



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA EN GESTIÓN LOGÍSTICA Y  
MANTENIMIENTO PARA REDUCIR LOS COSTOS  
DEL ÁREA REPRODUCTORAS EN UNA AVÍCOLA,  
PACASMAYO - 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Bach. Juan Carlos Razuri Guanilo

Bach. Eduardo Ventura Llanos

**Asesor:**

Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

Trujillo - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación lo dedicamos primeramente a Dios por brindarnos la dicha de culminar con éxito nuestra vida profesional.*

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, Agradezco a Dios por haberme dado la vida y sabiduría para culminar el presente proyecto de investigación.*

## **Tabla de contenido**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.    Realidad problemática.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1.    Base Teórica.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.    Formulación del problema.....</b>	<b>30</b>
<b>1.3.    Objetivos.....</b>	<b>31</b>
<b>1.3.1.    Objetivo general.....</b>	<b>31</b>
<b>1.3.2.    Objetivos específicos.....</b>	<b>31</b>
<b>1.4.    Hipótesis.....</b>	<b>31</b>
<b>1.5.    Variables.....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>32</b>
<b>2.1.    Tipo de Investigación.....</b>	<b>32</b>
<b>Población y muestra.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.    Materiales, Instrumentos y Métodos.....</b>	<b>32</b>

<b>2.3.</b>	<b>Procedimiento .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.</b>	<b>Aspectos Éticos .....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>		<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Desarrollo de la propuesta de mejora .....</b>	<b>52</b>
<b>3.3</b>	<b>Determinar los costos en el área reproductoras después de la propuesta. ....</b>	<b>78</b>
<b>3.4</b>	<b>Evaluación Económica.....</b>	<b>79</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>84</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>92</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gallinas en Producción y Producción de huevo enero 2018 – febrero 2019 .....	13
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
Tabla 3: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos .....	34
Tabla 4: Priorización de las causas raíces .....	40
Tabla 5: Indicadores actuales y metas .....	42
Tabla 6: Pérdida por falta de stock de repuestos.. .....	43
Tabla 7: Pérdida por la inadecuada gestión de los proveedores .....	44
Tabla 8: Indicadores actuales de los equipos de la Avícola. ....	46
Tabla 9: Utilidad por hora de la empresa .....	48
Tabla 10: Pérdida por la falta de un procedimiento de mantenimiento definido en la empresa. ....	49
Tabla 11: Costo del mantenimiento externo de los equipos de la Avícola -2020 .....	50
Tabla 12: Propuesta de mejora a realizar para dar solución a las causas raíces.....	52
Tabla 13: Máximos y Mínimos de los repuestos de la Avícola.....	55
Tabla 14: Reducción de la pérdida por falta de stock en el almacé.....	56
Tabla 15: Base de datos de proveedores.....	57
Tabla 16: Formato para el registro de datos de los proveedores .....	58
Tabla 17: Reducción de la pérdida por falta de gestión de proveedores .....	61
Tabla 18: Inventario de los equipos – Área de reproductoras .....	62

Tabla 19: Resultado del análisis de criticidad .....	65
Tabla 20: Análisis de criticidad de los equipos .....	66
Tabla 21: Programa de mantenimiento preventivo.....	67
Tabla 22: Inversión para el mantenimiento preventivo .....	69
Tabla 23: Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento preventivo .....	70
Tabla 24: Resumen de indicadores de mantenimiento antes y después de la mejora .....	72
Tabla 25: Reducción de la pérdida por falta de procedimiento de mantenimiento .....	74
Tabla 26: Cronograma de capacitación propuesto .....	76
Tabla 27: Reducción de la pérdida por falta de capacitación .....	76
Tabla 28: Reducción de los costos en el área reproductoras .....	78
Tabla 29: Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora.....	79
Tabla 30: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año .....	81
Tabla 31: Estado de resultados mensual.....	82
Tabla 32: Flujo de caja mensual.....	82
Tabla 33: Indicadores económicos .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción de carne de Pollo enero 2018 – febrero 2019..	12
Figura 2: Procedimiento del desarrollo de la presente investigación..	35
Figura 3: Diagrama de Ishikawa de los altos costos en el área reproductoras de una Avícola.	39
Figura 4: Diagrama de Pareto	41
Figura 5: Formato de evaluación inicial de los proveedores	59
Figura 6: Formato de seguimiento de los proveedores	60
Figura 7: Procedimiento de mantenimiento propuesto	73
Figura 8: Reducción de los costos con las mejoras	78



## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta en gestión logística y mantenimiento en los costos del área reproductoras en una Avícola, Pacasmayo – 2020.

Para lo cual se desarrolló el diagnóstico de la situación actual de actual de los costos en el área reproductoras, determinando que las causas raíces de los altos costos son: La falta stock de repuestos, la falta de gestión de proveedores, la falta de mantenimiento preventivo de los equipos, la falta de un procedimiento de mantenimiento y la falta de capacitación al personal del mantenimiento.

Se diseñó la propuesta de mejora en gestión logística y mantenimiento en el área reproductoras, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes herramientas: Máximos y Mínimos, gestión de proveedores, programa de Mantenimiento preventivo, proceso para el mantenimiento preventivo y un programa de Capacitación. Cabe mencionar que estas mejoras permitieron obtener un ahorro anual de S/532,618,00.

Para finalizar se realizó una evaluación económica de la propuesta de mejora con un horizonte de tiempo de 1 año, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/ 92,716.09, TIR de 23.2%, B/C de 1.4 y un PRI de 3.73 meses.

**PALABRAS CLAVE: Logística, mantenimiento, costos, avícola.**

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La planificación del Mantenimiento y su aplicación, en el mundo, es una actividad ligada a los cambios constantes y su adaptación a las exigencias sociales, culturales y ambientales según sean las actividades productivas de las empresas. El desarrollo a lograr dentro del sector industrial, orientado desde adecuadas prácticas de planificación del mantenimiento ha llevado desde la revolución industrial a cuestionarnos sobre las constantes mejoras dirigidas a ésta área, muchas empresas en el mundo lograron implementar planes dirigidos al mantenimiento de sus plantas; aun así, sigue siendo un gran reto a lograr, mucho más cuando se busca mejorar y reducir los costos dentro de diferentes áreas productivas ,como en nuestro caso frente al proceso de producción de huevos fértiles del área de reproductoras.

La importancia del mantenimiento, está orientado a mejorar la gestión de activos, de tal forma que, permita realizar un análisis y modelado de los resultados obtenidos en la ejecución de las operaciones de mantenimiento, renovar continua y justificadamente la estrategia, por consiguiente, la programación y planificación de actividades para garantizar la producción y resultados económicos al mínimo costo global (Viveros & Stegmaier, 2008).

La moderna gestión de mantenimiento incluye todas aquellas actividades que: determinan los objetivos o prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades en la gestión. (Parra & Crespo, 2015).

Lo anterior permitirá luego, en el día a día, implementar estas estrategias, planificando, programando y controlado la ejecución del mantenimiento para su

realización y mejora, teniendo siempre en cuenta aquellos aspectos económicos relevantes para la organización.

En Latinoamérica se han encontrado dificultades con la planificación del mantenimiento, Herrera y Duany (2016) refieren que: "Las empresas que implementan estos sistemas (por concepto de control y de la organización) incrementan la disponibilidad de máquinas en más de un 30% y reducen los gastos en alrededor de un 20 %" (p 32).

En el 2020, la brasileña JBS encabezó la clasificación de los mayores productores de pollo de engorde del mundo. Esta empresa sacrifica más de 4,000 millones de cabezas al año, siendo dos veces más grande que Tyson Foods, el segundo mayor productor de pollos del mundo (Clements, 2020),

Previo a la crisis sanitaria debido al nuevo coronavirus, la industria iba creciendo y fortaleciéndose. El año 2019, la producción de pollo en Centroamérica y Panamá ya había sobrepasado la marca del millón de toneladas métricas, 1,09 millones en el 2019, lo cual representó un incremento del 2,18 por ciento respecto al 2018 (Voz de América, 2020).

El principal productor era Guatemala con el 22% de la producción del istmo, con 236.893,2 toneladas métricas (TM); Panamá estaba en segundo lugar con el 20%, aportando 217.224,4 TM; y Honduras el 19%, con 203.331,2 TM (Voz de América, 2020).

Latinoamérica producía poco más de 27 millones de toneladas métricas de pollo a 2019. Brasil, Argentina, Perú y México sobresalen entre los mayores

exportadores, siendo la economía brasileña la que lleva el liderazgo (Voz de América, 2020).

El sector avícola, dentro del cual enmarcamos nuestro trabajo, en el Perú desde los últimos años ha experimentado cambios positivos y sobre todo ha venido destacándose como una importante actividad económica en nuestro país, según los datos otorgados por el Sistema Integrado de Estadística Agraria dependiente del Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, es así como en febrero de este año, el sector avícola mostro un crecimiento de 4,7% respecto al mes del año 2018, orientado principalmente por el comportamiento positivo de la actividad avícola que manifestó un incremento de 6,7 % evidenciándose un incremento en la carne de pollo en un 5,2% como se muestra en el siguiente gráfico (Avinews, 2019).

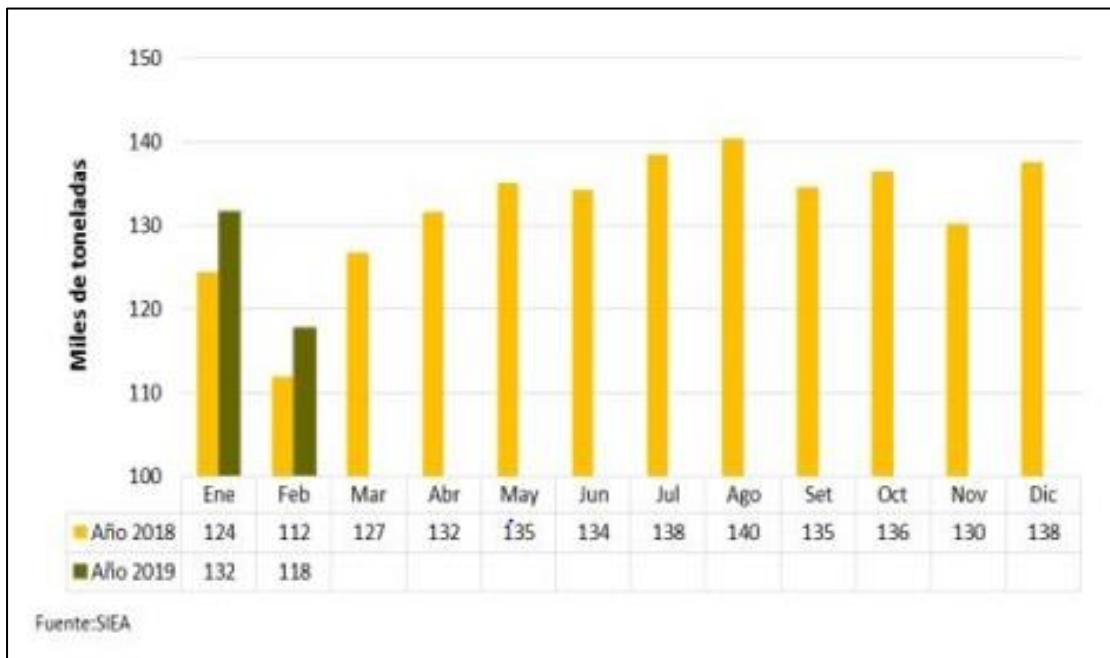


Figura 1. Producción de carne de Pollo enero 2018 – febrero 2019.

Fuente: Avinews (2019).

Por su parte la producción de huevos comerciales también experimento un crecimiento, para el mes de febrero del año 2018 se produjeron 35.1 mil toneladas,

frente a 40.2 miles de toneladas para el mismo mes en el año 2019, notándose así un incremento del 14.7% (Avinews, 2019).

Tabla 1.

*Gallinas en Producción y Producción de huevo enero 2018 – febrero 2019*

Mes	Gallinas en Producción			Producción de huevo		
	(Miles de Unidades)			(Miles de Toneladas)		
	2018*	2019*	Var. %	2018*	2019*	Var. %
Ene	25,689	29,183	13.6%	34.9	40.1	14.9%
Feb	25,949	29,545	13.9%	35.1	40.2	14.5%
Mar	26,617			38.8		
Abr	26,926			36.4		
May	27,391			37.1		
Jun	29,654			37.6		
Jul	27,696			37.8		
Ago	28,337			38.5		
Set	28,525			39.0		
Oct	28,949			39.5		
Nov	29,160			40.1		
Dic	29,574			40.6		

\* Proyectado

Fuente: Avinews (2019).

El sector avícola de Perú, durante el primer cuatrimestre de 2020, mostró crecimiento tanto para la producción de carne de ave como de huevos, destacándose estos productos avícolas dentro del sector pecuario de este país (La Semilla de oro, 2020). Desde enero a abril de 2020, el sector agropecuario mostró un crecimiento de 2,17%, impulsado por los resultados obtenidos de la actividad agrícola en 2,28% y de

la actividad pecuaria en 2,02% con respecto a igual lapso de año anterior, se informa desde el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (La Semilla de oro, 2020).

En Perú, en marzo de 2021, el precio promedio del pollo al por mayor experimento un alza de 27,1% y, mientras, el volumen comercializado tuvo una caída de 3,2%, con respecto al mismo mes del año 2020 (Avinews, 2021).

En consecuencia, el sector avícola en el Perú evidencia un crecimiento a través de los últimos años a pesar de la pandemia, por lo cual es importante tener en cuenta que los sistemas y métodos de producción están siendo encaminados con una valoración holística, y sobre todo el tema del mantenimiento ya que depende mucho que no fallen los sistemas integrados de alimentación, de ventilación y demás maquinarias, ya que en este rubro la demora en la entrega de productos implica pérdidas por ser de modalidad perecible, en el caso de los pollos de consumo, así como de las entregas en el caso de los huevos.

La empresa en la que desarrollamos el presente trabajo, muestra un problema en la aplicación de un plan de mantenimientos en el área de reproductoras, específicamente en el proceso de producción de huevo fértil lo cual demanda gastos y paradas de producción. Se evidencia la necesidad de implementar una propuesta de mantenimiento para determinar los sistemas según su prioridad, identificar los equipos, y proponer un modelo de mantenimiento y así reducir dichos costos.

En el estudio se va a recopilar información actual de la empresa Avícola S.A, según su id de equipo, el tipo de mantenimiento por ser el más crítico, número de paradas, número de orden de trabajo, mano de obra y el costo total que se pierde por cada operación realizada.

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis:

Como antecedentes internacionales se tiene:

Lindao (2016), Universidad de Guayaquil, en su tesis titulada “Identificación de los equipos críticos en la planta procesadora de alimento balanceado en avícola San Isidro S.A. Avisid para optimizar el sistema de mantenimiento preventivo” muestra que la empresa donde se realizó el trabajo ha presentado problemas en la producción de Alimentos Balanceados, por tal razón al realizar un análisis de la problemática existente, se identificaron que la principal causa eran las paradas del sistema productivo, frente a esta situación propusieron la aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo Aplicando la Técnica del TPM para mantener en buen funcionamiento las instalaciones y maquinarias y así reducir el tiempo del proceso de producción por tonelada, que estimaron un aumento de la capacidad de la planta, en concordancia con el objetivo del proyecto que es la Optimización del sistema de mantenimiento preventivo en la empresa.

López y Valdiviezo (2017), Universidad Politécnica Salesiana, en su tesis titulada “Optimización del sistema de gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de cañar, a través de la gestión por procesos”, tuvo como objetivo formular una propuesta para lograr la optimización del actual sistema de gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada de GAD provincial de Cañar a través de la gestión por procesos, para lo cual desarrollo un plan de mejora del sistema de gestión de mantenimiento basado en el mantenimiento preventivo e indicadores de mantenimiento, logrando determinar que la mejora incrementa la productividad y que los indicadores de mantenimiento

permiten formular un control para monitorear de manera más eficiente los equipos, adicional a ello se espera incrementar la disponibilidad a un 85%.

