

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, DAP, PLAN DE CAPACITACIÓN Y KARDEX PARA REDUCIR PÉRDIDAS DE COMERCIALIZACIÓN EN AVÍCOLA MABEL S.A.C.”

Tesis para optar por el título profesional de:

Ingeniero industrial



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

**Autor:**

Bach. Alexander Cruz Hernandez

**Asesor**

Mg. Julio C. Cubas Rodríguez

**Trujillo – Perú**

**2021**

## DEDICATORIA

*A mis padres y familia en general por apoyarme en cada momento de mi vida, por inculcarme valores y por ser un soporte de todas mis necesidades. A mis amigos que me dieron la mano cuando más lo necesité y fortalecer la idea “Uno para todos y todos para Uno”.*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por guiar y bendecir mi camino en cada momento. A mis padres que me enseñaron el valor de una familia. A todos mis maestros que dedicaron su esfuerzo y sacrificio en post de mi aprendizaje y mi desarrollo personal y profesional. A Beca 18 por darme la oportunidad de estudiar en una prestigiosa universidad.*

## CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1. Realidad problemática .....	9
1.1.1. Antecedentes de la investigación.....	12
1.1.2. Bases teóricas .....	17
1.2. Formulación del problema .....	36
1.3. Objetivos.....	36
1.3.1. Objetivo general .....	36
1.3.2. Objetivos específicos.....	36
1.4. Hipótesis .....	37
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	37
2.1. Tipo de investigación.....	37
2.2. Materiales, instrumentos y métodos .....	39
2.3. Procedimiento .....	40
2.3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa.....	41
2.3.2. Solución propuesta .....	78
2.3.2.1. Plan de Mantenimiento preventivo para CR1.....	78
2.3.2.2. Diagrama de análisis de procesos (DAP) mejorado para CR2.....	92
2.3.2.3. Kardex para CR3 .....	94
2.3.2.4. Plan de capacitación para CR4 .....	97
2.3.2.5. Beneficios de la propuesta de implementación.....	105
2.3.3. Evaluación económica y financiera.....	111
2.3.3.1. Inversión .....	111
2.3.3.2. Flujo de caja proyectado.....	118
2.3.3.3. VAN, TIR y B/C.....	119
CAPÍTULO 3. RESULTADOS .....	120
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	124
4.1. Discusión .....	124
4.2. Conclusiones.....	127
CAPÍTULO 5. REFERENCIAS.....	130
CAPÍTULO 6. ANEXO .....	134

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	17
Figura 2. Representación de un diagrama de flujo .....	18
Figura 3. Diagrama de Operaciones .....	19
Figura 4. Etapas para la aplicación del mantenimiento preventivo.....	24
Figura 5. Formato de estudio de tiempo diseñado por Niebel – Freivalds.....	29
Figura 6. Valores para la calificación mediante el sistema Westinghouse.....	30
Figura 7. Formato de control Kardex .....	32
Figura 8. Pasos de un Plan o Programa de capacitación .....	33
Figura 9. Logo comercial de la empresa avícola Mabel S.A.C. ....	41
Figura 10. Organigrama de la empresa Avícola Mabel S.A.C. ....	42
Figura 11. Mapa de procesos de la empresa Avícola Mabel S.A.C. ....	43
Figura 12. Diagrama de flujo de la comercialización de aves de granja de Avícola Mabel S.A.C. ....	47
Figura 13. Diagrama de operaciones del beneficiado de aves.....	48
Figura 14. Chimú Agropecuaria S.A. proveedor de Avícola Mabel S.A.C. ....	49
Figura 15. Formato de recepción de pedidos de Avícola Mabel S.A.C. ....	51
Figura 16. Molino La Perla S.A.C. Competidor de Avícola Mabel S.A.C. ....	52
Figura 17. Avícola Yugoslavia, competidor de Avícola Mabel S.A.C. ....	53
Figura 18. Diagrama de Ishikawa de la problemática de la empresa Avícola Mabel S.A.C. ....	57
Figura 19. Diagrama de análisis de procesos (DAP) inicial en el proceso de comercialización de aves .....	60
Figura 20. Resumen del DAP inicial.....	60
Figura 21. Imagen referencial para los camiones de la empresa.....	87
Figura 22. Diagrama de análisis de operaciones (DAP) optimizado del proceso operativo de la empresa .....	93
Figura 23. Resumen del DAP optimizado.....	93
Figura 24. Evolución de indicadores de las causas raíz del problema .....	120
Figura 25. Mejora en la causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo .....	120
Figura 26. Mejora en la causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos).....	121
Figura 27. Mejora en la causa raíz 3, Ausencia de un control de entradas y salidas....	121
Figura 28. Mejora en la causa raíz 4, Ausencia de un Plan de Capacitaciones.....	122
Figura 29. Pérdidas anuales de la empresa antes de la propuesta de implementación .	122
Figura 30. Pérdidas anuales de empresa después de la propuesta de implementación	123
Figura 31. Pérdida y beneficio global antes y después de la propuesta de implementación .....	123

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materiales instrumentos y métodos de la investigación .....	39
Tabla 2 Procedimiento de la investigación.....	40
Tabla 3 Camales usuales para la entrega de las aves.....	50
Tabla 4 Planilla de trabajadores de la empresa Avícola Mabel S.A.C. año 2019.....	54
Tabla 5 Resumen de información de ventas del año 2019 de la empresa Avícola Mabel S.A.C. ....	55
Tabla 6 Informe de cantidades no entregadas en el año 2019, Avícola Mabel S.A.C. ...	56
Tabla 7 Fallas de camiones en el reajo de aves del proveedor, TRAMO A año 2019...	62
Tabla 8 Carga promedio por cada camión según el mes de venta.....	63
Tabla 9 Pérdida anual por fallas en el recojo de las aves .....	63
Tabla 10 Fallas de camiones en la entrega a los clientes, TRAMO B año 2019.....	64
Tabla 11 Pérdidas por fallas de camiones en la entrega de las aves de granja.....	65
Tabla 12 Monetización de causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo.....	66
Tabla 13 Informe de puntualidad en el recojo de las aves del proveedor, año 2019.....	67
Tabla 14 Carga promedio por cada camión.....	67
Tabla 15 Pérdidas por impuntualidad en el recojo de las aves .....	68
Tabla 16 Cantidades no aceptadas en la entrega de las aves .....	69
Tabla 17 Pérdidas anuales por impuntualidad en la entrega de las aves .....	69
Tabla 18 Monetización de causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos).....	70
Tabla 19 Monetización de causa raíz 3, inexistencia de un control de entradas y salidas .....	71
Tabla 20 Monetización de causa raíz 4, pérdidas por muertes de aves por mala manipulación 0 .....	72
Tabla 21 Resumen de monetización de causas raíz.....	73
Tabla 22 Indicador para causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento .....	74
Tabla 23 Indicador para causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos).....	75
Tabla 24 Indicador de causa raíz 3, Porcentaje de aves extraviadas .....	76
Tabla 25 Indicador de causa raíz 4, Porcentaje de aves maltratadas .....	77
Tabla 26 Tabla resumen de indicadores por cada causa raíz.....	78
Tabla 27 Lista de activos de la empresa Avícola Mabel S.A.C. ....	83
Tabla 28 Ponderación de los equipos según prioridad .....	85
Tabla 29 Porcentaje de impacto de los activos frente a una falla.....	85
Tabla 30 Activos de criticidad A en la empresa Avícola Mabel S.A.C .....	86
Tabla 31 Datos generales de los camiones de la empresa .....	86
Tabla 32 Etapas Generales del Plan de Mantenimiento Preventivo.....	87
Tabla 33 Tablas de etapas específicas para el cuidado de camiones.....	87
Tabla 34 Etapas específicas del Plan de Mantenimiento de camiones.....	90
Tabla 35 Check List para camiones de Avícola Mabel S.A.C. ....	91
Tabla 36 Kardex propuesta para Avícola Mabel S.A.C. ....	95
Tabla 37 Necesidades de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C.....	98
Tabla 38 Programa de capacitación. Buenas prácticas para el cuidado de aves de granja .....	99

Tabla 39 Programa de capacitación. Puntualidad.....	99
Tabla 40 Programa de capacitación. Compromiso.....	100
Tabla 41 Cronograma de capacitación .....	102
Tabla 42 Evaluación de satisfacción del programa de capacitación .....	103
Tabla 43 Evaluación de plan de capacitación.....	104
Tabla 44 Mejora de indicadores con la propuesta de implementación.....	105
Tabla 45 Mejora de indicador para causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo.....	107
Tabla 46 Mejora de indicador para causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos).....	108
Tabla 47 Mejora de indicador para causa raíz 3, Inexistencia de un control de entradas y salidas .....	109
Tabla 48 Mejora de indicador para causa raíz 4, Ausencia de un Plan de capacitación .....	110
Tabla 49 Resumen económico de beneficios de la propuesta de implementación.....	110
Tabla 50 Inversión en repuestos de Mantenimiento .....	111
Tabla 51 Inversión en herramientas de Mantenimiento .....	112
Tabla 52 Inversión de infraestructura del área de Mantenimiento .....	112
Tabla 53 Inversión en materiales de oficina del área de Mantenimiento .....	113
Tabla 54 Inversión en mobiliario de oficina de Mantenimiento .....	113
Tabla 55 Equipos electrónicos para el área de Mantenimiento .....	113
Tabla 56 Inversión en salario del técnico de Mantenimiento.....	114
Tabla 57 Inversión de materiales y equipos para la mejora del DAP y el Kardex.....	114
Tabla 58 Inversión en el diseño de la mejora del DAP y el Kardex .....	115
Tabla 59 Inversión en materiales del Plan de Capacitación .....	115
Tabla 60 Inversión de salario del ponente del Plan de Capacitación .....	116
Tabla 61 Inversión anual de la propuesta de implementación .....	116
Tabla 62 Flujo de caja proyectado.....	118
Tabla 63 Indicadores financieros de la propuesta de implementación.....	119

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo elaborar una propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de Capacitación y un Kardex en la empresa Avícola Mabel S.A.C. para reducir las elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja. Se aplicó el diagrama de Ishikawa para el diagnóstico de la empresa donde se identificó 4 causas raíz que originan el problema, siendo estas: ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos), inexistencia de un control de entradas y salidas y la ausencia de capacitaciones respecto a la manipulación de las aves, originando una pérdida anual de S/ 148363.41. Los indicadores para cada causa raíz son: disponibilidad de camiones con un valor actual de 98.36%, porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad con 2.32%, porcentaje de aves extraviadas con 0.04% y el porcentaje de aves maltratadas también con 0.04%, para el año 2019. Con la propuesta de implementación se plantea llevar los indicadores mencionados, a un valor meta de 99.5%, 0.5%, 0.01% y 0.02%. Con la mejora de los indicadores, se reduce a S/ 22556.97 las pérdidas de comercialización y mediante la evaluación económica, se obtiene un VAN de S/ 118575.00, una TIR de 61% sobre el COK de 20% y un B/C de S/ 1.33, lo que significa un beneficio anual de S/ 125806.44 para la empresa.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La mayoría de las empresas y organizaciones en el mundo adoptan estrategias que ayudan a cumplir de manera satisfactoria su misión y visión, esta decisión ayuda a ofrecer un producto en el momento y la cantidad que se requiera, logrando una satisfacción del cliente. Estas estrategias vienen acompañadas con herramientas que ayudan a controlar recursos, adoptar políticas de mejora, evitar fallas, entre otras. Según la página de Entorno Empresarial (2018) dice que “Una estrategia empresarial descubre ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, que son la base del éxito empresarial, Asimismo, una herramienta de mejora permite ser más competitivos, detectar fallos y controlarlos para estar mejor preparados frente a eventuales crisis”.

Un sector que está en constante crecimiento e innovación es la industria Avícola, siendo el pollo y los huevos su principal producto de demanda. Se sabe que:

El pollo es considerado como una de las carnes más consumidas a nivel mundial, el pollo representa un 36% de la producción cárnica a nivel mundial y representa un 87.1% del total de carnes de aves. Instituto Latinoamericano del Pollo, (2020).

La gran demanda de carne avícola se debe principalmente a su sencillez de digestión y a su versatilidad de preparación y que gracias a la aplicación de nuevas tecnologías hace que su costo de producción sea cada vez menor. Se sabe que:

El consumo promedio aparente per cápita de pollo en el continente americano es de 37.058 kg ubicándose el Caribe en primer lugar con 50.06 kg, seguido de Norteamérica con 37.89 kg y América del sur con 31.6 kg y por último América central con 29.12 kg. El Perú es el país que más pollo consume de todos los países de América del sur con un

promedio de 51.83 kg por persona al año. (FAO a través del Instituto Latinoamericano del pollo, 2019).

Según el Instituto Latinoamericano del Pollo concerniente al consumo aparente de carne de esta ave, el continente americano presenta un incremento de 5% de demanda, surgiendo así la necesidad de la aplicación de estrategias y herramientas que permitan optimizar el proceso de producción y comercialización del sector avícola para hacer frente la demanda en crecimiento.

En el Perú “El problema común del sector avícola es la facilidad para criar y comercializar este tipo de carne, cualquiera puede criar e ingresar al negocio cuando los precios están altos, generando una sobre oferta lo que provoca que los precios bajen” (Favre, 2012).

El problema de los precios bajos a causa de la sobre oferta es muy letal para algunas empresas avícolas ya que, si no cuentan con un sistema de producción y comercialización optimizada en costos, se verán muy afectadas cuando los precios caigan y sea igual o menor a su costo de producción o comercialización generando pérdidas y quiebras en las empresas. Por tal motivo, se deben plantear estrategias basadas en costos, es decir aplicar herramientas que ayuden a controlar recursos, disminuir mermas, evitar fallas, entre otras para hacer frente a los precios de venta inestables del sector avícola.

