
- ✚ Comparación de los costos planificados y los costos reales.

## Descripción del Proceso Productivo

La planta de procesamiento de Harina de pescado ubicada en Pisco cuenta con una licencia de 120 TM de pescado por hora, con un factor de transformación de 4; es decir por cada 100 toneladas de pescado estas se reducen a 25 Toneladas de Harina de pescado.

A continuación, se detallan tanto los procesos principales como los procesos secundarios, identificados en la elaboración de Harina de pescado y aceite de pescado.

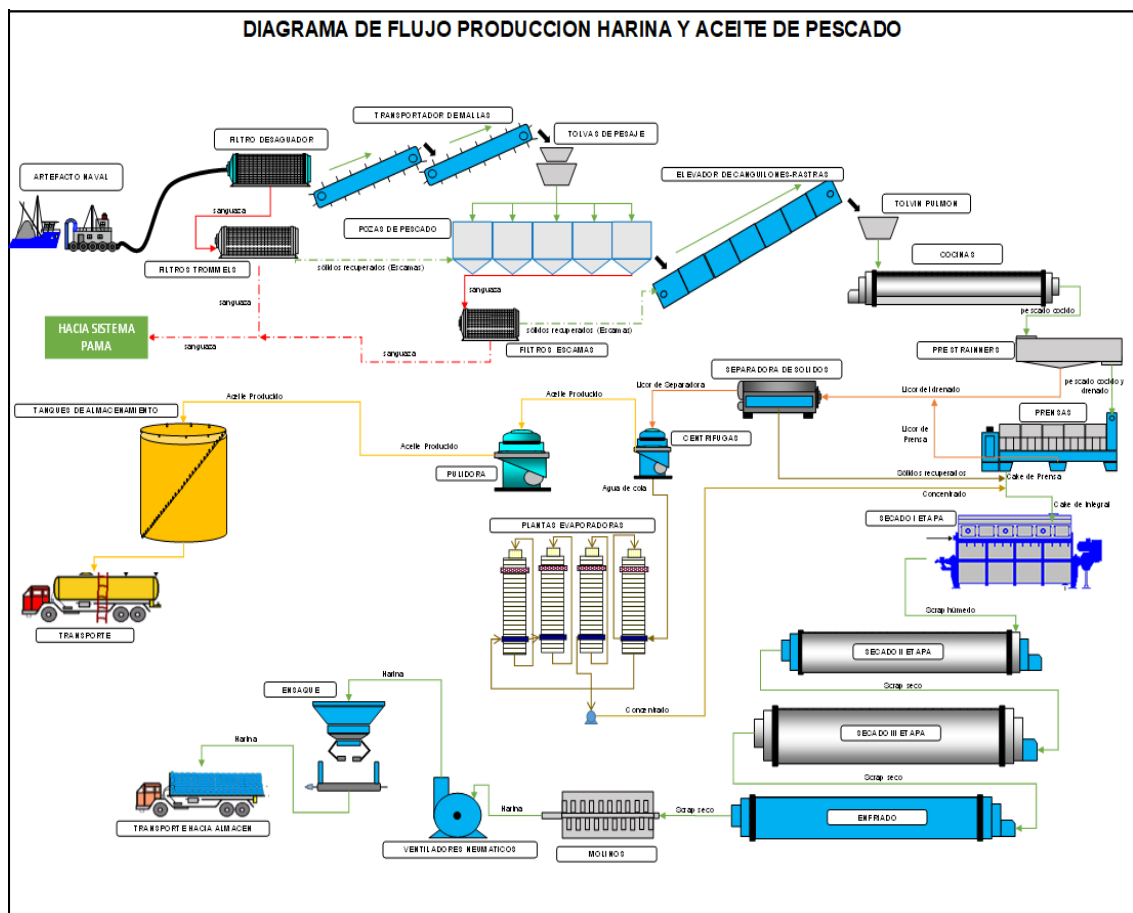


Figura 8. Diagrama de Flujo de Producción de Harina y Aceite de Pescado

---

- **Recepción y Almacenamiento de Materia Prima**

Permitir realizar la separación del agua de bombeo de la materia prima descargada (agua de mar + anchoveta), obteniendo un adecuado pesaje, además de almacenar en pozas para distribuir eficazmente la materia prima que servirá en la elaboración de harina y aceite crudo de pescado.

Se toman en cuenta equipos como:

Desaguadores rotativos.

Transportadores de malla.

Tolvas de pesaje.

Pozas de almacenamiento.

- **Cocido**

La anchoveta es sometida entre 85°C a 100°C y presión de 2 bar a 5 bar, mediante el suministro de vapor directo e indirecto durante 15 minutos para detener la actividad microbiológica, coagular las proteínas, liberar lípidos y separar la grasa del sólido.

La cocción depende de: la especie, tamaño, composición química y del estado de frescura del pescado (TVN).

Se toman en cuenta equipos como:

Cocinadores Mixtos 50 Ton/Hr., Presión máxima vapor 5 bar y Consumo vapor max. 160 Kg/Ton pescado.

- **Prensado**

Permite separar la fase sólida de la líquida en el queque integral, reduciendo el % humedad entre 43 - 48% y % de grasa.

Se toman en cuenta equipos como:

Prensa de doble tornillo, donde la presión es producida por los tornillos, que están diseñados de una forma cónica a través de los cuales se empuja la materia que proviene de la cocina.

- **Secado**

### **I Etapa Secado**

Permite esterilizar, homogenizar y deshidratar el cake integral (mezcla unida cake de prensa, cake de separadoras sólidos, cake de separadora ambiental y concentrado de proteína solubles) a fin de obtener un cake de características homogéneas y reducir la humedad del material no acuoso.

Se toman en cuenta equipos como:

Secador Rotadiscos, consta de un estator y un rotor, cuya función es deshidratar por contacto entre las caras calientes de sus discos, chaquetas del estator y el cake. con parámetro de control % Humedad 50% y Temperatura 100 °C.

### **II Etapa Secado**

Permite evaporar el agua contenida en el scraps (Cake de sólidos gruesos con alta humedad, productor de haber sido deshidratado térmicamente en el secador rotadisco), obteniendo un producto esterilizado. Por ello la salida de estos equipos, es considerado Punto crítico de control: Temperatura  $\geq 85^{\circ}\text{C}$  y Humedad 16 – 20%.

Se toman en cuenta equipos como:

Secador Rotatubos, es un secado de vapor indirecto para scraps de pescado ,y , se logra mediante la transferencia de calor tipo conductivo proveniente del conjunto de tubos y la chaqueta calefaccionada, por dentro de los cuales



circula vapor saturado de agua, este vapor entrega energía calorífica al scrap al condensarse. (Tiempo de residencia 25 minutos)

### **III Etapa Secado**

Permite secar evaporando el agua contenida en el scrap, obteniendo harina de alta calidad con una digestibilidad no menor a 96%. El sistema tiene intercambio indirecto de calor, lo que implica que los gases de combustión no están en contacto con el producto.

Se toman en cuenta equipos como:

Secador Aire Caliente, con parámetro control: Temperatura entre 55 – 60°C y 7-9% Humedad.

- **Enfriamiento**

Consiste en reducir de forma importante la temperatura del producto ( scrap ), a fin de estabilizar una serie de reacciones químicas, físico-químicas y biológicas que normalmente tienen lugar. T° Salida max. 40°C.

Se toman en cuenta equipos como:

Enfriador a contraflujo estático.

Trabaja en continuo con un principio de refrigeración basado en el contraflujo entre el flujo de aire de refrigeración y el producto caliente. Cuenta con un filtro mangas que el aire atraviesa antes de salir.

- **Molienda**

Es la etapa del proceso productivo que consiste en reducir y uniformizar el tamaño de partículas del scrap.

Esta operación es de mucha importancia comercial ya que la granulometría repercute en la preparación de los pellets de alimentos.

Granulometría

Rango deseado

Partículas:	mayores 4 mm	0%
	entre 2 – 4 mm	<1%
	entre 1 – 2 mm	<10%
	menores 1 mm	>90%

Se toman en cuenta equipos como:

Molinos de martillos, El molino consta de un rotor que gira a 3500 rpm, que contiene batidores (martillos) las cuales golpean el scrap sobre una criba de agujeros con diámetro de 6mm, hasta reducir y uniformizar el tamaño de partículas.

- **Ensaque**

El área de ensaque es una de las últimas etapas del proceso de harina y aceite de pescado, en esta etapa se adiciona antioxidante de 600 a 800 ppm, luego se realiza el envasado de la harina en sacos de 50 kg  $\pm$  0.5kg.

Cada saco es codificado conteniendo la siguiente información: planta, año, °N ruma, fecha de producción, código de habilitación sanitaria y hora. En esta etapa se minimiza los factores de riesgos con medidas de Seguridad, Salud Ocupacional y previniendo la Contaminación Ambiental.

Se toman en cuenta equipos como:

Equipo de antioxidante.

Balanzas ensacadoras.

## 2.1.2 Aspectos normativos

- **ISO 55001**

Especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión para la gestión de activos, llamado "sistema de gestión de activos"

- **AFNOR NF X 60010**

Norma francesa que define al mantenimiento, como acciones que permiten mantener o restaurar en condiciones específicas para proporcionar un servicio determinado.

Su clasificación es: Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Predictivo

.

- **EN 13306**

Norma europea, que es el estándar de adopción obligatoria de La UE.

Ofrece un "cuadro terminológico estandarizado de mantenimiento" con intención de llegar a un lenguaje común en el tema.

- **DIGESA**

Órgano técnico normativo en los aspectos de saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria y protección del ambiente.

- **PRODUCE**

Formulación, diseño, ejecución y supervisión de la política nacional y sectorial de la Pesca, Acuicultura, MYPE e industria.

- **BPM (Buenas prácticas de manufactura)**

Conjunto de medidas de higiene aplicadas en el proceso de elaboración y distribución de alimentos.

- **HACCP**

Sistema de seguridad alimentaria de alimentos, análisis de riesgos y puntos críticos de control.

### **2.1.3 Simbología técnica**

**Mantenimiento Correctivo:** Conjunto de tareas destinadas a la corrección del defecto cuando el equipo deja de operar, se trata directamente de la reparación de averías.

**Mantenimiento Preventivo:** Conjunto de actividades que se realizan a intervalos predeterminados con la intención de minimizar la probabilidad de falla o degradación del equipo.

**Mantenimiento Predictivo:** Conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos

**Conservación:** Actividades para mantener el estado ideal de componentes de un sistema.

**Inspección:** Actividades para evaluar la situación real de componentes de un sistema.

**Reparación:** Actividades para la reposición de la situación ideal de medios técnicos correspondientes a un sistema.

**Análisis de Criticidad:** Es una metodología que nos permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función a su impacto global; con el fin de facilitar la toma de decisiones.

**Taxonomía:** Se aplica de manera particular dentro del mantenimiento, para ordenar jerárquica y sistemáticamente los activos y sistemas de activos físicos, con sus nombres, los grupos de equipos y de partes.

**Riesgo:** Probabilidad de que se produzca un suceso durante un determinado periodo de tiempo y las consecuencias de que ese suceso ocurra.

**Ubicación Técnica:** Representa un área del sistema en la que puede montarse un equipo.

## **2.2 Descripción de las actividades desarrolladas**

**Objetivo del Puesto:** Responsable de la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento y proyectos (OPEX y CAPEX) en la planta de producción de harina y aceite de pescado, gestionando un presupuesto anual de 0.5 mill. dólares reportando directamente al jefe o Superintendente de Planta.

### **ACTIVIDADES:**

- Identificar equipos involucrados en el proceso productivo de harina y aceite de pescado, con sus respectivas fichas técnicas.
- Desarrollo del Análisis de Criticidad, de acuerdo con la importancia de su función.

- Implementación de un plan de mantenimiento de los equipos críticos.
- Programación y ejecución de los planes de mantenimiento, en función de las actividades críticas, gestionando las horas hombre de un total de 15 colaboradores según perfil.
- Gestión de Indicadores KPIs para Mantenimiento: Disponibilidad, MTTR, MTBF.
- Gestión y control de un presupuesto de US\$0.5M anuales para las 2 líneas de negocio, analizando la criticidad de los equipos y el plan base de mantenimiento.

### **2.2.1 Etapas de las actividades**

Con el objetivo de la implementación de la estrategia del mantenimiento preventivo, se detallan las actividades a realizar.

#### **ETAPA 1: Identificación de equipos involucrados en el proceso productivo, con sus respectivas fichas técnicas.**

Para un mejor análisis, se detallan los equipos en cada etapa dentro del productivo de la harina aceite de pescado, con el fin de realizar un análisis ordenado, para su codificación sistemática con sus respectivas fichas técnicas.

- Identificación de los equipos por proceso de producción.
- Codificación de los equipos.
- Elaboración de fichas técnicas de los equipos.

## **ETAPA 2: Análisis de Criticidad de los equipos de acuerdo con la importancia de su función.**

Se determina la criticidad de los equipos función a su impacto global, con el fin de asignar prioridades y facilitar la toma de decisiones.

Se aplican los criterios de criticidad a todos los equipos de la planta según lo mencionado en la parte teórica.

- Establecer criterios de evaluación de activos.
- Identificación de Equipos Críticos.
- Resultados del análisis de Criticidad.

## **ETAPA 3: Diseño de planes de mantenimiento preventivo y de los recursos necesarios a los equipos críticos.**

Se diseñan los planes de mantenimiento a los equipos críticos, con el fin de evitar un desgaste anormal, detectar el inicio de anomalías y reemplazar piezas gastadas.

Por su impacto en la confiabilidad y costos, los planes se diseñaron con base en: Información de los fabricantes, Experiencias con los equipos, Uso de técnica modernas de monitoreo del equipo, Experiencias de otras operaciones, Leyes o disposiciones de País o Empresa.

- Selección de equipos.
- Indicar partes de máquina, repuestos y consumibles- materiales por cada actividad indicando frecuencias.

## **ETAPA 4: Programación de las actividades de mantenimiento.**

Se realiza la programación de las actividades en función de los recursos: Horas Hombre por especialidad, horas de parada de equipo en coordinación con producción, repuestos con stock o servicios con orden de compra.

- Disponibilidad de Horas Hombre según especialidad para ejecución de actividades.
- Indicar fecha de inicio y fin, con responsable a cargo de ejecución.
- Evaluación y control de avances de actividades programadas.

### **2.2.2 Diagrama de flujo**

El siguiente esquema muestra las actividades realizadas por etapa:



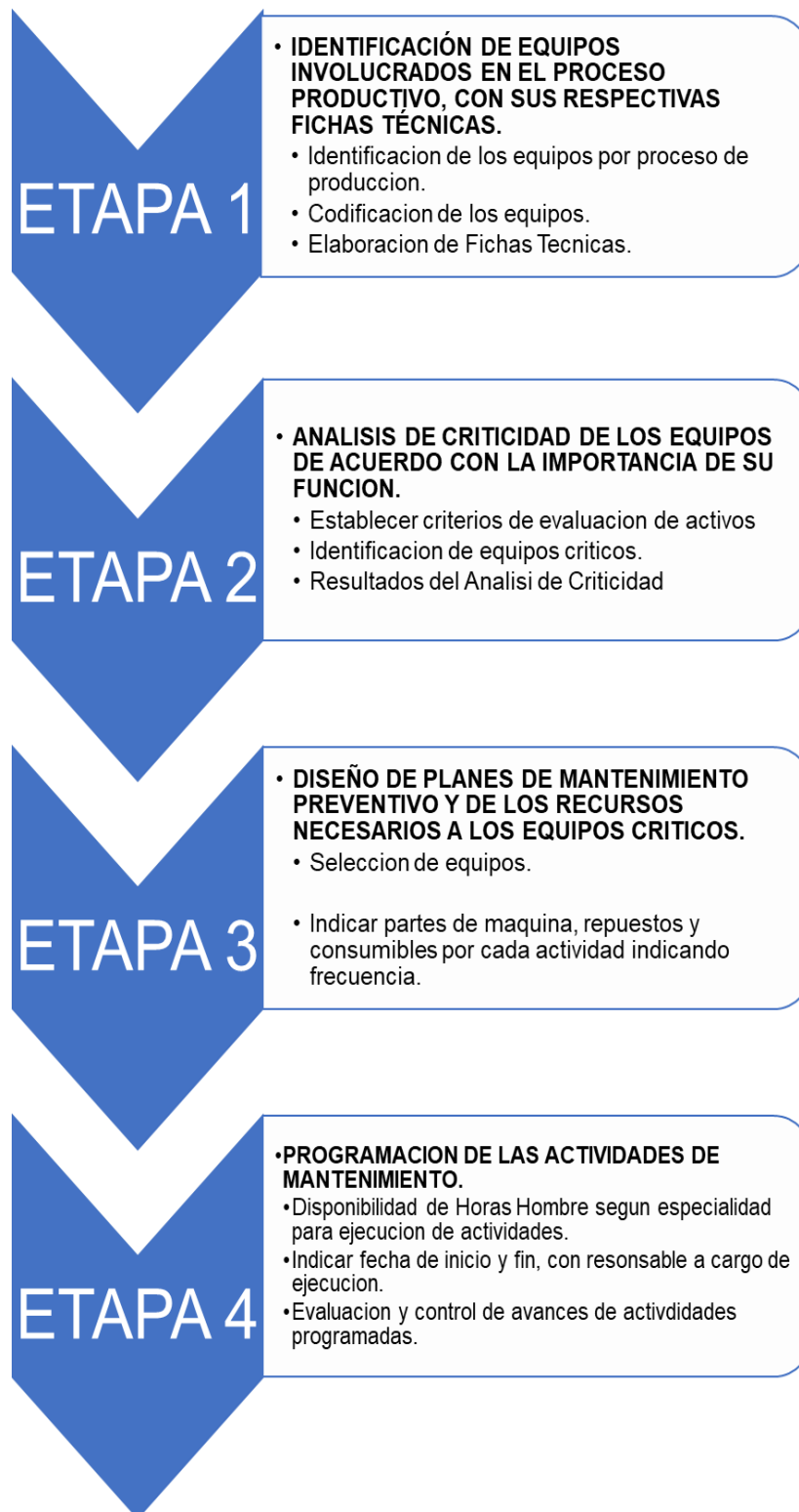


Figura 9. Diagrama de Etapas de Actividades

### 2.2.3 Cronograma de actividades

ETAPA	SECUENCIA	ACTIVIDAD	INICIO	FIN	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				AGOSTO			
					S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.	2	Codificación de los equipos	21-1-19	1-2-19																												
	3	Elaboración de fichas técnicas	4-2-19	15-2-19																												
ETAPA 2: ANALISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO CON LA IMPORTANCIA DE SU FUNCION	1	Establecer criterios de evaluación de activos	18-2-19	22-2-19																												
	2	Identificación de equipos críticos	25-2-19	28-2-19																												
	3	Resultados del análisis criticidad	4-3-19	8-3-19																												
ETAPA 3: DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE LOS RECURSOS NECESARIOS.	1	Selección de equipos	4-3-19	8-3-19																												
	2	Indicar partes de máquina, repuestos y consumibles- materiales por cada actividad indicando frecuencias.	11-3-19	22-3-19																												
ETAPA 4: PROGRAMACION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	1	Disponibilidad de Horas Hombre según especialidad para ejecución de actividades.	25-3-19	29-3-19																												
	2	Indicar fecha de inicio y fin, con responsable a cargo de ejecución.	1-4-19	5-4-19																												
	3	Evaluación y control de avances de actividades programadas.	8-4-19	30-8-19																												

Figura 10. Cronograma de actividades.