Como antecedentes nacionales se tiene:

Pérez y Supo (2018). Universidad Señor de Sipán, en su tesis titulada “Gestión de mantenimiento para reducir costos en el área de electromecánica en el hospital regional Lambayeque”, tuvo como objetivo proponer una Gestión del Mantenimiento que permita disminuir los costos de mantenimiento en el área electromecánica del hospital Regional Lambayeque lo que a su vez busca que los equipos cumplan con sus funciones operativas de manera eficiente, permitiendo estar con disposición para cumplir con las necesidades de servicio del hospital. Para lo cual se desarrollaron instrumentos como ficha de registro, guía de observación, entrevista y el TPM. Como principales resultados se observa que con la aplicación y desarrollo adecuado de una Gestión de Mantenimiento (TPM) se minimizan los índices de tasa de falla de 79% a 20%. Así mismo, se aumenta la confiabilidad de 49% a 82% y se incrementa la disponibilidad de 67% a 95%. Finalmente, en el análisis costo beneficio de la propuesta, se obtiene que por cada sol invertido se tendrá S/2.51 de beneficio; generando un ahorro anual de S/106,115.00.

Ricaldi (2013). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en su tesis titulada “Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento”, tuvo como objetivo minimizar las demoras de los tiempos de transporte de caña de azúcar mediante el desarrollo de una propuesta de Gestión de Mantenimiento que mejore la disponibilidad de los camiones, lo que a su vez, permita



realizar mayor número de viajes y, por ende, mejore tanto los ingresos de la empresa de transportes como la percepción que tiene el cliente sobre el servicio brindado. Las propuestas de mejora en el planeamiento del área de mantenimiento se centraron en la creación de un banco de datos y un plan de compras, desarrollar distintos tipos de mantenimiento el cual será desarrollado por los mismos conductores, el mantenimiento preventivo, el cual tendrá un cronograma fijo de tareas y, por último, el mantenimiento correctivo para la ejecución del resto de tareas. Esta tesis concluye: La implementación de un buen Sistema de Gestión de Mantenimiento puede generar ahorros de hasta el 10% en un año, entonces si las pérdidas en soles por paradas de camiones ascienden a S/425,348.81, el monto que se estima ahorrar es de S/42,534.88 en un año.

Como antecedentes locales se tiene:

González y Jáuregui (2018), Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento para aumentar la rentabilidad en los servicios de la empresa fg group it S.A.C”, tuvo como objetivo aumentar la rentabilidad de la empresa FG GROUP IT S.A.C, para ello se planteó mejorar la situación actual del Área de Logística y Mantenimiento a través de una propuesta de mejora en la gestión de requerimiento de materiales y capacidad de ejecución de los servicios (MRP II), ABC, Buenas Prácticas de Manufactura, Indicadores KPI (OEE), Plan de Mantenimiento (TPM) y Layout de Almacenes, logrando aumentar las ventas de sus servicios en un 22%; logró reducir el número de trabajadores de 15 a 9 y logró obtener un ingreso anual de S/ 961 278; todo esto con la propuesta de las herramientas mencionadas. Para culminar, se realizó una

evaluación económica financiera obteniéndose un VAN de S/23 702, un TIR de 43.54 y B/C de 1.20; lo cual indica que el proyecto es RENTABLE.

Decurt y Jara (2020). Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento, logística y calidad para reducir los costos de operación de una empresa de transporte de carga en la ciudad de Trujillo - 2019”, tuvo como objetivo determinar si la propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento, logística y calidad reducen los costos de operación de una empresa de transporte de carga en la ciudad de Trujillo – 2019, para lo cual utilizó las siguientes herramientas: Capacitación / protocolo de servicio Metodología RCM Implementación de cronogramas de capacitación Clasificación ABC, Programa de capacitación en logística, mantenimiento y calidad, Implementación de los DOP de cada procedimiento, logrando determinar que con la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento, logística y calidad se reducen los costos de la empresa de transporte de carga, en un 2.44% que equivale a un ahorro anual de S/ 417,203.85.

Cabrera (2017), Universidad Privada del Norte, en su tesis titulada “Propuesta de mejora mediante herramientas del mantenimiento productivo total (TPM) para disminuir los costos operativos del área de paletizado de la empresa avícola el Rocío S.A.”, en donde se determinó que los principales problemas que aumentan los costos operativos fueron: la falta de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de producción originó una disponibilidad, en los equipos de 93.5% ,durante el año 2016, por lo cual se tuvo una pérdida de S/4, 819, 127. La falta de un proceso de mantenimiento ocasiona que se tenga tiempos de parada del 10% del tiempo total de reparaciones TTR el cual es de 646 horas generó un costo lucro cesante de S/91, 324.

La falta de equipos para realizar el mantenimiento generó un costo de 10% (S/32, 490). Frente a esta situación se desarrolló herramientas de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en el área de Paletizado de la empresa avícola El Rocío S.A. como el Plan de Mantenimiento preventivo, procedimiento de mantenimiento, adquisición de equipos de monitoreo, gestión de la documentación y el programa de capacitación. Cabe mencionar que estas mejoras incrementaron la disponibilidad de los equipos de 93.5 % a 94.4%, reduciendo los costos operativos por los ahorros generados en S/1, 497,320.

A continuación, se presenta definiciones conceptuales las cuales serán de vital importancia para el desarrollo de las mejoras.

### **1.1.1. Base Teórica**

#### **a) Gestión de Mantenimiento**

La gestión de mantenimiento es parte fundamental en la conservación y preservación de activos de una empresa y de la eficiencia en su operación. La gestión de las actividades propias de los recursos humanos, riesgos, costos, comunicación, evaluación de desempeño, que permitan una eficiencia en la planificación, organización, programación junto con el posterior seguimiento y control constituyen las claves para detectar las actividades que realmente funcionan, así como las que deban eliminarse o mejorarse (Mercado y Peña, 2016).

El objetivo básico de cualquier gestión de mantenimiento, consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, a bajos costos, permitiendo que dichos activos funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto operacional (Ortiz et al., 2013).

Existen diferentes metodologías para abordar la gestión de mantenimiento, entre ellas destacan el mantenimiento centrado en la confiabilidad, RCM por sus siglas en inglés (Reliability Centered Maintenance o Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad) y el mantenimiento productivo total, TPM por sus siglas en inglés (Total Productive Maintenance o Mantenimiento Productivo Total) (Ortiz et al., 2013).

Existen cuatro actividades de control que aplican a un sistema de mantenimiento, descritas a continuación:

- Control de trabajos: el control de trabajo de mantenimiento es imprescindible para lograr los planes establecidos. Para controlar el trabajo de mantenimiento, fundamentalmente se emplea el sistema de órdenes de trabajo. Cuando se efectúa este control, se vigila si el trabajo se efectuó acorde con las normas de calidad y tiempo y se generan los informes pertinentes (Castillo et al., 2013).
- Control de inventarios: en la programación, se debe contar con las piezas y materiales al momento de elaborar el programa. Aquí radica la importancia del control de inventarios, pues debe mantenerse un número adecuado de repuestos, materiales, piezas, que garantice su disponibilidad al momento de ejecutar el mantenimiento (Castillo et al., 2013).
- Control de costos: el costo de mantenimiento engloba el costo directo del mismo (mano de obra, repuestos, materiales, equipos y herramientas), costo de paro de las operaciones debido a fallas, costo de la calidad cuando el producto está fuera de especificación y costo de deterioro del equipo cuando su mantenimiento no ha sido el adecuado. Generalmente se hace un resumen de costos por orden de

trabajo, utilizado para controlar los costos de mantenimiento (Castillo et al., 2013).

- Control de calidad: debido a que el mantenimiento es un proceso, la calidad de sus salidas debe ser controlada. En este sentido, la calidad puede medirse al comparar el porcentaje de trabajos de mantenimiento aceptados con la norma prevista (Castillo et al., 2013).

Para la selección del tipo de mantenimiento a aplicar: en el RCM se distinguen los siguientes:

- Mantenimiento predictivo o a condición: consiste en la búsqueda de indicios o síntomas que permitan identificar una falla antes de que ocurra.
- Mantenimiento preventivo: referido a tareas de sustitución o retrabajo hechas a intervalos fijos independientemente del estado del elemento o componente. (Ortiz et al., 2013)
- Mantenimiento correctivo: consiste en reparar el equipo una vez que la falla ocurre; no se lleva a cabo ninguna tarea proactiva (predictiva o preventiva) para manejar la falla.
- Mantenimiento de detección o búsqueda de fallas: consistente en la prueba de dispositivos de protección bajo condiciones controladas, para asegurarse que estos dispositivos sean capaces de brindar la protección requerida cuando sean necesarios (Ortiz et al., 2013)

Debido a que en la presente investigación se desarrollará el mantenimiento preventivo se ahondo más en este tipo de mantenimiento

### **Mantenimiento preventivo**

Al mantenimiento preventivo se le puede definir como la conservación planeada. Tiene como función permitir el conocimiento sistemático del estado de las máquinas y equipos para programar la tarea que debe realizarse, en los momentos más oportunos y de menor impacto. El mantenimiento preventivo se refiere a que no se debe esperar a que las máquinas fallen para hacerles una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que se presente la falla; esto se puede lograr conociendo las especificaciones técnicas de los equipos a través de los manuales (Alavedra et al., 2016).

La finalidad del mantenimiento preventivo es encontrar y corregir los problemas menores antes de que provoquen fallas. El mantenimiento preventivo también puede ser definido como una lista completa de actividades, todas realizadas por usuarios, operadores y encargados de mantenimiento, para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios, máquinas, equipos, vehículos, etc. De esta manera, se tendrá la confiabilidad de que estos equipos operen en adecuadas condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y niveles de funcionamiento, consiguiendo una disminución del tiempo muerto, menos existencias en almacenes y, por ende, la reducción de los costos (Alavedra et al., 2016).

## **b) Costos**

La palabra costo tiene dos acepciones básicas: La primera puede significar la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo útil, por ejemplo, se dice: "Su examen le costó dos días de estudio", lo que significa que invirtió dos días para poder presentarlo. La Segunda acepción se refiere a lo que se sacrifica o se desplaza en lugar de la cosa elegida: en este caso, el costo de una cosa

equivale a lo que se renuncia o sacrifica el objeto de obtenerla, así por ejemplo: "Su examen le costó no ir a la fiesta" quiere expresar que el precio del examen fue el sacrificio de su diversión. El primer concepto, aun cuando no se aplicó al aspecto Fabril, expresa los factores técnicos e intelectuales de la producción, y el segundo manifiesta las consecuencias obtenidas por la alternativa elegida (Chiliquinga y Vallejos, 2017)

Tipos de costos:

- Costo activo: Cuando la empresa incurre en un costo que posiblemente generará ingresos en un determinado periodo. Ejemplo: mercaderías.
- Costo gasto: Aquellas erogaciones o desembolsos de efectivo que contribuyen a generar ingresos para la empresa, y que como resultado se obtienen utilidades para un determinado periodo. Ejemplo: Sueldos administrativos, publicidad, depreciación de la maquinaria, etc.
- Costo pérdida: Suma de erogaciones o desembolsos de efectivo que efectuó la empresa, pero que no generaron los ingresos estimados, por lo que no existe un ingreso con el cual se pueda comparar la inversión realizada. Ejemplo: Incendio del automóvil de una empresa que no estaba asegurado, mercaderías pasadas de moda, etc. (Chiliquinga y Vallejos, 2017)

Principales fines del costo y su importancia

Entre sus fines tenemos:

- Analiza Todas las actividades que han ocurrido en obtener algo.
- Da la información exacta y oportuna a la gerencia.

- La información, sirve para una toma de decisiones, lo cual lleva a hacer cambios en la política de la empresa. (Chiliquinga y Vallejos, 2017)

Su importancia radica en:

- Permite determinar el desembolso que ha efectuado la empresa al adquirir una mercadería, producir un producto.
- Permite determinar el costo del servicio que se va a brindar.
- Permite determinar el valor de venta, del producto o servicio que se va ofertar porque deduciendo su costo respectivo, determinamos la utilidad o pérdida respectiva.
- Clasificación de los costos según su importancia en la toma de decisiones
- Costos relevantes: Son aquellos que se modifican o cambian dependiendo de la opción que se adopte; también se les conoce como costos diferenciales.
- Costos irrelevantes (costo hundido): Son aquellos costos que permanecen inalterables, sin importar el curso de acción elegido. (Chiliquinga y Vallejos, 2017)

Costos en el Mantenimiento

Teniendo presente que para la administración, una de sus principales tareas es minimizar los costos, se hace importante conocer sus componentes, los cuales son:

- a. Costos directos: Relacionados con el rendimiento y mientras mayor es la conservación de los equipos los precios serán menores. Dependen del tiempo de empleo del equipo y la atención que el mismo requiere. Comprende:
  - Mano de obra directa y contratada.
  - Materiales y repuestos.



- Utilización de herramientas y equipos.
  - Contratos de revisiones e intervenciones (Riquelme, 2017).
- b. Costos indirectos: Son aquellos gastos que no pueden atribuirse directamente a una operación específica. Por ejemplo: la supervisión, instalaciones, almacén, servicio de taller, administración, servicios públicos, etc. (Riquelme, 2017).
- c. Costos financieros: Son gastos ocasionados por el valor de los repuestos y por las amortizaciones de los equipos. Los costos por recambios para realizar reparaciones, son un desembolso que limita la liquidez de la empresa. Esta inversión la hace la empresa para mantener la capacidad productiva, sin embargo, con el tiempo se convierte en un gasto que no genera beneficio alguno para la empresa (Riquelme, 2017).
- d. Costos de tiempos perdidos: Son aquellos que no están relacionados con mantenimiento, pero se originan de alguna forma por el mismo. Cuando una máquina queda fuera de servicio, se incurre en costos debido a las horas de trabajo de dicha máquina. Que ocasiona bajas en la capacidad productiva, en este caso se necesita información para manejar los tiempos perdidos y necesidad de materiales, de esta manera evitar los costos que ocasionan: Paros en la producción, desperdicios de materia prima, fallas en la calidad del producto, demoras en las entregas, etc. (Riquelme, 2017).

### c) **Capacitación**

La capacitación de los empleados es aquella información, aprendizaje básico que se le da al personal de una empresa para complementar los conocimientos y formación que ha llevado y así poder desempeñar su labor dentro de ella. Está

orientada a la ya existente capacidad de los empleados para realizar sus labores dentro de una empresa, la cual está encaminada hacia un cambio positivo en los conocimientos, habilidades y actitudes del empleado. (Restrepo, 2017)

La importancia de la formación o capacitación de personal radica principalmente en su objetivo: mejorar los conocimientos y competencias de quienes integran una empresa, porque es a través de esas personas, de sus ideas, de sus proyectos, de sus capacidades y del desarrollo de sus labores como se desarrollan las organizaciones.

Existen herramientas empleadas para determinar los problemas y las necesidades de formación o capacitación, estas son:

- Evaluación de desempeño: con esta herramienta es posible descubrir a los empleados que vienen ejecutando sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio y también averiguar qué sectores de la empresa reclaman una atención inmediata de capacitación.
- Observación: sirve para verificar dónde hay evidencia de trabajo ineficiente, daños de equipo, atrasos en el cronograma, pérdida de materia prima, número elevado de problemas disciplinarios, alto índice de ausentismo, rotación elevada, entre otros.
- Cuestionarios: consiste en investigaciones mediante cuestionarios y listas de verificación que evidencian las necesidades de capacitación.
- Solicitudes de supervisores y gerentes: muchas veces cuando la necesidad es muy alta, los propios gerentes y supervisores solicitan los programas de formación.

- Entrevistas con supervisores y gerentes: son contactos directos con supervisores y gerentes respecto de los problemas solucionables.
- Entrevistas de salida: aunque suene poco importante, cuando un empleado sale de una empresa, es el momento apropiado para conocer su opinión acerca de la empresa y su funcionamiento, también para conocer el desempeño y forma de trabajo de sus compañeros. (Restrepo, 2017)

#### **d) Indicadores económicos**

##### **a. Definición de VAN**

También llamado VAN económico. Es el valor creado por el proyecto en un periodo determinado.

##### a) Cómo se calcula:

Descontando los flujos de caja libre al WACC.