Según la asociación Peruana de Avicultura APA (2018) “El Perú está conformada por cerca de 40 empresas formales las cuales proveen alrededor del 80% de la producción de todo el País y el porcentaje restante provienen de empresas informales”, La producción total de carne avícola crece a un ritmo anual de 5.1 % entre pollo, gallinas, pavo, pato y gallo, siendo la de más demanda la carne de pollo alcanzando en promedio los 118 millones de toneladas, Lima provee con un 55.4 % de producción , La Libertad 18.3 %, Arequipa 10.4 %, Ica 4.6 %, el resto se produce en otras regiones del país. Las empresas

grandes de este sector son: Avícola San Fernando con una participación de mercado del 30%, Agropecuaria Chimú con 8%, El Roció 7%, Redondos 7% y Avinka 5%. Entre las medianas empresas destacan Avícola San Luis, Corp. Gramobier, Tres robles y Cons. Agropecuario del Sur, las empresas pequeñas y los micro productores conforman alrededor de 200 a 300 empresas constituidas. (AviNews, 2019).

Dentro de las pequeñas empresas de este sector se encuentra AVÍCOLA MABEL S.A.C, una empresa trujillana con 9 años de experiencia, dedicada a la compra, venta y transporte de aves de granja como: pollo, gallina, patos, pavos y gallos en pie y beneficiadas al por mayor y menor, cuenta con su centro de acopio y una planta de beneficio rustica ubicada en el distrito de Víctor Larco Herrera en la ciudad de Trujillo. Hace reparto nocturno para estar a primera hora en los mercados de los principales distritos de la provincia de Trujillo e incluso llega hasta el distrito de Huamachuco provincia de Sánchez Carrión.

El problema principal que la empresa afronta, son las pérdidas elevadas de comercialización de aves de granja como consecuencia de fallas en los camiones en el recojo y entrega de las aves, impuntualidad en el recojo de las aves del proveedor perdiendo la hora programada de carga, además de aves maltratadas, extraviadas y muertas en el centro de acopio.

En el caso de las fallas de los camiones y la impuntualidad en el recojo y entrega del producto, la pérdida está relacionada con la utilidad de la comercialización ya que si no se recoge el producto no existe aves para entregar al cliente por lo que existe pedidos insatisfechos, en cuanto la impuntualidad en la entrega también se pierde la utilidad de comercialización de ese día, ya que el cliente rechaza el producto cuando esté llega muy tarde, debido a la importancia de tener las aves a partir de las 3.00 am para entregarlas a los principales mercados de la zona donde por lo general los consumidores también llegan temprano. los productos rechazados retornan a un centro de acopio donde son

guardadas para la venta al día siguiente, lo mismo pasa con las fallas de los camiones en el reparto.

En el caso de las aves maltratadas, extraviadas y muertas, estas no son aceptadas por los clientes por lo que la empresa pierde la inversión en la compra más la utilidad.

### **1.1.1. Antecedentes de la investigación**

Se consultaron trabajos de investigación con la misma variable de estudio como: propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Control de tiempos y movimientos (DAP), Plan de Capacitación y Kardex para la reducción de las elevadas pérdidas de comercialización de las aves de granja.

#### **1.1.1.1. Antecedentes internacionales**

Sierra, (2004). Presentó su tesis titulada “Programa de Mantenimiento Preventivo para la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A.” para optar por el título de ingeniero mecánico en la Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga, en el país de Colombia. El objetivo de la investigación fue garantizar la disponibilidad y confiabilidad operacional de los equipos de la planta de producción, de una manera eficiente y segura, con el fin de contribuir con el cumplimiento de la política de calidad establecida por la empresa, para ello se hizo el diagnóstico de la función de mantenimiento dentro de la organización, describiendo sus fortalezas y debilidades, se elaboró el modelo para la administración del mantenimiento que cuenta con un sistema de información que permite llevar el proceso de manera controlada y organizada. Se realizó el inventario y codificación de los equipos dónde se obtuvo la criticidad para cada uno de ellos y con base a estos equipos críticos, se diseñó el mantenimiento preventivo conformado por mantenimiento autónomo, inspecciones periódicas programadas y las etapas de lubricación. Por último, se presentan los indicadores de mantenimiento, referidos a: indicadores de gestión de equipos como la disponibilidad, indicadores de gestión de

costos como: costos de mantenimiento por facturación y por la eficiencia del mantenimiento, indicadores de gestión de mano de obra como: la atención de solicitudes de mantenimiento y el número de trabajo de mantenimiento preventivo. El autor concluye su investigación diciendo que; el diseño del mantenimiento preventivo de acuerdo con las necesidades de la empresa permite llevar el registro detallado de los trabajos, materiales, repuestos, tiempo empleado y costos asumidos en ejecución del mantenimiento, a la misma vez el mantenimiento autónomo vincula al operario a la gestión de las etapas de mantenimiento, logrando sentido de pertenencia y responsabilidad. Como fin de la investigación, el autor recomienda elaborar un plan de capacitación anual que permita mejorar las habilidades y competencias del personal operativo y técnico de mantenimiento en la planta de producción.

Loja, (2015). Presenta su tesis titulada “Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMAPRÉ LTDA” en la universidad politécnica Salesiana de Ecuador para optar por el grado de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría. El objetivo de su trabajo de investigación fue realizar un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMAPRÉ CÍA, LTDA, Cuenca. La tesis de investigación se divide en tres capítulos. El primer capítulo contiene la descripción y los conceptos teóricos, se mencionan temas cómo los inventarios, tipos de inventarios, método de costeo, sistema de inventarios y las técnicas para el control de inventario. El segundo capítulo presenta las generalidades de la empresa tales como su historia, misión, Visión, objetivos, análisis FODA y la situación actual de la organización. En el tercer capítulo se realiza el diseño de la propuesta de sistema de gestión de inventarios, se propone la implementación de las 5 S y una documentación eficiente de los datos de sus inventarios.

Se concluye que la empresa posee dificultades significativas en el funcionamiento de sus operaciones tales como: mala gestión de inventarios, mal control de entradas y salidas de

la mercadería, ausencia de constatación física periódica de la mercadería que entra y sale así como una ausencia de capacitación, se concluye que mediante la implementación del sistema de 5s la empresa podrá distinguir los materiales que son y no son necesarios, obteniendo un área de trabajo más confortante y más segura. Se recomienda realizar semanal o mensual un Check List de las 5 S para monitorear el cumplimiento de estos, también se recomienda llevar un Kardex para registrar los ingresos, egresos y devoluciones de la mercadería, además de promover la capacitación al personal para que estén instruidos y demuestren una buena imagen empresarial.

#### **1.1.1.2. Antecedentes nacionales**

Polo & Ludeña, (2019). En su tesis titulada Mejora de métodos de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento, empresa Maquinarte S.A.C., Nuevo Chimbote 2019. presentada al jurado de la facultad de ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo de la ciudad de Chimbote–Perú para optar por el título de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo; implementar la mejora de método de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa antes mencionada, el diseño de la investigación fue experimental con un pre test y post test. Los autores tomaron una muestra de 30 órdenes de servicio de mantenimiento de maquinaria pesada donde se observó 15 operaciones, siendo el pre test de: eficiencia 64.6% , eficacia 67.5% y productividad 43%.6% y un tiempo de 979 minutos, se construyó un diagrama de análisis de procesos (DAP) y se determinó la existencia de 16 actividades que no brindaban valor al servicio con un total de 345 minutos, mediante la mejora de los métodos de trabajo se logró estandarizar lo tiempos de todas las actividades siendo este de 523.05 minutos en total y se comprobó la hipótesis que mediante la mejora de los métodos de trabajo se incrementa los indicadores de eficacia, eficiencia y productividad, siendo estas 69%,

77.5% y 53% respectivamente, resultando un incremento favorable de 9.8% de la productividad en el proceso de mantenimiento de la organización.

En su tesis titulada “Propuesta de mantenimiento preventivo y planificado para la línea de producción en la empresa LATERCER S.A.C” presentada al jurado de la facultad de ingeniería de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la ciudad de Chiclayo–Perú para optar por el título de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo; Proponer un Mantenimiento Preventivo y Planificado para la línea de producción de la empresa antes mencionada, donde identifico; los puntos críticos de la línea de producción del ladrillo crudo, las maquinas críticas para de la línea de producción dando como resultado el molino y la amasadora a las que se elaboró una planificación de mantenimiento. Con la aplicación de esta propuesta de implementación aumento la producción de ladrillos por semana en un 12% pasando de producir 410557 millares por semana a producir 459824 con la propuesta planteada debido a la ausencia de paradas imprevistas en la línea de producción.

Caro & Rubio, (2019). En su tesis titulada “Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento” en la ciudad de Lima-Perú para optar por el título de ingeniero industrial, tuvo como objetivo la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para reducir los costos operativos, costos de mantenimiento correctivo en el mes y horas extras asignados al personal de mantenimiento generados por el área. Para la implementación del mantenimiento preventivo se hizo una reestructuración del área de mantenimiento mediante la mejora del organigrama, describiendo las nuevas funciones del personal de mantenimiento, se hizo las fichas técnicas de los equipos que producen gran costo de mantenimiento correctivo o equipos críticos para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, se realizó el diagrama de análisis de procesos, un cronograma del plan de

mantenimiento preventivo y los costos que incurren las etapas instauradas en el programa.

Se llevó a cabo una prueba estadística de comprobación de hipótesis para analizar los resultados, donde se concluyó que la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo logró la reducción del 38.66% de los costos operativos semanales.

### **1.1.1.3. Antecedentes locales**

Reyes, (2017). presentó su tesis titulada “Propuesta De Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para reducir los costos operativos en el centro de beneficiado de aves Chimú Agropecuaria” para optar por el título de Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo-Perú cuyo objetivo fue determinar el impacto de la propuesta de implementación de un plan de mantenimiento preventivo sobre los costos operativos en el centro de beneficiado de aves en Chimú Agropecuaria. El autor realizó el diagnóstico del área de manteamiento de la planta de beneficio de aves de la empresa donde se identificó 7 causas raíz que originaban el problema de los sobrecostos de mano de obra y de repuestos sientos estos S/ 69238.00 y S/ 21024.00 respectivamente. Se diseñó e implementó el plan de mantenimiento preventivo orientado a la eliminación de las 7 causas raíz, lo que significó una inversión de S/ 54950.00 y permitió el incremento de disponibilidad de los equipos de 6% y un beneficio para la empresa de S/ 30732.00.

Fuentes, (2014). Presentó su tesis titulada “Plan de capacitación y el desempeño laboral del personal del proyecto especial Chavimochic en el año 2012.” cuya finalidad fue: analizar y evaluar la influencia de capacitación 2012 en el desempeño laboral del personal del proyecto especial, Se aplicó una encuesta a 129 trabajadores para recopilar la información de 2591 horas de capacitación, los resultados se llevaron a cuadros estadísticos para ser analizados en la que se utilizó el diseño correlacional causal comprobándose la hipótesis sobre la influencia de manera positiva del plan de

capacitación en el desempeño laboral del personal. Se concluyó afirmando que la aplicación adecuada del plan de capacitación influye positivamente en el desempeño laboral de la empresa.

### 1.1.2. Bases teóricas

#### 1.1.2.1. Diagrama de Ishikawa

Nievel y Freivals (2010) dicen que:

El diagrama de Ishikawa, también llamado comúnmente como diagrama de pescado o causa-efecto, fue elaborado por Ishikawa a principios de los años 50 cuando trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El diagrama consiste en definir la ocurrencia de un problema, como la “cabeza de pescado” y después identificar los factores que contribuyen, es decir, las causas, como el, “esqueleto de pescado” que sale del hueso posterior de la cabeza. Las causas principales están enmarcadas dentro de las 6 M de la calidad (Maquinaria, Mano de obra, Materia prima, Métodos, Medición, y Medio ambiente) donde se busca una causa en cada una de estas categorías que originan como resultado final el problema a resolver. Un buen diagrama tendrá varios niveles de huesos y proporcionará una visión global del problema.

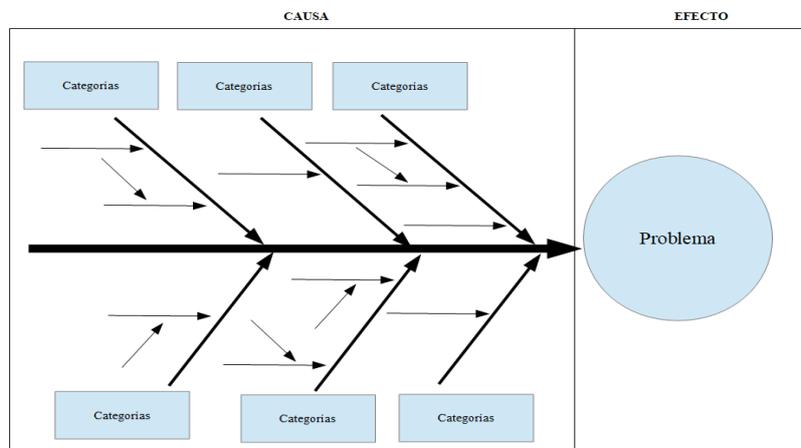


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

### 1.1.2.2. Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples, tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión y las partes involucradas. Viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo, productivo, o logístico. (Manene, 2011). Un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. El diagrama de flujo es de suma importancia y en la actualidad es considerado en la mayoría de las empresas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.

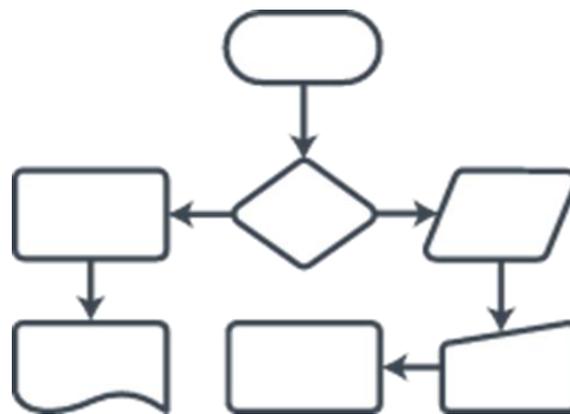


Figura 2. Representación de un diagrama de flujo

### 1.1.2.3. Diagrama de operaciones

Para el Instituto tecnológico de Tijuana (2014) Un diagrama de operaciones es:

Una representación gráfica de todas las operaciones e inspecciones que forman parte de un proceso. Igualmente, se representan los puntos en los que se introducen materiales en el proceso. En este diagrama no se representan los transportes, ni los almacenamientos.

En el diagrama de operaciones se incluye información que se considera necesaria para el análisis, por ejemplo, el tiempo requerido y la situación de cada paso.