### III. APORTES REALIZADOS

#### 3.1. Planificación, ejecución y control de etapas

El departamento de mantenimiento tiene la función de empezar implementando la estrategia de preventivo, con el objetivo que los equipos operen en forma normal, reduciendo los niveles de emergencia que alteran la continuidad de la producción.

#### ETAPA 1: IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

1. A continuación, se detallan los equipos por proceso productivo, con el fin de realizar un análisis ordenado para entender su funcionalidad.

#### ❖ ZONA: RECEPCIÓN Y PESAJE DE MATERIA PRIMA

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	DESAGUADOR ROTATIVO 300 TM/H	LADO NORTE
	DESAGUADOR ROTATIVO 300 TM/H 3.5 TONELADAS	LADO SUR
	TRANSPORTADOR DE MALLA N°1 14M X 2.1M FEN	LADO NORTE
	TRANSPORTADOR DE MALLA N°2 15.20M X 2.10M FEN	LADO NORTE
	TRANSPORTADOR DE MALLA N°3 14.80X2.10X0.92 MT, FE	LADO SUR
	TRANSPORTADOR DE MALLA N°4 14.80X2.10X0.92 MT, FE	LADO SUR
	PRE-TOLVA DE PESAJE 2000 TM/ LINEA N°1, INOX	LADO SUR
	PRE-TOLVA DE PESAJE 2000 TM/ LINEA N°2, INOX	LADO NORTE
	TOLVA DE PESAJE 2000 TM/ LINEA N°1, INOX	LADO SUR
	TOLVA DE PESAJE 2000 TM/ LINEA N°2, INOX	LADO NORTE
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL N°1 14.35X16" INOX	DISTRIBUIDOR DE POZAS (1-5)
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL N°2 14.35X16" INOX	DISTRIBUIDOR DE POZAS (2-5)
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 20"Ø X 16"PASO X 16M INOX	COLECTOR DE POZAS 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 20" X 16"PASO X 17.5, INOX	DE COLECTOR DE POZAS 2
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 14.35X16" INOX	DE POZA # 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 14.35X16" INOX	DE POZA # 2
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 14.35X16" INOX	DE POZA # 3	
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 14.35X16" INOX	DE POZA # 4	

	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 14.35X16" INOX	DE POZA # 5
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 11.30X19ØX16"PASO	ALIMENTA TOLVÍN DE ESCAMAS
	TROMMEL	DE ESCAMAS DE POZAS
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 6.00MX12"PASOX13"Ø	DE COLECTOR DE TOLVIN
	BOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE 4 X 4	DE TANQUE SANGUAZA #1
	BOMBA CENTRIFUGA SUMERGIBLE 4 X 4	DE TANQUE SANGUAZA #2

Tabla 3. Equipos zona recepción y pesaje.

## ❖ ZONA: COCIDO Y PRENSADO

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
COCIDO Y PRENSADO	ELEVADOR DE CANGILON	ELEVADOR DE CANGILONES A COCINAS
	ELEVADOR DE RASTRA	ELEVADOR DE RASTRAS A COCINAS
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 16"Ø X 15" PASO X 5.50M INOX	ALIMENTADOR A COCINA N° 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 16"Ø X 15" PASO X 5.50M INOX	ALIMENTADOR A COCINA N° 2
	COCINADOR # 1 50TM/H	COCINA N°1
	COCINADOR 50 TPH	COCINA N° 2
	COCINADOR 50 TPH	COCINA N° 3
	PRESTRAINER # 1	DE COCINA1
	PRESTRAINER # 3	DE COCINA3
	PRESTRAINER #2	DE COCINA N° 2
	PRENSA DE DOBLE TORNILLO 50 TN/H	PRENSA N° 1
	CAJA REDUCTORA	PRENSA N° 1
	PRENSA DOBLE TORNILLO 50 TN/H	PRENSA N° 2
	CAJA REDUCTORA	PRENSA N° 2
	PRENSA DOBLE TORNILLO 50 TN/H	PRENSA N° 3
	CAJA REDUCTORA	PRENSA N° 3
	PUENTE GRUA	PRENSAS
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 13.5X24"ØX28" PASO	COLECTOR DE PRENSAS
	BOMBA CENTRIFUGA 6" X 4"	DE CALDO DE PRENSA
BOMBA CENTRIFUGA 6X4"Ø	DE TANQUE DE LICOR DE PRENSA	

Tabla 4. Equipos zona cocido y prensado.

## ❖ ZONA: SECADO

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
SECADO	TRANSP. HELICOIDAL 24"Ø X 18.1/2" PASO X 12M AC INOX	ELEVADOR A DISTRIBUIDOR SECADOR ROTADISC
	TRANSP. HELICOIDAL 19"Ø X 13" PASO X 9M AC INOX	DISTRIBUIDOR A ROTADISC
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 15"Ø X 10" PASO X 1.94M INOX	ALIMENTADOR A ROTADISC 3
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 16"Ø X 4.22M INOX	ALIMENTADOR A ROTADISC 2

SECADOR ROTADISC	SECADOR 1 DE HARINA A VAPOR
SECADOR ROTADISC	SECADOR 2 DE HARINA A VAPOR
TRANSP. HELICOIDAL 21"Ø X 16" PASO X 11.7M AC INOX	COLECTOR DE SECADORES ROTADISK
TRANSP. HELICOIDAL 18"Ø X 12.1/2" PASO X 12.10M AC INOX	ELEVADOR A ROTATUBOS
TRANSP. HELICOIDAL 19"Ø X 14"PASO X 10.5M AC INOX	DISTRIBUIDOR A ROTATUBOS
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 16"Ø X 10"PASO X 2.3M AC INOX	ALIMENTADOR DE ROTATUBO 1
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 16"Ø X 10"PASO X 2.3M AC INOX	ALIMENTADOR DE ROTATUBO 2
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 18"Ø X 12"PASO X 2	ALIMENTADOR DE ROTATUBO 3
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 18"Ø X 12"PASO X 2M AC INOX	ALIMENTADOR DE ROTATUBO 4
SECADOR ROTATUBO	SECADOR ROTATUBO 1
SECADOR ROTATUBO	SECADOR ROTATUBO 2
SECADOR ROTATUBO	SECADOR ROTATUBO 3
SECADOR ROTATUBO	SECADOR ROTATUBO 4
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 19"Ø X 14"PASO X 12.5M AC INOX	LINEA 1 DE RETORNO A SECADO
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 19"Ø X 14"PASO X 13.9M AC INOX	LINEA 2 DE RETORNO A SECADO
VENTILADOR CENTRIFUGO	EXHAUSTOR DE VAHOS N° 1
VENTILADOR CENTRIFUGO	EXHAUSTOR DE VAHOS N° 2
VENTILADOR CENTRIFUGO	EXHAUSTOR DE VAHOS N° 3
VENTILADOR CENTRIFUGO	EXHAUSTOR DE VAHOS N° 4
TRANSP. HELICOIDAL 18"Ø X 12"PASO X 5M AC INOX	COLECTOR DE ROTATUBO
TRANSP. HELICOIDAL 20"Ø X 12" PASO X 13.2 AC INOX	ELEVADOR A MOLINOS SEMI HUMEDO 1
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 20"Ø X 12" PASO X 13.2 AC INOX	ELEVADOR A MOLINOS SEMI HUMEDO 2
MOLINO DE MARTILLOS	MOLINO SEMI HUMEDO N° 1
MOLINO DE MARTILLOS	MOLINO SEMI HUMEDO N° 2
TRANSP. HELICOIDAL 21"Ø X 14"PASO X 9.2M AC INOX	ELEVADOR A MOLINO HUMEDO
MOLINO DE MARTILLOS FEN	MOLINO HUMEDO INGRESO SECADOR HLT
TRANSP. HELICOIDAL 21"Ø X 14"PASO X 11M AC INOX	ELEVADOR A SECADOR HLT
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 0.85M, "Ø X "PASO AC INOX	ALIMENTADOR A SECADOR HLT
SECADOR HLT	SECADOR POR CONVECCION
VENTILADOR CENTRIFUGO	EXHAUSTOR DE VAHOS DE SECADOR HLT
TORRE LAVADORA DE GASES 42500 CFN/CAP FEN	ENFRIAMIENTO DE VAHOS C/AGUA DE MAR
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 15"Ø X 11"PASO X 4M AC INOX	COLECTOR DE CICLONES SECADOR DE AIRE CALIENTE
TRANSPORTADOR HELICOIDAL 17"Ø X 12"PASO X 4.9M AC INOX	COLECTOR DE CAJA DE HUMOS SECADOR HTL

Tabla 5. Equipos zona secado.

## ❖ ZONA: ENFRIADO

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
ENFRIADO	TRANSP. HELICOIDAL 21"Ø X 14"PASO X 15.7M AC INOX	ELEVADOR A ENFRIADOR
	ENFRIADOR FENE	ENFRIADOR DE HARINA
	CICLON FEN	DE ENFRIADOR DE HARINA
	VENTILADOR CENTRIFUGO	DE ENFRIADOR DE HARINA
	TRANSP. HELICOIDAL 14"XP:9"XL:4M	DE CICLONES DE ENFRIADOR DE HARINA
	TRANSP. HELICOIDAL Ø X "PASO X 3.6.6M AC INOX	DE COLECTOR DE ENFRIADOR
	TRANSP. HELICOIDAL 18"Ø X 17"PASO X 14.00M AC INOX	DE COLECTOR DE FINOS DE VENTILADOR

Tabla 6. Equipos zona enfriado.

## ❖ ZONA: MOLIENDA

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
MOLIENDA	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 18"X13"X12M	ELEVADOR A TH DISTRIBUIDOR DE MOLINOS
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 19"Ø X 11" PASO X 7.85M INOX	DISTRIBUIDOR A MOLINOS 4, 5 Y 6
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 19" ØX16"PASOX9.6M INOX	ELEVADOR A DISTRIBUIDOR DE MOLINOS 1, 2 Y 3
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 18"Ø X 12"X4.7 AC INOX	DISTRIBUIDOR DE MOLINOS 1, 2 Y 3
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 8.6MX19"ØX12.1/2"PASO	DISTRIBUIDOR DE MOLINOS 4, 5 Y 6
	MOLINO DE MARTILLOS 0.90MX0.83MX0.98M/FeN	MOLINO 1
	MOLINO DE MARTILLOS 0.95MX0.72MX0.72M/FeN	MOLINO 2
	MOLINO DE MARTILLOS 0.95MX0.72MX0.72M/FeN	MOLINO 3
	MOLINO DE MARTILLOS 1.35MX0.65MX1.22M/FeN	MOLINO 4
	MOLINO DE MARTILLOS 1.35MX0.65MX1.22M/FeN	MOLINO 5
	MOLINO DE MARTILLOS 1.35MX0.65MX1.22M/FeN	MOLINO 6
	CICLON/FeN	N°1
	CICLON/FeN	N°2
	CICLON/FeN	N°3
	CICLON/INOX	N°4
	PURIFICADOR, 0.90MØX2.85M/L-INOX	DE HARINA N°1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL, 12.30MX19"X15"X4"/INOX	ELEVADOR A PURIFICADOR
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL, 4.70M X 19"Ø X 14"PASO INOX	COLECTOR DE CICLONES 3-4
	VENTILADOR CENTRIFUGO, 1.40MØX0.40M/A	VENTILADOR NEUMATICO 3
	VENTILADOR T/CENTRIFUGO, 1.28MØX0.40M/A	VENTILADOR NEUMATICO 1
VENTILADOR T/CENTRIFUGO, 1.28MØX0.40M/A	VENTILADOR NEUMATICO 2	
VENTILADOR T/CENTRIFUGO, 1.40MØX0.40M/A	VENTILADOR NEUMATICO 4	

Tabla 7. Equipos zona molienda.

## ❖ ZONA: ENSAQUE

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
ENSAQUE	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 11"Ø X 13" PASO X 7M FEN	ELEVADOR A TOLVA ENSAQUE JUMBO
	BOMBA DESPLAZAMIENTO POSITIVO 120LPH-1.1/4"X1.1/4"	DE SISTEMA ANTIOXIDANTE BHT
	CODIFICADORA DE SACOS	ENSAQUE DE SACOS
	CODIFICADORA DE SACOS, 220V	AMBIENTE INGRESO A ENSAQUE
	MAQUINA COSEDORA DE SACOS PORTATIL 90W 220V 10000RPM	DE ENSAQUE
	MAQUINA COSEDORA DE SACOS PORTATIL 90W 220V 10000RPM	DE ENSAQUE
	MAQUINA COSEDORA T/PEDESTAL (ESTACIONARIA)	TOLVA DE ENSAQUE 1
	MAQUINA COSEDORA T/PEDESTAL (ESTACIONARIA)	TOLVA DE ENSAQUE 2
	TOLVA C/TRANSPORTADOR MEZCLADOR DE HARINA	MEZCLADO DE HARINA CON A/O
	TRANSPORTADOR DE FAJA COCADA, L:5.1/A:0.75/H:0.49M	ELEVADOR DE SACOS
	TRANSPORTADOR DE FAJA, 3.20X0.41X0.17M	TOLVA DE ENSAQUE 1
	TRANSPORTADOR DE FAJA, 3.20X0.41X0.17M	TOLVA DE ENSAQUE 2
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL "Ø X " PASO X 6M INOX	ELEVADOR N° 1 SISTEMA ENSAQUE JUMBO
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 12"Ø X " PASO X 3.5M INOX	N° 3 SALIDA DE TOLVA A/O
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 4.02M X11"Ø X 6.1/2"PASO INOX	DOSIFICADOR 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 4.02M X11"Ø X 6.1/2"PASO INOX	DOSIFICADOR 2
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 11.80MX 18"Ø X 12"PASO FeN	ELEVADOR A TOLVIN DE HARINA
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 18.1/2"Ø X 10" PASO X 4.2M INOX	N° 4 INGRESO A ENSAQUE JUMBO
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 19"Ø X 12" PASO X 12M AC INOX	ELEVADOR DE TOLVAS DE ENSAQUE
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL 3.02X10"ØX10.5 PASO	REPROCESO DE HARINA
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL GEMELO 7"X 0.9M. INOX	GEMELO TOLVA ENSAQUE N° 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL GEMELO, 11"ØX0.98M/L-INOX	TOLVA DE ENSAQUE 1
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL GEMELO, 7"ØX0.98M/L-INOX	TOLVA DE ENSAQUE 2
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL, 4.02MX22"X14"X4"/INOX	ALIMENTACION A TOLVAS DE ENSAQUE
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL, 4.02MX22"X14"X4"/INOX	ALIMENTACION A TOLVAS DE ENSAQUE
	TRANSPORTADOR HELICOIDAL, 8MX16"/INOX	DISTRIBUIDOR A TOLVAS DE ENSAQUE
	VARIADOR FRECUENCIA 15HP,18.3KVA, 480V, 25A	AMBIENTE INGRESO A ENSAQUE
	TOLVA ENSAQUE (BALANZA), 0.80X0.80X2.90M	TOLVA DE ENSAQUE N° 1
	TOLVA ENSAQUE (BALANZA), 0.80X0.80X2.90M	TOLVA DE ENSAQUE N° 2

Tabla 8. Equipos zona ensaque.