##### b) Cómo se interpreta:

Un VAN del proyecto, descontado a un WACC del 10%, igual a 10 millones de euros, significa que el proyecto genera una rentabilidad del 10% anual que es la media ponderada de lo que los accionistas y suministradores de deuda exigen por su apoyo y financiación, más 10 millones de euros valorados en euros del momento cero, ya que son cantidades que han sido actualizadas a ese momento temporal. Una vez retribuidos accionistas y prestamistas según las tasas exigidas, los 10 millones de euros de VAN es la cuantificación de la creación. (Ortega, 2013)

##### c) Valores de VAN

### 1. VAN del proyecto > 0

El proyecto crea valor. Desde el punto de vista del modelo, el proyecto debe aceptarse, ya que genera una rentabilidad igual a la tasa de descuento utilizada, el WACC, más un plus valorado en unidades monetarias del momento actual que se corresponderá con el valor que tome el VAN y que servirán para la devolución y retribución de la deuda y para el pago al accionista. (Ortega, 2013)

### 2. VAN del proyecto < 0

El proyecto destruye valor. En este caso el proyecto debería rechazarse ya que no genera la rentabilidad que se le exige para retribuir a accionistas y devolver y retribuir igualmente la deuda que los suministradores de la misma han aportado.

### 3. VAN del proyecto = 0

El proyecto no crea ni destruye valor. El proyecto genera una rentabilidad exactamente igual a la tasa de descuento utilizada, en este caso el WACC. Su aceptación o no dependerá de lo seguros que estemos tanto en estimación de los flujos de caja previsto, como de la tasa de descuento. Incluso cualquier variación a la baja de los primeros o al alza del segundo, podría dar al traste con el cumplimiento de las tasas exigidas. (Ortega, 2013)

## **b. Definición de TIR**

También llamado TIR financiero. Indica la rentabilidad en términos porcentuales que genera el proyecto para el accionista en un periodo

determinado, después de haberse devuelto y retribuido convenientemente la deuda.

Cómo se calcula:

Partiendo de los flujos de caja para el accionista que genere el proyecto.

Cómo se interpreta:

Una TIR del accionista igual al 10%, significa que el proyecto genera un 10% anual de rentabilidad para el accionista (Ortega, 2013) .

Valores de la TIR:

1. TIR del accionista >  $K_e$

Deberíamos aceptar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por encima del coste del equity, es decir de la rentabilidad mínima exigida por el accionista.

2. TIR del accionista <  $K_e$

Deberíamos rechazar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por debajo del coste del equity

3. TIR del accionista =  $K_e$

La inversión genera exactamente la rentabilidad que el accionista le exige a la inversión. (Ortega, 2013)

### **Definiciones conceptuales**

- a) Disponibilidad: El factor de disponibilidad de un equipo o sistema es una medida que nos indica cuánto tiempo está funcionando ese equipo o sistema operativo

respecto de la duración total durante el periodo en el que se desea que funcione.  
(Alavedra et al., 2016).

- b) Tiempo medio entre fallos (MTBF): El tiempo medio entre fallos (Inglés: Mean Time Between Failures, MTBF) es la media del tiempo de funcionamiento correcto de los equipos (Fernández y Calvo, 2020).
- c) Tiempo de reparación (TTR): El Tiempo de Reparación (Inglés: Time To Repair, TTR) tiempo para poner en funcionamiento de nuevo el equipo que se ha parado después de que el fallo fue descubierto. Dicho de otro modo, es el tiempo de trabajo on site (en el lugar) del equipo de mantenimiento; es decir desde que el equipo de reparación llega al lugar de la avería hasta que vuelve a poner en funcionamiento la unidad averiada (Fernández y Calvo, 2020).
- d) Diagrama de Pareto: Un diagrama de Pareto es una gráfica que representa en forma ordenada en cuanto a importancia o magnitud, la frecuencia de la ocurrencia de las distintas causas de un problema (Gándara, 2014).
- e) Diagrama de Ishikawa: Es una de las técnicas de análisis para ayudar a la solución de problemas es el diagrama de Causa y Efecto, conocido también como Diagrama de Ishikawa, el cual permite analizar los factores que intervienen en la calidad del producto a través de una relación de causa y efecto(Gándara, 2014).

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta en gestión logística y mantenimiento en los costos del área reproductoras en una Avícola, Pacasmayo - 2020?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta en gestión logística y mantenimiento en los costos del área reproductoras en una Avícola, Pacasmayo – 2020.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico actual de los costos en el área reproductoras.
- Diseñar la propuesta de mejora en gestión logística y mantenimiento en el área reproductoras.
- Determinar los costos en el área reproductoras después de la propuesta.
- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora

### **1.4. Hipótesis**

La propuesta en gestión logística y mantenimiento reduce los costos del área reproductoras en una Avícola, Pacasmayo - 2020

### **1.5. Variables**

#### **Variable independiente**

Propuesta de mejora en gestión logística y mantenimiento.

#### **Variable dependiente**

Costos del área reproductoras de la empresa Avícola

En el anexo 2 se presenta la operacionalización de variables

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de Investigación**

La Investigación es Aplicada porque trata de facilitar respuestas a problemas prácticos específicos, constituyéndose en un área intermedia entre el descubrimiento de un nuevo conocimiento y su aplicación práctica a través de la cual se trata de transformar los conocimientos científicos en tecnologías (Rodríguez, 2011).

Por la orientación la investigación es Investigación Diagnóstica y Propositiva, ya que el trabajo de esta investigación es un proceso dialéctico que utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales.

### **Población y muestra**

#### **2.1.1. Población**

Los procesos de la empresa Avícola..

#### **2.1.2. Muestra**

La muestra es censal y esta estará constituida por los procesos de logística y mantenimiento del área reproductoras de la empresa Avícola.

### **2.2. Materiales, Instrumentos y Métodos**

#### **2.2.1. Materiales, Instrumentos y Métodos de Recolección de datos**

Para poder realizar la recolección de datos se usaron las técnicas: Encuesta, análisis documental y la observación para determinar las causas raíces de los altos costos en el área reproductoras de la empresa Avícola.



En la tabla 2 se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 2

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Procedimiento</b>
Encuesta	Cuestionario (véase anexo 1)	Operarios de los equipos del área reproductoras y los encargados de los procesos de logística y mantenimiento	Obtener las causas raíces de los altos costos.	Aplicación de la encuesta en la empresa por 15 min.
Análisis documental	Kardex e información de mantenimiento	Base de datos de la empresa (Programa EASY MAINT)	Obtener información para tener una idea de la situación actual de la gestión logística y mantenimiento del área reproductoras.	Análisis de la información de logística y mantenimiento.
Observación	Hojas de registro	Área de reproductoras y encargados del desarrollo de los procesos de logística y mantenimiento.	Identificar los problemas y posibles soluciones.	Observar el proceso de logística y mantenimiento del área reproductoras y anotar problemas y ocurrencias que se identifiquen en ese momento

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2. Instrumentos y métodos para procesar datos

### Técnicas de estadística descriptiva

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 3

#### *Instrumentos y métodos de procesamiento de datos*

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
Diagrama de Ishikawa	Diagrama de Ishikawa mediante el cual se presenta las causas raíces que afectan al área de reproductoras respecto al problema de los altos costos.
Diagrama de Pareto	Se realizó el diagrama de Pareto para determinar las causas raíces principales.
Diagrama de flujo	Permite tener estructurado el proceso de logística y mantenimiento de la empresa.
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíces principales.

Fuente: Elaboración propia

### **Procesamiento de información**

Para el procesamiento de la información se hizo uso de:

- Hoja de cálculo Excel, este programa fue de mucha utilidad para el desarrollo de las tablas y gráficos estadísticos los cuales son parte de la presente tesis.

### 2.3. Procedimiento

El procedimiento para el desarrollo del trabajo en la empresa se muestra en la siguiente figura.

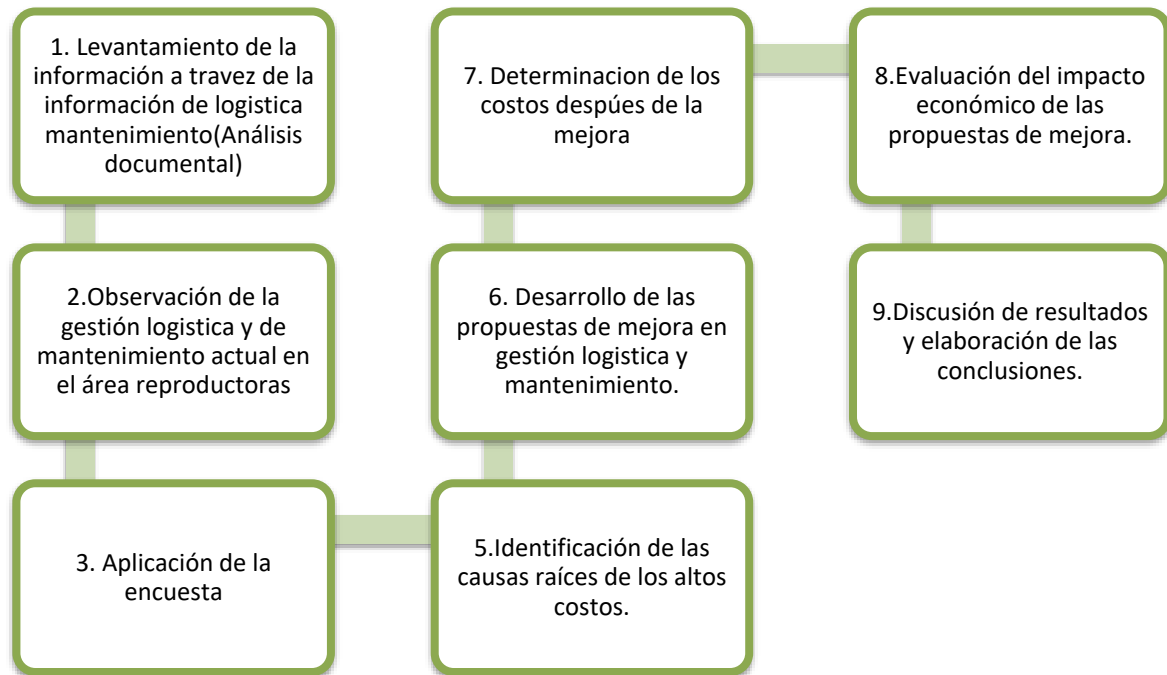


Figura 2. Procedimiento del desarrollo de la presente investigación.

Fuente: Elaboración propia

### 2.4. Aspectos Éticos

La información obtenida se obtuvo con el permiso de la empresa, sin embargo la información será útil solo para el desarrollo de la presente tesis y no se usará para otros fines, adicional a ello no se nos permitió mencionar el nombre de la empresa.

Los nombres de las personas encuestadas se mantendrán de manera anónima para no alterar el clima laboral de la empresa.

Con respecto a la información teórica cabe mencionar que está debidamente referenciada.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

#### 3.1.1. Información de la empresa

##### a) Descripción de la empresa.

La empresa está enfocada en la producción de alimentos en base a proteína de origen animal. Brindamos a nuestros distribuidores productos inocuos y de calidad a precios competitivos que aportan a la nutrición y el bienestar de las familias peruanas.

Apostamos por un Perú con una avicultura innovadora, con alta tecnología y estándares de excelencia en bioseguridad. Integrada por colaboradores especializados, socialmente responsable y comprometidos con la producción de alimentos inocuos y de calidad.

Nuestro principal producto, carne de pollo, proviene de la casa genética Cobb-Vantress (CobbAvian48), siendo nuestra responsabilidad garantizar el bienestar sanitario de todas nuestras aves, a través de estrictas Políticas de Bioseguridad en todos nuestros procesos.

##### b) Misión

Somos una empresa eficiente en el sector avícola, con una rentabilidad y desarrollo sostenible. Preservamos el medio ambiente, invertimos en tecnología y maximizamos la bioseguridad con responsabilidad social, contando con un potencial humano de calidad, con alto compromiso y valores, e innovando en procesos y gestión que nos lleve a ser competitivos.

##### c) Visión

Llegar a ser un lugar para el desarrollo personal y la excelencia competitiva en el sector avícola.

#### **d) Valores**

La base del desarrollo sostenible de nuestra empresa es nuestra cultura organizacional basada en valores, los cuales se promueven y practican día a día.

- Viviendo con honestidad.
- Mostrando confianza y respeto mutuo entre todos.
- Actuando con compromiso en todo lugar y tiempo.
- Promoviendo la cooperación entre compañeros.
- Retándonos para el aprendizaje constante.

#### **e) Compromiso**

Clientes:

Garantizar la calidad de nuestros productos y servicios a través de una mejora constante de nuestros procesos.

Personal

Garantizar el buen trato, respeto mutuo y una compensación justa, buscando el desarrollo del personal y el bienestar de sus familias.

Proveedores

Garantizar el pago de los productos en el plazo establecido y brindar información del desempeño de sus productos.

Comunidad

Realizar el uso apropiado de los recursos con el desarrollo de la población y conservación del medio ambiente.

#### **f) Principales competidores**

- San Fernando
- Chimú Agropecuaria
- Tecnoave SAC
- Agropecuaria Mochic
- Don Pollo
- Rico Pollo
- Yema de Oro

### **3.1.2. Diagnóstico del área de estudio.**

A continuación en la figura 3, se elaboró un diagrama de Ishikawa con las causas de los altos costos en el área reproductoras de una Avícola.

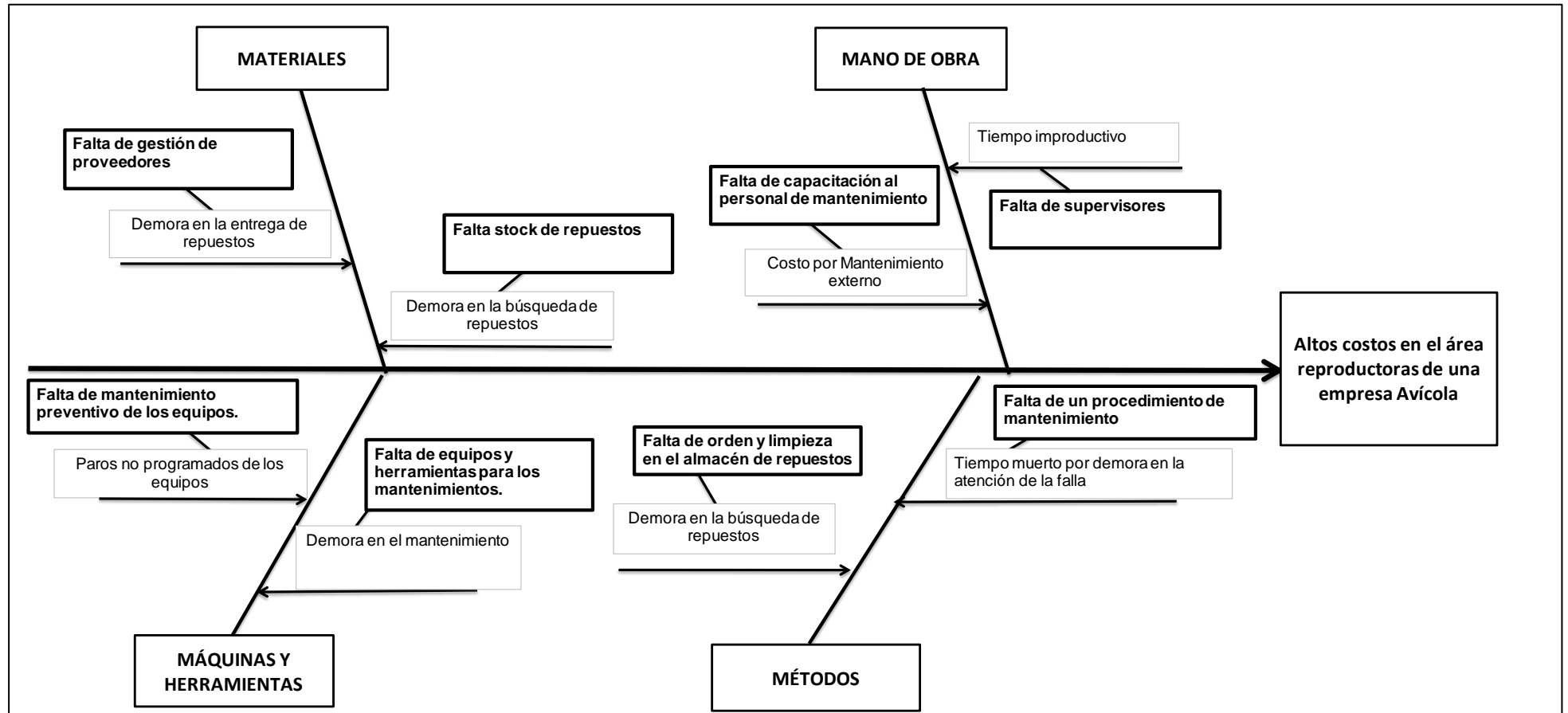


Figura 3. Diagrama de Ishikawa de los altos costos en el área reproductoras de una Avícola.