Para este tipo de diagrama solo se utilizan dos símbolos para construir la gráfica del proceso operativo: un pequeño círculo representa una operación y un pequeño cuadrado representa una inspección. Una operación se lleva a cabo cuando una parte bajo estudio se transforma intencionalmente, o cuando se estudia o se planea antes de que se realice cualquier trabajo productivo en dicha parte. Una inspección se realiza cuando la parte es examinada para determinar su cumplimiento con un estándar.

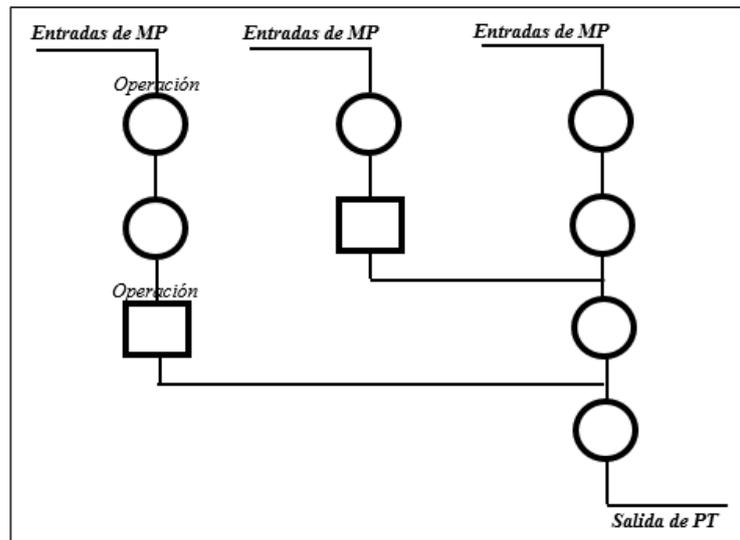


Figura 3. Diagrama de Operaciones

#### 1.1.2.4. Introducción al mantenimiento

La urgencia de la manufactura competitiva actual de fortalecer el correcto funcionamiento de los equipos de producción, así como de obtener de ellos la máxima disponibilidad, ha originado un significativo desenvolvimiento del mantenimiento industrial en las últimas décadas, pasando de métodos meramente estáticos (espera de la avería) a métodos dinámicos (rastreo funcionales y control multi paramétrico con la finalidad de advertir las averías en una etapa inicial e incluso llegar a fijar la causa del problema y por consiguiente procurar erradicarlo.

Con respecto a la definición Sanzol (2010) manifiesta que:

El mantenimiento industrial es el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento. El mantenimiento industrial engloba las técnicas y sistemas que permiten anticipar las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, y contribuyendo a los beneficios de la compañía. Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de prolongar su vida útil de forma beneficioso para el usuario.

#### **1.1.2.5. ¿Por qué instaurar el mantenimiento en tu empresa?**

Qualitymant (2019) dice que:

La importancia del mantenimiento debe tener un gran peso en las decisiones a tomar por las siguientes ventajas:

Evita que las acciones de la compañía se detengan porque una máquina se ha dañado. El origen del mantenimiento está atado a la producción en masa y esto implica continuidad en los procesos.

Consigue un funcionamiento a pleno rendimiento de una máquina o aparato, lo que repercutirá en la productividad de la compañía.

Si no se realizan determinadas labores de mantenimiento, una máquina o dispositivo puede marchar a una capacidad menor de la que tiene configurada y no percibirse la diferencia a corto plazo.

Excluye o disminuye riesgos materiales y personales derivados del deterioro de la maquinaria o dispositivo. Hoy se prioriza la seguridad frente a otras consideraciones.

Adquiere sostenibilidad, ya que los sistemas de gestión del mantenimiento en las empresas respetan el medio ambiente, puesto que actúan optimizando el gasto energético.

Un escape de corriente por un establecimiento defectuoso, al mismo tiempo de ser peligrosa, es antieconómica.

#### **1.1.2.6. Objetivos del mantenimiento**

Castela (2016) Dice que: los principales objetivos del Mantenimiento que podemos establecer son:

Disminuir al mínimo los costes debidos a las paradas por averías accidentales de la maquinaria que comporten pérdidas de fabricación o de servicios.

Reducir los costes indirectos provocados por la pérdida de producción.

Limitar el deterioro de la maquinaria y, en consecuencia, el incremento de rechazos o la degradación del producto.

Maximizar el tiempo de vida útil de los productos e infraestructura permitiendo que los activos sigan siendo totalmente funcionales incluso después de haber sido amortizados.

Llevar a cabo inspecciones sistemáticas de las instalaciones, con intervalos de inspección para revelar cualquier deterioro o fractura, registrando cada actuación.

Controlar los costes directos de mantenimiento mediante el uso considerado y efectivo del tiempo, materiales, hombre y servicio.

Efectuar las reparaciones de eventualidad lo más rápido posible utilizando para ello las mejores técnicas de resolución.

Proporcionar conocimientos y ayuda, a partir de la práctica adquirida, a todos aquellos que intervienen en el plan y gestión de nuevas instalaciones.

Sugerir y planear mejoras en la maquinaria y equipos para reducir los riesgos de daño y falla.

En síntesis, el objetivo del mantenimiento es alcanzar, con el mínimo coste, el mayor tiempo de prestación de las instalaciones y maquinaria productiva, con el fin de conseguir la máxima Disponibilidad, aportando la mayor Productividad y Calidad de producto y la máxima confianza de trabajo.

### **1.1.2.7. Tipos de mantenimiento**

#### **1. Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo, asimismo conocido como mantenimiento reactivo, es el mantenimiento que se aplica cuando se produce una falla, ya sea porque algo se descompuso o se rompió. Cuando se lleva a cabo este mantenimiento, se detiene el proceso de producción, lo que reduce el número de horas productivas. Este mantenimiento no se aplica si no hay ningún fallo. Es impredecible en términos de sus gastos y el tiempo que le llevará realizarlo.

#### **2. Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo, asimismo conocido con el nombre de planificado, se realiza anteriormente de que se produzca cualquier tipo de fallo. Como se hace de forma planificada, se utilizan las horas de inactividad para llevarla a cabo. Este mantenimiento es predecible con respecto a los costos involucrados, así como al tiempo que tomará.

##### **a) Tipos**

Infraespeak (2021) menciona que: En general se puede dividir el mantenimiento preventivo en dos tipos principales:

- **Basado en el tiempo.** Inspecciones periódicas realizadas en intervalos de tiempo previamente definidos, independientemente de la utilización de los activos.

- **Basado en la utilización.** Referido a la utilización real de los activos, como la lubricación de una máquina ya sea por ciclos de producción, o la revisión de los vehículos cuando alcanzan un determinado recorrido (por ejemplo 10.000 km).

**b) ¿En qué situación se debería aplicar?**

- Los activos cuya probabilidad de fallo aumenta con el tiempo y el uso. En estos casos, hay un patrón – podemos programar el mantenimiento según las estadísticas sobre el funcionamiento esperado del equipo y las recomendaciones del fabricante.
- El mantenimiento preventivo se descarta completamente “sí no es posible establecer un patrón para los fallos de una máquina o un equipo, el mantenimiento preventivo no es la mejor opción” (Infraespeak, 2021).
- Se concluye que el mantenimiento preventivo debe aplicarse a los equipos y maquinarias que son primordiales para mantener el funcionamiento normal de la organización, bien como a los activos de mayor valor, cuya reparación o sustitución es más costosa que las etapas preventivas regulares.

**c) Importancia**

El mantenimiento preventivo alarga la vida útil de los activos y es una gran manera de mantener satisfechos a sus clientes. Además de esto se presenta otros puntos importantes:

- **Reducción de las paradas.** El mantenimiento preventivo evita las paradas no programadas, aumentando la disponibilidad de los equipos, mejorando la eficacia global del mismo. Como consecuencia, se obtiene un mayor rendimiento de la inversión en equipos y se cumplen los plazos establecidos con sus clientes.
- **Más fiabilidad de los activos.** El mantenimiento preventivo hace que los equipos sean más fiables: funcionan correctamente durante más tiempo y tienen una vida

útil más larga. La fiabilidad permite hacer previsiones más realistas sobre el funcionamiento de la empresa, la capacidad productiva y los ingresos. Una empresa manufacturera, por ejemplo, solo puede hacer contratos de entrega con sus clientes si y solo si sabe la capacidad de producción de sus instalaciones con el funcionamiento normal de sus equipos.

- **Reducción de los costes de mantenimiento correctivo.** El mantenimiento preventivo ahorra en piezas y transporte, ya que muchas veces el coste de pedir una pieza a un proveedor internacional puede ser una operación muy costosa en términos de la logística para traer la pieza y la paralización del sistema productivo y en el peor de los casos la solución del problema será la sustitución del activo.
- **Más seguridad.** El mantenimiento preventivo y las revisiones periódicas detectan el desgaste de las piezas y mantienen el equipo en condiciones óptimas. Esto ofrece más seguridad a todas las personas que están en contacto con las máquinas y equipos de la organización, ya sean trabajadores o clientes.

#### d) Plan de mantenimiento preventivo

Los beneficios del mantenimiento preventivo son innegables y para su aplicación se suele dividir en 5 etapas:



Figura 4. Etapas para la aplicación del mantenimiento preventivo

#### e) Pasos para crear un mantenimiento preventivo

- Definir los objetivos.

- Hacer un inventario de los activos.
- Establecer prioridades según su criticidad.
- Definir indicadores para el plan de mantenimiento.

#### f) **Indicadores.**

De acuerdo con Mora (2008) un indicador podría definirse como una magnitud que informa tanto el comportamiento y el desempeño de un determinado proceso, de tal forma que al ser comparado con un nivel de referencia establecido permite evaluar desviaciones positivas y negativas.

#### **1. Disponibilidad**

“La disponibilidad de los equipos es la proporción de tiempo en que un sistema o equipo estuvo en condiciones de ser usado” (Castillo, 2017).

Según Cruelles (2010) la disponibilidad se calcula como la razón entre el tiempo que la máquina ha estado produciendo y el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo; este último se calcula restando al tiempo total los tiempos de paradas planificadas, es decir:

$$\textit{Disponibilidad} (\%) = \frac{\textit{Tiempo de operación (TO)}}{\textit{Tiempo disponible (TD)}} * 100$$

Donde:

TO: Horas trabajadas sin presencia de fallas dentro de un periodo

TO: TD – Paradas/averías

TD: Total de horas dentro del periodo.

### 1.1.2.8. Diagrama de análisis de procesos

El Diagrama de Etapas del Proceso (DAP) es una representación gráfica simbólica del trabajo realizado o que se va a realizar en un producto a medida que pasa por algunas o por todas las etapas de un proceso”

En un diagrama de operaciones se puede consignar la información de la secuencia de todas las etapas del proceso, así como también el tiempo que demanda realizarlo.

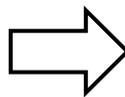
Existen 3 tipos de diagramas de procesos, las cuales son; DAP para el producto, concerniente a los sucesos relacionados con el producto. DAP para las personas, referido a las actividades de una persona y el DAP para los equipos, referido a los acontecimientos asociados con el equipo. (Conduce tu empresa, 2020).

#### Simbología

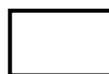
**Operación.** Se usa cuando se modifican intencionalmente las características físicas o químicas de un objeto.



**Trasporte.** Se usa cuando se traslada un objeto o cuando una persona va de un lugar a otro, excepto cuando el movimiento forma parte de la operación o es causado por el operador en la estación de trabajo.



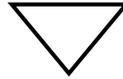
**Inspección.** Se usa cuando se examina un objeto para identificarlo o cuando se verifica la calidad o cantidad de cualquier de sus características



**Demora.** Se produce cuando un objeto o persona espera la acción planeada siguiente.



**Almacenamiento.** Se usa cuando un objeto se guarda y protege contra el retiro no autorizado.



### **Ventajas de usar Diagrama de Actividades del Proceso**

- Favorecen la comprensión del proceso al tratarse de un dibujo, y resume en tan solo una ilustración todo un proceso que podría ocupar páginas si se redactara.
- Sirve como herramienta de información para los nuevos colaboradores y de capacitación en la formación continua de aquellos que forman parte del proceso, para que éste sea cada vez más eficiente, gracias a las posibles mejoras extraídas del análisis del diagrama.
- Permite definir los límites del proceso de una manera clara, ya que muchas veces estos no están claros al tratarse de operaciones y acciones que van continuamente relacionadas.

#### **1.1.2.9. Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para ejecutar una tarea definida y actualizada con base a una norma de rendimiento preestablecida.

El empleado debe trabajar conforme al método prescrito, a una velocidad que no sea ni baja ni alta, sino una que sea podría considerar representativa de la actuación diaria de un trabajador consciente, experimentado y cooperativo.

## 1. Requerimientos

- **El analista.** Debe ser confiable, minucioso, honesto paciente, entusiasta y muy bien calificado para llevar a cabo dicha actividad.
- **El supervisor.** Debe notificar con antelación al operario que se estudiará su trabajo y debe verificar que se utiliza el método adecuado establecido por el departamento de métodos, y que el operario seleccionado es competente y tiene la experiencia adecuada en el trabajo
- **El operario.** Debe trabajar a un paso normal y debe usar el método prescrito exacto, debe ser firme mientras se realiza el estudio, e introducir el menor número de elementos extraños o movimientos adicionales que sea posible.
- **El representante del sindicato.** Debe asegurarse que el estudio de tiempos incluye un registro completo de las condiciones de trabajo, es decir, el método y la distribución de la estación de trabajo.

## 2. Equipos para el estudio de tiempos

- Cronómetro
- Tablero
- Equipo de videgrabadora
- Formatos para el estudio

Para el formato de estudio de tiempos comúnmente se utiliza el diseñado por Niebel – Freivalds, tiene la flexibilidad para usarse casi en cualquier tipo de operación. Consta de 4 columnas debajo de cada elemento y son: C para calificaciones; TC para tiempo en el cronómetro, TO para el tiempo observado, y TN para el tiempo normal.