❖ ZONA: PLANTA EVAPORADORA

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
	BOMBA CENTRIFUGA 12"X10" FEFDO	AGUA DE MAR A PLANTA EVAPORADORA 1
	BOMBA CENTRIFUGA 12"X10" FEFDO	AGUA DE MAR A PLANTA EVAPORADORA 2
	BOMBA CENTRIFUGA 2"X1.1/2" FEFDO	DE AGUA DE SELLO
	BOMBA CENTRIFUGA 2"X2.1.2" INOX	DE CONDENSADO LIMPIO
	BOMBA CENTRIFUGA 3"X2" INOX	DE CONDENSADO SUCIO
	BOMBA CENTRIFUGA 3"X2.1/2" FEFDO	DE CONDENSADO 2(EN INSTALACION)
	BOMBA CENTRIFUGA 3"X3" FEFDO	DE TORRE LAVADORA DE VAHOS
	BOMBA CENTRIFUGA 3"X3" FEFDO	DESODA CAUSTICA LIMPIEZA A COCINAS
	BOMBA CENTRIFUGA 3"X3" INOX	DE SODA CAUSTICA DE PLANTA EVAPORADORA 1
	BOMBA CENTRIFUGA 4"X2.1/2" FEFDO	DE ALIMENTACION DE AGUA DE COLA
	BOMBA CENTRIFUGA 4"X3" FEFDO	DE ALIMENTACION DE AGUA DE COLA
	BOMBA CENTRIFUGA 5"X3" INOX	DE RECIRCULACION DE PRECALENTADOR
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X4" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 1
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X4" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 2
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X4" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 3
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X5" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 3
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X5" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 2
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X5" INOX	DE RECIRCULACION DE EFECTO 1
	BOMBA CENTRIFUGA 6"X6" FEFDO	AGUA DE MAR A TORRE LAVADORA DE HLT
	BOMBA DE ANILLO LIQUIDO 2"X2" FEFDO	DE VACIO ATUBERIAS AGUA DE MAR 1
	BOMBA DE ANILLO LIQUIDO 3"X3" FEFDO	DE VACIO A PLANTA EVAPORADORA 2
	BOMBA DE ANILLO LIQUIDO 3"X3" FEFDO	DE VACIO A PLANTA EVAPORADORA 1
	BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO 4"X3"	DE AGREGADO DE CONCENTRADO 1
	BOMBA DE DOBLE DIAFRAGMA 1/2"X1/2"	DE PREPARACION DE ACIDO NITRICO
	BOMBA SUMERGIBLE 3"X3" FEFDO	DE PREPARACION DE SODA CAUSTICA
	COLUMNA BAROMETRICA 14"ØX15M INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	COLUMNA BAROMETRICA 16"ØX15M INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 1
	EFECTO 1 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	EFECTO 1 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 1
	EFECTO 2 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	EFECTO 2 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 1
	EFECTO 3 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	EFECTO 3 INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 1
	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS 1.1ØX15M INOX	PRECALENTADOR DE AGUA DE COLA
	REDUCTOR	DE BOMBA DE CONCENTRADO 1
	TORRE LAVADORA DE VAHOS INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 1
	TORRE LAVADORA DE VAHOS 2.16ØX15M INOX	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	VENTILADOR CENTRIFUGO 0.74MØX0.36M INOX	DE TORRE LAVADORA DE VAHOS
	VENTILADOR CENTRIFUGO 60"ØX24" FE	DE PLANTA EVAPORADORA 2
	BOMBA DE PISTONES DE ALTA PRESION 350BAR	DE HIDROLAVADORA N° 2

Tabla 9. Equipos zona Planta evaporadora.



❖ ZONA: PLANTA DE VAPOR

ZONA	DESCRIPCION 1	DESCRIPCION 2
PLANTA DE VAPOR	CALDERO PIROTUBULAR 800BTU 150PSI	CALDERO N° 1
	CALDERO 700BHP 150PSI	CALDERO N° 3
	CALDERO 800BHP 150PSI	CALDERO N° 4
	CALDERO PIROTUBULAR 900BTU	CALDERO N° 2
	CALDERO T/PIROTUBULAR/4PASOS, 800BHP	CALDERO N° 5
	CALDERO T/PIROTUBULAR/4PASOS, 600-800BHP	DE CALDERO 6
	CALDERO DE VAPOR 1200BHP	CALDERO N° 7
	BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL 3" X 3"	DE AGUA DE CALDERO N° 1
	BOMBA VERTICAL 2 1/2 X 2 1/2, 36 M3/H	DE CALDERO N° 2
	BOMBA CENTRIFUGA 2.1/2"X1" FE FDO	DE FUERZA BOMBAS DE CALDERO 3
	BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL 3" X 3"	DE AGUA DE CALDERO N° 4
	ELECTROBOMBA MULTIETAPICA VERT 2.1/2", 20M3/H,11KW	DE AGUA DE CALDERO N°05
	BOMBA T/CENTRIFUGO HORIZONTAL, 2"X 1.1/2"	DE CALDERO 6
	BOMBA MULTIETAPICA 3"X3"	BOMBA DE AGUA DE CALDERO 7
	BOMBA PULSADORA DE DIAFRAGMA 220V 10mmX 10mm	DOSIFICADORA DE PRODUCTO QUIMICO CALDERO 3
	BOMBA PULSADORA DE DIAFRAGMA 220V 10mmX 10mm	DOSIFICADORA DE PRODUCTO QUIMICO CALDERO 4
	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA 1.1/2"X 1.1/2"	DE SALMUERA
	VENTILADOR CENTRIFUGO 16"Ø	DE CALDERO 1
	VENTILADOR CENTRIFUGO 16"Ø	DE CALDERO 2
	VENTILADOR CENTRIFUGO	DE CALDERO 3
	VENTILADOR CENTRIFUGO	DE CALDERO 4
	VENTILADOR T/AXIAL	DE CALDERO 5
	VENTILADOR AXIAL	DE CALDERO 6
VENTILADOR CENTRIFUGO	DE CALDERO 7	

Tabla 10. Equipos zona planta de vapor.

## 2. Codificación de los equipos.

La codificación de los equipos es importante para ordenar jerárquica y sistemáticamente los equipos y sistemas de equipos, con sus nombres y los grupos de equipos.

Se realizó la jerarquización a todos los equipos involucrados, de la Tabla 3. a la Tabla 10. El ordenamiento en detalle se muestra en el Anexo 1. La información resumida en función de la zona de producción se muestra en la siguiente Tabla 11.

PS01	PLANTA PISCO
PS0101	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA
PS0101-01	<i>Descarga Materia Prima</i>
PS0101-02	<i>Recepción y Pesaje</i>
PS0101-03	<i>Recuperación y Tratamiento Agua de Bombeo</i>
PS0102	COCIDO Y PRENSADO
PS0102-01	<i>Elevadores y Tolvin de Pescado</i>
PS0102-02	<i>Alimentadores</i>
PS0102-03	<i>Cocinado</i>
PS0102-04	<i>Drenadores</i>
PS0102-05	<i>Prensado</i>
PS0103	SECADO
PS0103-01	<i>Transportadores a Secadores</i>
PS0103-02	<i>Secadores</i>
PS0103-0201	<i>Secadores Rotadiscos</i>
PS0103-0202	<i>Secadores Rotatubos</i>
PS0103-0203	<i>Secador Aire Caliente</i>
PS0104	ENFRIADO
PS0104-01	<i>Transportadores a Enfriador</i>
PS0104-02	<i>Enfriador</i>
PS0104-03	<i>Purificador de Harina</i>
PS0104-04	<i>Ventiladores</i>
PS0105	MOLIENDA
PS0105-01	<i>Transportadores a Molinos</i>
PS0105-02	<i>Molinos Secos</i>
PS0105-03	<i>Transporte Neumático</i>
PS0106	ENSAQUE
PS0106-01	<i>Alimentación - Ensaque</i>
PS0106-02	<i>Balanzas de Ensacado y Pesaje</i>
PS0106-03	<i>Transporte a Almacenamiento</i>
PS0107	PLANTA DE ACEITE

<i>PS0107-01</i>	<i>Colector Licor de Prensa</i>
<i>PS0107-02</i>	<i>Separadores de Sólidos</i>
<i>PS0107-03</i>	<i>Transportador Colector se Sólidos</i>
<i>PS0107-04</i>	<i>Bombas de Caldo de Separadoras</i>
<i>PS0107-05</i>	<i>Centrífugas</i>
<i>PS0107-06</i>	<i>Bombas de Lodo</i>
<b>PS0108</b>	<b>PLANTA EVAPORADORA</b>
<i>PS0108-01</i>	<i>Unidad Evaporadora #1</i>
<i>PS0108-02</i>	<i>Unidad Evaporadora #2</i>
<i>PS0108-03</i>	<i>Sistema de Agua de Mar</i>
<b>PS0109</b>	<b>PLANTA DE VAPOR</b>

Tabla 11. Resumen codificación equipos.

### **3. Elaboración de fichas técnicas de los equipos.**

Se realizaron fichas técnicas a los equipos de mayor relevancia de la Tabla 3. a la Tabla 10. según experiencia. A continuación, se detalla los datos técnicos a utilizar como, por ejemplo: Marca, modelo, Capacidad, Dimensiones, Partes, Detalles, etc. Todas las fichas técnicas se muestran en el Anexo 2.

<b>EQUIPO</b>	
<b>DESAGUADOR ROTATIVO SUR</b>	
Marca :	GOALCO
Modelo :	GDR-1870
N° Serie :	GP-100705-02
Capacidad nominal :	1000 m <sup>3</sup> /h
Capacidad operación :	650 m <sup>3</sup> /h (con anchoveta)
Elemento filtrante :	Malla Johnson
Accionamiento :	Motoreductor, transmisión por piñones
<b><u>TAMBOR ROTATORIO</u></b>	
Material :	Acero inox. ¼"
Velocidad :	16 RPM
Dimensiones :	
	Diametro : 1.80 m
	Longitud : 7,20 m
<b><u>Malla</u></b>	
	Sección : Tipo oblonga
	Material : Acero inox. AISI 304
	Ranura : 1 x 1¼"
	Area abierta : 40 %
	Longitud : 6,00 m
	Diametro : 1.80 m
	Refuerzos : 05 anillos circunferenciales PI ¼" x 2" formando perfiles T
<b><u>Helicoide</u></b>	
	Doble paso en PI de 4,5 mm esp.
	Altura : 300 mm
	Paso : 300 mm
	N° pasos : 10
<b><u>Tapa externa</u></b>	
	Diametro exterior : 1.80 m
	Diametro interior : 0.90 m
	Espesor : 6 mm
	Cartelas : 08 pz de 6 mm x 400 x 100 mm
<b><u>Base de polines</u></b>	
	Material : Acero A-36 con perfiles laminados
<b><u>Polines radiales</u></b>	
	Material : Fe fundido
	Dimensiones : Ø 8" x 5" long.
	Chumaceras partidas : 08 pz SNL 516-613
	Rodamientos : 08 PZ 21313EK rodillos
	Manguito de Fijación : H313
	Espaciador: FRB12.5/140

Figura 11. Ficha Tecnica Desaguador Rotativo.

<b>EQUIPO</b>	
<b>COCINA N° 1</b>	
<b><u>EQUIPO</u></b>	
Marca	: Esmital
Modelo	: CM-50
Capacidad	: 50 Ton/Hr
Accionamiento	: Motovariador-reductor, transmisión por cadenas
Material	: Acero ASTM A36
Veloc. mini.	: 3 rpm
Veloc. max.	: 7 rpm
Chute aliment.	: 960 x 610 x 620 mm
Longitud	: 14600 mm
Diametro	: 1400 mm
N° tapas registro	: 09
<b><u>TORNILLO</u></b>	
Material	: Acero ASTM 36
∅ Eje	: 600 mm
∅ Tornillo	: 1380 mm
Paso	: 10"
Longitud	: 14600 mm
N° Pasos	: 54
Parte delant.	: 01 soporte con chumacera de pie partida SD - 3144 01 rodaje CCK 23144 W33K (tuerca y arandela de seguridad)
Parte post.	: 01 soporte con chumacera de pie partida SD - 3144 01 rodaje CCK 23144 W33K (tuerca y arandela de seguridad)
Parte central	: 01 descanso con bocina de bronce
<b><u>Motor electrico</u></b>	
Marca	: Weg
Modelo	: 3-180 M
Serie	: BF25723
Potencia	: 30 Hp
Velocidad	: 1765 rpm
Voltaje	: 220/380/440
Amperaje	: 75,5/43,7/37,8
Frecuencia	: 60 Hz
Rodajes	delantero : 6311 C3 posterior : 6211 Z C3
Acoplamiento: Omega E-30	

Figura 12. Ficha Tecnica Cocinador.

## ETAPA 2: ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO CON LA IMPORTANCIA DE SU FUNCIÓN.

### 1. Establecer criterios de evaluación de activos.

Se reviso y actualizo los sistemas y equipos críticos en función al cambio del contexto operacional y a las frecuencias de los modos de fallas de los equipos de planta. Las áreas involucradas para desarrollar el análisis de criticidad en la planta son: Ingeniería de Confiabilidad, Mantenimiento de Planta, SSOMA, Calidad y Producción.

#	CRITERIO	PESO
SST	Seguridad y Salud del trabajador	4
IC	Impacto en la Calidad	4
IAm	Incumplimiento de Límites de Emisiones, y cu	4
ID	Impacto en la Descarga,	3
IP	Impacto al proceso productivo de Harina	3
IA	Impacto al proceso productivo de Aceite	3
CR	Costos de Reparación de Equipo	2
FF	Frecuencia de Falla por Equipos	2
IO	Impacto por Flexibilidad Operacional	1
DM	Dependencia de la mano de obra	1
M	Facilidad de reparación (mantenibilidad)	1

#### RANGOS DEL FACTOR

CRITICIDAD	Nivel	MÍNIMO	MÁXIMO
A	ALTA	66	84
B	MEDIA	47	65
C	BAJA	0	46

$$\text{Factor de Criticidad} = \text{peso ID} * \text{ID} + \text{peso IP} * \text{IP} + \text{peso IA} * \text{IA} + \text{peso IC} * \text{IC} + \text{peso SST} * \text{SST} + \text{peso IAm} * \text{IAm} + \text{peso IE} * \text{IE} + \text{peso PF} * \text{PF} + \text{peso IO} * \text{IO} + \text{peso DM} * \text{DM} + \text{peso M} * \text{M}$$

### 2. Identificación de Equipos Críticos.

A continuación, se muestra el resumen de los equipos críticos del proceso productivo. En el Anexo 3. se encuentra el cálculo de los equipos críticos que participan en el proceso de producción en base a la fórmula de criticidad.

Zona	Equipo	Criticidad	Aplicar
RECEPCION PESAJE MATERIA PRIMA	Desaguador Rotativo	Alta	MP
	Transportador de Mallas	Alta	MP
	Tolvas de Pesaje	Alta	MP
COCIDO Y PRENSADO	Cocina #1	Alta	MP
	Cocina #2	Alta	MP
	Prensa #1	Alta	MP
	Prensa #2	Alta	MP
	Transp. Colector Prensas	Alta	MP
SECADO	Secador Rotatubos #1	Alta	MP
	Secador Rotatubos #2	Alta	MP
	Secador Rotatubos #3	Alta	MP
	Secador Rotatubos #4	Alta	MP
	Extractor vahos Secadores Rotatubos	Alta	MP
	Molino Semi-Húmedos	Alta	MP
ENFRIADO	Enfriador	Alta	MP
	Ventilador y Ciclón	Alta	MP
MOLIENDA	Molino Seco #1	Alta	MP
	Molino Seco #2	Alta	MP
	Molino Seco #3	Alta	MP
	Molino Seco #4	Alta	MP
	Ventiladores Molinos Secos	Alta	MP
PLANTA DE ACEITE	Separador de Sólidos #1	Alta	MP
	Separador de Sólidos #2	Alta	MP
	Separador de Sólidos #3	Alta	MP
	Centrifuga #1	Alta	MP
	Centrifuga #2	Alta	MP
	Centrifuga #3	Alta	MP
PLANTA EVAPORADORA	Centrifuga #4	Alta	MP
	Exhaustor #1	Alta	MP
	Exhaustor #2	Alta	MP
	Bomba agua mar #1	Alta	MP
	Bomba agua mar #2	Alta	MP
	Bomba Vacío #1	Alta	MP
PLANTA DE VAPOR	Bomba Vacío #2	Alta	MP
	Caldero #1	Alta	MP
	Caldero #2	Alta	MP
	Caldero #3	Alta	MP
	Caldero #4	Alta	MP
	Caldero #5	Alta	MP
Bombas Agua Caldero	Alta	MP	

Tabla 12. Equipos Críticos

### 3. Resultados del análisis de Criticidad.

El resultado del análisis de Criticidad muestra 24 equipos críticos en el proceso de producción que equivale a un 10% del total.

Centro	A	B	C	Total
Pisco	24	79	130	233
%	10%	35%	55%	100%

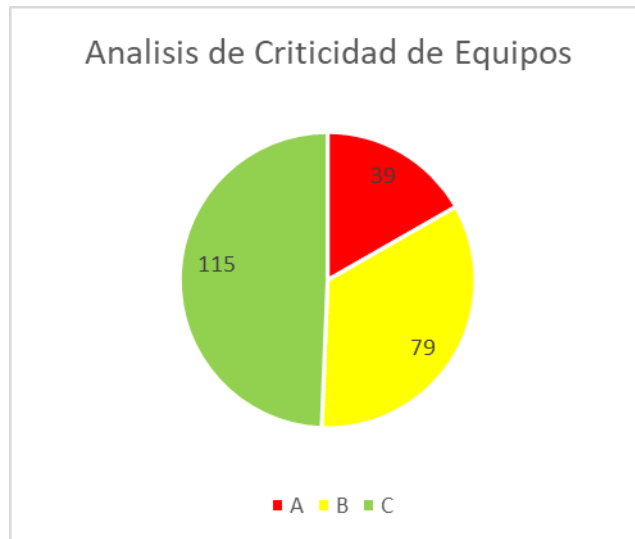


Figura 13. Análisis de Criticidad de Equipos



## ETAPA 3: DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE LOS RECURSOS NECESARIOS A LOS EQUIPOS CRÍTICOS.

### 1. Selección de equipos

A continuación, se muestra la selección de equipos críticos y con mayor relevancia por zona de proceso.

Teniendo en cuenta que una parada no programada del equipo, tiene un impacto considerable en la calidad de la producción debido al rápido deterioro de la materia prima “Anchoveta”.

Zona	Equipo	Criticidad	Aplicar
RECEPCION PESAJE MATERIA PRIMA	Desaguadores Rotativos	Alta	MP
	Transportadores de Mallas	Alta	MP
	Tolvas de Pesaje	Alta	MP
COCIDO Y PRENSADO	Cocinas	Alta	MP
	Prensas	Alta	MP
	Transportador Colector Prensas	Alta	MP
SECADO	Secadores Rotadiscos	Alta	MP
	Secadores Rotatubos	Alta	MP
	Extractor vahos Secadores Rotatubos	Alta	MP
	Molinos Semi-Húmedos	Alta	MP
ENFRIADO	Enfriador	Alta	MP
	Ventilador y Ciclón	Alta	MP
MOLIENDA	Molinos Secos	Alta	MP
	Ventiladores Molinos Secos	Alta	MP
PLANTA DE ACEITE	Separadores de Sólidos	Alta	MP
	Centrifugas	Alta	MP
	Pulidoras	Alta	MP
	Bomba de Caldos separadora	Alta	MP

PLANTA EVAPORADORA	Exhaustor #1	Alta	MP
	Exhaustores PAC	Alta	MP
	Bombas agua de mar	Alta	MP
	Bombas de Vacío	Alta	MP
PLANTA DE VAPOR	Calderos	Alta	MP
	Bombas Agua Caldero	Alta	MP

Tabla 13. Selección de equipos críticos con mayor relevancia.