Fuente: Elaboración propia

Para determinar las causas de los altos costos se procedió a aplicar una encuesta la cual se muestra en el anexo 1, con la finalidad de obtener las causas raíces principales a las cuales se les tiene que dar solución.

Cabe mencionar que las causas que se muestra en la encuesta fueron obtenidas luego de realizar el análisis documental y la observación propiamente dicha.

A continuación, en la tabla 4, se muestra los resultados de la encuesta realizada

Tabla 4

*Priorización de las causas raíces*

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
Cr2	Falta stock de repuestos	33	18%	33
Cr1	Falta de gestión de proveedores	32	35%	65
Cr5	Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.	30	51%	95
Cr8	Falta de un procedimiento de mantenimiento	29	66%	124
Cr3	Falta de capacitación al personal del mantenimiento	27	80%	151
Cr7	Falta de orden y limpieza en el almacén de repuestos	15	88%	166
Cr4	Falta de supervisores	12	95%	178
Cr6	Falta de equipos y herramientas para los mantenimientos.	10	100%	188
	TOTAL	188		

Fuente: Elaboración propia



A continuación, en la figura 4 se procedió a realizar el diagrama de Pareto con los resultados de las encuestas.

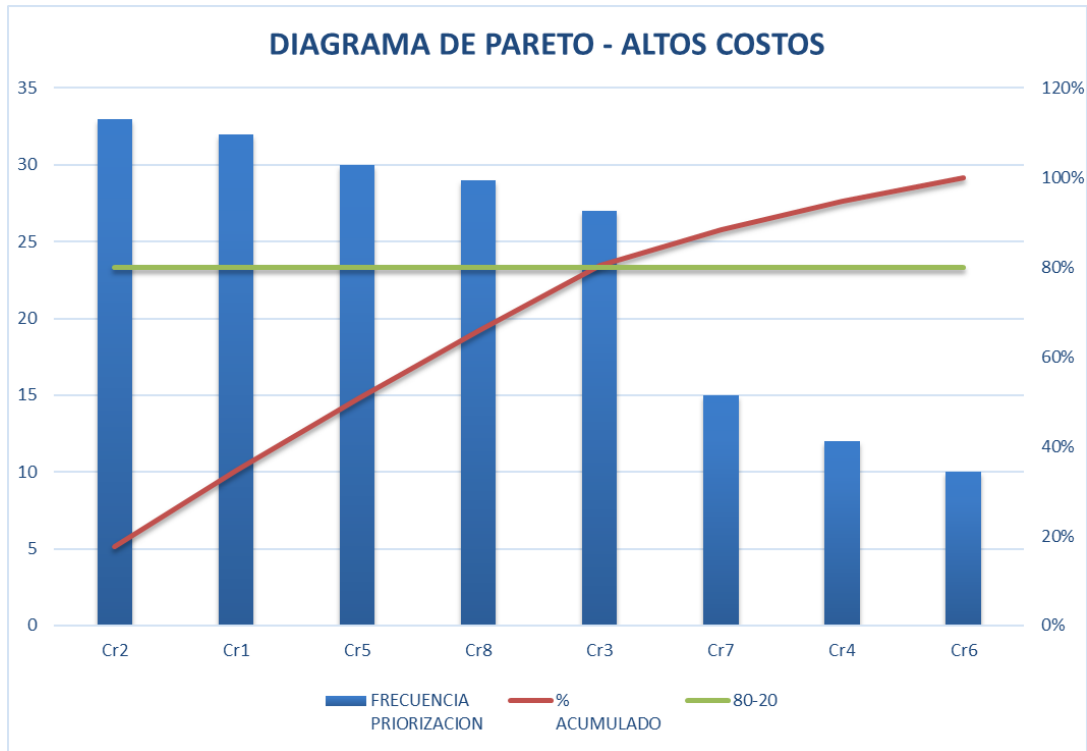


Figura 4. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 4, se determinó que los altos costos en área reproductoras de la empresa Avícola a las cuales se les va a dar una solución son:

- Cr2 - Falta stock de repuestos
- Cr1 - Falta de gestión de proveedores
- Cr5 - Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.
- Cr8 - Falta de un procedimiento de mantenimiento
- Cr3 - Falta de capacitación al personal del mantenimiento

### a) Identificación de Indicadores

Tabla 5

*Indicadores actuales y metas*

ÁREA	CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	UND	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR MEJORADO	PÉRDIDA (SOLES)	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
<b>Logística</b>	Cr2	Falta stock de repuestos	% de compras de emergencia por falta de stock	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de compras realizadas por falta de stock}}{100\% / \text{N}^\circ \text{ de requerimientos totales}}$	%	10.98%	S/28,845	5.53%	S/14,535	S/14,310	Máximos y Mínimos
	Cr1	Falta de gestión de proveedores	% de requerimientos entregados con demoras	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de requerimientos entregados con demoras}}{100\% / \text{N}^\circ \text{ de requerimientos totales}}$	%	9.81%	S/36,812	4.90%	S/18,406	S/18,406	Gestión de proveedores
<b>Mantenimiento</b>	Cr5	Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.	Disponibilidad	$\frac{\text{MTBF}}{(\text{MTTR} + \text{MTBF})}$	%	91.79%	S/1,699,445	93.44%	S/1,358,789	S/340,656	Programa de Mantenimiento preventivo
	Cr8	Falta de un procedimiento de mantenimiento	% de procedimientos de mantenimiento	$\frac{\text{N}^\circ \text{ procedimientos de mantenimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de procedimientos totales}} \times 100\%$	%	0.0%	S/11,947	100.0%	S/4,671	S/7,276	Proceso para el mantenimiento preventivo
	Cr3	Falta de capacitación al personal del mantenimiento	% de trabajadores capacitados en el área de mantenimiento	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores capacitados en el área de mantto.}}{\text{N}^\circ \text{ Total de trabajadores}} \times 100\%$	%	0%	S/729,181	91%	S/411,400	S/317,781	Programa de Capacitación
						<b>TOTAL</b>	<b>S/2,506,230</b>		<b>S/1,807,801</b>	<b>S/698,429</b>	

Fuente: Elaboración propia

A continuación se procederá a detallar el valor de los indicadores actuales para cada causa raíz.

### 1. CR2 : Falta de stock de repuestos

La empresa actualmente no cuenta con un método para determinar la cantidad de repuestos que debe tener en el almacén para poder atender los requerimientos realizados por el área de mantenimiento para dar solución a las fallas de los equipos.

#### a. Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2020, el área logística recibió un total de 2836 requerimientos por parte del área de mantenimiento, de los cuales el 11% no fueron atendidos por falta de stock, teniéndose que realizar compras de emergencia a proveedores, lo que generó un sobrecosto de S/ 28,845.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6  
*Pérdida por falta de stock de repuestos*

Meses -2020	Nº de requerimientos realizados por el área de mantenimiento a logística	Nº de compras de emergencia por falta de stock	Porcentaje de compras de emergencia	Costo por compras de emergencia
Enero	438	50	11.4%	S/ 2,250.00
Febrero	412	56	13.6%	S/ 2,520.00
Marzo	484	66	13.6%	S/ 2,970.00
Abril	410	48	11.7%	S/ 2,160.00
Mayo	498	44	8.8%	S/ 1,980.00
Junio	468	55	11.8%	S/ 2,475.00
Julio	512	52	10.2%	S/ 2,340.00
Agosto	546	63	11.5%	S/ 2,835.00
Septiembre	532	42	7.9%	S/ 1,890.00
Octubre	498	51	10.2%	S/ 2,295.00
Noviembre	558	59	10.6%	S/ 2,655.00
Diciembre	480	55	11.5%	S/ 2,475.00
Total	5836	641	11.0%	S/ 28,845.00

Fuente: Elaboración propia

## 2. CR1: Falta de gestión de proveedores

La empresa ha venido teniendo una inadecuada gestión de los proveedores y esto generó que se tenga entregas realizadas con demoras por parte de los proveedores, ocasionando a su vez retrasos en las operaciones de la Avícola.

### a. Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2020, el área logística realizó un total de 4283 requerimientos, de los cuales el 9.8% (420 requerimientos) fueron entregados con demoras, generando un tiempo de demora de 734 horas lo que representó una pérdida anual de S/36, 812.05, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7

*Pérdida por la inadecuada gestión de los proveedores*

Mes	Nº de requerimientos realizados a los proveedores	Requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	% Requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora	Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores
Enero	376	26	6.9%	52	S/2,607.94
Febrero	335	24	7.2%	61	S/3,059.31
Marzo	279	36	12.9%	60	S/3,009.16
Abril	309	20	6.5%	58	S/2,908.85
Mayo	377	36	9.5%	63	S/3,159.62
Junio	329	30	9.1%	69	S/3,460.53
Julio	380	42	11.1%	58	S/2,908.85
Agosto	391	48	12.3%	59	S/2,959.01
Setiembre	434	50	11.5%	63	S/3,159.62
Octubre	315	30	9.5%	55	S/2,758.40
Noviembre	324	32	9.9%	69	S/3,460.53
Diciembre	434	46	10.6%	67	S/3,360.23
Total	4283	420	9.8%	734	S/36,812.05

Fuente: Elaboración propia

### **3. CR5: Falta de mantenimiento preventivo de los equipos**

La empresa actualmente ha venido teniendo paradas no programadas en los equipos responsables de las operaciones de producción de la Avícola, originando pérdidas económicas por el tiempo de reparación.

#### **b. Diagnóstico de costos perdidos**

Cabe mencionar que el estudio se realizó en una de las granjas más principales de la empresa Avícola, la cual tiene 41 equipos los cuales son necesarios para el desarrollo de las operaciones de esta granja.

Estos equipos el año 2020 tuvieron un total de 376 fallas, lo que generó un tiempo total de reparaciones de 17528 horas, generando que la disponibilidad de los equipos fuera del 91.8%.

Para determinar la pérdida económica de los paros no programado se procedió a calcular el costo lucro cesante del mantenimiento correctivo, para lo cual se multiplicó las horas de reparación por la utilidad por hora de la empresa el cual fue de S/95.32, obteniendo como resultado una pérdida anual de S/1,699,444.84, así como se muestran en las tablas 8 y 9.

Tabla 8

*Indicadores actuales de los equipos de la Avícola.*

N°	Nombre del equipo	Cantidad de equipos	Tiempo disponible	TTF(h)	TTR(h)	N° Paradas o fallas	MTBF	MTTR	Disponibilidad	CLC Mantto. Correctivo
1	SISTEMA DE PESAJE	1	7488	6929	559	48	144.4	11.6	92.5%	S/53,286.38
2	TRANSPORTADOR HELICOIDAL	1	7488	7042	446	25	281.7	17.8	94.0%	S/42,514.72
3	EJE SINFIN	1	7488	6783	705	24	282.6	29.4	90.6%	S/67,203.76
4	SENSOR CAPACITIVO	1	7488	6763	725	21	322.0	34.5	90.3%	S/69,110.25
5	MOTORREDUCTOR	1	7488	6935	553	21	330.2	26.3	92.6%	S/52,714.44
6	SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	1	7488	6747	741	21	321.3	35.3	90.1%	S/70,635.44
7	ACTUADOR ELECTRICO	2	7488	6859	629	21	326.6	30.0	91.6%	S/59,959.10
8	DUCTO DE DESCARGA	2	7488	6998	490	14	499.9	35.0	93.5%	S/46,709.00
9	FAJAS / CABLE Y POLEAS	1	7488	7090	398	13	545.4	30.6	94.7%	S/37,939.14
10	CONTROLADOR TIPO RELÉS	1	7488	6693	795	11	608.5	72.3	89.4%	S/75,782.96
11	SENSOR DE NIVEL (BOYA)	1	7488	7081	407	11	643.7	37.0	94.6%	S/38,797.06
12	REGULADOR DE PRESION	2	7488	6733	755	11	612.1	68.6	89.9%	S/71,969.98
13	TUBERÍAS DE PVC	1	7488	6985	503	10	698.5	50.3	93.3%	S/47,948.21
14	MALACATE	2	7488	7034	454	10	703.4	45.4	93.9%	S/43,277.31
15	BOMBA CENTRIFUGA	3	7488	6979	509	10	697.9	50.9	93.2%	S/48,520.16

16	SECCIÓN / GALPÓN	1	7488	7077	411	9	786.3	45.7	94.5%	S/39,178.36
17	COMPUERTA MANUAL	1	7488	6898	590	8	862.3	73.8	92.1%	S/56,241.44
18	TOLVA DE DISTRIBUCIÓN	2	7488	6763	725	8	845.4	90.6	90.3%	S/69,110.25
19	TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT	2	7488	6989	499	8	873.6	62.4	93.3%	S/47,566.92
20	AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO	1	7488	6977	511	8	872.1	63.9	93.2%	S/48,710.81
21	SENSOR DE FLUJO	1	7488	6703	785	8	837.9	98.1	89.5%	S/74,829.72
22	TRANSPORTADOR DE CADENA	2	7488	6694	794	7	956.3	113.4	89.4%	S/75,687.64
23	COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN	1	7488	6734	754	7	962.0	107.7	89.9%	S/71,874.66
24	MÓDULOS / CASETAS	1	7488	6693	795	7	956.1	113.6	89.4%	S/75,782.96
25	CLASIFICADORA SE HUEVOS	2	7488	6997	491	7	999.6	70.1	93.4%	S/46,804.32
26	GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN	1	7488	6818	670	7	974.0	95.7	91.1%	S/63,867.40
27	ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO	1	7488	6688	800	7	955.4	114.3	89.3%	S/76,259.58
28	TANQUE DE PLASTICO	2	7488	6695	793	7	956.4	113.3	89.4%	S/75,592.31
29	DOSIFICADOR	2	7488	6947	541	7	992.4	77.3	92.8%	S/51,570.54
	<b>Total</b>	<b>41</b>		199324	17828	376	684.4	47.4	91.8%	S/1,699,444.84

Fuente: La empresa

Tabla 9

*Utilidad por hora de la empresa*

<b>Año 2020</b>	
<b>Ventas 2020</b>	S/3,340,169.80
<b>Utilidad neta</b>	S/835,042.45
<b>Rentabilidad</b>	25.0%
<b>Horas totales</b>	8760.00
<b>Utilidad por hora</b>	S/ 95.32

Fuente: Elaboración propia

#### **4. CR8: Falta de un procedimiento de mantenimiento**

La empresa actualmente no cuenta con procedimientos para el desarrollo del mantenimiento preventivo de los equipos responsable de las operaciones de producción, es por el ello que el porcentaje de procedimientos del área de mantenimiento es de 0%.

##### **a. Diagnóstico de costos perdidos**

La falta de un proceso de mantenimiento para el adecuado desarrollo del mantenimiento en la granja generó confusión en los operarios de los equipos, y esto debido a que los operarios cuando ocurre alguna falla no saben como proceder para comunicar a los mecánicos para que puedan realizar la reparación o verificación del equipo.