Elemento Núm		Estudio núm:				Fecha:				Página:												
Descripción		Operación:				Operario:				Observador:												
Nota	Ciclo	C	TC	TD	TN	C	TC	TD	TN	C	TC	TD	TN	C	TC	TD	TN	C	TC	TD	TN	
	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					
	6																					
	7																					
	8																					
	9																					
	10																					
	11																					
	12																					
	13																					
	14																					
	15																					
	16																					
	17																					
	18																					

Resumen	
TD total	
Calificación	
N total	
úm. de observ.	
N promedio	
S de suplemento	
tiempo est. Elem.	
úm. Ocurrencias	
tiempo estándar	
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):	

Elementos extraños			Verificación de Tiempos				Resumen de suplementos				
TC1	TC2	TO	Descripción	Tiempo terminación		Necesidades personales					
A				Tiempo inicio		Fatiga básica					
B				Tiempo transcurrido		Fatiga variable					
C				TIAS		Especial					
D				TTDS		% de suplemento total					
E				Tiempo total		Observaciones:					
F				Tiempo efectivo							
G				Tiempo inefectivo							
Verificación de Calificación			Tiempo total registrado								
Tiempo sintético			Tiempo no contado								
Tiempo observado			% de error de registro								

Figura 5. Formato de estudio de tiempo diseñado por Niebel – Freivalds

### 3. Pasos para el estudio de tiempos

- **Elección del operario.** Debe tener un desempeño promedio o un poco arriba del promedio. Uno menor calificado o que él que tiene habilidades superiores no es recomendable, además debe estar bien capacitado en el método, le debe gustar su trabajo y ha de demostrar interés en hacerlo bien.
- **División de operación en elementos.** Para facilitar la medición, se divide la operación en grupos de movimientos conocidos como elementos.
- **Registros de tiempos.** Se debe hacer una lectura precisa del cronometro para cada ciclo de operación.

- **Calificación del operario.** Se hace uso del sistema de Westinghouse donde se considera 4 factores para evaluar la actuación del operario, las cuales son; la habilidad, esfuerzo o desempeño, las condiciones de trabajo y la consistencia.

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Buena
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Buena
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 6. Valores para la calificación mediante el sistema Westinghouse

- **Suplementos adecuados.** Consiste en añadir ciertas tolerancias que tomen en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y detenciones producidas por la fatiga inherente a todo trabajo, en general hay que aplicar, las tolerancias, en tres áreas generales, estas son: retrasos personales, fatiga y retrasos inevitables. En referencia a esto, la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) ha tabulado el efecto de las condiciones de trabajo, a fin de llegar a un factor de tolerancias por necesidades personales y fatiga.
- **Cálculo del tiempo estándar.** El cálculo del tiempo estándar se puede resumir de la siguiente manera:
  - ✓ Calcular el tiempo elemental (TO) del total de lecturas que satisfacen las especificaciones.

- ✓ Calificar la actuación del operario en cada elemento.
- ✓ Determinar el tiempo normal (TN):  $TN = TO * \text{Factor calificación}$
- ✓ Establecer el porcentaje de tolerancias para cada elemento.
- ✓ Calcular el tiempo estándar.  $TS = TN (1 + \text{Tolerancias})$

#### **1.1.2.10. Hoja de control - Kardex**

El KARDEX es usado para tener el control de inventarios de una empresa, ya sean productos que ingresan y salen del almacén que son registrados en documentos o formatos especiales.

Existen diferentes formas, ya que cada organización los adapta de acuerdo con sus características y necesidades. Cada Kardex debe cumplir con exactitud el movimiento de las existencias. Los Kardex permiten controlar las cantidades, costos de las entradas y salidas de los artículos, así como el saldo de estos a una fecha determinada.

Los datos más recurrentes en un formato Kardex son:

**Encabezamiento:** Contiene la razón social de la empresa, artículo, código, marca, modelo y el sistema para determinar el costo.

**Fecha:** Del movimiento

**Concepto:** Acción que origina el registro.

**Entradas:** Se registra la cantidad, costo unitario y el costo total de los productos que ingresan al almacén.

**Salidas:** Se registra la cantidad, costo unitario y el costo total de los productos que salen del almacén.

**Saldo:** Representa el saldo entre lo que ingresa y sale del almacén.

Localización: En la parte inferior de cada tarjeta se registra la ubicación de la mercadería, proveedores etc.

KARDEX												
Artículo:			lavadoras			Existencia mínima:			60			
Método:			Promedio ponderado			Existencia máxima:			495			
Fecha			Detalle	Entradas			Salidas			Existencias		
D	M	A		Cantidad	V/ Unitario	V/ Total	Cantidad	V/ Unitario	V/ Total	Cantidad	V/ Unitario	V/ Total
3	5	11	Saldo anterior							98	94	9212
5	5	11	Compra según factura N°20	18	134	2412				116	100,21	11624
7	5	11	Venta según factura N°01				67	100,21	6714,07	49	100,2	4909,93
9	5	11	Venta según factura N°02				17	100,2	1703,4	32	100,2	3206,53
11	5	11	Compra según factura N°35	95	135	12825				127	126,23	16031,5
			<b>Inventario Final</b>							<b>127</b>	<b>126,23</b>	<b>16031,5</b>

Figura 7. Formato de control Kardex

### 1.1.2.11. Plan de capacitación

#### 1. ¿Qué es un Plan?

Se conoce como plan, al conjunto de pendientes o tareas que se tiene que realizar de manera cronológica para lograr una meta en un tiempo definido y con una cierta cantidad de recursos.

#### 2. Capacitación.

Medina (2014) se refiere a la capacitación como:

Un conjunto de procesos organizados, relativos tanto a la educación no formal como a la informal, dirigidos a prolongar y a complementar la educación inicial mediante la generación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

Actualmente, aún existen empresarios que piensan que la capacitación es un gasto y una merma de tiempo; así como hay otros que piensan que la capacitación es la solución a todos sus problemas o que la ejecutan simplemente por cumplir requisitos que posiblemente exigen las certificaciones de calidad.

Independientemente de lo que piensen los titulares de una empresa, una capacitación desarrolla y fortalece conocimientos, actitudes, habilidades, en general competencias que le permitan a la persona lograr un óptimo desempeño dentro de la organización, con la consiguiente motivación y el verdadero compromiso institucional para alcanzar una ventaja competitiva respecto a sus competidoras.

### 3. Plan de capacitación

Chiavenato (1998) define al Programa o Plan de capacitación como “un proceso a corto plazo aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas obtienen conocimientos, aptitudes, y habilidades en función de objetivos definidos”.

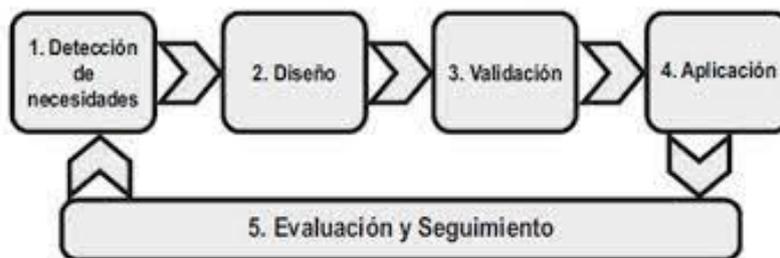


Figura 8. Pasos de un Plan o Programa de capacitación

### 4. Beneficios de la capacitación

La capacitación propone uno de los medios más eficientes para asegurar la formación periódica del personal, de acuerdo con las funciones que debe desempeñar en el lugar de trabajo, no solo es un camino por medio del cual se garantiza el correcto cumplimiento de tareas y etapas, sino que se manifiesta como una herramienta que enseña, desarrolla

sistemáticamente y coloca en circunstancias de competencia a cualquier persona. Con estos antecedentes, la capacitación busca básicamente:

- Promover el crecimiento integral del personal, y como consecuencia el desarrollo de la organización.
- Fortalecer el conocimiento técnico necesario para el mejor desempeño de las etapas laborales.
- Lograr el posicionamiento de una buena imagen e identidad institucional.
- Incrementar la productividad y la calidad en el trabajo.

## **5. Tipos de capacitación**

Para desarrollar un plan de capacitación, se necesita saber el tipo que se dará al recurso humano, ya que de esto dependerá ajustar el plan según las necesidades de los participantes y de la empresa.

### **a) Capacitación inductiva**

Para Lima (2011) “La capacitación inductiva es aquella que se orienta a facilitar la integración del nuevo trabajador con su ambiente de trabajo, las etapas a realizar y la manera de cómo hacerlas”.

### **b) Capacitación preventiva**

Lima (2011) también se refiere a la capacitación preventiva como:

Una capacitación orientada a prever los cambios que se producen en el personal, toda vez que su desempeño puede variar con los años, sus destrezas pueden deteriorarse y la tecnología hacer obsoletos sus conocimientos. Esta tiene por objeto la preparación del personal para enfrentar con éxito la adopción de nuevas metodologías de trabajo, nueva tecnología o la utilización de nuevos equipos, llevándose a cabo en estrecha relación al proceso de desarrollo empresarial.

### c) **Capacitación correctiva**

La capacitación correctiva está orientada a solucionar problemas de desempeño. En tal sentido, su fuente original de información es la evaluación de desempeño realizada normalmente en la empresa, pero también los estudios de diagnóstico de necesidades dirigidos a identificarlos y determinar cuáles son factibles de solución a través de acciones de capacitación.

#### **1.1.2.12. Definición de términos**

**Aves beneficiadas.** aves sacrificadas, sin plumas y acondicionadas para el consumo.

**Aves de granja.** Aves domesticadas criadas por sus huevos, también son conocidas como aves de corral, estas son: pollo, gallinas, gallos, patos y pavos.

**Camales.** Plantas de beneficio de aves, donde se sacrifican para darle el procesamiento correspondiente, el nombre es común para las empresas de comercialización de aves vivas ya que estas son los destinos de entrega de muchos clientes.

**Centro de acopio.** Lugar de concentración y almacenamiento de las aves de granja y lugar donde se planifica y se prepara el recorrido que hace el camión de reparto.

**Javas.** Depósito de transporte de aves para evitar estropearlas.

**Mantenimiento.** Conjunto de acciones periódicas para evitar fallos de equipos y maquinarias.

**Mermas.** Diferencia que existe en el peso de las aves compradas y las aves despachadas.

**Planta de beneficio.** Lugar de sacrificio y acondicionamiento de aves de granja para el consumo.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, DAP, Plan de Capacitación y Kardex sobre las elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C.?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, DAP, Plan de Capacitación y Kardex en la empresa Avícola Mabel S.A.C. sobre las elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico inicial de la empresa Avícola Mabel S.A.C. para identificar las causas principales que ocasionan las elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja.
- Desarrollar la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, DAP, Plan de Capacitación y Kardex, para reducir las elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C.
- Determinar la variación de pérdidas de las causas raíz como efecto de la implementación de la propuesta del Plan de Mantenimiento Preventivo, diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de capacitación y Kardex
- Analizar la viabilidad económica financiera de las propuestas de mejora, en la empresa Avícola Mabel S.A.C.

#### **1.4. Hipótesis**

La propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de capacitación y Kardex reduce las elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C.

### **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. Tipo de investigación**

Por la orientación, Investigación basada en ciencia formal y exacta, por el diseño; la Investigación es diagnóstica y propositiva. En cuanto al enfoque de investigación a la variable de estudio representado por la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de capacitación y Kardex, como la variable independiente y las pérdidas de comercialización de aves de granja como la variable dependiente se les atribuye un enfoque de investigación de carácter cualitativo y cuantitativo (mixta), ya que es necesario observar, describir, y recopilar las cualidades del proceso de comercialización de aves de granja, así como también es necesario el procesamiento de las magnitudes o cantidades que fluyen dentro de este proceso.

##### **2.1.1. Diseño de contrastación**

Todas las operaciones del proceso de comercialización de aves de granja que engloba, El recojo de las aves del proveedor, el traslado al centro de acopio y reparto o salida a distribución de las aves de granja hasta la dirección de los clientes.

El tipo de investigación por el diseño es de Pre-Test y Post-Test.

**O1 ----- X ----- O2**

**Pre test                      Estímulo                      Post test**

**Dónde:**

**O1:** Elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

**X:** Plan de Mantenimiento Preventivo, Diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de Capacitación y Kardex.

**O2:** Pérdidas en la comercialización de aves de granja de la empresa Avícola Mabel S.A.C. después de la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Diagrama de análisis de procesos (DAP), Plan de Capacitación y Kardex.

*Dónde:*

**O1 > O2**

**2.1.2. Población y muestra**

La unidad de estudio de esta investigación lo conforma el proceso de comercialización de aves de granja de la empresa Avícola Mabel S.A.C. cuya población son los procesos administrativos y operativos de la empresa Avícola Mabel S.A.C. y la muestra está dada por las operaciones del proceso de comercialización de aves de granja de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

## 2.2. Materiales, instrumentos y métodos

Los materiales, instrumentos y métodos utilizados para la recolección y síntesis de la información de los atributos o características del proceso de comercialización de aves de granja de la empresa Avícola Mabel S.A.C. se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1

*Materiales instrumentos y métodos de la investigación*

Enfoque	Técnica/Método	Objetivos	Lugar de aplicación	Instrumentos
Cualitativo	Observación de campo	Conocer el proceso de comercialización de aves de granja en la empresa	Centro de operaciones de la empresa	Cuaderno de apuntes, celular
	Análisis documental	Entender el funcionamiento y comportamiento en el tiempo del proceso de comercialización de aves de granja en la empresa	Archivos de documentación del proceso	Celular, Resaltadores
	Cuestionario	Consultar a los encargados o conocedores del proceso sobre datos importantes para el estudio	Oficina de dirección de la empresa	Celular para grabación
Cuantitativo	Análisis de contenido	Entender la razón de la problemática actual del proceso de comercialización de aves de granja	Sistema de información de la empresa	Excel
	Listas de cotejo	Comparar cantidades de ventas, ingresos y pérdidas antes del proceso de comercialización de aves de granja	Oficina de operaciones de la empresa	Excel

### 2.3. Procedimiento

En la tabla 2, se presenta el procedimiento de la investigación, tomado desde el diagnóstico de la realidad de la empresa, hasta los resultados de la propuesta de implementación.