## **2. Indicar partes de máquina, repuestos y consumibles- materiales por cada actividad indicando frecuencias.**

Con las fichas técnicas del Anexo 2 se empezaron a diseñar los planes de mantenimiento en función de sus repuestos y frecuencia de cambio.

A continuación, se muestran ejemplos del diseño de los planes en función de los repuestos y frecuencias.

Lo planes de los equipos críticos se muestran en el Anexo 4.

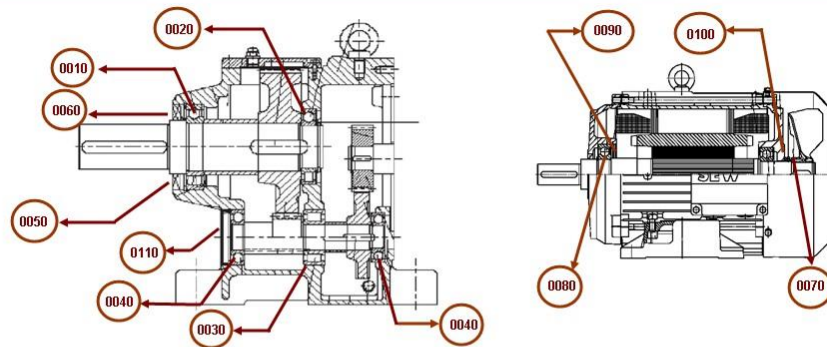
**DESAGUADOR ROTATIVO LADO NORTE** CODIGO : 300004104

Marca: Goalco  
 Modelo: GDR-1870  
 Cap. nominal: 1000 m³/hr



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	284093	PINON SIMPLE 2" 15T SAE1045 ASA160-1	1	PZA	252908	Mantener engr	Untar.
0030	263583	CADENA SIMPLE 2" ASA 160-1	5.2	MT	252908	Mantener engr	Untar.
0040	263594	SOPORTE PIE SNL 516-613	8	PZA	262885	Semanal	BBA MANUAL 0.2 KG
0050	299173	RODAMIENTO 21313 EK	8	PZA	262885	Semanal	BBA MANUAL 0.2 KG
0060	253517	MANGUITO FIJACION H 313	8	PZA	262885	Semanal	BBA MANUAL 0.2 KG
0070	274341	ESPACIADOR FRB 12.5/140	8	PZA	262885	Semanal	BBA MANUAL 0.2 KG
0080	282286	PLANCHA PERF 3/16"X4"X8"OBL1/4X1A40%INOX	4	PZA			
0020	S/COD	CREMALLERA PASO SIMPLE 2" - 59T	1	PZA	252908	Mantener engr	BROCHA Untar.

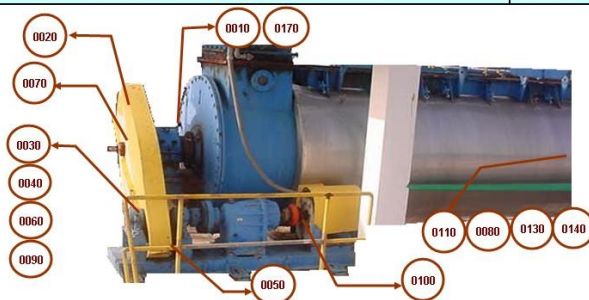
**MOTOREDUCTOR SEW R97DV160M4** CODIGO : 300004105



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	278371	RODAMIENTO 21313 E	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0020	273883	RODAMIENTO NJ 212 ECP	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0030	278372	RODAMIENTO NUP 307 ECP	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0040	267879	RODAMIENTO 6405	2	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0050	279942	RETEN 72 X 140 X 12 DOBLE LABIO	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0060	279943	RETEN 72 X 134 X 10	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0070	263756	RETEN CR 65 X 90 X 10 HMSA7 R	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0080	281557	RETEN CR 60 X 90 X 8 HMS4 R	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0090	275695	RODAMIENTO 6313-2Z/C3	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0100	275582	RODAMIENTO 6213-2Z/C3	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0110	329372	CAPERUZA DE CIERRE 80 X 12	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL
0120	329373	CAPERUZA DE CIERRE 35 X 8	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL 2.0 GL

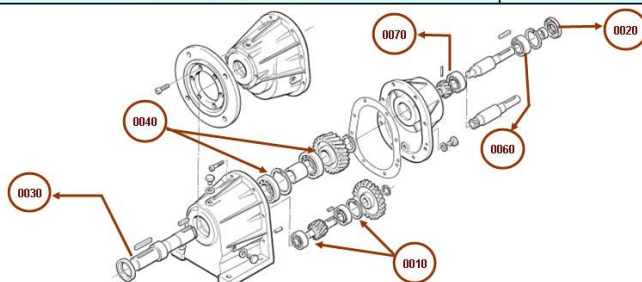
Figura 14. Plan de Mantenimiento de Desaguador Rotativo

**COCINADOR INDIRECTO 1 ESMITAL 50 TN/HR CODIGO: 30000613**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	263697	RODAMIENTO 23144 CCKAW33/C3	2	PZA			
0020	267367	PINON SIMPLE 44T PASO 3.075 API	1	PZA			
0030	267651	MANGUITO FLUACION H 2316	2	PZA			
0040	267687	CHUMACERA PIE SNL 619-616	2	PZA			
0050	267770	PINON SIMPLE 11T PASO 3.075 API	1	PZA			
0060	267995	ANILLO SEPARADOR FRB 5/170	4	PZA			
0070	283799	CADENA DE RODILLOS ACCODADOS PASO 3.075	5.6	MT			
0080	271827	TRAMPA VAPOR T. FLOTADOR 2.1/2" H.FDO	1	PZA			
0090	272306	RODAMIENTO 22316 EK	2	PZA			
0100	274956	ACOPLEAMIENTO OMEGA E30	1	PZA			
0110	278538	FILTRO VAPOR 2.1/2" TIPO "Y" ROSC. F.FDO	1	PZA			
0120	279953	OBTURADOR TSN 616 G	2	PZA			
0130	275606	MANG FLEX MALLA INOX 6"X 500MM BRID ANSI	1	PZA			
0140	277637	MANG FLEX MALLA INOX 2.1/2"X300MM ROSC.	1	PZA			
0150	295777	EMPAQ ESTILO MG-970 7/8" GRAFITO EXPANDI	2	PZA			
0160	291903	EMPAQ ESTILO MG-970 5/8" GRAFITO EXPANDI	2	PZA			
0170	274404	ARANDELA RETENCION MB 44	2	PZA			
0180	266955	LANA VIDRIO 2" C/MALLA GALV.	5	M <sup>2</sup>			
0190	267716	PLACA MAGNETICA 19"	1	PZA			

**REDUCTOR LENZE R: 45:1 CODIGO: 300004114**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT.	UNID.	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	275139	RODAMIENTO 6311-Z/C	2	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0020	263722	RETEN CR 95 X 125 X 12 CRW1 R	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0030	268153	RETEN 55 X 85 X 8	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0040	267857	RODAMIENTO 32216	2	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0050	266489	PRISIONERO ALLEN 5/16" X 1"	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0060	267975	RODAMIENTO 6310/C3	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0070	279406	RODAMIENTO NU 309 ECP	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0080	262827	ACEITE SHELL OMALA 460	2.5	GL	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL

**MOTOR ELECTRICO WEG 22 KW 1750 RPM CODIGO : 300004113**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	275139	RODAMIENTO 6311-Z/C3	1	PZA	262885	SEMANAL	MANUAL 0.22 KG
0020	282045	RODAMIENTO 6211-2Z/C3	1	PZA	262885	SEMANAL	MANUAL 0.22 KG

Figura 15. Plan de Mantenimiento de Cocinador.

## ETAPA 4: PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

### 1. Disponibilidad de horas hombre según especialidad para ejecución de actividades.

Para programar, se requiere identificar las horas disponibles de los técnicos tomando en cuenta los ausentismos por vacaciones y las horas efectivas de ejecución en función del horario de trabajo.

ITEM	PUESTO	TURNO	Días	Observaciones
01	Mecánico de turno	1	30	Ya salió
03	Electricista de Turno	2	30	Por salir
04	Electrónico	2	30	Por salir
05	Electricista de Turno	1	30	Ya salió
06	Mecánico	1	16	Por salir
07	Mecánico de turno	2	30	Ya salió
08	Operador casa fuerza	2	30	Ya salió
09	Mecánico central	2	30	Por salir
10	Lubricador	1	15	Ya salió
12	Electricista	1	30	Por salir
13	Electricista	1	30	Por salir
14	Tornero	1	15	Por salir

Tabla 14. Disponibilidad Horas Hombre

HORARIO BASE MODIFICADO							
ID	Hr Ini	Hr Fin	Duración	Total ( Hr )	T. muerto	Hr. Efect	% Efect
LU	07:30	17:30	10:00	10	3.33	6.7	67%
MA	07:30	17:30	10:00	10	3.33	6.7	67%
MI	07:30	17:30	10:00	10	3.33	6.7	67%
JU	07:30	17:30	10:00	10	3.33	6.7	67%
VI	07:30	17:30	10:00	10	3.33	6.7	67%
SAB	07:30	17:30	10:00	10	1.00	7.0	70%
				50		40.3	

Figura 16. Horario de Trabajo

## **2. Indicar fecha de inicio - fin y responsable a cargo de la actividad.**

A continuación, a manera de ejemplo, se muestra la programación de las actividades de los equipos críticos, que incluye responsables, fecha de inicio y fin, actividad y costo por actividad.

EQUIPO	Criticidad del equipo ó componente (A, B, C)	Tipo ODM (MP, MPA, OP)	Relevancia (Normativo (N), Plan mantto (P), Seguridad (S), Legal (L), Optimización (O))	Tipo Mantto	Valor de Frecuencia	Inicio Extremo (Solped Lib)	Fin Extremo (HE)	DETALLE DE LA ACTIVIDAD DE MANTTO	Materiales Repuestos	Total (USD) ORIGINAL	Grupo	Personal
Transp. Colector De Prensas	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	6M	6/09/2021	6/09/2021	T3 MP TH colector de prensas (6M)	300	300	Grupo 2	Carbajal
Desaguador Rotativo #1	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	2A	6/09/2021	6/09/2021	Cambio rodamiento polines	300	300	Grupo 2	Rebatta
Molino seco 1 (LS)	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	6M	9/08/2021	10/08/2021	Inspeccion Transmision molino seco (2 A)	500	500	Grupo 1	Palacios
Molino seco 2	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	1A	11/08/2021	11/08/2021	Cambio de martillos molinos	1,500	1,500	Grupo 1	Ramírez
Molino seco 3 (LN)	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	6M	12/08/2021	12/08/2021	Inspección de Molinos de martillos	300	300	Grupo 1	Reyes
Bomba de Recirculacion de Efecto #2	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	6M	13/08/2021	13/08/2021	Inspección General de Equipo	200	200	Grupo 1	Ormeño
Bomba de Vacio #2 PAC	A	MP	Plan Mantto	Rutinario	4A	16/08/2021	16/08/2021	Mantto. General bomba	2,000	2,000	Grupo 1	Rebatta

### 3. Evaluación y control de avances de actividades programadas.

En base a la programación de mantenimiento, se efectúa un análisis de costos por cada actividad con un total de 271 actividades entre Planes de Mantenimiento, Planes normativos y correctivos programados, que equivale a 133,587 dólares la cual se detalla en la tabla 16.

Etiquetas de fila	Cuenta	Total (USD)
<b>Plan Mantto</b>	<b>220</b>	<b>109,350</b>
MP	179	31,150
NP	41	78,200
<b>Normativo</b>	<b>49</b>	<b>24,237</b>
MP	49	24,237
<b>Total general</b>	<b>271</b>	<b>133,587</b>

Tabla 16. Evaluación de Costos.

Adicionalmente, se efectúa un control de horas hombre en función de las horas disponible versus las horas por actividad según especialidad. Obteniendo como resultado 140 horas a favor. Ello significa, que se podrá culminar con todas las actividades programadas del plan de mantenimiento de los equipos del proceso productivo, que incluyen a los equipos críticos.

DESCRIPCIÓN	Oferta	Demanda	Diferencia (HH)
TOTAL HH LUBRICADOR	273	264	9
TOTAL HH ELECTRÓNICO	49	285	-236
TOTAL HH ELECTRICISTA	707	809	-102
TOTAL HH MECÁNICO	1050	1702	-652
TOTAL HH MOTORISTA	266	416	-150
TOTAL HH OPERADOR	2184	913	1271
TOTAL HH GRUPERO	205	22	183
<b>TOTAL HH</b>	<b>4,529</b>	<b>4,411</b>	<b>140</b>

Tabla 17. Control Horas según especialidad.



**OFERTA**  
4,529

**DEMANDA**  
4,411

**M** BAJA POR COVID / P.R.  
**CP** CAPACITACIONES

**V** VACACIONES  
**DM** DESCANSO MEDICO

Planta	AREA	APELLIDOS Y NOMBRES	Especialidad	32	33	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	Observación		
				15/08	16/08	17/08	18/08	19/08	20/08	21/08	22/08	23/08	24/08	25/08	26/08	##	##	29/08	30/08	31/08	01/09	##	##	03/09	06/09	07/09	##	09/09	10/09	13/09	14/09	15/09	16/09	17/09	27/09	28/09	##		##	01/10
Pisco Sur	MANTTO	HUAYLLA VILLAGARAY EDWIN CELES	ELECTRICIST	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	ESQUECHE BARRERA OSCAR	ELECTRICIST	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	FRANK ROJAS	ELECTRÓNICO	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	ORMEÑO VENTURA ANGEL	MECANICO	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	PALACIOS CAMASCA PABLO JUAN	MECANICO	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	CARBAJAL CHOQUE JUAN	MECANICO	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	OPCIONAL	CARLOS RAMIREZ CUSI	MECANICO	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	PAZOS LOZA OSCAR ORLANDO	GRUPERO	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	REBATA MARMOLEJO JORGE AGUIRRE	MECANICO	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	REYES ALVARADO JHONNY HERMOGONO	LUBRICADOR	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	GARCIA ACEVEDO, LUIS	ELECTRICIST	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	HUASASQUICHE MAMANI ALFREDO	ELECTRICIST	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Pisco Sur	MANTTO	HERRERA AYOQUE, CARLOS	TORNERO	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
Pisco Sur	MANTTO	MELLENDEZ ANGELES ANGEL WILLIAM	MOTORISTA	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	

OFERTA T. HH DISPONIBLE	Especialidad	32	33	33	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	39	39	39	39	39	TOTAL			
		15/08	16/08	17/08	18/08	19/08	20/08	21/08	22/08	23/08	24/08	25/08	26/08	##	##	29/08	30/08	31/08	01/09	##	##	03/09	06/09	07/09	##	09/09	10/09	13/09	14/09	15/09	16/09	17/09	27/09	28/09	##		##	01/10	
OFERTA T. HH DISPONIBLE	LUBRICADOR	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	273	
	ELECTRÓNICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	49	
	ELECTRICIST	0.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	707
	MECANICO	0.0	28.0	28.0	28.0	28.0	14.0	0.0	0.0	28.0	28.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	28.0	28.0	28.0	28.0	0.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0	0.0	1050	
	MOTORISTA	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	266	
TOTAL HH		0	112	112	112	112	105.0	0.0	0	112	112	112	112	91.0	0.0	0	98	98	98	98	77.0	126	126	126	126	98.0	126	126	126	126	98.0	126	126	126	126	98.0	4529		
DEMANDA T. HH PROGRAMA	LUBRICADOR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	4.5	0.5	0.5	0.0	17.7	13.7	9.7	9.7	0.0	9.7	9.7	9.7	9.7	0.0	2.7	2.7	2.7	2.7	0.0	167		
	ELECTRÓNICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	9.4	17.4	9.4	0.0	9.4	15.4	14.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	211		
	ELECTRICIST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	23.0	21.0	0.0	0.0	0.0	6.0	6.0	42.0	0.0	0.0	12.0	32.0	8.0	8.0	0.0	14.0	16.0	19.0	3.0	0.0	642	
	MECANICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	6.0	24.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	8.0	0.0	0.0	0.0	27.3	28.8	7.5	2.0	0.0	63.9	83.9	58.9	36.4	0.0	1317	
	MOTORISTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	2.0	6.0	6.3	0.0	10.3	8.0	17.0	0.0	0.0	10.9	17.9	17.4	1.4	0.0	262		
TOTAL HH		0	0	0	0	0	0.0	0.0	26	42	25	13	9	0.0	0.0	19	17	40	30	1	0.0	32	65	63	68	0.0	77	104	86	48	0.0	102	121	96	60	0.0	3241		

Figura 17. Programacion de horas según especialida

### 3.1 Evaluación técnica – económica

En el sector pesca, se tiene 02 temporadas de producción de aproximadamente 3 meses cada una. Por tanto, el departamento de mantenimiento tiene el objetivo de que la fábrica procese continuamente sin fallas por equipos debido al corto tiempo de la temporada de pesca que a comparación de otras industrias son anuales.

Por tanto, la parada de un equipo crítico tiene un impacto económico en la rentabilidad de la empresa. Esto es porque la materia que es la anchoveta se degrada rápidamente en las pozas de almacenamiento al tener una parada o bajar la velocidad del proceso productivo, que conlleva a que el producto final “Harina de pescado” tenga una menor calidad a lo proyectado por finanzas.