Para determinar la totalidad del tiempo perdido en el año 2020, se procedió a multiplicar el número total de fallas el cual fue de 376 por el tiempo promedio de demora en comunicar la falla el cual fue de 20 minutos, obteniendo como resultado un total de 7520 minutos perdidos. Luego se procedió a multiplicar el tiempo perdido por la utilidad por hora de la empresa, obteniéndose una pérdida anual de S/11,947.33, así como se muestra en la siguiente tabla:



Tabla 10

*Pérdida por la falta de un procedimiento de mantenimiento  
definido en la empresa*

<b>FALTA DE UN PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>ACTUAL</b>
<b>Nº FALLAS</b>	376
<b>TIEMPO PROMEDIO PARA ATENDER UNA FALLA (MIN)</b>	20
<b>TOTAL DE TIEMPO PERDIDO PARA ATENDER UNA FALLA (MIN)</b>	7520
<b>PERDIDA ACTUAL</b>	S/ 11,947.33

Fuente: Elaboración propia

### 5. CR3: Falta de capacitación en temas de mantenimiento

La empresa en el año 2020, no brindó capacitaciones al área de mantenimiento, sin embargo si brindó capacitación al resto de áreas, es por ello que el indicador porcentaje de horas de capacitación en temas de mantenimiento es de 0%.

#### a. Diagnóstico de Costos Perdidos

La falta de capacitación en temas de mantenimiento al personal encargado de la realización del mantenimiento de los equipos de producción, generó que para el 35.8% (110 fallas) se necesitara de personal más calificado y especializado en el desarrollo del mantenimiento de estos equipos, generándose un costo anual por mantenimiento externo de S/ 362,214.00 así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11

*Costo del mantenimiento externo de los equipos de la Avícola -2020*

N°	Nombre del equipo	Cantidad de equipos	N° Paradas o fallas	N° de fallas atendidas de manera externa	Porcentaje de fallas atendidas de manera externa	Costo de mantenimiento externo
1	SISTEMA DE PESAJE TRANSPORTADOR	1	48	3.00	6.3%	S/ 6,903
2	HELICOIDAL	1	25	3.00	12.0%	S/ 9,276
3	EJE SINFIN	1	24	4.00	16.7%	S/ 11,560
4	SENSOR CAPACITIVO	1	21	4.00	19.0%	S/ 14,536
5	MOTORREDUCTOR SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES /	1	21	4.00	19.0%	S/ 16,672
6	SPROKET Y CADENA	1	21	3.00	14.3%	S/ 11,280
7	ACTUADOR ELECTRICO	2	21	7.00	33.3%	S/ 20,146
8	DUCTO DE DESCARGA FAJAS / CABLE Y	2	14	6.00	42.9%	S/ 13,428
9	POLEAS CONTROLADOR TIPO	1	13	6.00	46.2%	S/ 26,658
10	RELÉS SENSOR DE NIVEL	1	11	6.00	54.5%	S/ 20,100
11	(BOYA) REGULADOR DE	1	11	5.00	45.5%	S/ 12,960
12	PRESION	2	11	5.00	45.5%	S/ 22,075
13	TUBERÍAS DE PVC	1	10	5.00	50.0%	S/ 11,530
14	MALACATE	2	10	5.00	50.0%	S/ 21,045

15	BOMBA CENTRIFUGA	3	10	5.00	50.0%	S/ 13,515
16	SECCIÓN / GALPÓN	1	9	1.00	11.1%	S/ 4,046
17	COMPUERTA MANUAL	1	8	2.00	25.0%	S/ 8,840
	TOLVA DE					
18	DISTRIBUCIÓN	2	8	2.00	25.0%	S/ 8,292
	TABLERO DE					
19	DISTRUBUCION DE BT	2	8	3.00	37.5%	S/ 9,591
	AIRE ACOINDICIONADO					
20	SPLIT DUCTO	1	8	2.00	25.0%	S/ 7,716
21	SENSOR DE FLUJO	1	8	2.00	25.0%	S/ 4,972
	TRANSPORTADOR DE					
22	CADENA	2	7	2.00	28.6%	S/ 6,646
	COMEDERO SIMPLE					
23	PLAT / CAN	1	7	2.00	28.6%	S/ 5,988
24	MÓDULOS / CASSETAS	1	7	5.00	71.4%	S/ 12,540
	CLASIFICADORA SE					
25	HUEVOS	2	7	5.00	71.4%	S/ 15,815
	GENERADOR					
	ELECTRICO DE					
26	COMBUSTIÓN	1	7	5.00	71.4%	S/ 16,190
	ARRANCADOR DE					
27	ESTADO SÓLIDO	1	7	5.00	71.4%	S/ 20,900
28	TANQUE DE PLASTICO	2	7	1.00	14.3%	S/ 2,284
29	DOSIFICADOR	2	7	2.00	28.6%	S/ 6,710
	Total		376	110.00	35.8%	S/ 362,214

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Desarrollo de la propuesta de mejora

En la siguiente tabla se muestra las propuestas de mejora a desarrollar para dar solución a las causas raíces identificadas.

Tabla 12

*Propuesta de mejora a realizar para dar solución a las causas raíces.*

CR	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA DE MEJORA
Cr2	Falta stock de repuestos	Máximos y Mínimos
Cr1	Falta de gestión de proveedores	Gestión de relaciones con los proveedores
Cr5	Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.	Programa de Mantenimiento preventivo
Cr8	Falta de un procedimiento de mantenimiento	Proceso para el mantenimiento preventivo
Cr3	Falta de capacitación al personal del mantenimiento	Programa de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se llevará a cabo el desarrollo de las propuestas de mejora seleccionadas para cada causa raíz.

#### a) **CR2 - Falta de stock de repuestos**

Para dar solución a esta causa raíz se propone aplicar el método de Máximos y Mínimos para los repuestos más solicitados.

#### **Método de Máximos y Mínimos**

Para el desarrollo de este método se debe tener en cuenta las siguientes formulas:

Pp: Punto de pedido

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días)

Cp: Consumo medio diario

Cmx: Consumo máximo diario

Cmn: Consumo mínimo diario

Emx: Existencia máxima

Emn: Existencia mínima (Inventario de seguridad)

CP: Cantidad de pedido

E: Existencia actual

Las fórmulas matemáticas utilizadas en la técnica son:

$$\text{Emn: } \text{Cmn} * \text{Tr};(1)$$

$$\text{Pp: } (\text{Cp} * \text{Tr}) + \text{Emn} \dots(2)$$

$$\text{Emx: } (\text{Cmx} * \text{Tr}) + \text{Emn};(3)$$

$$\text{CP: } \text{Emx} - \text{E} \dots(4)$$

Ejemplo de aplicación de máximos y mínimos

Como ejemplo se trabajará con el material número 1:Manta de Polipropileno tubular blanco.

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días) = 2 días

Cp: Consumo medio diario = 36 metros

Cmx: Consumo máximo diario = 56 metros

Cmn: Consumo mínimo diario = 20 metros

E: Existencia actual = 160 metros

Existencia mínima (Inventario de seguridad) = Emn = (20 metros/día \* 2 días) = 40 metros

Existencia máxima = Emx = (56 metros/día \* 2 días) + 40 metros = 152 metros

Punto de pedido = Pp = (32 metros/día \* 2 días) + 40 metros = 104 metros

Cantidad de pedido = CP = (152 - 160) = -8 und, cabe mencionar que debido a que la existencia actual es mayor a la existencia máxima, no es necesario realizar una compra por el momento.

Lo cual indica que el punto en el cual se debe emitir una solicitud interna de compra corresponda al punto en el cual el inventario de la Manta de Polipropileno Negro alcance un mínimo de 104 metros (lo cual corresponde a asegurar la satisfacción de la demanda durante 2 días que tarda en arribar el pedido + la cantidad de seguridad).

En cuanto a la cantidad de pedido esta debe recalcularse al alcanzar el Punto de pedido (Pp) teniendo en cuenta que puede variar dependiendo de las existencias en el almacén al momento de emitir la orden.

A continuación, en la tabla 13 se detallan los cálculos realizados para el resto de materiales y repuestos.

Tabla 13

*Máximos y Mínimos de los repuestos de la Avícola*

REPUESTOS Y MATERIALES	Unidad	CANTIDAD ANUAL	Tiempo de Reposición (Tr-Días)	Consumo Promedio (Cp-Diario)	Consumo Máximo (CM-Diario)	Consumo Mínimo (Cm-Diario)	Existencia Máxima (EM)	Existencia Mínima (Em)	Existencia Acutal E	Punto de Pedido (Pp)	Cantidad de Pedido	Indicador Comprar	OBSERVACIÓN
MANTA POLIPROPILENO TUBULAR 3M X 200M 140GR BLANCO	metros	44400	2	32	56	20	152	40	160	104	-8		Existe stock
MANTA POLIPROPILENO TUBULAR 3M X 200M 140GR NEGRO	metros	31800	2	11	12	11	46	22	27	44	19	COMPRAR	En proceso de Compras
CABLE ACERO INOXIDABLE 3/16" 7 X 19 HILOS	metros	11600	2	11	12	7	38	14	31	36	7	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 340 MM X 7.6MM	und	7800	2	11	19	12	62	24	15	46.00	47.00	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 300 MM X 4.8MM	und	6740	2	12	18	14	64	28	16	52.00	48.00	COMPRAR	En proceso de Compras
ABRAZADERA FIERRO GALVANIZADO 1/8" P/CABLE	und	6690	1	12	16	10	26	10	28	22	-2		Existe stock
CABLE ACERO GALVANIZ 1/8" 7 X 7 PLASSON 2205605	und	5650	2	11	19	10	58	20	37	42	21	COMPRAR	En proceso de Compras
CABLE DE ACERO 1/16"	und	3800	1	10	12	9	21	9	20	19	1	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 100 MM X 2.5 MM	und	3800	1	10	16	9	25	9	27	19	-2		Existe stock
MANTA POLIPROPILENO TUBULAR 3M X 200M 140GR BLANCO	metros	44400	2	10	14	8	44	16	10	36	34	COMPRAR	En proceso de Compras
MANTA POLIPROPILENO TUBULAR 3M X 200M 140GR NEGRO	metros	31800	2	11	12	13	50	26	10	48	40	COMPRAR	En proceso de Compras
CABLE ACERO INOXIDABLE 3/16" 7 X 19 HILOS	und	11600	1	10	13	9	22	9	10	19	12	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 340 MM X 7.6MM	und	7800	1	12	18	10	28	10	23	22	5	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 300 MM X 4.8MM	und	6740	2	11	18	12	60	24	24	46	36	COMPRAR	En proceso de Compras
ABRAZADERA FIERRO GALVANIZADO 1/8" P/CABLE	und	6690	1	8	12	7	19	7	43	15	-24		Existe stock
CABLE ACERO GALVANIZ 1/8" 7 X 7 PLASSON 2205605	und	5650	2	11	19	9	56	18	20	40	36	COMPRAR	En proceso de Compras
CABLE DE ACERO 1/16"	und	3800	1	12	19	14	33	14	43	26	-10		Existe stock
CINTILLO DE NYLON 100 MM X 2.5 MM	und	3800	1	12	16	11	27	11	26	23	1	COMPRAR	En proceso de Compras
CABLE ACERO GALVANIZADO 3MM 6 X 7 + FC	und	3560	2	11	12	13	50	26	45	48	5	COMPRAR	En proceso de Compras
ABRAZADERA FIERRO GALVANIZADO 3/16" P/CABLE	und	2746	2	10	16	9	50	18	20	38	30	COMPRAR	En proceso de Compras
CINTILLO DE NYLON 250 MM X 3.6 MM	und	2600	1	10	14	7	21	7	40	17	-19		Existe stock
PALO ROLLIZO (MANDANA) 2" X 6 M A LA PUNTA	und	2468	2	10	17	8	50	16	45	36	5	COMPRAR	En proceso de Compras
TUERCA HEXAGONAL FRENADA UNC 1/4" G2	und	2242	1	10	13	12	25	12	44	22	-19		Existe stock
CINTILLO DE NYLON 200 MM X 3.6MM	und	2200	1	10	18	12	30	12	20	22	10	COMPRAR	En proceso de Compras

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora del método de Máximos y Mínimos se espera reducir el número de requerimiento realizados por el área de mantenimiento que no atendidos por falta de stock de 641 a 323 con lo cual se espera reducir el porcentaje de despachos no atendidos de 11% a 5.5%, y esto a su vez redujo la pérdida por sobrecostos por compras de emergencia de S/ 28,845.00 a S/ 14,535.00, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14

*Reducción de la pérdida por falta de stock en el almacén*

Meses -2020	Nº de requerimientos realizados por el área de mantenimiento a logística	# de compras de emergencia por falta de stock	% de compras de emergencia	Costo por compras de emergencia
Enero	438	25	5.7%	S/. 1,125.00
Febrero	412	28	6.8%	S/. 1,260.00
Marzo	484	33	6.8%	S/. 1,485.00
Abril	410	24	5.9%	S/. 1,080.00
Mayo	498	22	4.4%	S/. 990.00
Junio	468	28	6.0%	S/. 1,260.00
Julio	512	26	5.1%	S/. 1,170.00
Agosto	546	32	5.9%	S/. 1,440.00
Septiembre	532	21	3.9%	S/. 945.00
Octubre	498	26	5.2%	S/. 1,170.00
Noviembre	558	30	5.4%	S/. 1,350.00
Diciembre	480	28	5.8%	S/. 1,260.00
Total	5836	323	5.5%	S/. 14,535.00

Fuente: Elaboración propia



## b) CR1: Falta de gestión de proveedores

Para dar solución a esta causa raíz se propuso desarrollar la gestión de relaciones con los proveedores.

Para lo cual se desarrollará los siguientes pasos:

### 1. Creación y Mantenimiento de una completa base de datos de proveedores

La base de datos de proveedores es la parte más importante de todos los procesos de gestión logística ya que es la base para realizar una adecuada gestión de los requerimientos de la empresa. Es por eso que debe contener la información más completa y relevante.

Es por ello que se propone un formato para la base de datos de los proveedores de la empresa Avícola.

Tabla 15

*Base de datos de proveedores*

BASE DE DATOS DE PROVEEDORES											
Nº	Razón Social	Producto	Sigla Comercial	RUC	Nombre del Representante Legal	Dirección oficina principal	Ciudad y Departamento	País oficina principal	Página WEB	Teléfono	Correo electrónico
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											

Fuente: Elaboración propia

## 2. Identificación de la información necesaria

Para obtener toda la información necesaria para tener actualizada la información de los proveedores, se elaboró un formato en donde se muestra una lista lo más completa posible distinguiendo entre aquella información que se considere esencial y aquella que no lo sea. A continuación se muestra el formato que debe llenar cada proveedor para obtener la información necesaria.