Tabla 2

*Procedimiento de la investigación*

<b>Diagnóstico</b>	<b>Problema</b>			
	Elevadas Pérdidas en el proceso de comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C.			
	<b>Causas raíz</b>			
	CR1. Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo	CR2. Falta de control en los métodos de trabajo (Tiempos y Movimientos)	CR3. Inexistencia de un control de entradas y salidas	CR3. Ausencia de un Plan de Capacitación
	<b>Técnica de recolección de datos</b>			
	Observación de campo	Observación de campo	Análisis documental	Cuestionario
	Cesionario	Cesionario	Lista de cotejo	
			Análisis de contenido	
	<b>Monetización de pérdidas</b>			
	54049.38	52576.38	19869.96	21867.69
<b>Propuesta de solución</b>	<b>Herramientas</b>			
	Plan de Mantenimiento Preventivo	Diagrama de Análisis de procesos (DAP)	Kardex	Plan de Capacitación
	<b>Indicadores</b>			
	Disponibilidad	% de aves no entregadas por impuntualidad	% de aves extraviadas	% de aves maltratadas
<b>Evaluación económica</b>	<b>Inversión promedio al año</b>			
	S/ 55 548.38	S/ 1 325.00		S/ 499.25
	<b>Ingresos promedio al año</b>			
	S/ 39 889.41	S/ 49 078.78	S/ 18 238.39	S/ 18 599.87
<b>Resultados</b>	<b>Valor de indicadores antes de la propuesta de implementación</b>			
	98.36%	3.23%	0.04%	0.04%
	<b>Valor de indicadores después de la propuesta de implementación</b>			
	99.50%	0.50%	0.01%	0.02%

### **2.3.1. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa**

#### **2.3.1.1. Datos de la empresa**

- Razón Social: AVÍCOLA MABEL S.A.C.
- Tipo de Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
- CIU: 5121
- Condición: Activo
- Fecha de Inicio de Etapas: 14/09/2012
- Actividad Comercial: compra y venta de aves de granja y transporte de carga por carretera.
- Dirección legal: Cal. Manco Cápac Nro.752
- Distrito: Víctor Larco Herrera
- Provincia: Trujillo
- Departamento: La Libertad
- RUC: 20539829727
- Representante Legal: Grados Torres Santos Elías
- Logo o marca comercial:



*Figura 9.* Logo comercial de la empresa avícola Mabel S.A.C.

### 2.3.1.2. Descripción de la empresa

“AVÍCOLA MABEL S.A.C” es una empresa que se clasifica según el CIIU 5121 que se refiere a la comercialización (compra, venta y transporte) de aves de granja como: pollos, gallinas, patos, gallos y pavos ya sean vivos o beneficiados, siendo sus principales destinos los distritos de la provincia de Trujillo y parte de la sierra liberteña como Huamachuco.

Tiene como principal y único proveedor a Chimú Agropecuaria S.A. Caracterizado por la producción de pollo de granja cuyo pigmento de piel de las aves tiende a amarillo.

### 2.3.1.3. Organigrama de la empresa

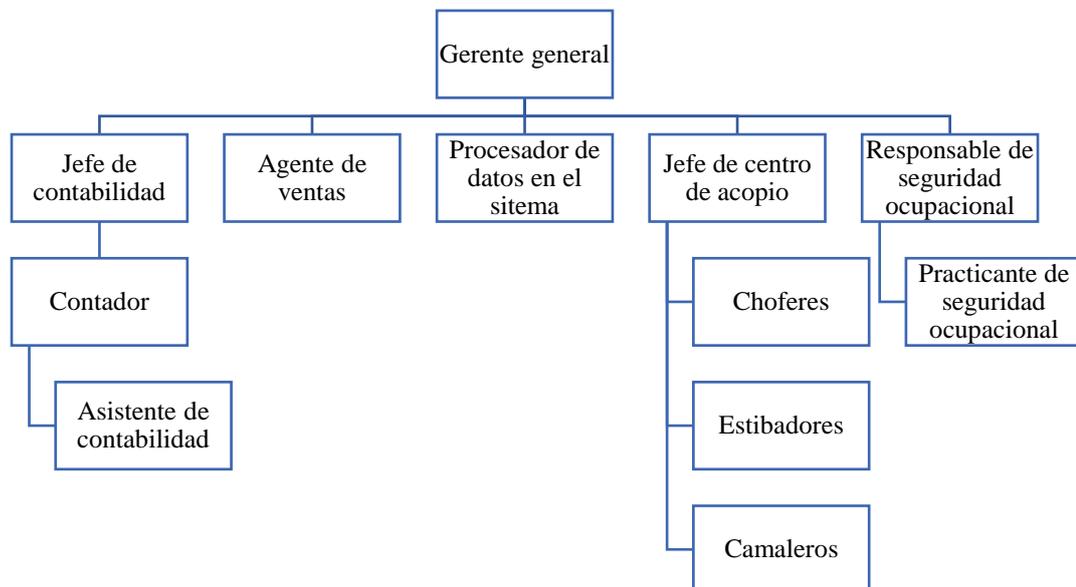


Figura 10. Organigrama de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

En la figura 10, se presenta los niveles de jerarquía de la empresa AVÍCOLA MABEL S.A.C a través de los puestos de trabajos que existe. La organización está dirigida y representada por un gerente general quien desarrolla y ejecuta el proceso estratégico, le siguen el jefe de contabilidad, agente de ventas, el que procesa y sube la información al sistema, el jefe del centro de acopio y el responsable de seguridad, y por último le siguen los choferes, estibadores, camaleros (encargados del proceso de beneficiado de aves),

Asistentes de contabilidad y el practicante de seguridad ocupacional, estas dos jerarquías últimas desarrollan los procesos operativos y de apoyo de la empresa.

#### 2.3.1.4. Mapa de procesos

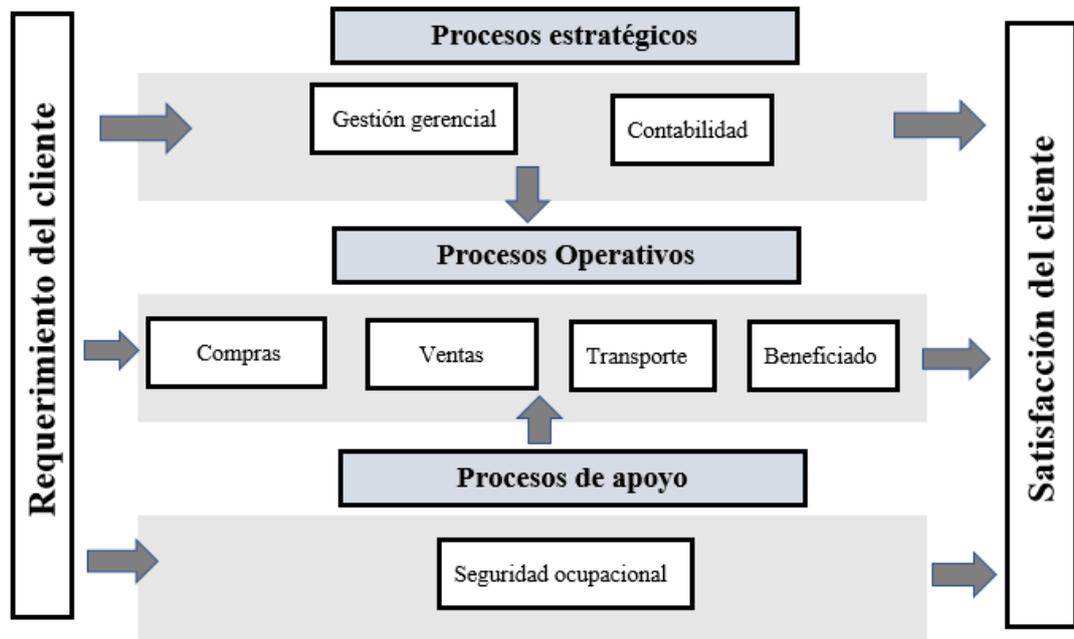


Figura 11. Mapa de procesos de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

En la figura 11, se muestran todos los procesos que la empresa desarrolla para cumplir con sus metas planteadas, los procesos que se muestran están clasificados en: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo. A continuación, se describen cada uno de ellos.:

**Gestión gerencial.** La gestión gerencial está considerada como un proceso estratégico, a cargo del gerente general de la empresa representada por el señor Santos Elías grados Torres, quien lidera y está al tanto de todas las funciones. En coordinación con los otros procesos y los que están a cargo de ellas Plantea, desarrolla, verifica y mejora las políticas de la empresa para cumplir con las metas a corto, mediano y largo plazo.

**Contabilidad.** Considerada también como proceso estratégico, a cargo de 1 jefe de contabilidad, 1 contador y un asistente, son los encargados de tener en regla los libros

contables, los libros de las facturas que se emiten y las que se reciben, los registros de los activos, pasivos y patrimonios de la empresa, además de los registros de los movimientos que se realizan en las entidades financieras.

**Compras.** Este es uno de los procesos operativos de la empresa, abarca la adquisición de las aves de granja vivas (pollos, gallinas, patos, gallos y pavos) en los galpones de despacho por parte de Chimú Agropecuaria S.A., después de hacer el depósito correspondiente.

**Ventas.** Considerado también como proceso operativo, comprende desde la recepción de llamadas de todos sus clientes, pactando el precio, la cantidad y el lugar de despacho hasta la recepción y verificación de su baucher de depósito a las cuentas de Avícola Mabel S.A.C.

**Trasporte.** También es un proceso operativo, comprende la movilidad de aves de granja en dos tramos; Tramo A; desde el centro de acopio de Avícola Mabel S.A.C el punto de despacho del proveedor y de regreso al centro de acopio de Avícola Mabel S.A.C y Tramo B; del centro de acopio de la Avícola hasta el punto de despacho de los clientes.

**Beneficiado.** También se consideran como proceso operativo. Beneficiado de aves se refiere a la extracción de plumas y la limpieza necesaria para el consumo de carne avícola. En la figura 12 se muestra un DOP donde se especifica de manera detallada todas las operaciones de este proceso.

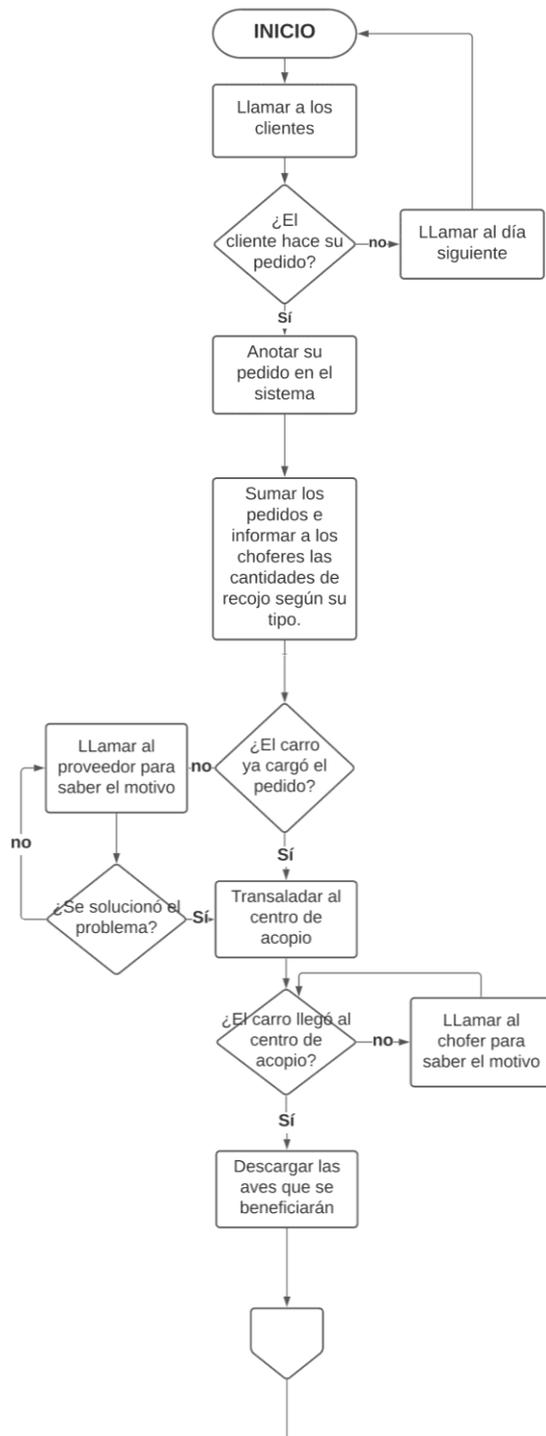
**Seguridad ocupacional.** Considerado como un proceso de apoyo, comprende a todas las etapas, protocolos y políticas de seguridad ocupacional que maneja la empresa, en cumplimiento con la ley de seguridad y el cuidado de todo el talento humano que labora en la empresa.

### **2.3.1.5. Diagrama de flujo de la comercialización de aves de granja**

En la figura 12, se presenta el diagrama de flujo de la comercialización de aves de granja por parte de Avícola Mabel S.A.C.

El diagrama, muestra las etapas que realiza la empresa para cumplir con todos sus clientes y llegar con el producto al lugar acordado, se presenta los pasos que se sigue desde la compra y despacho de las aves de granja del proveedor que pasa por el centro de acopio hasta la dirección de entrega de los clientes ya sean aves vivas o beneficiadas.

Para el caso del reparto de los animales vivos este se hace en el turno noche desde el centro de acopio de la empresa, las aves son entregadas a diferentes puntos de beneficio cuyo trabajo lo realizan en la noche con la finalidad de llegar con el producto a primeras horas del día en los principales mercados. En el caso del reparto de los animales beneficiadas la empresa cuenta con una planta de beneficio con una capacidad promedio de procesamiento de 4000 aves por noche, desde ahí se hace el reparto de las aves beneficiadas a primeras horas del día.