A continuación, se procede con el cálculo económico en términos de calidad por equipo crítico parado.

Dato para tomar en cuenta: Variación entre calidades de Harina de pescado equivale a 60 USD/TN HARINA

Perdida por parada en términos de calidad = Rendimiento TN HARINA/HR x Variación USD/TN HARINA

$$= 25 \text{ TN HARINA/HR} \times 60 \text{ USD/TN harina}$$

$$= 1500 \text{ USD/HORA}$$

Según el historial de fallas de los equipos críticos (Anexo \_\_) se ejecuta el cálculo en cada una de las fallas en función al impacto de la calidad del producto final “Harina de Pescado”, antes del reforzamiento e implementación del mantenimiento preventivo en los equipos críticos.

Por ejemplo:

Desaguador Rotativo

Duración avería = 1.5 Hr

Repercusión = B <> 50%

Hora Parada = 1.5 x 50% = 0.75 Hr

Impacto en la Calidad del equipo crítico “Desaguador Rotativo #1” = Hora Parada x Perdida por Parada = 0.75 Hr x 1500 USD/Hr = 0.75 x 1500 = 1125 USD

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Suma de Impacto en la Calidad</b>
<b>COCIDO Y PENSADO</b>	<b>7477.5</b>
Cocinador #1	562.5
Cocinador #2	375
Cocinador #3	1612.5
Prensa #1	412.5
Prensa #2	1950
Prensa #3	315
Transp. Colector Prensas	2250
<b>ENFRIADO</b>	<b>2587.5</b>
Enfriador	2250
Ciclon #1	337.5
<b>MOLIENDA</b>	<b>8250</b>
Molino Seco #2	675
Molinos Secos	2025
Transportador Alimentador a Ensaque #2	4650
Ventilador #1-Transp. Neumático	900
<b>PLANTA DE ACEITE</b>	<b>8940</b>
Bomba de Caldo de Separador #1	600
Pulidora Producción	877.5
Separador de Sólidos #1	2647.5
Separador de Sólidos #2	4215
Centrifuga #1	600
<b>PLANTA DE VAPOR</b>	<b>5962.5</b>
Bomba de agua Caldero #1	750
CALDERA #4	375
CALDERA #7	825
Caldero #1	2325
Caldero #6	637.5
Calderos	1050
<b>PLANTA EVAPORADORA</b>	<b>1027.5</b>
Bomba de Agua de Mar #1	315
Bomba de Agua de Mar #2	270
Bomba de Vacío	195
Exhaustor de vahos #1	247.5
<b>RECEP. PESAJE MATERIA PRIMA</b>	<b>6750</b>
Desaguador Rotativo #1	1125
Tolvas de Pesaje	2100

Transportador de Mallas #1	1500
Transportador de Mallas #2	1050
Transportador de Mallas #2	975
<b>SECADO</b>	<b>22807.5</b>
Quemador de Combustión	2550
Secador de Aire Caliente	195
Secador Rotadisco # 1	1402.5
Secador Rotatubos #1	2100
Secador Rotatubos #3	6945
Secador Rotatubos #5	3000
Secadores Rotadisco - 1ra Etapa Secado	390
Secador Rotadisco # 2	600
Secador Rotatubos #2	5625
<b>Total general</b>	<b>63802.5</b>

Tabla 18. Impacto económico en la Calidad, antes de la implementación del MP.

Después de la implementación y reforzamiento del mantenimiento preventivo en el 2020 se logro reducir a una pérdida de 28,260.00 USD.

Etiquetas de fila	Suma de Impacto Producción
<b>COCIDO Y PRENSADO</b>	<b>6472.5</b>
Cocinador #2	1350
Prensa #1 (LS)	900
Prensa #3 (LN)	4222.5
<b>ENFRIADO</b>	<b>1200</b>
Enfriador	450
Enfriador #1	750
<b>MOLIENDA</b>	<b>300</b>
Molino seco	300
<b>PLANTA DE ACEITE</b>	<b>3637.5</b>
Pulidora de Aceite	675
Separador de Sólidos #3	1312.5
Separador de Sólidos #5	1650
<b>PLANTA DE VAPOR</b>	<b>3225</b>
Bomba agua caldero #1	187.5
Bomba de agua	375
Caldero #3	675
Caldero #7	337.5
Calderos	1650
<b>PLANTA EVAPORADORA</b>	<b>825</b>
Unidad Evaporadora #1	825
<b>RECEP.PESAJE MATERIA PRIMA</b>	<b>750</b>
Transportador de Mallas #2	750
<b>SECADO</b>	<b>14062.5</b>
Bomba Agua de Mar HLT	187.5

Secador de Aire Caliente	2625
Secador Rotadisco #2	1575
Secador Rotadisco #3	300
Secador Rotatubos #1	3000
Secador Rotatubos #2	2475
Secadores Rotatubos	600
Transp. Colector de Rotadisco	3300
<b>Total general</b>	<b>30472.5</b>

Tabla 19. Impacto económico en la Calidad, después de la implementación del MP.

Las averías del 2019 por paradas no programadas de los equipos críticos generaron una pérdida total de 63,802 USD en el impacto de la calidad del producto Harina de Pescados, ello se dio antes de la implementación del mantenimiento preventivo.

Sin embargo, en el 2020 se muestra una disminución considerable en las pérdidas a un total de 30,472.00 USD. Esto equivale a una reducción del 52% de pérdidas por calidad del producto Harina de pescado, resultado de la implementación y reforzamiento del mantenimiento preventivo en los equipos críticos del proceso productivo.

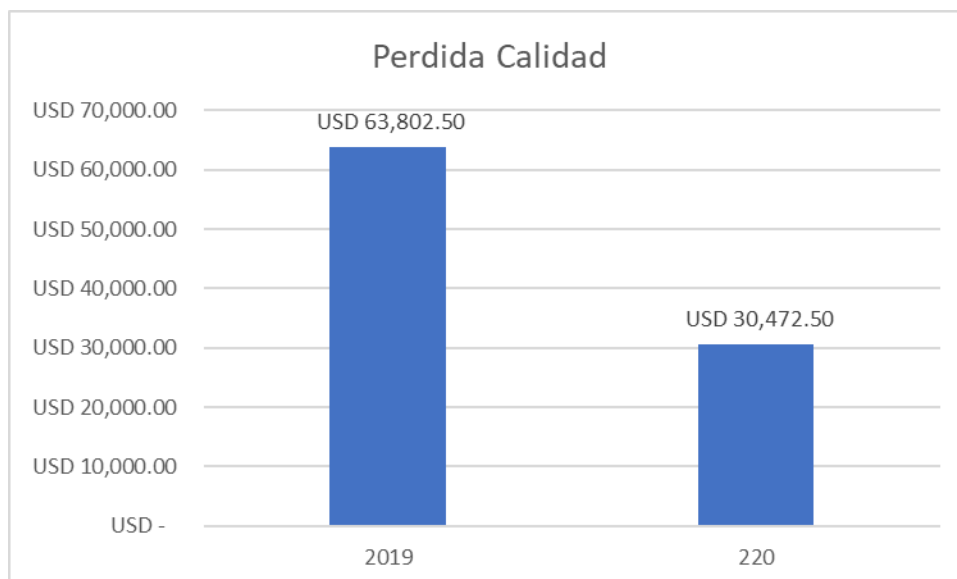


Figura 18. Comparación del impacto económico en la calidad.

### 3.2 Análisis de resultados

Las averías del 2019 generaron un total de 42.5 Horas de parada con respecto a los equipos críticos, ello se dio antes de la implementación del mantenimiento preventivo. Sin embargo, en el 2020 se demuestra una disminución considerable a un total de 20.31 Horas de parada en los equipos críticos. Esto equivale a una reducción de 52% de horas de parada de los equipos críticos, resultado de la implementación y reforzamiento del mantenimiento preventivo.

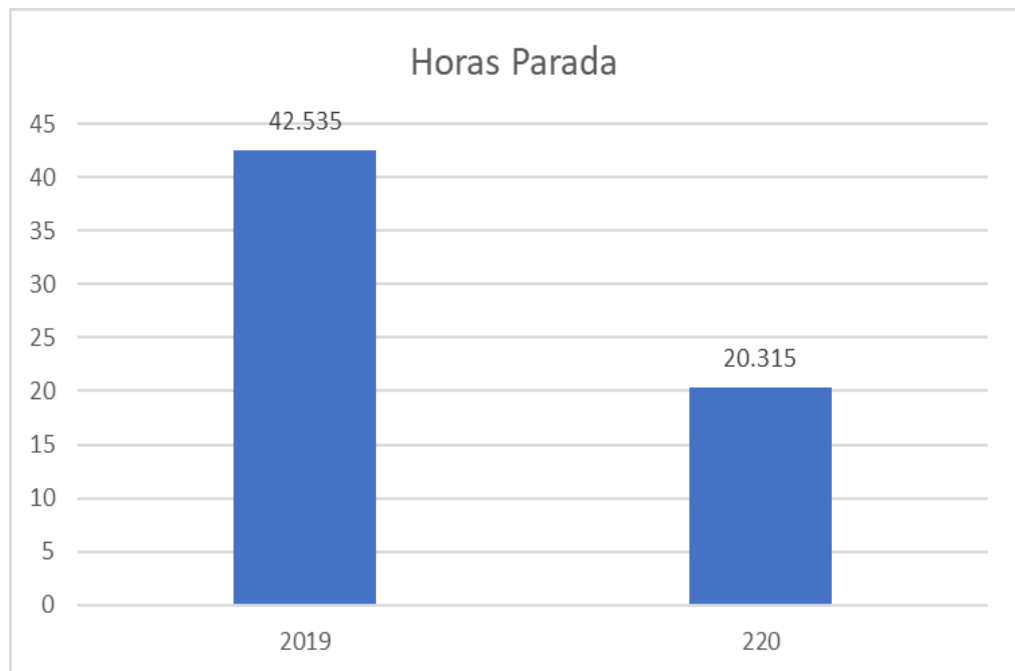


Figura 19. Comparación de horas de parada de equipos críticos.

Las averías del 2019 por paradas no programadas de los equipos críticos generaron una pérdida total de 63,802 USD en el impacto de la calidad del producto Harina de Pescados, ello se dio antes de la implementación del mantenimiento preventivo.

Sin embargo, en el 2020 se muestra una disminución considerable en las pérdidas a un total de 30,472.00 USD. Esto equivale a una reducción del 52% de pérdidas por calidad del producto Harina de pescado, resultado de la

implementación y reforzamiento del mantenimiento preventivo en los equipos críticos del proceso productivo.

Año 2019

Zonas	Impacto en la Calidad
<b>COCIDO Y PRENSADO</b>	<b>7477.5</b>
<b>ENFRIADO</b>	<b>2587.5</b>
<b>MOLIENDA</b>	<b>8250</b>
<b>PLANTA DE ACEITE</b>	<b>8940</b>
<b>PLANTA DE VAPOR</b>	<b>5962.5</b>
<b>PLANTA EVAPORADORA</b>	<b>1027.5</b>
<b>RECEP.PESAJE MATERIA PRIMA</b>	<b>6750</b>
<b>SECADO</b>	<b>22807.5</b>
<b>Total general</b>	<b>63802.5</b>

Año 2020

Etiquetas de fila	Suma de Impacto Producción
<b>COCIDO Y PRENSADO</b>	<b>6472.5</b>
<b>ENFRIADO</b>	<b>1200</b>
<b>MOLIENDA</b>	<b>300</b>
<b>PLANTA DE ACEITE</b>	<b>3637.5</b>
<b>PLANTA DE VAPOR</b>	<b>3225</b>
<b>PLANTA EVAPORADORA</b>	<b>825</b>
<b>RECEP.PESAJE MATERIA PRIMA</b>	<b>750</b>
<b>SECADO</b>	<b>14062.5</b>
<b>Total general</b>	<b>30472.5</b>

Estos resultados, demuestran que la implementación del mantenimiento preventivo tiene como resultado la productividad del proceso en menor cantidad de parada de los equipos críticos dando como consecuencia, una mayor rentabilidad al tener productos de mayor calidad en el mercad

## IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

- En comparación con el proyecto de Jaimes Yemin Oneglio Majino (2013 – Perú -Universidad Nacional de Ingeniería), titulado: “Implementación del Plan de Mantenimiento a Sistemas Críticos de los Equipos de una Planta de Procesamiento de Harina y Aceite de Pescado 5 Tn/Hr”, nuestro sistema de análisis de criticidad está actualizado conforme a nuevas estrategias como la semicuantitativa. Sin embargo, ambos coincidimos que la implementación de un plan de mantenimiento, da como resultado beneficios económicos.
- En comparación con el proyecto de Esteban Ojeda Islas (2018 – Chile – Universidad Técnica Federico María Sede Concepción), titulado: “Evaluación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para equipo Cocedor de Pesquera Camanchaca Pesca sur”, que evalúa solamente el proceso y el equipo de cocción donde revisa el historial de fallas para su implantación de plan, nosotros identificamos a todos los equipos involucrados del proceso productivo para luego realizar el análisis de criticidad con el objetivo de implementar y reforzar el plan preventivo. Tener en cuenta que el equipo de cocción es un equipo crítico en mi proceso. Sin embargo, no presento fallas que puedan repercutir en un considerable impacto económico.
- En comparación con el proyecto de Víctor Abel Espejo Olivares (2014 – Perú – Universidad Privada del Norte), titulado: “**Propuesta de mejora del plan de mantenimiento predictivo de los equipos críticos del proceso productivo para reducir la criticidad en la empresa Copeinca SAC**”, que busca conocer los puntos débiles dentro del proceso y formular propuestas para mejorar la gestión del



mantenimiento, implementando la gestión del mantenimiento predictivo. Nosotros también realizamos el análisis de criticidad, sin embargo se dio un enfoque en el análisis económico con respecto a la calidad del producto final, y mas no al indicador disponibilidad de mantenimiento. Entendido que somos una planta procesadora, y los resultados gerenciales vienen se informan con respecto a la cantidad, calidad y utilidad de la producción durante las temporadas de pesca.

## **4.2 Conclusiones**

- Se implementa un plan de mantenimiento preventivo a un total de 38 equipos críticos (mayor impacto en la producción) de un total de 233 activos. Se indican repuestos y frecuencias de cambio.

Dando como resultado una reducción de horas de parada de 42.5 horas a 20.3 horas que equivale a un 50%.

- Se implementó el mantenimiento preventivo a los equipos críticos del proceso productivo del proceso de harina y aceite de pescado, dando como resultado productos de alta calidad, al no fallo de los equipos críticos

Es decir, se obtuvo una reducción de pérdidas económicas por el impacto en la calidad de \$ 63 K a \$ 30.5 K que equivale a un 50 %.

- Se identificaron a todos los equipos involucrados en el proceso, se detalla por zona a los de mayor relevancia e impacto. Dando como resultado, 38 fichas técnicas para estandarizar los planes de mantenimiento en función de ellas.

- Se realiza la programación de mantenimiento, en función de los recursos actuales, optimizando las Horas Hombres por especialidad, repuestos en stock y presupuesto para servicios de mantenimientos mayores.

Para la estandarización de esta etapa, se diseña un Gantt de Mantenimiento cuya función es controlar el avance semanal y mensual de las actividades.

- Se evalúa las actividades en función del presupuesto de la temporada, teniendo en cuenta que dinero asignado se debe dar prioridad en el mantenimiento de los equipos críticos.

Es decir 130,000 USD para un total de 250 Actividades, de las cuales están incluidos los equipos críticos.

## V. RECOMENDACIONES

- El departamento de Mantenimiento debe tener actualizado la identificación de todos los equipos que están involucrados en el proceso productivo, debido a la incorporación de nuevos equipos y/o equipos dados de baja en contabilidad. Esto implica realizar un inventario anual.
- El departamento de Mantenimiento, junto a las demás áreas en el proceso productivo deben trabajar en tener actualizada la matriz de criticidad, esto es para priorizar actividades que puedan impactar en el producto final.
- Se debe cumplir con el plan de mantenimiento, según las temporadas y frecuencias. Esto debe ser reportado semanal y mensualmente para un mayor control de los recursos del área.
- Mantenimiento debe elaborar su plan de mantenimiento basado en un Presupuesto Operativo anual que cubre todas sus actividades, en especial de los equipos críticos.
- Se debe incluir al departamento de Mantenimiento en los planes de Mercadeo, para la planificación y programación de actividades en función de la totalidad a producir en planta.
- Se debe tener los planes de mantenimiento actualizados, esto conlleva a un ciclo de mejora continua, donde la supervisión retroalimenta a los planificadores añadir o restar actividades en función a la operación del equipo.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. AVALOS, D. Diseño en implementación de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de producción de la empresa BASA. Trabajo de suficiencia profesional (Título de Ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Nacional del Callao, 2018. 41 pp. [Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3330>
2. EN 13306:2017. Mantenimiento. Terminología del mantenimiento: Tipos de Mantenimiento estandarizado para la unión europea.
3. GANOZA, H. *Planificación y Programación del Mantenimiento* [en línea], Perú: TECSUP, 2020 [Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.tecsup.edu.pe/programas-academicos/cursos-online/planificacion-y-programacion-del-mantenimiento>.
4. LEON, J. Mantenimiento Preventivo y Predictivo aplicado a los equipos críticos de una planta de harina y aceite de pescado. Trabajo de suficiencia profesional (Título de Ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2002. 40 pp. [Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/14085>.
5. MANRIQUEZ, V. *Mantenimiento y Confiabilidad* [en línea], Perú: IPEMAN, 2015 [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.dropbox.com/home/CMRP%20-%20DIEGO?preview=Mantenimiento+%26+confiabilidad+\(1\).pdf](https://www.dropbox.com/home/CMRP%20-%20DIEGO?preview=Mantenimiento+%26+confiabilidad+(1).pdf).