Tabla 16

*Formato para el registro de datos de los proveedores*

Formato para el Registro de Datos del Proveedor						
<b>Datos Empresariales</b>						
Razón Social						
Sigla Comercial						
RUC						
Nombre del Representante Legal						
Dirección oficina principal						
Ciudad y Departamento oficina principal						
País oficina principal						
Página WEB						
Teléfono		Celular o Celufijo				
Telefax		Apartado Aereo				
<b>Datos contacto comercial</b>						
Nombre del Conctato comercial						
Cargo del Conctato comercial:						
Correo electrónico contacto comercial						
<b>Información Tributaria para pagos y retenciones</b>						
Tipo de Actividad	Comercial		Servicios		Industrial	
Código CIU	Actividad Principal			Actividad Secundaria		
Código ICA	Actividad Principal			Actividad Secundaria		
Regimen al que pertenece	Común			Simplificado		
Es Gran Contribuyente?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA
Es Autoretenedor?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA
Esta exento de Retención en la Fuente?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Resolución No.		Fecha de Resolución	DD / MM / AAAA

Fuente: Elaboración propia

### 3. Evaluación de los proveedores

Para asegurar la constante evaluación de los proveedores, se elaboró formatos para la evaluación y seguimiento, el cual se muestra a continuación en las figuras 5 y 6.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES				
Proveedor: _____				
Correo electrónico: _____				
Contrato/Orden No: _____		Fecha de la evaluación:		
		Día	Mes	Año
Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la prestación del servicio y/o entrega del producto.				
COMPRAS Y/O SUMINISTROS		Cumple	Puntaje	
			Máximo	Asig.
<b>Calidad del producto</b>	• Cumplio con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato	<input type="checkbox"/>	65	0.00
	• Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas	<input type="checkbox"/>		
<b>Cumplimiento en los tiempos de entrega</b>	• La entrega se realizó en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato	<input type="checkbox"/>	20	0.00
<b>Cumplimiento en cantidad</b>	• Cumplio con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados	<input type="checkbox"/>	15	0.00
<b>Servicio posventa</b>	• Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados	<input type="checkbox"/>	0	0.00
	• Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados	<input type="checkbox"/>		
	• Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente	<input type="checkbox"/>		
			100	0.00
<b>Observaciones:</b>				
<b>Oficina que realiza la evaluación:</b> _____				
INTERPRETACIÓN				
<b>CALIFICACIÓN:</b>	Mayor a 80 puntos	• El contratista permanece por un periodo más		
	Entre 60 y 79 puntos	• El contratista queda en periodo de prueba		
	Menor a 60 puntos	• El contratista es retirado del listado de proveedores		
<b>Nota 1:</b>	En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás.			
<b>Nota 2:</b>	Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo			

Figura 5. Formato de evaluación inicial de los proveedores

Fuente: Elaboración propia

<b>EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO A PROVEEDORES</b>											
No. de orden de compra	Nombre del Proveedor	Fecha de evaluación			Devoluciones / Rechazos? Si=1; No=2	Criterios a evaluar					Observaciones
		Día	Mes	Año		Calidad del producto o servicio	Cumplimiento en los tiempos de entrega	Cumplimiento o en cantidad	Servicio durante y posventa	Puntaje Total	

Figura 6. Formato de seguimiento de los proveedores

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de la gestión de relaciones con los proveedores se espera reducir el porcentaje de requerimientos atendidos con demoras por parte de los proveedores de 9.8% a 4.9%, reduciéndose la pérdida anual de S/36,812.05 a S/18,406.02, así como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17

*Reducción de la pérdida por falta de gestión de proveedores*

Mes	Nº de requerimientos realizados a los proveedores	Requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	%		Pérdida por la inadecuada gestión de proveedores
			Requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora	
Enero	376	13	3.5%	26.00	S/1,303.97
Febrero	335	12	3.6%	30.50	S/1,529.66
Marzo	279	18	6.5%	30.00	S/1,504.58
Abril	309	10	3.2%	29.00	S/1,454.43
Mayo	377	18	4.8%	31.50	S/1,579.81
Junio	329	15	4.6%	34.50	S/1,730.27
Julio	380	21	5.5%	29.00	S/1,454.43
Agosto	391	24	6.1%	29.50	S/1,479.50
Setiembre	434	25	5.8%	31.50	S/1,579.81
Octubre	315	15	4.8%	27.50	S/1,379.20
Noviembre	324	16	4.9%	34.50	S/1,730.27
Diciembre	434	23	5.3%	33.50	S/1,680.11
Total	4283	210	4.9%	367	S/18,406.02

Fuente: Elaboración propia

**c) CR5: Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.**

Como propuesta de mejora se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo para los equipos del área reproductoras de la Avícola.

Para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo se realizó los siguientes pasos:

**1. Inventario de los equipos**

Actualmente la empresa no tiene un inventario de todos sus equipos ya que a medida que ha ido incrementando la demanda ha ido adquiriendo más equipos. Es por ello que se considera necesario para realizar un adecuado plan de mantenimiento preventivo tener inventariado los equipos de la Avícola específicamente en el área de reproductoras.

A continuación en la tabla 18 se presenta el inventario de los equipos con los que actualmente la empresa.

Tabla 18

*Inventario de los equipos – Área de reproductoras*

Nº	NOMBRE DEL EQUIPO	Nº DE EQUIPOS	ÁREA
1	SISTEMA DE PESAJE	1	REPRODUCTORAS
2	TRANSPORTADOR HELICOIDAL	1	REPRODUCTORAS
3	EJE SINFIN	1	REPRODUCTORAS
4	SENSOR CAPACITIVO	1	REPRODUCTORAS
5	MOTORREDUCTOR	1	REPRODUCTORAS
6	SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	1	REPRODUCTORAS
7	ACTUADOR ELECTRICO	2	REPRODUCTORAS
8	DUCTO DE DESCARGA	2	REPRODUCTORAS

9	FAJAS / CABLE Y POLEAS	1	REPRODUCTORAS
10	CONTROLADOR TIPO RELÉS	1	REPRODUCTORAS
11	SENSOR DE NIVEL (BOYA)	1	REPRODUCTORAS
12	REGULADOR DE PRESION	2	REPRODUCTORAS
13	TUBERÍAS DE PVC	1	REPRODUCTORAS
14	MALACATE	2	REPRODUCTORAS
15	BOMBA CENTRIFUGA	3	REPRODUCTORAS
16	SECCIÓN / GALPÓN	1	REPRODUCTORAS
17	COMPUERTA MANUAL	1	REPRODUCTORAS
18	TOLVA DE DISTRIBUCIÓN	2	REPRODUCTORAS
19	TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT	2	REPRODUCTORAS
20	AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO	1	REPRODUCTORAS
21	SENSOR DE FLUJO	1	REPRODUCTORAS
22	TRANSPORTADOR DE CADENA	2	REPRODUCTORAS
23	COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN	1	REPRODUCTORAS
24	MÓDULOS / CASETAS	1	REPRODUCTORAS
25	CLASIFICADORA SE HUEVOS	2	REPRODUCTORAS
26	GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN	1	REPRODUCTORAS
27	ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO	1	REPRODUCTORAS
28	TANQUE DE PLASTICO	2	REPRODUCTORAS
29	DOSIFICADOR	2	REPRODUCTORAS
	Total	41	

Fuente: Elaboración propia

## 2. Análisis de criticidad de los equipos

Para determinar a cuáles equipos es necesario realizar el mantenimiento preventivo, es necesario evaluar la criticidad de cada uno de los equipos y para ello se analizará la criticidad con respecto de 4 factores:

#### **A. Factor de velocidad de manifestación de la falla**

Período P-F (Potencial failure – Functional failure): es el tiempo que puede transcurrir entre el momento en que se detecta una falla potencial y el momento en que esta se transforma en falla funcional. La escala de valoración es: muy corto, no da tiempo para parar el equipamiento; corto, es posible parar el equipamiento; suficiente, es posible programar la intervención.

#### **B. Factor de seguridad del personal y del ambiente**

El foco es evaluar las consecuencias que la falla podría ocasionar sobre las personas y su impacto sobre el ambiente.

#### **C. Factor de costos de parada de producción**

Permite establecer criterios para la categorización de los equipamientos conforme a las consecuencias sobre el proceso de producción y satisfacción de la demanda.

#### **D. Factor de costos de reparación**

Permite determinar criterios de clasificación de las fallas de acuerdo con los costos directos de reparación.

La escala usada es: clasificación A: equipamiento que pertenece al grupo responsable por el 80% del total de los costos directos de reparación; clasificación B: equipamiento que pertenece al grupo responsable por el 15% del total de los costos directos de reparación; clasificación C: equipamiento que pertenece al grupo correspondiente al 5% del total de los costos directos de reparación. Cabe mencionar que estos factores tienen un determinado peso, el cual se muestra a continuación:

- De Velocidad de manifestación de falla: 30%
- De Seguridad del Personal y Ambiente: 10%



- De Costos de la parada de producción: 30%
- De Costos de Reparación: 30%

Luego de sumar todos los factores, se determinan 3 niveles de criticidad:

- Crítico: Si obtiene un puntaje mayor a 80.
- Semi crítico: Si obtiene un puntaje entre 50 y 80.
- No crítico: Si obtiene un puntaje menor a 50.

A continuación se presenta el análisis de criticidad de los equipos:

Tabla 19

*Resultado del análisis de criticidad*

<b>Resultado del Analisis de Criticidad</b>		
SISTEMA DE PESAJE	81	CRITICO
TRANSPORTADOR HELICOIDAL	81	CRITICO
EJE SINFIN	81	CRITICO
SENSOR CAPACITIVO	81	CRITICO
MOTORREDUCTOR	81	CRITICO
SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	81	CRITICO
ACTUADOR ELECTRICO	81	CRITICO
DUCTO DE DESCARGA	81	CRITICO
FAJAS / CABLE Y POLEAS	51	Semi-crítico
CONTROLADOR TIPO RELÉS	51	Semi-crítico
SENSOR DE NIVEL (BOYA)	51	Semi-crítico
REGULADOR DE PRESION	51	Semi-crítico
TUBERÍAS DE PVC	51	Semi-crítico
MALACATE	51	Semi-crítico
BOMBA CENTRIFUGA	81	CRITICO
SECCIÓN / GALPÓN	51	Semi-crítico
COMPUERTA MANUAL	40.5	No crítico
TOLVA DE DISTRIBUCIÓN	51	Semi-crítico
TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT	81	CRITICO
AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO	40.5	No crítico
SENSOR DE FLUJO	81	CRITICO
TRANSPORTADOR DE CADENA	81	CRITICO
COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN	40.5	No crítico
MÓDULOS / CASETAS	40.5	No crítico
CLASIFICADORA SE HUEVOS	51	Semi-crítico
GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN	51	Semi-crítico
ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO	51	Semi-crítico
TANQUE DE PLASTICO	40.5	No crítico
DOSIFICADOR	51	Semi-crítico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Análisis de criticidad de los equipos

Factores	Análisis de Criticidad														
	Factor de velocidad de manifestación de la falla		Factor de seguridad del personal y ambiente				Factor de Costos de la parada de producción		Factor de Costos de Reparación						
	Periodo P-F	Descripción	Criterio		Clasificación										
<b>UNIDADES</b>	Muy corto, no da tiempo para detener la máquina.	Corto, es posible detener la máquina.	Suficiente, es posible programar la intervención.	Sin consecuencias	Efecto temporal sobre personas, no afecta el ambiente	Efecto temporal sobre las personas y ambiente.	Efecto irreversible sobre las personas	Efecto irreversible sobre las personas y ambiente	No implica demora en la entrega	Implica demora de corto tiempo en la entrega	Implica demora y pérdida de clientes	Clasificación A: RELATIVAMENTE BAJO	Clasificación B: MEDIANO	Clasificación C: ELEVADO	
SISTEMA DE PESAJE	1					1					1	1			
TRANSPORTADOR HELICOIDAL	1					1					1	1			
EJE SINFIN	1					1					1	1			
SENSOR CAPACITIVO	1					1					1	1			
MOTORREDUCTOR	1					1					1	1			
SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	1					1					1	1			
ACTUADOR ELECTRICO	1					1					1	1			
DUCTO DE DESCARGA	1					1					1	1			
FAJAS / CABLE Y POLEAS		1				1					1	1			
CONTROLADOR TIPO RELÉS		1				1					1	1			
SENSOR DE NIVEL (BOYA)		1				1					1	1			
REGULADOR DE PRESION		1				1					1	1			
TUBERÍAS DE PVC		1				1					1	1			
MALACATE		1				1					1	1			
BOMBA CENTRIFUGA		1				1					1	1			
SECCIÓN / GALPÓN		1				1					1	1			
COMPUERTA MANUAL				1				1			1	1			
TOLVA DE DISTRIBUCIÓN		1				1					1	1			
TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT		1				1					1	1			
AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO				1				1			1	1			
SENSOR DE FLUJO		1				1					1	1			
TRANSPORTADOR DE CADENA		1				1					1	1			
COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN				1				1			1	1			
MÓDULOS / CASETAS				1				1			1	1			
CLASIFICADORA SE HUEVOS		1				1					1	1			
GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN		1				1					1	1			
ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO		1				1					1	1			
TANQUE DE PLASTICO				1				1			1	1			
DOSIFICADOR		1				1					1	1			
		<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.9</b>	<b>1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>1</b>	<b>0.25</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia





Adicional a ello para el desarrollo adecuado del plan de mantenimiento preventivo se necesitará realizar la adquisición de equipos y herramientas, para lo cual se hará una inversión de S/ 20,050.00, así como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22

*Inversión para el mantenimiento preventivo*

<b>Inversión - Programa de mantenimiento preventivo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
Impresiones	Unidad	50	S/3.00	S/150.00
Laptop	Unidad	1	S/3,500.00	S/3,500.00
Vibrómetro	Unidad	2	S/2,200.00	S/4,400.00
Termógrafo	Unidad	2	S/2,500.00	S/5,000.00
Multímetro	Unidad	2	S/1,000.00	S/2,000.00
Fisurómetro	Unidad	2	S/2,500.00	S/5,000.00
	<b>Total</b>			<b>S/20,050.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Con el plan de mantenimiento propuesto se espera reducir el número de fallas de 376 a 294 con lo cual se logra incrementar la disponibilidad de los equipos de 91.8% a 93.4% y esto a su vez reducirá la pérdida anual de S/1,699,444.84 a S/1,358,789.23, así como se muestra en las tablas 23 y 24.

Tabla 23

*Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento preventivo*

N°	Nombre del equipo	Cantidad de equipos	Tiempo disponible	TTF(h)	TTR(h)	N°		Disponibilidad	Pérdida	
						Paradas o fallas	MTBF			
1	SISTEMA DE PESAJE	1	7488	7069	419	36	196.4	11.6	94.4%	S/39,964.79
2	TRANSPORTADOR HELICOIDAL	1	7488	7149	339	19	376.3	17.8	95.5%	S/32,311.19
3	EJE SINFIN	1	7488	6959	529	18	386.6	29.4	92.9%	S/50,402.82
4	SENSOR CAPACITIVO	1	7488	6936	552	16	433.5	34.5	92.6%	S/52,655.43
5	MOTORREDUCTOR	1	7488	7067	421	16	441.7	26.3	94.4%	S/40,163.38
6	SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	1	7488	6923	565	16	432.7	35.3	92.5%	S/53,817.48
7	ACTUADOR ELECTRICO	2	7488	7009	479	16	438.0	30.0	93.6%	S/45,683.12
8	DUCTO DE DESCARGA	2	7488	7103	385	11	645.7	35.0	94.9%	S/36,699.93
9	FAJAS / CABLE Y POLEAS	1	7488	7182	306	10	718.2	30.6	95.9%	S/29,183.96
10	CONTROLADOR TIPO RELÉS	1	7488	6838	650	9	759.7	72.3	91.3%	S/62,004.24
11	SENSOR DE NIVEL (BOYA)	1	7488	7155	333	9	795.0	37.0	95.6%	S/31,743.05
12	REGULADOR DE PRESION	2	7488	6870	618	9	763.4	68.6	91.8%	S/58,884.53
13	TUBERÍAS DE PVC	1	7488	7086	402	8	885.7	50.3	94.6%	S/38,358.57

14	MALACATE	2	7488	7125	363	8	890.6	45.4	95.1%	S/34,621.85
15	BOMBA CENTRIFUGA	3	7488	7081	407	8	885.1	50.9	94.6%	S/38,816.13
16	SECCIÓN / GALPÓN	1	7488	7168	320	7	1024.0	45.7	95.7%	S/30,472.06
17	COMPUERTA MANUAL	1	7488	7046	443	6	1174.3	73.8	94.1%	S/42,181.08
18	TOLVA DE DISTRIBUCIÓN	2	7488	6944	544	6	1157.4	90.6	92.7%	S/51,832.69
19	TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT	2	7488	7114	374	6	1185.6	62.4	95.0%	S/35,675.19
20	AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO	1	7488	7105	383	6	1184.1	63.9	94.9%	S/36,533.11
21	SENSOR DE FLUJO	1	7488	6899	589	6	1149.9	98.1	92.1%	S/56,122.29
22	TRANSPORTADOR DE CADENA	2	7488	6807	681	6	1134.6	113.4	90.9%	S/64,875.12
23	COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN	1	7488	6842	646	6	1140.3	107.7	91.4%	S/61,606.85
24	MÓDULOS / CASETAS	1	7488	6807	681	6	1134.4	113.6	90.9%	S/64,956.82
25	CLASIFICADORA SE HUEVOS	2	7488	7067	421	6	1177.9	70.1	94.4%	S/40,117.99
26	GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN	1	7488	6914	574	6	1152.3	95.7	92.3%	S/54,743.49
27	ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO	1	7488	6802	686	6	1133.7	114.3	90.8%	S/65,365.36
28	TANQUE DE PLASTICO	2	7488	6808	680	6	1134.7	113.3	90.9%	S/64,793.41
29	DOSIFICADOR	2	7488	7024	464	6	1170.7	77.3	93.8%	S/44,203.32
	<b>Total</b>	<b>41</b>		202898	14254	294	865.6	62.6	93.4%	S/1,358,789.23

Fuente. Elaboración propia

Tabla 24

*Resumen de indicadores de mantenimiento antes y después de la mejora*

INDICADORES	ACTUAL	CON LA
		PROPUESTA DE MEJORA
<b>TTF(h)</b>	199324	202898
<b>TTR(h)</b>	17828	14254
<b>N° Paradas o fallas</b>	376	294
<b>MTBF</b>	684.4	865.6
<b>MTTR</b>	47.4	62.6
<b>Disponibilidad</b>	91.8%	93.4%
<b>CLC Mantto. Correctivo</b>	S/1,699,444.84	S/1,358,789.23

Fuente: Elaboración propia

**d) CR8: Falta de un procedimiento de mantenimiento**

Para dar solución a esta causa raíz se propone realizar un procedimiento de mantenimiento, el cual se muestra en la siguiente figura.