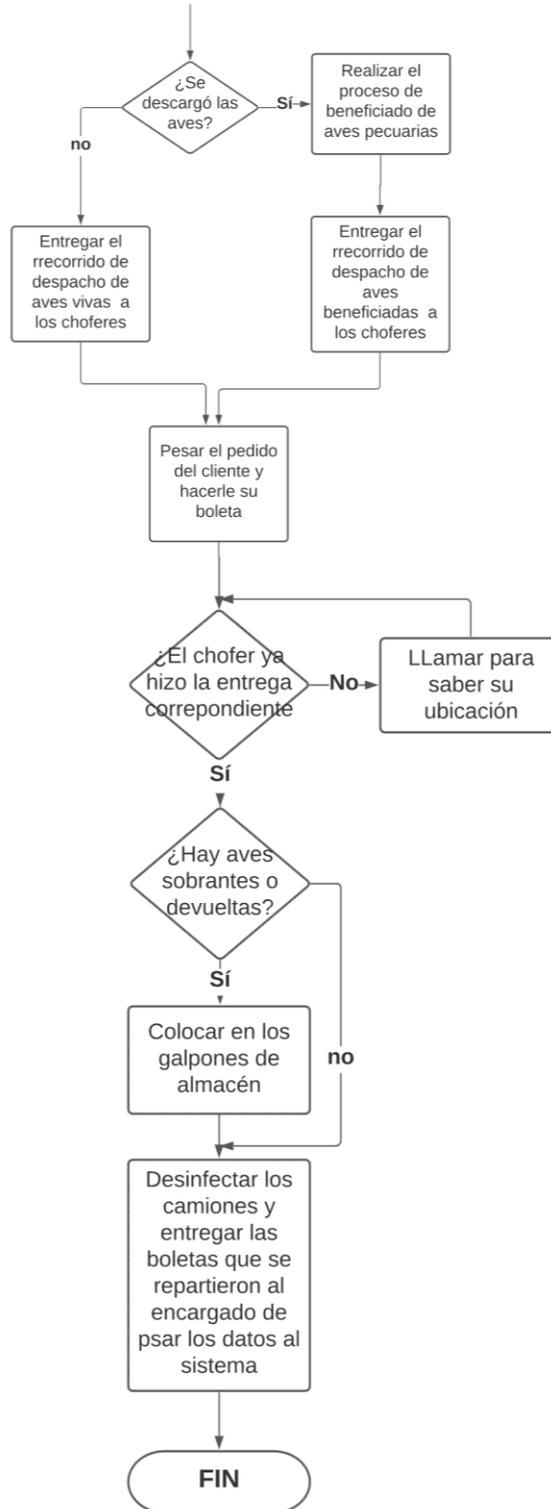


Figura 12. Diagrama de flujo de la comercialización de aves de granja de Avícola Mabel S.A.C.

En la figura 13, se muestra el diagrama de operaciones del beneficio de las aves de granja que se lleva a cabo dentro de la planta de beneficio de AVÍCOLA MABEL S.A.C. El proceso tiene por objetivo convertir al ave viva en carne de ave lista para preparar para el consumo humano, cuenta con un total de 9 operaciones manuales carentes de alguna maquina especializada.

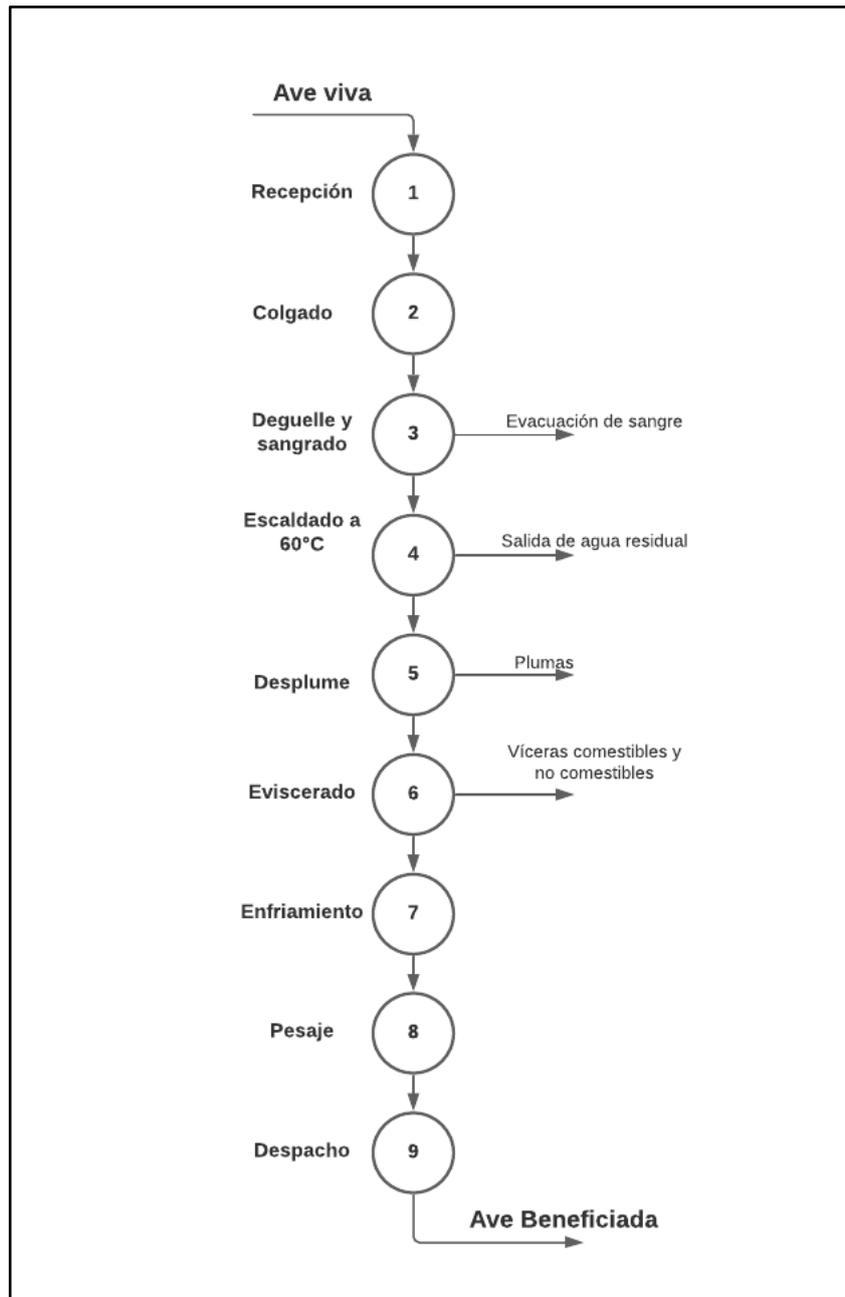


Figura 13. Diagrama de operaciones del beneficiado de aves

### **2.3.1.6. Proveedor**

AVÍCOLA MABEL S.A.C. es un distribuidor directo de Chimú Agropecuaria S.A. y es una de las empresas más importantes de la región.

#### **Chimú Agropecuaria S.A.**

Chimú Agropecuaria S.A fue fundada en 1985 con el nombre de Agropecuaria Chimú S.A, dedicada a la avicultura en el rubro producción y comercialización de aves para consumo humano y etapas conexas de 10 empresas. Durante el período 1992-1994 se realiza un proceso de fusión de las diez empresas existentes, consolidándose Agropecuaria Chimú S.A. como empresa absorbente de todas las demás. Mas tarde en el año 2004 la razón Social fue cambiada a Chimú Agropecuaria S.A. Actualmente, la compañía atiende los mercados de Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima y otros donde sus productos son consumidos en cadenas de restaurantes como Roky's, Norky's, Pardo's Chicken, KFC, Chiken King, Chifas y están disponibles en los principales supermercados como Tottus, plaza vea y otros, así como en sus tiendas propias de Trujillo y Piura.

Una característica bien definida de las aves que comercializa Chimú Agropecuaria S.A, es la pigmentación de amarillo de la piel de las aves debido al tipo de alimentación que les brindan, siendo su principal atractivo para sus clientes que optan por este producto.



*Figura 14. Chimú Agropecuaria S.A.  
proveedor de Avícola Mabel S.A.C.*

### 2.3.1.7. Lugares de entrega de las aves de granja a los clientes

Las direcciones de entrega o recojo solicitados por los clientes por lo general son puntos de beneficio poco formales que se encuentran distribuidos por toda la provincia de Trujillo y son elegidos por los clientes según la cercanía a los puntos de venta al público como los mercados.

Avícola Mabel S.A.C. también cuenta con su planta de beneficio dentro de su centro de acopio y algunos clientes que se encuentran cerca de este punto, solicitan su pedido a esta dirección donde lo recogen vivos o beneficiadas.

Estos puntos de beneficio son conocidos normalmente como camales por todas las personas que se dedican a este rubro. En la tabla 3 se proporciona los nombres de los camales más usuales a donde los clientes solicitan sus pedidos y en la figura 15 se muestra el modelo o el formato que utiliza AVÍCOLA MABEL S.A.C. para la recepción de los pedidos de todos sus clientes donde se especifican los camales de entrega.

Tabla 3

*Camales usuales para la entrega de las aves*

<b>Camal</b>	<b>Camal</b>	<b>Camal</b>
26 de marzo	José de la Torre	Moche
Alejandrina	Joselito	Nancy
Alto moche	Juanita	Paiján
Alto Salaverry	Kevin	Panchita
Amílcar	La Hermelinda	Percy
Av. Gran chimú	Laredo	Pioner
Cahuide	Las Delicias	Renzo
Camino Real	López Albújar	Reyes 406
Casa de Chava	Los Cedros	Salida laredo
Casa Maritza	Mabel	San José
Hermelinda	Maritza	Sauna
Hipólito Unanue	Mayta Cápac	Simón Bolívar
Huamachuco	Milagro	Sinchi roca
Huanchaco	Mini Mark mis vales	Villa del mar

En la figura 15, se especifica el formato que la empresa utiliza para anotar la información que requiere sus operaciones. En cuanto a la columna del proveedor, se refiere al origen de las aves o de donde estas son compradas. El vendedor son los distintos mayoristas que la organización posee. El camal es el punto de beneficio a donde los clientes solicitan el cargamento, ya sea por la cercanía a sus viviendas o a algún mercado, el camal es la dirección de entrega para Avícola Mabel S.A.C. La columna del camión se refiere al camión en particular que tendrá que hacer el recorrido teniendo a su cargo camales cercanos entre sí. En la columna del cliente va específicamente la información a quien va dirigido el producto, es decir el nombre del cliente minorista que son clientes de los mayoristas. En las siguientes columnas van el tipo de aves y el total por tipo.

Proveedo	Vendedor	Camal	Camión	Cliente	Presa	Brasa	Tipo	Tota
Chimu	ELIAS	26 de marzo	T6B-869	Pedro	45	0	0	45
Chimu	ELIAS	26 de marzo	T6B-869	Luis Pedro	43	0	0	43
Chimu	ELIAS	26 de marzo	T6B-869	Julio	26	0	0	26
Chimu	ELIAS	26 de marzo	T6B-869	Caludia	320	0	0	320
Chimu	ELIAS	Alejandrina	T7V-851	Sofia	24	0	0	24
Chimu	ELIAS	Alejandrina	T7V-851	Gheraldo	40	0	0	40
Chimu	DELGADO	Alejandrina	T7V-851	Mary	50	70	0	120
Chimu	ELIAS	Alejandrina	T7V-851	Maricielo	33	0	0	33
Chimu	ELIAS	Alejandrina	T7V-851	Luis	85	0	0	85
Chimu	ELIAS	Alejandrina	T7V-851	Nieves	48	0	0	48
Chimu	DELGADO	Alejandrina	T7V-851	Toño	40	0	0	40
Chimu	ELIAS	Alto moche	T4A-934	Marcos N	55	0	0	55
Chimu	ELIAS	Alto moche	T4A-934	Telmo	10	10	0	20

Figura 15. Formato de recepción de pedidos de Avícola Mabel S.A.C.

### 2.3.1.8. Competencia

#### 1. Molino La Perla S.A.C

Molino La Perla S.A.C es una Empresa dedicada al mercado avícola en el norte del país desde hace más de 52 años. En 1963 era una de las pocas empresas avícolas del país; donde laboraba su fundador el Ing. Ramon Benjamín Ganoza Calderón quien forjó el desarrollo de la empresa. De orígenes modestos, la empresa fue creciendo poco a poco en base al trabajo de su fundador y a la calidad de sus productos; con el tiempo alcanzó un amplio liderazgo, no sólo en Trujillo, sino en todo el norte del país.

Actualmente dicha empresa es una de las más grandes productoras de pollos de carne a nivel nacional. Ésta ha sido continuamente renovada con maquinaria sofisticada y tecnología de punta; a su vez al frente de la línea de producción se encuentran profesionales altamente capacitados.

Es así como surgió una gran empresa que durante más de 52 años ha permitido brindar trabajo a muchas familias, ayudándolo así al desarrollo de sus trabajadores de su región y su país, aplicando la responsabilidad social empresarial con mucha seriedad y dedicación.

Molino La Perla S.A.C se caracteriza principalmente por colocar en el mercado carne de ave bien nutrida y que a simple vista se aprecia una carne de primera, creando así una ventaja competitiva frente a las demás.



*Figura 16.* Molino La Perla S.A.C.  
Competidor de Avícola Mabel S.A.C.

## **2. Avícola Yugoslavia S.A.C**

Avícola Yugoslavia S.A.C. es una empresa peruana con sede principal en Trujillo, fue fundada en 16 de mayo de 1988 y sus principales etapas son la crianza y comercialización de aves de corral. Yugo ave como también se le conoce, el año 2020 registró a un total de 470 personas trabajando.

Su principal característica de Yugo ave es la comercialización de aves con pigmentación de piel netamente blanca.



*Figura 17.* Avícola Yugoslavia, competidor de Avícola Mabel S.A.C.

La comercialización de aves de granja es un rubro muy atractivo ya que la demanda del consumo de pollo, gallina, gallos, pavos, entre otros se da todo el año, convirtiéndose así en un producto principal en la alimentación de las personas, por tal motivo las empresas competidoras explicadas anteriormente se preocupan por aplicar una estrategia de costos dentro de todo su proceso de producción y comercialización de aves de granja para hacer frente a los precios cambiantes de este producto definido por el mercado.

Avícola Mabel S.A.C. tiene que aplicar la misma estrategia basado en la reducción de costos para sobrevivir, desarrollarse y crecer constantemente dentro de este giro de negocio.