6. MINAYA,R. *Incremento de la Productividad y Reducción de Costos en la Producción*, Pro Industria, 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://proindustria.com.pe/incremento-de-la-productividad-y-reduccion-de-costos-en-produccion/>.
7. MORA, A, *Evolución del Mantenimiento: Mantenimiento, Planeación, ejecución y control*, México, Alfaomega Grupo Editor, 2009, 13 pp. ISBN 9789586827690.
8. PAREDES, F. *Gestión del Mantenimiento* [en línea], Perú: Pontificia Universidad Católica del Peru, [Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/diplomatura/curso-de-especializacion-en-mantenimiento-y-confiabilidad/presentacion/>.
9. PRODUCE. *Formulación, diseño, ejecución y supervisión de la política nacional y sectorial de la Pesca, Acuicultura, MYPE e industria*.
10. TECNOLOGICA DE ALIMENTOS, *Informe de Sostenibilidad* [en línea], 2020, Perú, [Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.tasa.com.pe/acerca-de-tasa-historia.html>.
11. TOKUTARO, S, *Mantenimiento Planificado: TPM en Industrias en Proceso*, España, TGP Hoshin, 1995, 143 pp. ISBN 8487022189.
12. VILLASEÑOR, A, *Manual de Lean Manufacturing Guia básica*, México, Editorial Limusa, 2007, 29 pp, ISBN 9789681869755.

# ANEXOS

## ANEXO 1. CODIFICACION DE EQUIPOS

<b>PS01</b>	<b>PLANTA PISCO</b>	
<b>PS0101</b>	<b>RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA</b>	
<b>PS0101-02</b>	<b>Recepción y Pesaje</b>	
	<b>PS0101-0201</b>	<b>Desaguadores</b>
	PS0101-0201-01	Desaguador Rotativo #1
	PS0101-0201-02	Desaguador Rotativo #2
	<b>PS0101-0202</b>	<b>Transportadores de Malla</b>
	PS0101-0202-01	Transportadores de Malla #1A
	PS0101-0202-02	Transportadores de Malla #1B
	PS0101-0202-03	Transportadores de Malla #2A
	PS0101-0202-04	Transportadores de Malla #2B
	<b>PS0101-0203</b>	<b>Tolvas de Pesaje</b>
	PS0101-0203-01	Tolvas de Pesaje #1
	PS0101-0203-02	Tolvas de Pesaje #2
	<b>PS0101-0204</b>	<b>Pozas de Pescado</b>
	PS0101-0204-01	Transportador de Pozas #1
	PS0101-0204-02	Transportador de Pozas #2
	PS0101-0204-03	Transportador de Pozas #3
	PS0101-0204-04	Transportador de Pozas #4
	PS0101-0204-05	Transportador Colector de Pozas #1
<b>PS0102</b>	<b>COCIDO Y PRENSADO</b>	
<b>PS0102-01</b>	<b>Elevadores y Tolvin de Pescado</b>	
	PS0102-0101	Elevador de Rastras
	PS0102-0102	Elevador de Cangilones
	PS0102-0103	Tolvin de Pescado
<b>PS0102-02</b>	<b>Alimentadores</b>	
	PS0102-0201	Alimentador a Cocina #1
	PS0102-0202	Alimentador a Cocina #2
	PS0102-0203	Alimentador a Cocina #3
<b>PS0102-03</b>	<b>Cocinado</b>	
	PS0102-0301	Cocina #1
	PS0102-0302	Cocina #2
	PS0102-0303	Cocina #3
<b>PS0102-04</b>	<b>Drenadores</b>	
	PS0102-0401	Pre-Stainer #1
	PS0102-0402	Pre-Stainer #2
	PS0102-0403	Pre-Stainer #3
<b>PS0102-05</b>	<b>Prensado</b>	
	PS0102-0501	Prensa #1
	PS0102-0502	Prensa #2
	PS0102-0503	Prensa #3
	PS0102-0504	Transp. Colector de Prensas
<b>PS0103</b>	<b>SECADO</b>	
<b>PS0103-01</b>	<b>Transportadores a Secadores</b>	
	PS0103-0101	Transportador Elevador a Rotatubos #1
	PS0103-0102	Transportador Elevador a Rotatubos #2

	PS0103-0103	Transportador Inclinado a Rotatubos #1
	PS0103-0104	Transportador Inclinado a Rotatubos #2
	PS0103-0105	Transportador Distribuidor a Rotatubos #1
	PS0103-0106	Transportador Distribuidor a Rotatubos #2
	PS0103-0107	Transportador Colector Scrap Rotatubos #1
	PS0103-0108	Transportador Colector Scrap Rotatubos #2
	PS0103-0109	Transportador Elevador de Colector #1
<b>PS0103-02</b>	<b>Secadores</b>	
<b>PS0103-0201</b>	<b>Secadores Rotadiscos</b>	
	PS0103-0201-01	Transportador Elevador a Rotadiscos
	PS0103-0201-02	Transportador Distribuidor a Rotadiscos
	PS0103-0201-03	Transportador Alimentador a Rotadiscos
	PS0103-0201-04	Secadores Rotadiscos
	PS0103-0201-0401	Secador Rotadisco #1
	PS0103-0201-0402	Secador Rotadisco #2
	PS0103-0205	Transportador Colector Rotadisco
<b>PS0103-0202</b>	<b>Secadores Rotatubos</b>	
	PS0103-0202-01	Secador Rotatubo #1
	PS0103-0202-02	Secador Rotatubo #2
	PS0103-0202-03	Secador Rotatubo #3
	PS0103-0202-04	Secador Rotatubo #4
<b>PS0103-0203</b>	<b>Secador Aire Caliente</b>	
	PS0103-0203-01	Transportador Elevador a Secador Aire Caliente
	PS0103-0203-02	Transportador Alimentador a Secador Aire Caliente
	PS0103-0203-03	Secador Aire Caliente
	PS0103-0203-04	Transportador Colector Secador Aire Caliente
<b>PS0104</b>	<b>ENFRIADO</b>	
<b>PS0104-01</b>	<b>Transportadores a Enfriador</b>	
	PS0104-0101	Transportador Elevador a Enfriador #1
	PS0104-0102	Transportador Elevador a Enfriador #2
	PS0104-0103	Ciclones
	PS0104-0104	Transportador Colector Ciclon Enfriador
<b>PS0104-02</b>	<b>Enfriador</b>	
	PS0104-0201	Enfriador de Harina
	PS0104-0202	Transportador Descarga Enfriador Alimentador
<b>PS0104-03</b>	<b>Purificador de Harina</b>	
	PS0104-0301	Purificador de Harina
	PS0104-0302	Transportador Colector Purificador
<b>PS0104-04</b>	<b>Ventiladores</b>	
	PS0104-0401	Ventilador Centrifugo #1
	PS0104-0402	Ventilador Centrifugo #2
<b>PS0105</b>	<b>MOLIENDA</b>	
<b>PS0105-01</b>	<b>Transportadores a Molinos</b>	
	PS0105-0101	Transportador Elevador a Molino #1

	PS0105-0102	Transportador Distribuidor Molino #1
	PS0105-0103	Transportador Alimentador a Molino
<b>PS0105-02</b>	<b>Molinos Secos</b>	
	PS0105-0201	Molino Seco #1
	PS0105-0202	Molino Seco #2
	PS0105-0203	Molino Seco #3
	PS0105-0204	Molino Seco #4
	PS0105-0205	Molino Seco #5
<b>PS0105-03</b>	<b>Transporte Neumatico</b>	
	PS0105-0301	Ventiladores
	PS0105-0301-01	Ventilador Transportador Neumatico #1
	PS0105-0301-02	Ventilador Transportador Neumatico #2
	PS0105-0301-03	Ventilador Transportador Neumatico #3
	PS0105-0301-04	Ventilador Transportador Neumatico #4
	PS0105-0302	Ductos Neumaticos
	PS0105-0302-01	Ducto Neumatico #1
	PS0105-0302-02	Ducto Neumatico #2
	PS0105-0302-03	Ducto Neumatico #3
	PS0105-0302-04	Ducto Neumatico #4
<b>PS0106</b>	<b>ENSAQUE</b>	
<b>PS0106-01</b>	<b>Alimentacion - Ensaque</b>	
	PS0106-0101	Sistema Mezcla-Dosific. Antioxidante #1
<b>PS0106-02</b>	<b>Balanzas de Ensacado y Pesaje</b>	
	PS0106-0201	Transportador Elevador a Balanzas
	PS0106-0202	Transportador Distribuidor a Balanzas
	PS0106-0203	Transportador Alimentador a Balanzas
	PS0106-0203-01	Transportador Alimentador a Balanzas #1
	PS0106-0203-02	Transportador Alimentador a Balanzas #2
	PS0106-0204	Balanza de Ensacado y Pesaje
	PS0106-0204-01	Balanza de Ensacado y Pesaje #1
	PS0106-0204-02	Balanza de Ensacado y Pesaje #2
	PS0106-0205	Transportador de Faja de Balanza
	PS0106-0205-01	Transportador de Faja de Balanza #1
<b>PS0106-03</b>	<b>Transporte a Almacenamiento</b>	
	PS0106-0301	Transportador de Sacos a Camiones
<b>PS0107</b>	<b>PLANTA DE ACEITE</b>	
<b>PS0107-01</b>	<b>Colector Licor de Prensa</b>	
	PS0107-0101	Bomba de Caldo #1
	PS0107-0102	Bomba de Caldo #2
<b>PS0107-02</b>	<b>Separadores de Solidos</b>	
	PS0107-0201	Separador de Solidos #1
	PS0107-0202	Separador de Solidos #2
	PS0107-0203	Separador de Solidos #3
	PS0107-0204	Separador de Solidos #4
<b>PS0107-03</b>	<b>Transportador Colector se Solidos</b>	



	PS0107-0301	Transportador Colector de Solidos #1
	PS0107-0302	Transportador Colector de Solidos #2
<b>PS0107-04</b>	<b>Bombas de Caldo de Separadoras</b>	
	PS0107-0401	Bomba de Caldo de Separadora #1
	PS0107-0402	Bomba de Caldo de Separadora #2
	PS0107-0403	Intercambiador de Calor
<b>PS0107-05</b>	<b>Centrifugas</b>	
	PS0107-0501	Centrifuga #1
	PS0107-0502	Centrifuga #2
	PS0107-0503	Centrifuga #3
	PS0107-0504	Centrifuga #4
	PS0107-0505	Centrifuga #5
	PS0107-0506	Centrifuga #6
	PS0107-0507	Centrifuga #7
	PS0107-0508	Pulidora de Produccion
<b>PS0108</b>	<b>PLANTA EVAPORADORA</b>	
<b>PS0108-01</b>	<b>Unidad Evaporadora #1</b>	
	PS0108-0101	Efecto #1
	PS0108-0102	Efecto #2
	PS0108-0103	Efecto #3
	PS0108-0104	Condensador Barometrico
	PS0108-0105	Bomba agua de sello
	PS0108-0106	Bomba de Vacio
<b>PS0108-02</b>	<b>Unidad Evaporadora #2</b>	
	PS0108-0201	Efecto #1
	PS0108-0202	Efecto #2
	PS0108-0203	Efecto #3
	PS0108-0204	Condensador Barometrico
	PS0108-0205	Bomba agua de sello
	PS0108-0206	Bomba de Vacio
<b>PS0108-03</b>	<b>Sistema de Agua de Mar</b>	
	PS0108-0301	Bomba de Vacio
	PS0108-0302	Bombas de Agua de Mar
	PS0108-0302-01	Bomba de Agua de Mar #1
	PS0108-0302-02	Bomba de Agua de Mar #2
<b>PS0109</b>	<b>PLANTA DE VAPOR</b>	
<b>PS0109-01</b>	<b>Calderos</b>	
	PS0109-0101	Caldero #1
	PS0109-0102	Caldero #2
	PS0109-0103	Caldero #3
	PS0109-0104	Caldero #4
	PS0109-0105	Caldero #5
<b>PS0109-02</b>	<b>Bombas agua caldero</b>	
	PS0109-0201	Bomba agua caldero #1
	PS0109-0202	Bomba agua caldero #2
	PS0109-0203	Bomba agua caldero #3
	PS0109-0204	Bomba agua caldero #4
	PS0109-0205	Bomba agua caldero #5

## ANEXO 2. FICHA TÉCNICA EQUIPOS

EQUIPO	
<b>DESAGUADOR ROTATIVO SUR</b>	
Marca :	GOALCO
Modelo :	GDR-1870
N° Serie :	GP-100705-02
Capacidad nominal :	1000 m <sup>3</sup> /h
Capacidad operación :	650 m <sup>3</sup> /h (con anchoveta)
Elemento filtrante :	Malla Johnson
Accionamiento :	Motoreductor, transmisión por piñones
<b>TAMBOR ROTATORIO</b>	
Material :	Acero inox. ¼"
Velocidad :	16 RPM
Dimensiones :	
	Diametro : 1.80 m
	Longitud : 7,20 m
<b>Malla</b>	
	Sección : Tipo oblonga
	Material : Acero inox. AISI 304
	Ranura : 1 x 1¼"
	Area abierta : 40 %
	Longitud : 6,00 m
	Diametro : 1.80 m
	Refuerzos : 05 anillos circunferenciales PI ¼" x 2" formando perfiles T
<b>Helicoide</b>	
	Doble paso en PI de 4,5 mm esp.
	Altura : 300 mm
	Paso : 300 mm
	N° pasos : 10
<b>Tapa externa</b>	
	Diametro exterior : 1.80 m
	Diametro interior : 0.90 m
	Espesor : 6 mm
	Cartelas : 08 pz de 6 mm x 400 x 100 mm
<b>Base de polines</b>	
	Material : Acero A-36 con perfiles laminados
<b>Polines radiales</b>	
	Material : Fe fundido
	Dimensiones : Ø 8" x 5" long.
	Chumaceras partidas : 08 pz SNL 516-613
	Rodamientos : 08 PZ 21313EK rodillos
	Manguito de Fijación : H313
	Espaciador : FRB12.5/140

EQUIPO	
<b>TRANSPORTADOR DE MALLAS</b>	
<b>TRANSPORTADOR DE MALLAS</b>	
Marca	ESMITAL
Material	Plancha Fe 7/32"
Posición	Inclinado 25,64 °
Velocidad	0,84 m/s
Capacidad	310 Ton/Hr anchoveta 50 % llenado
Accionamiento	Moto reductor, transmisión por cadena a sprocket y cadena transportadora
<b>Dimensiones :</b>	
Largo	22200 mm
Ancho	2080 mm
Altura	1100 mm
<b>MALLA</b>	
Material	MALLA 3/8"X3/8" ALAM. NO.12 1950MM GALV.
Abertura	Cocada de 3/8"
<b>Dimensiones :</b>	
Largo :	47500 mm
Ancho :	1980 mm
* Unida a cadena transportadora mediante 38 planchas en la base de la malla empernadas a placa de cadena	
Material	Plancha ¼"
Dimensiones	65 mm x 9,15 m
Plancha base :	Fe 3/8 " x 65 mm x 1.87 m
Pernos de unión :	
* 05 soportes longitudinales fijos ubicados debajo de la malla soportadas por 6 angulos de Fe 3/8 " x 2 ½ " x 1,43 m	
<b>CADENA TRANSPORTADORA</b>	
Marca	
Tipo	De rodillo plano pequeño, con pasador sólido
Paso	6"
Carga de ruptura	30,000 lbf
Cantidad	02 por transportador
Longitud	24000 mm
N° de pasos	158
<b>Aditamiento :</b>	
Espacio / aditamentos	12"
N° aditamentos/cadena	142
N° aditamentos a malla	71
04 Pistas de platina de 3/4" x 3.1/2" x 9430 m ( 02 por cadena )	

EQUIPO	
COCINA N° 1	
<b>EQUIPO</b>	
Marca	: Esmital
Modelo	: CM-50
Capacidad	: 50 Ton/Hr
Accionamiento	: Motovariador-reductor, transmisión por cadenas
Material	: Acero ASTM A36
Veloc. mini.	: 3 rpm
Veloc. max.	: 7 rpm
Chute aliment.	: 960 x 610 x 620 mm
Longitud	: 14600 mm
Diametro	: 1400 mm
N° tapas registro	: 09
<b>TORNILLO</b>	
Material	: Acero ASTM 36
ø Eje	: 600 mm
ø Tornillo	: 1380 mm
Paso	: 10"
Longitud	: 14600 mm
N° Pasos	: 54
Parte delant.	: 01 soporte con chumacera de pie partida SD - 3144 01 rodaje CCK 23144 W33K (tuerca y arandela de seguridad)
Parte post.	: 01 soporte con chumacera de pie partida SD - 3144 01 rodaje CCK 23144 W33K (tuerca y arandela de seguridad)
Parte central	: 01 descanso con bocina de bronce
<b>Motor electrico</b>	
Marca	: Weg
Modelo	: 3-180 M
Serie	: BF25723
Potencia	: 30 Hp
Velocidad	: 1765 rpm
Voltaje	: 220/380/440
Amperaje	: 75,5/43,7/37,8
Frecuencia	: 60 Hz
Rodajes	delantero: 6311 C3 posterior: 6211 Z C3
Acoplamiento: Omega E-30	

EQUIPO	
PRENSA	
Marca	: Atlas Stord Norway A.S.
Tipo	: RS-64F
N° Serie	: 174
Capacidad	: 50 Ton/Hr
Peso prensa	: 20.6 Ton.
Peso total	: 27.1 Ton.
Longitud	: 7.69 mt
Ancho	: 1.60 mt
Altura	: 2.17 mt
N° tapas registros laterales	: 14
Ancho	: 1030 mm
Largo	: 910 mm
Borde	: 200 mm
Espesor	: 2 mm
N° tapas de registro superiores	: 5
Ancho	: 1590 mm
Largo	: 1575 mm
Borde	: 20 mm inclinado 60°
Espesor	: 2 mm
<b>Tornillo</b>	
- Prensa de doble tornillo ASTM - A 36	
- Eje de tornillo: forma conica	
- Peso de tornillo:	
- Paso variable	
Paso Mayor: 0.44 m	
Paso Menor: 0.28 m	
- Longitud de tornillo: 6.39 mt	
- ø Tornillo:	
Ø Mayor: 0.54 m	
Ø Menor: 0.31 m	
<b>Soportes de chumaceras</b>	
- 02 pz Chumaceras de pie SNH 524-620, SKF	
- 02 pz Rodamientos 22224 EK, SKF	
- 02 pz Bujes HE 2324	
<b>Caja de engranaies</b>	
Marca	: Stord
Ratio	: 125/1
Capacidad	: 58 Gls
Peso	: 6.30 Ton.
Dimensiones	: 190 x 160 x 58 cm
05 Visores de aceite de lubricacion	

EQUIPO	
SECADOR ROTATUBOS	
Marca	: Esmital
Modelo	: SVT 2500
Capacidad del proceso	: 20Ton/Hr
Capacidad Evaporadora	: 4200 Kg/Hr
Longitud	: 1800 mm
Diametro	: 2500 mm
Presion Maxima del secador	: 75 psi
Dist. entre polines	: 11,00 m
Dist. del piso al eje	: 3.85 m
Velocidad	: 16.5 RPM
Material cilindro (doble pared)	: ASTM 36
Revestimiento del secador	: fibra de vidrio 2" con plancha acero inoxidable remachada
Inclinacion	: 2 % hacia el lado de la descarga
Esp. en camisa interior	: 12 mm
Esp. en chaquetas	: 10 mm
Area transferencia de calor	: 670 m2
N° Tubos	: 160
Material de tubos	: Acero al carbono ASTM192
Longitud	: 14 m / 13.1 m
Ø Tubos	: 3" exterior, espesor 3mm
N° Pistas	: 02 pz
	04 Polines autoalineantes por pista (Ø polin 21 11/16", ancho 14")
	16 Rodajes 22318 E (02 por polin)
	02 Polines regulables ( Ø polin 12,2") en una pista
<b><u>Estatico de secador</u></b>	
H:	700 mm
D:	1300 mm
Entrada de Hombre:	17"
De el estatico sale el ducto por donde se extrae el Vahos	
<b><u>Parte Interior</u></b>	
Luego del gusano alimentador.	
El secador en su parte interior tiene un eje que es el que inyecta vapor a la chaqueta a traves de crucetas.	