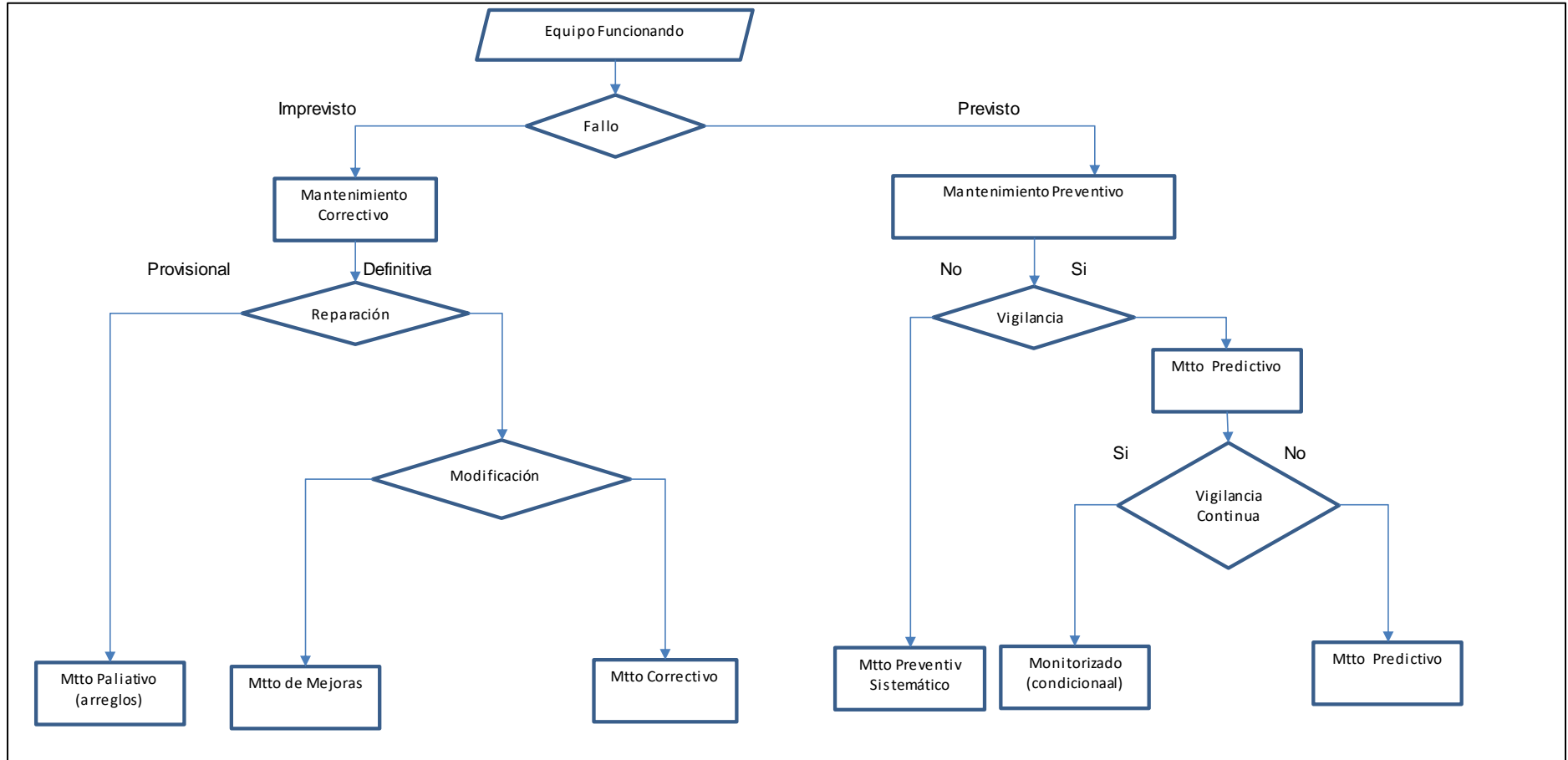


Figura 7. Procedimiento de mantenimiento propuesto

Fuente: Elaboración propia

Con el procedimiento de mantenimiento propuesto se espera incrementar el porcentaje de procedimientos de mantenimiento a un 100%.

Asimismo se espera reducir la pérdida anual por la falta de un procedimiento de mantenimiento de S/ 11,947.33 a S/ 4,670.90, así como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25

*Reducción de la pérdida por falta de procedimiento de mantenimiento*

FALTA DE UN PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	ACTUAL	CON LA MEJORA	AHORRO
N° FALLAS	376	294	
TIEMPO PROMEDIO PARA ATENDER UNA FALLA (MIN)	20	10	
TOTAL DE TIEMPO PERDIDO PARA ATENDER UNA FALLA (MIN)	7520	2940	
<b>PERDIDA ACTUAL</b>	S/. 11,947.33	S/. 4,670.90	S/. 7,276.44

Fuente: Elaboración propia

### e) CR3 : Falta de capacitación al personal del mantenimiento

Para dar solución a esta causa raíz se propone realizar un cronograma de capacitación enfocado en temas de mantenimiento, los cuales son necesarios para mejorar las operaciones realizadas en la Avícola por los colaboradores del área de mantenimiento.

#### Programa de capacitación propuesto

##### I. Alcance

El presente programa de capacitación está dirigido para los colaboradores responsables del desarrollo del mantenimiento de los equipos del área reproductoras de la Avícola.

##### II. Objetivo

Preparar al personal para la ejecución óptima de las tareas relacionadas al mantenimiento de los equipos de la Avícola en el área de reproductoras.

### **III. Tipo de clases**

Clases teóricas - prácticas

### **IV. Temas de la capacitación**

- Gestión del Mantenimiento preventivo en equipos Avícolas
- Manejo de equipos predictivos
- Gestión de inventarios para los repuestos aplicando método de máximos y mínimos
- Gestión de proveedores
- Gestión y manejo de costos de mantenimiento

### **V. Recursos**

#### **5.1. Humanos**

Lo conforman el personal del área de mantenimiento.

#### **5.2. Materiales**

- Laptop
- Proyector
- Impresiones

#### **5.3. Económicos**

El presupuesto para el desarrollo de las capacitaciones es de S/24,000 soles.

### **VI. Fecha de ejecución**

El programa se ejecutará en el transcurso del año y la evaluación será permanente.

### **VII. Meta**

Capacitar al 100% de personal del área seleccionada.

### VIII. Cronograma

Tabla 26

*Cronograma de capacitación propuesto*

N°	Tema	Horas	Meses							
			Ene	Abr	May	Jun	Oct	Nov	Dic	
1	Gestión del Mantenimiento preventivo en equipos Avícolas	6	X							
2	Manejo de equipos predictivos	6		X						
3	Gestión de inventarios para los repuestos aplicando método de máximos y mínimos	6				X				
4	Gestión de proveedores	6					X			
5	Gestión y manejo de costos de mantenimiento	6								X
	<b>TOTAL</b>	<b>30</b>								

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora se espera capacitar a todo el personal encargado de las labores de mantenimiento y de esta forma reducir la pérdida por la falta de capacitación de S/362,214.00 a S/ 210,24.00, así como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27

*Reducción de la pérdida por falta de capacitación*

N°	Nombre del equipo	Cantidad de equipos	N° Paradas o fallas	N° de fallas atendidas de manera externa	Porcentaje de fallas atendidas de manera externa	Costo de mantenimiento externo
1	SISTEMA DE PESAJE	1	48	2.00	4.2%	S/. 4,602
2	TRANSPORTADOR HELICOIDAL	1	25	2.00	8.0%	S/. 6,184
3	EJE SINFÍN	1	24	2.00	8.3%	S/. 5,780
4	SENSOR CAPACITIVO	1	21	2.00	9.5%	S/. 7,268
5	MOTORREDUCTOR	1	21	2.00	9.5%	S/. 8,336
6	SISTEMA DE TRANSMISION PIÑONES / SPROKET Y CADENA	1	21	2.00	9.5%	S/. 7,520

7	ACTUADOR ELECTRICO	2	21	4.00	19.0%	S/. 11,512
8	DUCTO DE DESCARGA FAJAS / CABLE Y	2	14	4.00	28.6%	S/. 8,952
9	POLEAS	1	13	4.00	30.8%	S/. 17,772
10	CONTROLADOR TIPO RELÉS	1	11	4.00	36.4%	S/. 13,400
11	SENSOR DE NIVEL (BOYA)	1	11	3.00	27.3%	S/. 7,776
12	REGULADOR DE PRESION	2	11	3.00	27.3%	S/. 13,245
13	TUBERÍAS DE PVC	1	10	3.00	30.0%	S/. 6,918
14	MALACATE	2	10	3.00	30.0%	S/. 12,627
15	BOMBA CENTRIFUGA	3	10	3.00	30.0%	S/. 8,109
16	SECCIÓN / GALPÓN	1	9	0.00	0.0%	S/. 0
17	COMPUERTA MANUAL TOLVA DE	1	8	1.00	12.5%	S/. 4,420
18	DISTRIBUCIÓN	2	8	1.00	12.5%	S/. 4,146
19	TABLERO DE DISTRUBUCION DE BT	2	8	2.00	25.0%	S/. 6,394
20	AIRE ACOINDICIONADO SPLIT DUCTO	1	8	1.00	12.5%	S/. 3,858
21	SENSOR DE FLUJO	1	8	1.00	12.5%	S/. 2,486
22	TRANSPORTADOR DE CADENA	2	7	1.00	14.3%	S/. 3,323
23	COMEDERO SIMPLE PLAT / CAN	1	7	1.00	14.3%	S/. 2,994
24	MÓDULOS / CASETAS	1	7	3.00	42.9%	S/. 7,524
25	CLASIFICADORA SE HUEVOS	2	7	3.00	42.9%	S/. 9,489
26	GENERADOR ELECTRICO DE COMBUSTIÓN	1	7	3.00	42.9%	S/. 9,714
27	ARRANCADOR DE ESTADO SÓLIDO	1	7	3.00	42.9%	S/. 12,540
28	TANQUE DE PLASTICO	2	7	0.00	0.0%	S/. 0
29	DOSIFICADOR	2	7	1.00	14.3%	S/. 3,355
	Total		376	64.00	20.6%	S/. 210,244

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Determinar los costos en el área reproductoras después de la propuesta.

Con las propuestas de mejora se espera reducir los costos operativos en el área reproductoras en 24.9% es decir de S/2,139,263.22 a S/1,606,465.15, así como se muestra en la siguiente figura, así como se muestra en la tabla 28 y figura 13.

Tabla 28

#### *Reducción de los costos en el área reproductoras*

Costos antes de la mejora	Costos después de las mejora	Reducción	% de reducción
S/ 2,139,263.22	S/ 1,606,645.15	S/ 532,618.07	24.9%

Fuente: Elaboración propia

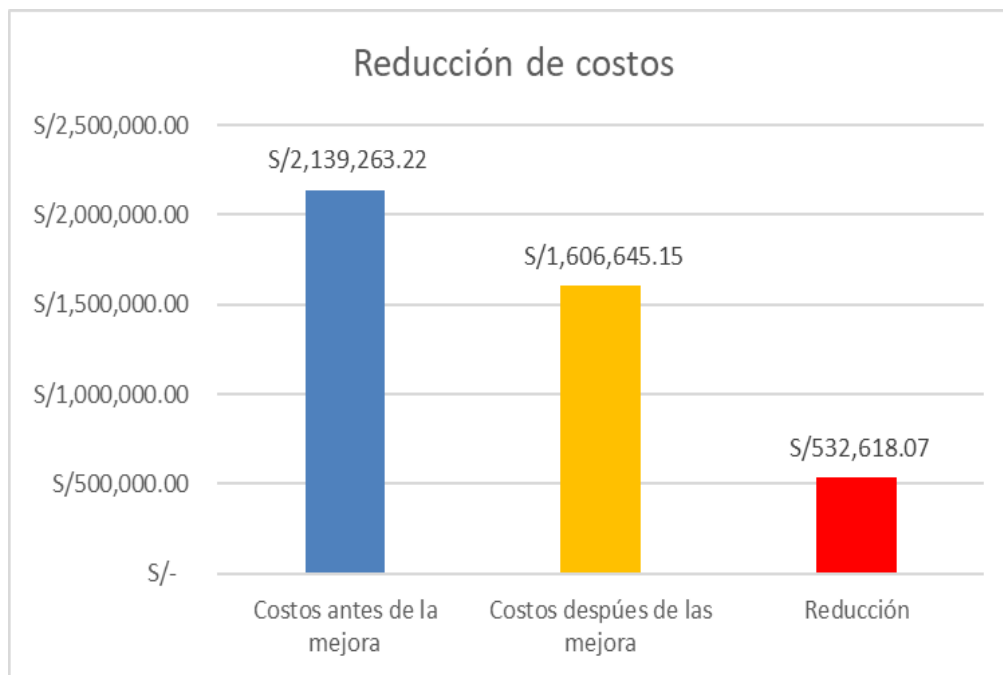


Figura 8. Reducción de los costos con las mejoras

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Evaluación Económica

#### a) Inversión para la propuesta de mejora

A continuación, se muestra el detalle de la inversión a realizar para el desarrollo de las propuestas de mejora.

Tabla 29

*Inversión para el desarrollo de las propuestas de mejora*

<b>INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS MEJORAS</b>						
<b>Inversión – Máximos y Mínimos</b>	<b>Unidad de Cantidad medida</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>	
Impresiones	Unidad	50	S/ 3.00	S/ 150.00		
Laptop	Unidad	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	5	S/ 41.67
	Total			S/ 2,650.00		S/ 41.67
<b>Inversión - Gestión de proveedores</b>	<b>Unidad de Cantidad medida</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>	
Impresiones	Unidad	200	S/0.50	S/100.00		
Laptop	Unidad	1	S/1,800.00	S/1,800.00	5	S/30.00
	Total			S/1,900.00		S/30.00
<b>Inversión - Programa de mantenimiento preventivo</b>	<b>Unidad de Cantidad medida</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil</b>	<b>Depreciación mensual</b>	
Impresiones	Unidad	50	S/3.00	S/150.00		
Laptop	Unidad	1	S/3,500.00	S/3,500.00	5	S/58.33

Vibrómetro	Unidad	2	S/2,200.00	S/4,400.00	5	S/73.33
Termógrafo	Unidad	2	S/2,500.00	S/5,000.00	5	S/83.33
Multímetro	Unidad	2	S/1,000.00	S/2,000.00	5	S/33.33
Fisurómetro	Unidad	2	S/2,500.00	S/5,000.00	5	S/83.33
	Total			S/20,050.00		S/331.67
<b>Inversión -</b>	<b>Unidad</b>					
<b>Procedimiento de</b>	<b>de</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida</b>	<b>Depreciación</b>
<b>mantenimiento</b>	<b>medida</b>		<b>Unitario</b>		<b>útil</b>	<b>mensual</b>
Impresiones	Unidad	200	S/0.50	S/100.00		
	Total			S/100.00		
<b>Inversión -Programa</b>	<b>Unidad</b>					
<b>de capacitación</b>	<b>de</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida</b>	<b>Depreciación</b>
	<b>medida</b>		<b>Unitario</b>		<b>útil</b>	<b>mensual</b>
Capacitación	Horas	30	S/800.00	S/24,000.00		
Impresiones	Unidad	500	S/0.50	S/250.00		
Break	Und	6	S/600.00	S/3,600.00		
1 proyector	Und	1	S/1,000.00	S/1,000.00	5	S/16.67
	Total			S/28,850.00		S/16.67
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>				<b>S/53,550.00</b>		<b>S/420.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se puede apreciar que para el desarrollo de todas las propuestas de mejora será necesario realizar una inversión total de S/ 53,550.00 y se tendrá una depreciación mensual de S/ 420.00.