**2.3.1.9. Planilla de trabajadores**

Tabla 4

*Planilla de trabajadores de la empresa Avícola Mabel S.A.C. año 2019*

Nº	Colaborador	Régimen	Salario/remuneración mensual	Anual	Gratificación	Vacaciones	CTS	Asignación familiar	EsSalud	SCTR	TOTAL
1	Gerente General	DL728	S/ 2 500.00	S/ 30 000.00	S/ 5 000.00	S/ 2 500.00	S/ 2 500.00	S/ 3 000.00	S/ 2 700.00	S/ 369.00	S/ 46 069.00
2	Jefe de Contabilidad	DL728	S/ 2 000.00	S/ 24 000.00	S/ 4 000.00	S/ 2 000.00	S/ 2 000.00	S/ 2 400.00	S/ 2 160.00	S/ 295.20	S/ 36 855.20
3	Jefe de Centro de acopio	DL728	S/ 1 800.00	S/ 21 600.00	S/ 3 600.00	S/ 1 800.00	S/ 1 800.00	S/ 2 160.00	S/ 1 944.00	S/ 265.68	S/ 33 169.68
4	Contador	DL728	S/ 1 500.00	S/ 18 000.00	S/ 3 000.00	S/ 1 500.00	S/ 1 500.00	S/ 1 800.00	S/ 1 620.00	S/ 221.40	S/ 27 641.40
5	Agente de ventas	MypES	S/ 1 300.00	S/ 15 600.00	S/ 2 600.00	S/ 650.00	S/ 1 300.00		S/ 1 404.00	S/ 191.88	S/ 21 745.88
6	Procesador de datos en el sistema	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
7	Responsable de seguridad ocupacional	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
8	Asistente de contabilidad	MypES	S/ 930.00	S/ 11 160.00	S/ 1 860.00	S/ 465.00	S/ 930.00		S/ 1 004.40	S/ 137.27	S/ 15 556.67
9	Practicante de seguridad ocupacional	MypES	S/ 930.00	S/ 11 160.00	S/ 1 860.00	S/ 465.00	S/ 930.00		S/ 1 004.40	S/ 137.27	S/ 15 556.67
10	Chofer 1	MypES	S/ 1 500.00	S/ 18 000.00	S/ 3 000.00	S/ 750.00	S/ 1 500.00		S/ 1 620.00	S/ 221.40	S/ 25 091.40
11	Chofer 2	MypES	S/ 1 500.00	S/ 18 000.00	S/ 3 000.00	S/ 750.00	S/ 1 500.00		S/ 1 620.00	S/ 221.40	S/ 25 091.40
12	Chofer 3	MypES	S/ 1 500.00	S/ 18 000.00	S/ 3 000.00	S/ 750.00	S/ 1 500.00		S/ 1 620.00	S/ 221.40	S/ 25 091.40
13	Chofer 4	MypES	S/ 1 500.00	S/ 18 000.00	S/ 3 000.00	S/ 750.00	S/ 1 500.00		S/ 1 620.00	S/ 221.40	S/ 25 091.40
14	Estibador 1	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
15	Estibador 2	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
16	Estibador 3	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
17	Estibador 4	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
18	Estibador 5	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
19	Estibador 6	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
20	Estibador 7	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
21	Estibador 8	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
22	Camalero 1	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
23	Camalero 2	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12
24	Camalero 3	MypES	S/ 1 200.00	S/ 14 400.00	S/ 2 400.00	S/ 600.00	S/ 1 200.00		S/ 1 296.00	S/ 177.12	S/ 20 073.12

La tabla 4 presenta la planilla de la empresa Avícola Mabel S.A.C. del año 2019, representa a los puestos de trabajo especificados en el organigrama, en la planilla se detalla los salarios mensuales según el régimen del trabajador, así como los beneficios que posee dicho régimen. La última columna representa el costo total anual que representa cada mano de obra según su cargo en la empresa.

### 2.3.1.10. Informe de ventas

Avícola Mabel S.A.C. trabaja todos los días incluyendo feriados y fines de semana, realizando la entrega de sus pedidos sus clientes. Se presenta toda la información concerniente a las ventas que realizó el año 2019 y se presenta en formato de tablas.

Tabla 5

Resumen de información de ventas del año 2019 de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

RESUMEN DE VENTAS							
Trimestre	Ventas promedio diaria (Unid)	Peso promedio (kg)	Precio promedio de compra (S/)	Precio promedio de venta (S/)	Margen de utilidad (S/)	Utilidad promedio diaria (S/)	Utilidad promedio al mes (S/)
<i>Enero – Marzo</i>	10046	2.9	S/ 4.20	S/ 4.40	S/ 0.20	S/ 5 826.68	S/ 174 800.40
<i>Abril – Junio</i>	9093	3.4	S/ 4.10	S/ 4.30	S/ 0.20	S/ 6 183.24	S/ 185 497.20
<i>Julio – Septiembre</i>	7804	3.5	S/ 3.90	S/ 4.10	S/ 0.20	S/ 5 462.80	S/ 163 884.00
<i>Octubre – Diciembre</i>	11389	3.1	S/ 4.90	S/ 5.10	S/ 0.20	S/ 7 061.18	S/ 211 835.40

En la tabla 5, se muestra toda la información concerniente a las ventas que ha tenido la empresa durante el año 2019. Esta ordenada por trimestres, la segunda columna muestra la información concerniente a la venta promedio diaria, esto quiere decir que si cogemos cualquier día dado entre los meses del trimestre tendremos la cantidad que se especifica en la tabla, para mayor entendimiento por ejemplo diremos que la venta diaria en promedio que se da entre los meses de enero a marzo es 10046, es decir cualquier día de esos meses tiene o está cerca de 10046 aves vendidas. En las siguientes columnas se especifica información importante como el peso promedio de cada ave en determinados trimestres, lo mismo para el precio promedio de compra, de venta y la utilidad diaria promedio. En la última columna se especifica la utilidad promedio por mes; es decir la utilidad diaria promedio multiplicado por los días en promedio que tiene un mes.

Tabla 6

*Informe de cantidades no entregadas en el año 2019, Avícola Mabel S.A.C.*

Mes	CANTIDADES NO ENTREGADAS				
	Por tardanza (Unid)	Por fallas (Unid)	% aves de muertos	Aves Muertos (Unid)	Aves extraviadas (Unid)
Enero	2503	0	2.6%	65	114
Febrero	2006	890	2.6%	75	123
Marzo	3007	1893	2.6%	127	99
Abril	4300	0	2.6%	111	132
Mayo	5405	1298	2.6%	174	97
Junio	5600	0	2.6%	145	156
Julio	7204	767	2.6%	207	121
Agosto	3450	0	2.6%	89	116
Septiembre	3453	1398	2.6%	126	113
Octubre	2340	896	2.6%	84	101
Noviembre	3494	0	2.6%	90	83
Diciembre	6700	1505	2.6%	213	141
<b>TOTAL</b>	<b>49462</b>	<b>8647</b>		<b>1506</b>	<b>1396</b>

En la tabla número 6, se muestra el informe de las cantidades no entregadas o rechazadas por las causas que se muestran en la misma (por impuntualidad, fallas de los camiones) que por consiguiente volvieron al centro de acopio. La información está ordenada por meses de todo el año y se especifican las cantidades no entregadas en la celda de la causa correspondiente, también se especifica el 2.6% como porcentaje de mortandad de las aves que fueron retornadas al centro de acopio. Por último menciona la cantidad de aves que se extraviaron del centro de acopio de todas las aves que ingresaron a ella.

**2.3.1.11. Diagnóstico de la problemática de la empresa**

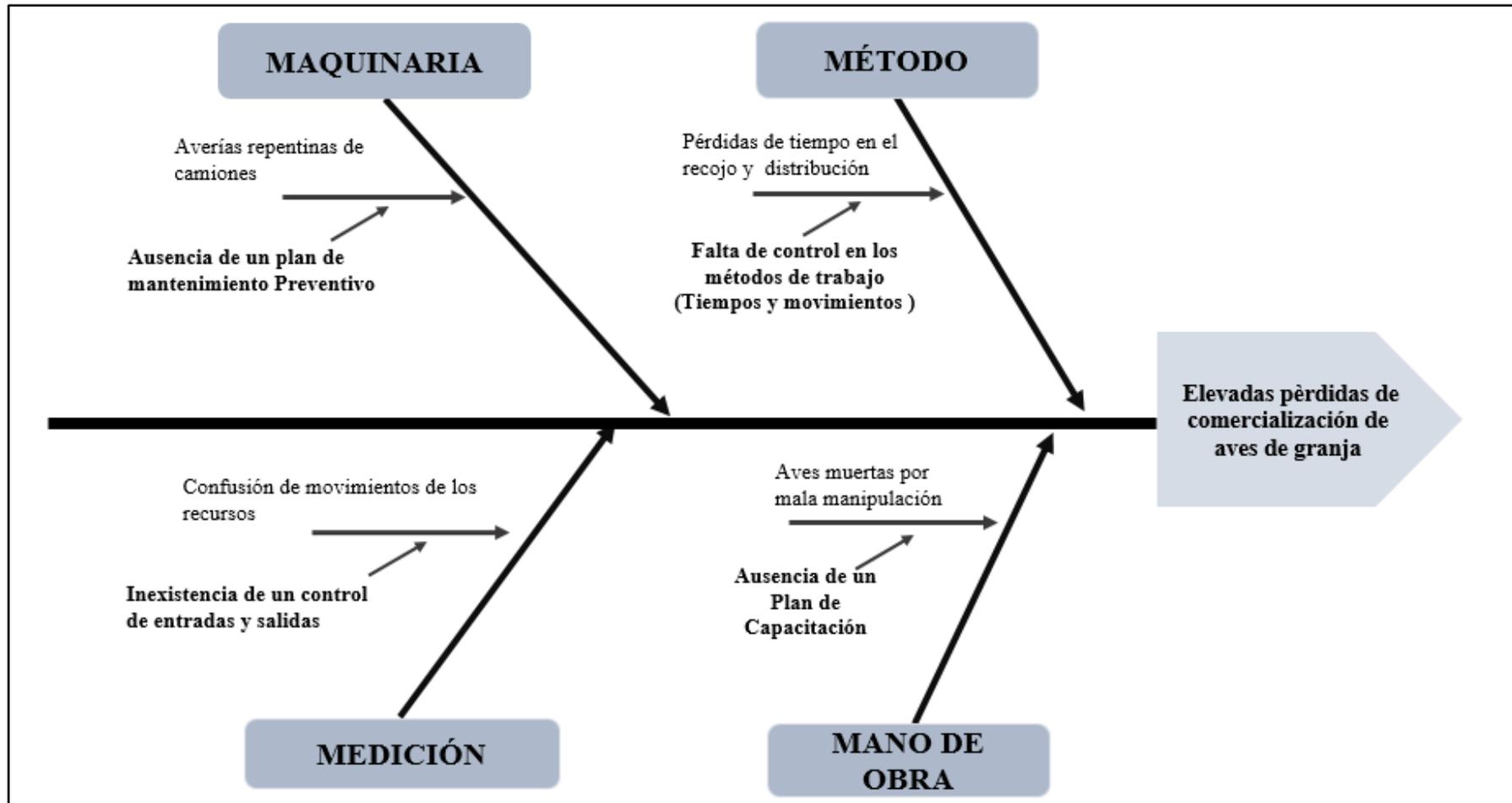


Figura 18. Diagrama de Ishikawa de la problemática de la empresa Avícola Mabel S.A.C.

## **1. Descripción de Causas raíz**

En la figura 18, se observa el diagrama de Ishikawa con las causas raíz enmarcados dentro de la maquinaria que se utiliza en las operaciones, los métodos utilizados, la medición y la mano de obra, dando origen al problema referido a las pérdidas elevadas de comercialización de aves de granja,

La primera causa raíz (CR1) referida a la maquinaria de la empresa, se observa una ausencia de un plan de Mantenimiento Preventivo conllevando a la existencia de fallas en los activos de la organización, existen entregas insatisfechas a causa de paradas repentinas de los camiones ya sea en el reajo de la carga del proveedor cuyo Tramo A es del centro de acopio hasta el proveedor y viceversa y el Tramo B del centro de acopio hasta la dirección de entrega del cliente. Los camiones son vehículos de mucha importancia en las operaciones que realiza la empresa, considerándose al transporte como un proceso operativo para Avícola Mabel S.A.C. La ausencia del plan de Mantenimiento Preventivo dentro de la organización generó en el año 2019 un total de 24 paradas repentinas en el recojo de las aves del proveedor lo que significa un total de 58892 aves que no se recogieron y 8647 aves de granja sin entregarse por algún problema de avería en el Tramo B del recorrido; del centro de acopio a la dirección de entrega, las paradas repentinas mencionadas en el recojo, están distribuidas entre los 4 camiones que posee la empresa, significando un total de 2 paradas y 721 aves no entregadas en promedio mensualmente. La causa raíz 1 ocasiona una entrega de insatisfecha que se refleja en pérdida para la empresa.

La segunda causa raíz (CR2) concerniente a los métodos empleados para desarrollar los procesos, destaca la falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos) en la parte operativa de la empresa; mediante un diagrama de análisis de procesos (DAP) se recopiló la información inicial de los tiempos del recojo, transporte y entrega de las

aves a los clientes y se concluye que los tiempos actuales ocasionan impuntualidades en el recojo y entrega de las aves de granja. La falta de un DAP mejorado conlleva que los conductores y estibadores hayan llegado después de la hora acordada al recojo y entrega de las aves. En el año 2019, la empresa acumuló un total de 13 tardanzas en el Tramo A; ocasionando la pérdida de la carga ya que el proveedor programa una hora de carga y esta es ocupado por otro distribuidor si en caso no se llega, también existe un total de 49462 aves rechazadas en la entrega de estos, cuyo rechazo sucede porque la venta de esta carne al menudeo en los principales mercados de Trujillo comienza a las primeras horas del día entre las 6.00 am y 12.00 pm. La impuntualidad se debe a la falta de una estandarización de los tiempos necesarios para cumplir con el proceso operativo de la empresa, por lo que si no se sabe con exactitud los tiempos que demandan cada actividad no se puede fijar una hora de carga con el proveedor, así como también no se puede fijar una hora de inicio prudente para cumplir a tiempo con todas las etapas, por lo tanto los trabajadores de la empresa empiezan las etapas cuando creen conveniente, acarreando impuntualidades en el recojo, lo que ocasiona pérdidas del cargamento e impuntualidades en la entrega de las aves ocasionando rechazos. La empresa Avícola Mabel S.A.C. ha tenido pérdidas de utilidad significativas en el día del rechazo ya que todo este producto, regresa al centro de acopio para ser vendido el siguiente día, donde el precio puede variar, las aves pueden extraviarse o morir a causa de una mala manipulación. En la figura 17 se observa el diagrama de análisis de procesos (DAP) inicial para la comercialización de aves de granja.