EQUIPO	
EXHAUSTOR VAHOS SECADOR ROTATUBOS	
<b><u>Ventilador</u></b>	
Material	: Acero ASTM - A 36
Ø Rotor	: 920 mm
RPM	: 1120
N° Alabes	: 8
Espesor	: 1/8"
Ø Succión	: 460 mm
Ø Eje ventilador:	59,5 mm
Ancho de rotor:	244 mm
Ancho de exhaustor:	505 mm
01 Chute de descarga: 50 x 50 cm	
<b><u>Motor electrico</u></b>	
Marca	: WEG
Modelo	: 160 M
Potencia	: 15 Hp
RPM	: 1760
Voltaje	: 440
Amp	: 13.5
Hz	: 60
Cos Ø	: 0.85
<b><u>Polea motriz</u></b>	
03 Canales de 5/8"	
Ø Polea	: 150 mm
Ø Eje	: 40 mm
<b><u>Polea conducida</u></b>	
03 Canales de 5/8"	
Ø Polea	: 270 mm
Ø Eje	: 40 mm
<b><u>Fajas</u></b>	
Marca	: Hi Power
Tipo	: Faja Plana
Cantidad	: 04
Tamaño	: B - 86

EQUIPO	
MOLINO SEMIHUMEDO	
Marca	: Esmital
Capacidad	: 50 TM M.P.
Carcaza	: Acero ASTM-36.
Velocidad	: 1434rpm
Dimensiones	: 1310 x 1130 x 630 mm
<b>ROTOR</b>	
Ø Rotor	: 24"
Longitud	: 21"
Nº Martillos	: 36 (Espesor=5/16"; Ancho=2-5/16"; Longitud=8-3/4")
02 Pz. de Discos Fe. de e=9/16", Ø=24".	
22 Pz. Disco de e=1/4", Ø=24"	
22 espacios de 2-1/2" entre discos	
Medidas ejes : 1" x 23" con tuercas a los extremos	
# de ejes	: 6
Nº martillos por eje	: 6 pz
<b>Eje del Rotor :</b>	
Ø Eje	: 10,5 cm
Canal Chavetero :	
<b>Soporte del Rotor:</b>	
01 Pz. Chumacera de pie SNH 519-616, SKF	
Rodaje # : 22219 CK W/33	
Buje : H319	
01 Pz. Chumacera de pie SNH 519-616	
Rodaje # : 22219 CK	
Buje : H319	
<b>Motor Eléctrico</b>	
Marca	: WEG
Modelo	: 200M
Serie	: 0594
Potencia	: 40 HP
RPM	: 1770
Voltaje	: 440
AMP	: 49

EQUIPO	
ENFRIADOR	
Marca	Esmital
Modelo	E2800
Capacidad	100TM/Hr
<b>Motor Electrico</b>	
Marca	Weg
Modelo	250 S/M
Potencia	63 Kw
Velocidad	1775
Frecuencia	60Hz
Voltaje	220/380/440
F.s	1.0
<b>Reductor</b>	
Marca	Falk
Modelo	1110FC2A
Serie	9203 1431 - 04
Ratio	30.8
Input rpm	1750
Output rpm	57
Service Rating	75
<b>Acoplamiento Hidraulico</b>	
Marca	Falk
Modelo	1420 HFN -20
Serie	93-031843-03
<b>Transmisión</b>	
<b>Piñon Motriz</b>	
Tipo	Simple
Nº Dientes	12 T
Material	SAE 1045
Norma	API
Paso	4.5"
<b>Piñon Conducido</b>	
Tipo	Simple
Nº Dientes	49 T
Material	SAE 1045
Norma	API
Paso Cadena	4.5"

<b>EQUIPO</b>	
<b>MOLINO SECO</b>	
Marca	ESMITAL
Tipo	de martillos
Capacidad	6 TN/HR
Velocidad	1780 RPM
Accionamiento	Motor Eléctrico Transmisión por Fajas
<b><u>Rotor</u></b>	
Diámetro:	150 mm
Ancho:	845 mm
Diámetro del Eje:	80 mm
Carcaza:	Fe de 1/2" (Plancha)
Chute de descarga	
<b><u>Discos</u></b>	
Discos externos	2
Discos internos	3
Material discos externos:	Fe (15mm de espesor)
Material discos internos:	Fe (7mm de espesor)
<b><u>Martillos</u></b>	
Material	Fe
Espesor	10mm
Cantidad	44
Dimensiones	
Largo	160mm
Ancho	60mm
Nº Posiciones Martillo	4

<b>EQUIPO</b>	
<b>SEPARADORA DE SOLIDOS</b>	
<b><u>SEPARADORA</u></b>	
Marca	Alfa Laval
Modelo	FP NX-928B-310
Serie Nº	501.8791.1995
Capacidad	35 m³/Hr
Codigo A/F	3000881
Dia. Int. Rotor:	Diam. Int. Rotor: 450/266 mm.
Max. Densidad	1,2 Kg./ dm <sup>3</sup>
Max. Vel. Rotor	3250RPM
<b><u>MOTOR ELECTRICO</u></b>	
Marca	ABB
Modelo	M3AA225
Nº Serie	823119
Potencia	52 Kw
Velocidad	1750 RPM
Voltaje	220/440 V.
Amperaje	170/85 A.
Frecuencia	60 HZ
Rodamiento:	
Delantero	6212-2Z/C3
Posterior	6313-2Z/C3
<b><u>TRANSMISION</u></b>	
Fajas	4 Unid En V
Marca	Super HC
Modelo	5V/10

<b>EQUIPO</b>	
<b>CENTRIFUGA</b>	
<b><u>CENTRIFUGA</u></b>	
Marca :	Alfa Laval
Modelo :	AFPX517XGV-74CG-60
Serie N° :	4072334
N° de producto :	881118-01-03
Parte superior de la maquina :	546 549-01
Parte inferior de la maquina :	545 547-10
Eje rueda helicoidal :	1700-1800
Maxima velocidad rotor :	4135 r/min (50/60 Hz)
maxima densidad de alimentacion :	1100 Kg/m³
Maxima densidad de sedimento :	2070 Kg/m³
Maxima densidad de liquido de maniobra :	1000 Kg/m³
Temperatura de proceso min./max. :	0-100 °C
Codigo A/F :	3000869
<b><u>MOTOR ELECTRICO</u></b>	
Marca :	Brook Motors
Modelo :	UC225LH
Serie :	E443017
Pot. :	37 Kw
RPM :	1740
Volt:	230/460
Amp. :	116/58
Hz :	60
Codigo A/F :	3001106
<b><u>TRANSMISION</u></b>	
Por engranajes	
<b><u>TABLERO DE FUERZA</u></b>	
Medidas : 1.20 x 1.00 x 0.30 mt	

<b>EQUIPO</b>	
<b>BOMBA DE CALDO DE SEPARADORA</b>	
<b><u>Bomba</u></b>	
Marca	STERLING FLUID
Modelo	: 80/200
N° Serie	:
Tipo	Centrifuga
Caudal	100m³/hr.
Size	6" x 3"
Impeller	268mm.
AQT	30
Sellado	Prensaestopa
RPM	1750
<b><u>Motor electrico</u></b>	
Marca	: Weg
Modelo	: 3-160 M
N° serie	: 0285AA5
Potencia	: 20 HP
RPM	: 1750
Volt.	: 220/440
Amp.	: 52,6/23
Hz	: 60
Rodajes	: 6309 C3 delantera 6209 Z C3 posterior
Acoplamiento:	FALK 1070T 10B

### ANEXO 3.

ZONA	Equipos	Impacto en la Descarga, (ID)	Impacto al proceso productivo de Harina (P)	Impacto al proceso productivo de Aceite (A)	Impacto en la Calidad (IC)	Seguridad y Salud del trabajador (SST)	Incumplimiento de Límites de Emisiones, y cumplimiento de normas legales (IAn)	Costos de reparación del equipo (CR)	Frecuencia de Falla por Equipos (FF).	Impacto por Flexibilidad Operacional (FO)	Dependencia de la mano de obra (DMO)	Facilidad de reparación (mantenibilidad) (M)	Puntaje	CRITICIDAD
RECEP.	Desaguador Rotativo	3	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	57	B
RECEP.	Transportador de Mallas	3	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	59	B
RECEP.	Tolva de Pesaje	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	63	B
COCIDO Y PRENSADO	Cocina	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	3	59	A
COCIDO Y PRENSADO	Prensa	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	58	B
COCIDO Y PRENSADO	Transp. Colector prensas	1	3	3	3	3	2	2	1	2	2	3	72	A
SECADO	Secador de Aire Caliente	1	4	3	3	2	2	3	2	3	2	3	78	A
SECADO	Exhaustor de Vahos de Rotatubo	1	2	1	3	1	1	1	2	2	2	3	47	B
SECADO	Secador Rotadisco	1	2	1	3	2	2	2	3	2	2	3	59	B
SECADO	Secador Rotatubos	1	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3	55	B
SECADO	Molino Semi-Humedos	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	56	B
ENFRIADO	Enfriador	1	3	3	4	1	2	2	1	2	2	1	66	A
ENFRIADO	Ciclón Enfriador	1	2	1	3	1	2	2	1	2	2	1	49	B
MOLIENDA	Molino Seco	1	3	3	4	1	2	2	1	2	2	2	67	A
MOLIENDA	Ventilador Molino Seco	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	56	B
PLANTA DE ACEITE	Separador de Sólidos	1	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	62	B
PLANTA DE ACEITE	Centrífuga	1	1	2	3	2	2	3	3	2	3	3	61	B
PLANTA DE ACEITE	Bomba de Licor	1	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	54	B
PLANTA DE ACEITE	Pulidora Producción	1	1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	58	B
PLANTA EVAPORADORA	Exhaustor de Vahos	1	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	62	B
PLANTA EVAPORADORA	Bomba de Vacío	1	3	3	3	3	2	2	1	2	2	3	72	A
PLANTA DE VAPOR	Bomba de Agua de Caldero	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	2	53	B
PLANTA DE VAPOR	Caldero	1	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	66	A



# ANEXO 4.

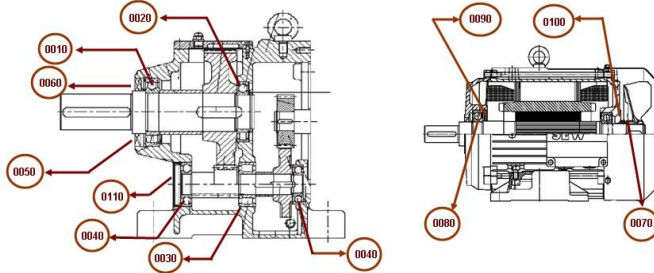
## DESAGUADOR ROTATIVO LADO NORTE CODIGO : 300004104

Marca: Goalco  
 Modelo: GDR-1870  
 Cap. nominal: 1000 m<sup>3</sup>/hr



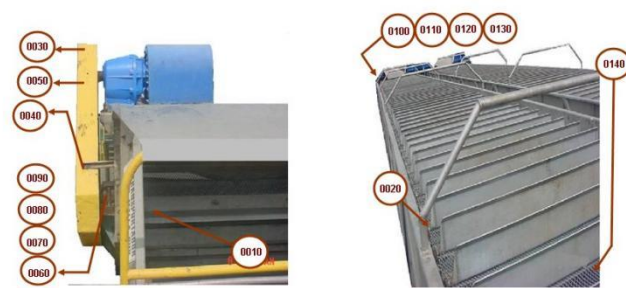
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	264293	PINON SIMPLE 2" 16T SAE1045 ASA180-1	1	PZA	252908	Mantener engr	BROCHA
0030	263583	CADENA SIMPLE 2" ASA 180-1	5	MT	252908	Mantener engr	Utar
0040	263594	SOPORTE PIE SNL 516-613	8	PZA	262886	Semanal	BBA MANUAL
0050	299173	RODAMIENTO 21313 EK	8	PZA	262886	Semanal	BBA MANUAL
0060	253517	MANGUITO FUACION H 313	8	PZA	262886	Semanal	BBA MANUAL
0070	274341	ESPAZIADOR FRB 12.5/140	8	PZA	262886	Semanal	BBA MANUAL
0080	262286	PLANCHA PERF 3/16"X48"OBLI/4X1A40%INOX	4	PZA	262886	Semanal	BBA MANUAL
0020	S/COD	CREMALLERA PASO SIMPLE 2" - 59T	1	PZA	252908	Mantener engr	BROCHA

## MOTOREDUCTOR SEW R97DV160M4 CODIGO : 300004105



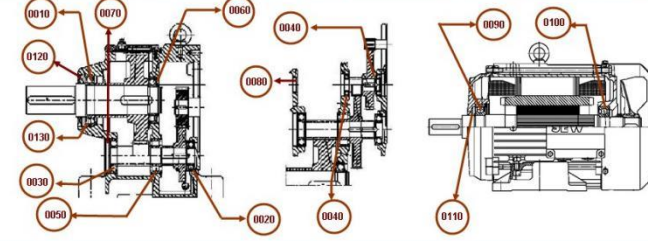
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	278371	RODAMIENTO 21313 E	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0020	273883	RODAMIENTO NU 212 ECP	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0030	278372	RODAMIENTO NUP 307 ECP	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0040	267679	RODAMIENTO 6405	2	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0050	279942	RETEN 72 X 140 X 12 DOBLE LABIO	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0060	279943	RETEN 72 X 134 X 10	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0070	263756	RETEN CR 65 X 90 X 10 HMSA7 R	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0080	281567	RETEN CR 60 X 90 X 8 HMS4 R	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0090	275695	RODAMIENTO 6312-2Z/C3	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0100	275682	RODAMIENTO 6213-2Z/C3	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0110	329372	CAPERUZA DE CIERRE 80 X 12	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0120	329373	CAPERUZA DE CIERRE 36 X 8	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL

## TRANSPORTADOR DE MALLA #01 LS CODIGO : 300004106



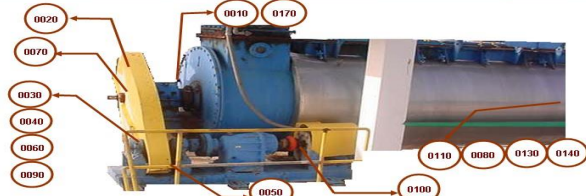
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	273453	SPROCKET (RUEDA) 12T DE 6" 30000 LB	4	PZA			BROCHA
0020	271954	CADENA PASO 6" 30000LB S/OREJA	66	5	MT		BROCHA
0030	262831	PINON DOBLE 1 3/4" 17T SAE1045 ASA 140-2	1	PZA	262827	SEMANAL	BROCHA
0040	262832	PINON DOBLE 1 3/4" 39T SAE1045 ASA140-2	1	PZA	262827	SEMANAL	BROCHA
0050	255814	CHAIN, ROLLER, 1 3/4" DOUBLE PITCH ASA140	4	MT	262827	SEMANAL	BROCHA
0060	265524	SOPORTE PIE SNL 520-617	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0070	272686	RODAMIENTO 22220 EK	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0080	263570	MANGUITO FUACION H 320	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0090	288166	ANILLO FRB 12/180	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0100	253164	SOPORTE DE PIE (MODELO SNL517)	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0110	272695	RODAMIENTO 22217 EK	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0120	267646	MANGUITO FUACION H 317	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0130	288165	ANILLO FRB 12.5/160	2	PZA	262886	SEMANAL	BBA MANUAL
0140	286200	MALLA 3/8"X3/8" ALAM. NO.12 1950MM GALV.	33	MT			