#### b) Ahorro implementando la propuesta



A continuación, en la tabla 30 se detallan los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora para cada causa raíz.

Tabla 30

*Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año*

CR	DESCRIPCIÓN	AHORRO ANUAL	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cr2	Falta stock de repuestos	S/14,310	S/1,298	S/1,415	S/1,261	S/1,161	S/1,139	S/1,180	S/1,097	S/1,105	S/1,140	S/1,191	S/1,153	S/1,172	S/14,310
Cr1	Falta de gestión de proveedores	S/18,406	S/1,669	S/1,820	S/1,622	S/1,494	S/1,465	S/1,518	S/1,411	S/1,421	S/1,466	S/1,531	S/1,483	S/1,507	S/18,406
Cr5	Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.	S/340,656	S/30,890	S/33,676	S/30,022	S/27,643	S/27,111	S/28,092	S/26,108	S/26,301	S/27,139	S/28,343	S/27,445	S/27,890	S/340,660
Cr8	Falta de un procedimiento de mantenimiento	S/7,276	S/660	S/719	S/641	S/590	S/579	S/600	S/558	S/562	S/580	S/605	S/586	S/596	S/7,277
Cr3	Falta de capacitación al personal del mantenimiento	S/151,970	S/13,780	S/15,023	S/13,393	S/12,332	S/12,094	S/12,532	S/11,647	S/11,733	S/12,107	S/12,644	S/12,244	S/12,442	S/151,972
	<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>S/532,618</b>	<b>S/48,297</b>	<b>S/52,653</b>	<b>S/46,939</b>	<b>S/43,221</b>	<b>S/42,388</b>	<b>S/43,921</b>	<b>S/40,819</b>	<b>S/41,122</b>	<b>S/42,433</b>	<b>S/44,314</b>	<b>S/42,911</b>	<b>S/43,606</b>	<b>S/532,625</b>

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizó una evaluación económica con un periodo de tiempo de 12 meses.

### c) Estado de resultados

Inversión total: S/ 53,550. Costo de oportunidad anual: 14% anual Tasa mensual: 1.10%

Tabla 31

#### Estado de resultados mensual

Mensual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/48,297	S/52,653	S/46,939	S/43,221	S/42,388	S/43,921	S/40,819	S/41,122	S/42,433	S/44,314	S/42,911	S/43,606
Costos operativos		S/26,563	S/28,959	S/25,817	S/23,771	S/23,313	S/24,157	S/22,451	S/22,617	S/23,338	S/24,373	S/23,601	S/23,983
Depreciación		S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420
Utilidad bruta		S/21,314	S/23,274	S/20,703	S/19,029	S/18,654	S/19,345	S/17,949	S/18,085	S/18,675	S/19,521	S/18,890	S/19,203
Gav		S/1,918	S/2,095	S/1,863	S/1,713	S/1,679	S/1,741	S/1,615	S/1,628	S/1,681	S/1,757	S/1,700	S/1,728
Utilidad antes de impuestos		S/19,395	S/21,179	S/18,839	S/17,317	S/16,976	S/17,604	S/16,333	S/16,457	S/16,994	S/17,764	S/17,190	S/17,475
Impuestos		S/5,625	S/6,142	S/5,463	S/5,022	S/4,923	S/5,105	S/4,737	S/4,773	S/4,928	S/5,152	S/4,985	S/5,068
Utilidad después de impuestos		S/13,771	S/15,037	S/13,376	S/12,295	S/12,053	S/12,499	S/11,597	S/11,685	S/12,066	S/12,613	S/12,205	S/12,407

Fuente: Elaboración propia

### d) Flujo de caja

Tabla 32

#### Flujo de caja mensual

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/13,771	S/15,037	S/13,376	S/12,295	S/12,053	S/12,499	S/11,597	S/11,685	S/12,066	S/12,613	S/12,205	S/12,407
Más la depreciación		S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420	S/420
Flujo neto Efectivo	<b>-S/53,550</b>	S/14,191	S/15,457	S/13,796	S/12,715	S/12,473	S/12,919	S/12,017	S/12,105	S/12,486	S/13,033	S/12,625	S/12,827

Fuente: Elaboración propia

### e) Cálculo del TIR/VAN

Tabla 33

*Indicadores económicos*

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos totales		S/. 48,297	S/. 52,653	S/. 46,939	S/. 43,221	S/. 42,388	S/. 43,921	S/. 40,819	S/. 41,122	S/. 42,433	S/. 44,314	S/. 42,911	S/. 43,606
Egresos totales		S/. 34,106	S/. 37,196	S/. 33,143	S/. 30,506	S/. 29,915	S/. 31,003	S/. 28,803	S/. 29,018	S/. 29,947	S/. 31,281	S/. 30,286	S/. 30,779
<b>VAN ingresos</b>	<b>S/. 497,355</b>	<b>SOLES</b>											
<b>VAN egresos</b>	<b>S/. 351,089</b>	<b>SOLES</b>											
<b>PRI</b>	<b>3.73</b>	<b>MESES</b>											
<b>VAN</b>	<b>S/. 92,716.09</b>												
<b>TIR</b>	<b>23.2%</b>	<b>&gt;</b>	<b>COK</b>	<b>1.10% mensual</b>									
<b>B/C</b>	<b>1.4</b>												

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 33, se hizo una evaluación económica de 12 meses de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/ 92,716.09.
- Un TIR de 23.2% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual.
- Un B/C de 1.4, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/ 0.40.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 3.73 meses.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE.

## **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1 Discusión**

En esta investigación se determinó que las causas raíces de los altos costos son: La falta stock de repuestos, la falta de gestión de proveedores, la falta de mantenimiento preventivo de los equipos, la falta de un procedimiento de mantenimiento y la falta de capacitación al personal del mantenimiento y este resultado fue el esperado ya que así lo corroboró el estudio realizado por Lindao (2016) quien identificó que la principal causa eran las paradas del sistema productivo.

En la presente investigación se desarrolló como propuestas de mejora en gestión logística y mantenimiento en el área reproductoras de una empresa Avícola, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes herramientas: Máximos y Mínimos, gestión de proveedores, programa de Mantenimiento preventivo, proceso para el mantenimiento preventivo y un programa de Capacitación, con lo cual se logró obtener una reducción en los costos del 24.90%, ya que se obtuvo ya que se redujeron las pérdidas de S/2,139,263.22 a S/1,606,465.15. Los resultados obtenidos son los esperados ya que así lo corroboran otros estudios como: Decurt y Jara (2020) aplicando las siguientes herramientas: Capacitación / protocolo de servicio Metodología RCM Implementación de cronogramas de capacitación Clasificación ABC, Programa de capacitación en logística, mantenimiento y calidad, Implementación de los DOP de cada procedimiento, logró reducir los costos de la empresa de transporte de carga, en un 2.44% obteniendo un ahorro anual de S/ 417,203.85. Cabrera (2017), desarrollando una

propuesta de mejora mediante herramientas del mantenimiento productivo total (TPM) logró reducir los costos operativos del área de paletizado de la empresa avícola el Rocío S.A en S/1, 497,320. Ricaldi (2013), con las propuestas de mejora en el planeamiento del área de mantenimiento logró obtener un ahorro de S/42,534.88 en un año. López y Valdiviezo (2017) aplicando un plan de mejora del sistema de gestión de mantenimiento basado en el mantenimiento preventivo e indicadores de mantenimiento logró incrementar la disponibilidad a un 85%. Pérez y Supo (2018) con el desarrollo del TPM se minimizó los índices de tasa de falla de 79% a 20%, generando un ahorro anual de S/106,115.00.

En nuestra investigación se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora con un horizonte de tiempo de 1 año, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/ 92,716.09, TIR de 23.2%, B/C de 1.4 y un PRI de 3.73 meses y este resultado fue el esperado ya que así lo corroboró Gonzáles y Jáuregui (2018), con la propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento logró reducir el número de trabajadores de 15 a 9 y logró obtener un ingreso anual de S/ 961, 278 y adicional a ello obtuvo un VAN de S/23 702, un TIR de 43.54 y B/C de 1.20; indicando que el proyecto era rentable para la empresa.

Como se puede apreciar la utilización de herramientas de Ingeniería para dar solución a problemas en las áreas de logística y mantenimiento en una empresa, permite reducir los costos.

## 4.2 Conclusiones

- Se determinó que la propuesta en gestión logística y mantenimiento redujo los costos del área reproductoras en una Avícola en 24.9% ya que se redujeron las pérdidas de S/2,139,263.22 a S/1,606,465.15.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de actual de los costos en el área reproductoras, determinando que las causas raíces de los altos costos son: La falta stock de repuestos, la falta de gestión de proveedores, la falta de mantenimiento preventivo de los equipos, la falta de un procedimiento de mantenimiento y la falta de capacitación al personal del mantenimiento. Cabe mencionar que estas causas originaron una pérdida anual de S/2,467,424.00.
- Se diseñó la propuesta de mejora en gestión logística y mantenimiento en el área reproductoras, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes herramientas: Máximos y Mínimos, gestión de proveedores, programa de Mantenimiento preventivo, proceso para el mantenimiento preventivo y un programa de Capacitación. Cabe mencionar que estas mejoras permitieron obtener un ahorro anual de S/532,618,00.
- Se determinó que los costos en el área de reproductoras se redujeron a S/1,606,645.
- Se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora con un horizonte de tiempo de 1 año, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/ 92,716.09, TIR de 23.2%, B/C de 1.4 y un PRI de 3.73 meses.

## REFERENCIAS

- Alavedra , C., y Gastelu, Y., Méndez , G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K., Ríos, K. y Moreno, C. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. Ingeniería Industrial, (34), 11-26. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337450992001>.
- Gonzáles, C. y Jáuregui,E. (2018). Propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento para aumentar la rentabilidad en los servicios de la empresa fg group it S.A.C. Recuperado de:<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14992/Gonzales%20Casta%20Cristhian%20Deywis%20-%20J%20a%20luregui%20Rojas%20Esteban%20Andr%20a9s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Decurt, L. y Jara, G. (2020). Propuesta de mejora en las áreas de mantenimiento, logística y calidad para reducir los costos de operación de una empresa de transporte de carga en la ciudad de Trujillo - 2019. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23820>
- Avinews. (2019).Avicultura de Perú continúa creciendo este año 2019. Recuperado de: <https://avicultura.info/avicultura-de-peru-continua-creciendo-este-ano-2019/>
- Avinews. (2021).Perú: Se registra aumento en el precio del pollo 2021. Recuperado de: <https://avicultura.info/peru-registra-aumento-precio-pollo-2021/>
- Cabrera , A. (2018). Propuesta de mejora mediante herramientas del mantenimiento productivo total (TPM) para disminuir los costos operativos del área de

peletizado de la empresa Avícola El Rocío SA. Recuperado de:<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13744>

Castillo, R., Prieto, A. y Zambrano, E. (2013). Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas. *Negotium*, 9 (25), 55-85. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78228410004>

Chiliquinga, H. y Vallejos, M. (2017). Costos. Recuperado de:<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7077/1/LIBRO%20Costos.pdf>.

Clements, M. (2020). Empresas líderes de pollo y huevo del mundo en 2020. Recuperado de:<https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/empresas-lideres-de-pollo-y-huevo-del-mundo-en-2020/>

Fernández, C. y Calvo, E. (2020). Introducción a la ingeniería de la fiabilidad. Recuperado de:[https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento\\_2%20.pdf](https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2489/course/section/2495/Mantenimiento_2%20.pdf)

Gándara, F. (2014). Herramientas de calidad y el trabajo en equipo para disminuir la reprobación escolar. *Conciencia Tecnológica*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94432996003>

Herrera, M. y Duany, Y. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de. La Habana, Cuba.

La Semilla de oro (2020). Cifras positivas para la producción del sector avícola peruano en 2020. Recuperado de:<https://semilladeorosac.com/cifras-positivas-para-la-produccion-del-sector-avicola-peruano-en-2020/>.



- Lindao, R. (2016). Identificación de los equipos críticos en la planta procesadora de alimento balanceado en avícola San Isidro S.A. Avisid para optimizar el sistema de mantenimiento preventivo. Recuperado de:<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18474/1/LINDAO-BELTRAN-RONALD-GABRIEL-TESES-FINAL...pdf>
- López, W. y Valdiviezo, L. (2017). Optimización del sistema de gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Cañar. Recuperado de:<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14308/1/UPS-CT007027.pdf>
- Mercado, V. y Peña, J. (2016). Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia y optimización de la energía eléctrica. SABLE. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, 28 (1), 99-105. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427746276011>
- Ortega, J. (2013). ¿Interpretamos bien los resultados del VAN y la TIR? (Parte II). Estrategia Financiera. Pág. 54-55. Recuperado de:<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=87566813&lang=es&site=ehost-live>.
- Ortiz, A., Rodríguez, C. y Izquierdo, H. (2013). Gestión de mantenimiento en pymes industriales. Revista Venezolana de Gerencia, 18 (61), 86-104. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29026161004>
- Parra, C. y Crespo, A. (2015). Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada en la Gestión de Activos. España: INGEMAN.

Pérez, J. y Supo, D. (2018). Gestión de mantenimiento para reducir costos en el área de electromecánica en el hospital regional Lambayeque. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cEUsHRFeY4UJ:revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/download/987/847/+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>

Restrepo, L. (2017). Importancia de la formación y la capacitación de los empleados. Recuperado de: <https://mdc.org.co/importancia-de-la-formacion-y-la-capacitacion-de-los-empleadoS/>

Reyes, E. (2017). Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en el centro de beneficiado de aves chimú agropecuaria. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11653/Reyes%20Gamboa%20Edgard%20Paul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ricaldi, M. (2013). Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315015/ricaldi\\_ampubtesis.pdf;jsessionid=7B6C729CE278481508F8690FA149D9D1?sequence=2](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315015/ricaldi_ampubtesis.pdf;jsessionid=7B6C729CE278481508F8690FA149D9D1?sequence=2).

Riquelme, M. (2017). ¿Qué son los costos de mantenimiento?. Recuperado de: <https://www.webyempresas.com/que-son-los-costos-de-mantenimiento/>.

Rodríguez, W. (2011). Guía de investigación científica. Obtenido de [http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/23/rodriguez\\_arainaga\\_walabonso\\_guia%20investigacion\\_cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/uch/23/rodriguez_arainaga_walabonso_guia%20investigacion_cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Rosas, J. (2019). Clasificación abc de inventarios. Recuperado de:  
<http://www.joserosas.com.co/clasificacion-abc-de-inventarioS/>

Viveros, P., & Stegmaier, R. (2008). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. Valparaíso, Chile: Departamento de Industrias. Universidad Técnica Federico Santa María.

Voz de América. (2020). Sector avícola centroamericano sobrevive a la pandemia y espera crecer en 2021. Recuperado de:  
<https://www.vozdeamerica.com/centroamerica/sector-avicola-centroamericano-sobrevive-la-pandemia-y-espera-crecer-en-2021>.

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Encuesta

#### Encuesta de las causas raíces de los problemas actuales en la empresa Avícola

Área : **Reproductoras**

Problema : **Altos costos**

Nombre: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1
Ninguno	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS COSTOS :

Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación			
		Alto	Regular	Bajo	Ninguno
Cr1	Falta de gestión de proveedores				
Cr2	Falta stock de repuestos				
Cr3	Falta de capacitación al personal del mantenimiento				
Cr4	Falta de supervisores				
Cr5	Falta de mantenimiento preventivo de los equipos.				
Cr6	Falta de equipos y herramientas para los mantenimientos.				
Cr7	Falta de orden y limpieza en el almacén de repuestos				
Cr8	Falta de un procedimiento de mantenimiento				

Fuente: Elaboración propia