## MOTOREDUCTOR SEW R107 18.5KW 78RPM CODIGO : 300004107



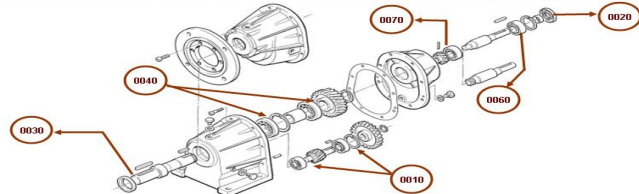
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC.	CNT.
0010	253344	RODAMIENTO 6315-2Z/C3	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0030	267887	RODAMIENTO 30307 J2/Q	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0030	267888	RODAMIENTO 30306 J2/Q	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0040	267879	RODAMIENTO 6405	2	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0050	265569	RODAMIENTO 2308 ETN9	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0060	274921	RODAMIENTO NU 214 ECP	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0070	329374	CAPERUZA DE CIERRE 90 X 12	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0090	329375	CAPERUZA DE CIERRE 52 X 10	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0090	275682	RODAMIENTO 6213-2Z/C3	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0100	275695	RODAMIENTO 6312-2Z/C3	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0110	281567	RETEN CR 60 X 90 X 8 HMSA4 R	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0120	281633	RETEN 82 X 160 X 13	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL
0130	281634	RETEN 82 X 153 X 10	1	PZA	263962	ANUAL	MANUAL

**COCINADOR INDIRECTO 1 ESMITAL 50 TN/HR CODIGO: 30000613**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	263897	RODAMIENTO 23144 CCKW33/C3	2	PZA			
0020	267367	PIÑON SIMPLE 44T PASO 3.075 API	1	PZA			
0030	267651	MANGUITO FLUACION H 2316	2	PZA			
0040	267687	CHUMACERA PIE SNL 619.616	2	PZA			
0050	267770	PIÑON SIMPLE 11T PASO 3.075 API	1	PZA			
0060	267996	ANILLO SEPARADOR FRB 6/170	4	PZA			
0070	263799	CADENA DE RODILLOS ACODADOS PASO 3.075	5,6	MT			
0080	271827	TRAMPA VAPOR T. FLOTADOR 2.1/2" H.FDO	1	PZA			
0090	272236	RODAMIENTO 22316 EK	2	PZA			
0100	274956	ACOPLAMIENTO OMEGA E30	1	PZA			
0110	279536	FILTRO VAPOR 2.1/2" TIPO "Y" ROSC. F.FDO	1	PZA			
0120	279983	ORTURADOR TSN 616 G	2	PZA			
0130	275606	MANG FLEX MALLA INOX 6" X 500MM BRID ANSI	1	PZA			
0140	277637	MANG FLEX MALLA INOX 2.1/2" X 300MM ROSC	1	PZA			
0150	296777	EMPAQ ESTILO MG-970 7/8" GRAFITO EXPANDI	2	PZA			
0160	291903	EMPAQ ESTILO MG-970 5/8" GRAFITO EXPAND	2	PZA			
0170	274404	ARANIELLA RETENCION MB 44	2	PZA			
0180	266955	LANA VIDRIO 2" C/MALLA GALV	5	M²			
0190	267716	PLACA MAGNETICA 19"	1	PZA			

**REDUCTOR LENZE R: 46:1 CODIGO: 300004114**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	UNID	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	275139	RODAMIENTO 6311-Z/C	2	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0020	263722	RETEN CR 96 X 126 X 12 CRV1 R	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0030	288153	RETEN 65 X 96 X 8	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0040	267857	RODAMIENTO 32216	2	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0050	266489	FRISONERO ALLEN 5/16" X 1"	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0060	267475	RODAMIENTO 6310/C3	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0070	279406	RODAMIENTO NJ 309 ECP	1	PZA	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL
0080	262827	ACEITE SHELL OMALA 460	2,5	GL	263982	ANUAL	MANUAL	2.0 GL

**MOTOR ELECTRICO WEG 22 KW 1750 RPM CODIGO : 300004113**



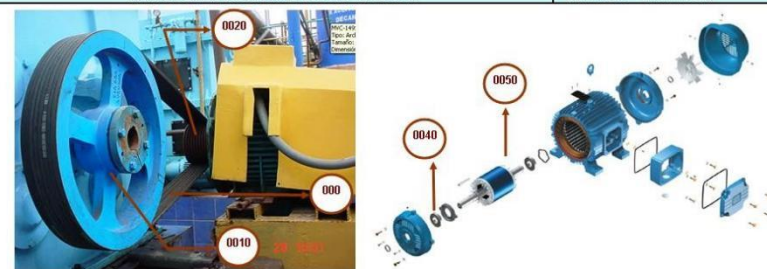
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT	
0010	275139	RODAMIENTO 6311-Z/C3	1	PZA	263985	SEMANAL	MANUAL	0.22 KG
0020	262045	RODAMIENTO 6211-2Z/C3	1	PZA	262685	SEMANAL	MANUAL	0.22 KG

**PRENSA DOBLE TORNILLO STORD BARTZ RS64F1 N°2 CODIGO: 30000635**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	262696	EMPAQ VITORITE 1/16" PLANCHA	3	KG			
0020	263727	RETEN CR 105 X 140 X 12 HMS4 R	1	PZA			
0030	263843	EMPAQ JEBE Y LONA 1/16" PLANCHA	2	PZA			
0040	268588	PLANCHA PERF INOX 0.5X820X820MM AGUJ 1MM	2	PZA			
0050	268587	PLANCHA PERF INOX 0.5X955X820MM AGUJ 1MM	2	PZA			
0060	269019	PLANCHA PERF INOX 0.8X955X820MM AGUJ 1.5	2	PZA			
0070	268591	PLANCHA PERF INOX 0.8*910*820*1.5 AGU	2	PZA			
0080	268589	PLANCHA PERF INOX 1X720X820MM AGUJ 2.5	2	PZA			
0090	268590	PLANCHA PERF INOX 1X810X820MM AGUJ 2.5	2	PZA			
0100	274993	RETEN CR 45 X 65 X 10 HMS4 R	1	PZA			
0110	261949	EMPAQ ASBESTO ROJO 1/8"X1.5X1.5M PLANCHA	2	PZA			
0120	293141	RODAJE AXIAL 29340 E	2	PZA			
0130	268511	RODAJE 23040 CC/W33	2	PZA			
0140	272697	RODAJE 22220 E	1	PZA			
0150	272696	RODAJE 22220 CK	5	PZA			
0160	268000	RODAJE 22224 EK	2	PZA			
0170	264840	MANGUITO DESMONTAJE H 3124	2	PZA			
0180	274833	SOPORTE PIE SNL 624-620	2	PZA			
0190	293223	MANGUITO DESMONTAJE AHX 320	5	PZA			
0200	265019	RODAJE 23128 ECK	6	PZA			
0210	293224	MANGUITO DESMONTAJE AHX 3128	6	PZA			
0220	263719	RETEN 95 x 120 x 12 mm	1	PZA			
0230	266110	RETEN 200 x 238 x 19 mm	2	PZA			
0240	270366	RETEN 140 x 170 x 12 mm	2	PZA			

**MOTOR ELECTRICO ABB 132 KW 1788RPM CODIGO: 30000636**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	298622	POLEA 5V8 CANALES - 838.2 MM FE	1	PZA			
0020	298623	POLEA 5V8 CANALES - 247.7 MM FE	1	PZA			
0030	268455	FAJA 5V1600	8	PZA			
0040	263358	RODAMIENTO 6319/C3	1	PZA			
0050	267997	RODAMIENTO 6316/C3	1	PZA			



**SECADOR ROTATUBOS ESMITAL SVT 2500R N° 1-4**

**CODIGO: 30000681**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	269499	CADENA PASO 4 1/2" TIPO OFFSET RO-635	11.5	MT			
0020	281714	PIRON DE BANDO 2x12 Pp 4.5	1	PZA	262627	SEMANAL	BROCHA
0030	261963	EMPAQ. GRAFITO PURO 5/8" CUADRADA	0.3	PZA			
0040	275476	RODAMIENTO 22318 E	16	PZA	262095	SEMANAL	MANUAL
0050	271827	TRAMPA VAPOR T. FLUOTADOR 2 1/2" H FOO	1	PZA			
0060	270638	FILTRO VAPOR 2 1/2" TBO "Y" BOISC. # FOO	1	PZA			
0070	267449	MANG. FLEX. MALLA INOX 4"x1150MM BRDA AN. 1.5	1	MT			

**MOTOR ELECTRICO WEG 66 KW 1776 RPM**

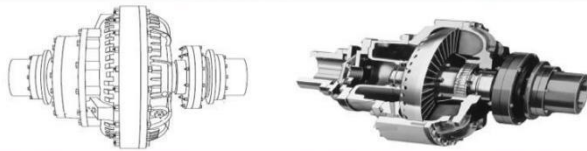
**CODIGO: 30000682**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	274999	RODAMIENTO 6314/C3	1	PZA			
0020	274999	RODAMIENTO 6314/C3	1	PZA			

**ACOPLEMENTO FALK 1420HFN-20**

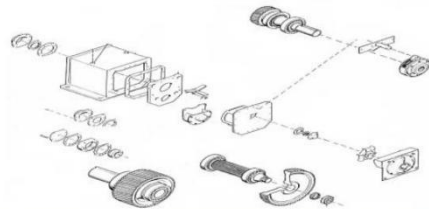
**CODIGO: 30000684**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	274999	RODAMIENTO 6018 2RS1/C3	1	PZA			
0020	274999	RODAMIENTO 6021 2RS1/C3	1	PZA			
0030	268156	RETEN 106 X 130 X 7.6	2	PZA			
0040	268167	RETEN 90 X 116 X 7.6	2	PZA			

**REDUCTOR FALK 1110FC2A**

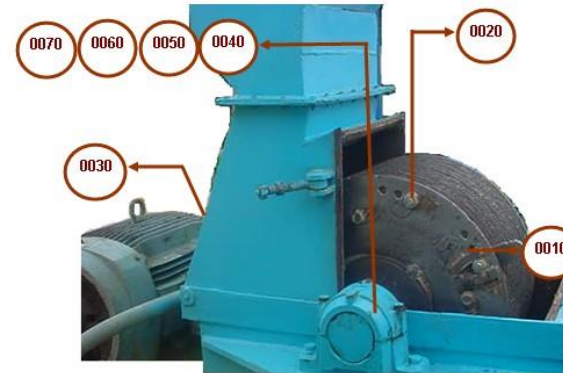
**CODIGO: 30000693**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.

**MOLINO SEMI-HUMEDO 2**

**CODIGO: 30000711**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	273313	MARTILLO P/MOLINO 60 MM X 220 MM X 7/8"	36	PZA			
0020	273316	PASADOR 1" Ø X 23" LONG. ACERO VCN	6	PZA			
0030	269016	FAJA C110	3	PZA			
0040	276670	ARANDELA RETENCION MB 16	2	PZA			
0050	267687	CHUMACERA PIE SNL 519-616	2	PZA			
0060	267947	RODAMIENTO 22219 K	2	PZA			
0070	277946	MANGUITO FIJACION H319	2	PZA			

**MOTOR ELECTRICO WEG 30KW 1770RPM**

**CODIGO: 30000712**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC.	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT.
0010	263653	RODAMIENTO 6312/C3	1	PZA			
0020	275005	RODAMIENTO 6212-Z/C3	1	PZA			

**ENFRIADOR - ESMITAL 100TN/HR**

**CODIGO: 30000749**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	297282	CADENA API PASO 4.6"	1	MT			
0020	297417	PIRON MOTRIZ 13T PASO 4.6"	1	PZA			
0030	272205	ACOPLAMIENTO HID. 1420HFN20	1	PZA			
0040	S/COD	PIRON CONDUCCION 49T PASO 4.6"	1	PZA			
0050	S/COD	CHUMACERA PIE	2	PZA			

**MOTOR ELECTRICO WEG 63 KW 1775 RPM**

**CODIGO: 30000750**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	274999	RODAMIENTO 6314/C3	1	PZA			
0020	274999	RODAMIENTO 6314/C3	1	PZA			

**ACOPLAMIENTO HIDRAULICO FALK 1420HFN 20**

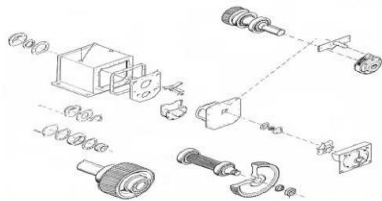
**CODIGO: 30000752**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	274999	RODAMIENTO 6018 2RS 1VC3	1	PZA			
0020	274999	RODAMIENTO 6021 2RS 1VC3	1	PZA			
0030	268156	RETEN 105 X 130 X 7.5	2	PZA			
0040	268157	RETEN 90 X 115 X 7.5	2	PZA			

**MOTOREDUCTOR FALK - 1110FC2A**

**CODIGO: 30000751**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT

**EXHAUSTOR DEL ENFRIADOR 20000CFM**

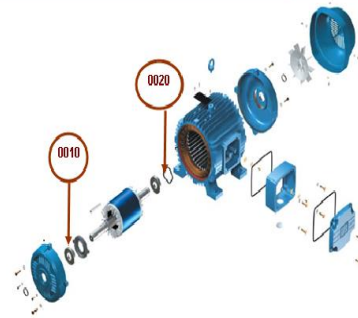
**CODIGO: 30000753**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	258895	FAJA B100	6	PZA			
0020	265524	SOPORTE PIE SNL 520-617	2	PZA			
0030	263666	RODAMIENTO 22220 EK	2	PZA			
0040	263570	MANGUITO FIJACION H 320	2	PZA			
0050	288126	ANILLO FRB 12/180	1	PZA			
0060	263602	OBTURADOR TSN 520G	2	PZA			
0080	S/COD	POLEA 6 CANALES B 280MM	1	PZA			
0090	S/COD	POLEA 6 CANALES B 326MM	1	PZA			

**MOTOR ELECTRICO SIEMENS 73.5KW 1785RPM**

**CODIGO: 30000754**



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
0010	276521	RODAMIENTO 6215-2Z/C3	1	PZA			
0020	276521	RODAMIENTO 6215-2Z/C3	1	PZA			

**CALDERA DE VAPOR 800BHP 150PSI N°1** | CODIGO: 30000964



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	21936	VALV. SOLEN 1/2"PT TET DRUM	1	PSA			
8003	26650	VALVULA ELASTING 2"	2	PSA			
8003	26596	TUBO ADMITE P/VALVULO 2 1/2"	293	PSA			
8040	31647	CONTROL TEMPERATURAS	1	PSA			
8003	26689	PROTECTOR VAPOR DRENAJE 800BHP	1	PSA			
8003	25383	HERRAJE BOMBA 1.40 IN	1	SC			
801	27885	EMPAQUE P/VALVULO 1/2"	2	PSA			
8003	30669	TERMOSTAT (80024081)	1	PSA			
8003	26629	MANOBIERTO DE 1/2 A 3/4"PSI DAL 2 1/2" ONI	1	PSA			
8103	26669	CANTINER 1/2"PSI	40	KG			
8103	36606	EMPAQUE ASB 1/2"PT 800T BLOQUEAD	1	PSA			
8103	26678	ASBESTO GRANITADO 1/2"PT 800T 800A-26696	1	KG			
8103	33648	EMPAQUE DEFLECTOR POSTERIOR	1	PSA			
8140	33142	DEFLECTOR	1	PSA			
8103	26675	FOTOCELDA INFRARROJO 104620	1	PSA			
8103	33543	EMPAQUE DEFLECTOR DELANTERO	1	PSA			
8103	26687	MACHINE TROQUEL CON 2 1/2" COX 1/4"PT	3	PSA			
8103	26687	HEATER ELECTRIC 7.5KW 250 V	1	PSA			
8103	33294	FLAME DETECTOR ASSEMBLY C7015A	1	PSA			

**MOTOR ELECTRICO 37 K.W 3500 RPM (VENTILADOR)** | CODIGO: 30000965



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	27671	RODAMIENTO E311C3	1	PSA			
8003	27669	RODAMIENTO E312C3	1	PSA			
8003	27674	RODAMIENTO ALLEN 3/8" x 1/2" 800L 304	1	PSA			
8040	31779	REFRESCA 3/4" 1/4"	1	PSA			

**BOMBA COMBUSTIBLE VIKING PUMP** | CODIGO: 30000966



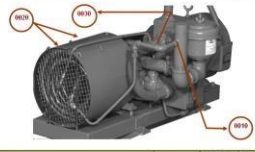
POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	26592	FAA 448	1	PSA			

**MOTOR ELECTRICO BALDOR 0.55K.W 1725 RPM** | CODIGO: 30000967



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	36584	RODAMIENTO E311C3	1	PSA			
8003	36584	RODAMIENTO E312C3	1	PSA			

**COMPRESOR DE AIRE** | CODIGO: 30000968



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	27104	ELEMENTO ELASTICO 1/2"X1/4"X1/4" 800A	1	PSA			
8003	27433	RODAMIENTO E36-22C	2	PSA			
8003	26656	SELEN 3/8" x 1/4" 800L 304	1	PSA			
8040	36308	ACEITE SHELL TELLUS 68 (HIDRAULICO)	1	6LN			

**MOTOR ELECTRICO WEG 5.5KW 1740RPM** | CODIGO: 30000969

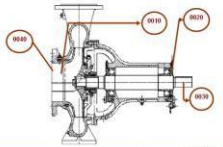


POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	36589	RODAMIENTO E36-22C	1	PSA			
8003	26319	RODAMIENTO E36-16C	2	PSA			

**CALENTADOR DE ACEITE 7.5KW** | CODIGO: 30000970

POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT

**BOMBA DE AGUA AURORA PUMPS 3" x 3"** | CODIGO: 30000971



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	26708	RODAMIENTO E36-21E	1	PSA			
8003	26700	RODAMIENTO E36-22C	1	PSA			
8003	26656	SELEN 3/8" x 1/4" 800L 304	1	PSA			
8040	26271	EMPAQ. GRANTO PURO 3/8" CUADRADA	0.15	KG			

**MOTOR ELECTRICO BALDOR 15KW 1760RPM** | CODIGO: 30000972



POS	CODIGO	DESCRIPCION	CNT	CODIGO LUBRIC	FRECUENCIA DE LLENADO	EQUIPO DE LUBRICAC	CNT
8003	26708	RODAMIENTO E36-22C	1	PSA			
8003	26700	RODAMIENTO E36-22C	1	PSA			