DAP inicial de diagnóstico de la causa raíz 2

N°	Responsable	Descripción	ETAPA DE RECOJO Y DISTRIBUCIÓN EN EL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE AVES DE GRANJA					Tiempo (Minutos)
			Op.	Trp.	Ctr.	Dem	Alm.	
			○	➔	□	D	▽	
1	Estibador	Llevar las jvas al area de lavado						21
2	Estibador	Lavar las jvas de las aves						54
3	Estibador	Desinfectar el camión						39
4	Estibador	Cargar las jvas al camión						47
5	Conductor	Llevar el camión al plantel de carga del proveedor						115
6	Estibador	Cargar las aves al camión						38
7	Conductor	Regresar el camión al centro de acopio						116
8	Conductor	Recoger la lista de pedidos						13
9	Estibador	Arreglar la carga en el camión						50
10	Conductor, Estibador	Contabilizar la carga y comparar con la cantidad a entregar						26
11	Conductor, Estibador	Salir a la distribución de los pedidos						183
12	Estibador	Pesar cada pedido de aves						101
13	Conductor, Estibador	Hacer boleta y entregar los pedidos a los clientes						34
14	Conductor, Estibador	Regresar al centro de acopio a dejar el camión						62
15	Estibador	Colocar las aves sobrantes en los galpones						42
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>941</b>

Figura 19. Diagrama de análisis de procesos (DAP) inicial en el proceso de comercialización de aves

	ACT.OP.DE.COM.AV		
	Resumén	Total	T(min)
○	Operaciones	6	313
➔	Transportes	5	497
□	Controles	2	76
D	Demoras	1	13
▽	Almacenamien	1	42
	<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>941</b>

Figura 20. Resumen del DAP inicial

En la figura 19, se presenta el DAP inicial de diagnóstico para la causa raíz 2, para su construcción, se recopiló información de la etapa operativa de la empresa, concernientes al recojo y distribución del proceso de comercialización de aves de granja, lo tiempos observados en el DAP corresponde a los minutos utilizados usualmente por los trabajadores sin ninguna supervisión de por medio, es decir; los trabajadores se toman su tiempo para realizar las actividades y es por eso que éstas resultan muy elevadas, ocasionando así el retraso del proceso y la impuntualidad en el recojo y entrega de las aves de granja. En la figura 20, se presenta el resumen, donde se observa: 6 operaciones, 5 transportes, 2 controles, 1 demora y 1 almacenamiento, con un tiempo total de 941 minutos. Mediante el DAP, se concluye que la empresa posee algunas actividades redundantes y que los tiempos actuales son muy altos. Como propuesta de mejora, se propondrá un DAP optimizado con un estudio de tiempos a un ritmo estándar de trabajo.

La tercera causa raíz (CR3) enfocada a la medición de las etapas, se encuentra la inexistencia de un control de entradas y salidas de las aves de granja en el centro de acopio; en cuanto a las entradas, ya sea por rechazo de los clientes por impuntualidad en la entrega o por alguna avería en los camiones, originando que la venta no se llegue a concretar ese mismo día, todas las aves que ingresan al centro de acopio son vendidas al día siguiente para evitar la disminución de su peso y que el precio tenga mucha variación, existiendo así más riesgo de pérdida. En el 2019 la empresa contabilizó un total de 1396 aves que se desaparecieron del centro de acopio y que los conductores afirmaron haberlo dejado en su lugar y a su vez los encargados del centro de acopio negaron la información. Con esta premisa la empresa Avícola Mabel S.A.C. le urge el control de las entradas y salidas de las aves en el centro de acopio para evitar la pérdida de la utilidad y la inversión por la compra de las aves.

La última causa raíz (CR4) concerniente a la mano de obra, se observa una ausencia de capacitaciones en cuanto a la manipulación y a la puntualidad en el recojo y entrega de las aves, generando así aves muertas y maltratadas. Por lo general las aves maltratadas son rechazadas por los clientes y estos reclaman por el producto y son devueltas al centro de acopio dejando al usuario sin una parte de su pedido porque no cumplió con los estándares de calidad. Al momento que retorna al centro de acopio se expone más a la manipulación concerniente a la descarga, carga y transporte interno por parte de los estibadores, logrando que las aves perezcan. La empresa tiene en cuenta que de todas las aves que ingresan al centro de acopio a consecuencia del rechazo por impuntualidad o por fallas de los camiones el 2.6.% de ellas perece, es así como se registró un total de 1506 aves muertas de enero a diciembre del 2019.

## 2. Monetización de pérdidas

Se presenta las monetizaciones de las causas raíz; es decir, el costo o la pérdida que generan y que conllevan al problema principal de pérdidas elevadas en la comercialización de las aves de granja.

### a) CR1: Ausencia de un plan de mantenimiento preventivo

Esta causa raíz, hace referencia a las paradas repentinas que sufren los 4 camiones encargados del recojo y del reparto de las aves a todos los clientes a los camales o dirección de entrega estipulado por él. Se muestran las tablas con la información pertinente del año 2019.

Las fallas de los camiones se pueden dar en los dos tramos siguientes:

**Tramo A:** Del centro de acopio al proveedor y viceversa, cuando el camión parte del centro de acopio hacia el proveedor para el recojo de las aves según la hora programada y regresa con el carro cargado hacia el centro de acopio para sacar las aves sobrantes del día anterior y recibir su recorrido de entrega.

**Tramo B:** Del centro de acopio a la dirección de entrega del cliente, cuando el camión parte con su hoja de entregas y su ruta de recorrido hacia los destinos de los clientes

Tabla 7

*Fallas de camiones en el recojo de aves del proveedor, TRAMO A año 2019*

<b>FALLAS DE LOS CAMIONES EN EL RECOJO DEL PROVEEDOR</b>		
<b>Proveedor</b>	<b>Mes</b>	<b>Número de Veces</b>
Chimú	Enero	0
Chimú	Febrero	3
Chimú	Marzo	3
Chimú	Abril	0
Chimú	Mayo	2
Chimú	Junio	0
Chimú	Julio	4
Chimú	Agosto	0

Chimú	Septiembre	3
Chimú	Octubre	4
Chimú	Noviembre	3
Chimú	Diciembre	2

En la tabla 7, se especifica el proveedor, los meses en el que ocurrió alguna falla y el número de veces en un determinado mes.

Tabla 8.

*Carga promedio por cada camión según el mes de venta*

<b>CARGA PROMEDIO POR CAMIÓN AL DÍA</b>			
<b>Mes</b>	<b>Venta diaria en promedio (Unid)</b>	<b>N° de camiones (Unid)</b>	<b>Carga por camión (Unid)</b>
Febrero	10046	4	2511
Marzo	10046	4	2511
Mayo	9093	4	2273
Julio	7804	4	1951
Setiembre	7804	4	1951
Octubre	11389	4	2847
Noviembre	11389	4	2847
Diciembre	11389	4	2847

En la tabla 8, se muestra la cantidad de aves en promedio que recoge cada camión según el volumen de ventas del mes, esto resulta de la división de la cantidad vendida al día en un mes determinado entre los 4 camiones que posee la organización, dando como resultado la carga por camión expresado en unidades. La carga por cada camión ayudará a la identificación de la pérdida para esta causa raíz ya que, si se multiplica por el total de días que el camión estuvo parado a causa de las fallas, se obtendrá la pérdida total.

Tabla 9

*Pérdida anual por fallas en el recojo de las aves*

<b>PÉRDIDA ANUAL POR FALLAS DE LOS CAMIONES EN EL RECOJO DE LAS AVES</b>									
<b>Mes</b>	<b>Cantidad de fallas</b>	<b>Carga perdida (Unid)</b>	<b>Peso perdido (kg)</b>	<b>Utilidad Perdida (S/)</b>	<b>Consumo de combustible perdido al día (S/)</b>	<b>Salario perdido al día (S/)</b>	<b>Pérdida (S/)</b>	<b>Pérdida (S/)</b>	<b>Pérdida (S/)</b>
Febrero	3	7533	21845.7	S/ 4 369.14	S/ 1 200.00	S/ 209.10	S/ 5 778.24		

Marzo	3	7533	21845.7	S/	4 369.14	S/	1 200.00	S/	209.10	S/	5 778.24
Mayo	2	4546	15456.4	S/	3 091.28	S/	800.00	S/	139.40	S/	4 030.68
Julio	4	7804	27314	S/	5 462.80	S/	1 600.00	S/	278.79	S/	7 341.59
Setiembre	3	5853	20485.5	S/	4 097.10	S/	1 200.00	S/	209.10	S/	5 506.20
Octubre	4	11388	35302.8	S/	7 060.56	S/	1 600.00	S/	278.79	S/	8 939.35
Noviembre	3	8541	26477.1	S/	5 295.42	S/	1 200.00	S/	209.10	S/	6 704.52
Diciembre	2	5694	17651.4	S/	3 530.28	S/	800.00	S/	139.40	S/	4 469.68
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>58892</b>	<b>186378.6</b>	<b>S/</b>	<b>37 275.72</b>	<b>S/</b>	<b>9 600.00</b>	<b>S/</b>	<b>1 672.76</b>	<b>S/</b>	<b>48 548.48</b>

En la tabla 9, se muestran las pérdidas anuales que la empresa ha tenido por alguna falla en el recojo de las aves, la tabla especifica el mes en el que se dieron las falla, la carga perdida que es dato de la tabla número 8, el peso promedio perdido que resulta la multiplicación de la carga perdida por el peso promedio para ese mes del informe de ventas en la tabla 5 y la utilidad pérdida según el peso perdido por el margen de utilidad por cada kilogramo.

También se suma el consumo de combustible perdido al día de la falla, la empresa en promedio consume S/ 1600 diario entre los cuatro camiones; por proporción, la empresa incurre un gasto de S/ 400 por cada camión. Por último, se suma el salario perdido en el día que ocurrió la falla ya que a los conductores se le sigue pagando su mensualidad y no se les descuenta ese día haya cargado o no del proveedor, ese dato se obtiene de la planilla de trabajadores especificado en la tabla 4, donde el salario anual se le divide a un salario diario y se multiplica por la cantidad de fallas.

Tabla 10

*Fallas de camiones en la entrega a los clientes, TRAMO B año 2019*

<b>FALLAS DE LOS CAMIONES EN LA ENTREGA A LOS CLIENTES</b>		
<b>Proveedor</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidades no entregadas (Unid)</b>
Chimú	Enero	0
Chimú	Febrero	890
Chimú	Marzo	1893
Chimú	Abril	0

Chimú	Mayo	1298
Chimú	Junio	0
Chimú	Julio	767
Chimú	Agosto	0
Chimú	Septiembre	1398
Chimú	Octubre	896
Chimú	Noviembre	0
Chimú	Diciembre	1505
<b>TOTAL</b>		<b>8647</b>

En la tabla 10, se especifica las fallas de los camiones en el tramo B del recorrido que inicia desde el centro de acopio hasta la dirección de entrega de los clientes, se especifica en la última columna la cantidad en unidades que nos entregaron por alguna avería de los camiones en este tramo del recorrido según el mes en el que ocurrió.

Tabla 11

*Pérdidas por fallas de camiones en la entrega de las aves de granja*

<b>PÉRDIDA ANUAL POR FALLAS DE LOS CAMIONES EN LA ENTREGA DE LAS AVES</b>				
<b>Mes</b>	<b>Peso promedio perdido (kg)</b>		<b>Utilidad perdida (S/)</b>	
Enero	S/	-	S/	-
Febrero	S/	2 581.00	S/	516.20
Marzo	S/	5 489.70	S/	1 097.94
Abril	S/	-	S/	-
Mayo	S/	4 413.20	S/	882.64
Junio	S/	-	S/	-
Julio	S/	2 684.50	S/	536.90
Agosto	S/	-	S/	-
Septiembre	S/	4 893.00	S/	978.60
Octubre	S/	2 777.60	S/	555.52
Noviembre	S/	2 656.70	S/	531.34
Diciembre	S/	4 665.50	S/	933.10
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>27 504.50</b>	<b>S/</b>	<b>5 500.90</b>

En la tabla 11, se especifica las pérdidas por fallas de los camiones en la entrega de las aves, la tabla está compuesto por tres columnas donde se muestra el mes en el que ocurre

la falla, el peso promedio perdido cuyo valor se encuentra multiplicando la cantidad que no se entregó al cliente por a las fallas en los camiones por el promedio de peso para ese mes, del informe de ventas de la tabla 5.

La última columna referente a la utilidad perdida se calcula mediante el peso promedio perdido en ese mes que ocurre la falla por el margen de utilidad que se especifica en el informe de ventas en la tabla número 3.

Para este caso solamente la empresa pierde la utilidad ya que las aves que no son entregados vuelven al centro de acopio para ser vendidas al siguiente día, eso quiere decir que la inversión que se hace en la compra de las aves no se pierde.

Tabla 12

*Monetización de causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo*

<b>MONETIZACIÓN CAUSA RAÍZ 1: AUSENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	
Pérdida anual por fallas de los camiones en el recojo de las aves	S/ 48 548.48
Pérdida anua por fallas de los camiones en la entrega de las aves	S/ 5 500.90
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 54 049.38</b>

Como se observa en la tabla 12, las pérdidas monetarias que se genera por la causa raíz 1 correspondiente a una ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo es de S/ 54049.38.

**b) CR2: Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)**

Para la segunda causa raíz referente a la falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos) la empresa tiene pérdidas significativas por esta razón ya que sí el conductor no llega a la hora programada por el proveedor este pierde el cargamento y existe una demanda insatisfecha hacia el cliente, Si el reparto hacia los clientes llega muy tarde estos lo rechazan porque sus ventas lo realizan a primera hora del día en los

principales mercados de la zona. La causa raíz 2 genera pérdidas en el recojo y en la entrega de las aves a los clientes.

Tabla 13

*Informe de puntualidad en el recojo de las aves del proveedor, año 2019*

<b>IMPUNTUALIDAD EN EL RECOJO DE LAS AVES</b>		
<b>Proveedor</b>	<b>Mes</b>	<b>Número de veces</b>
Chimú	Enero	0
Chimú	Febrero	3
Chimú	Marzo	0
Chimú	Abril	1
Chimú	Mayo	0
Chimú	Junio	2
Chimú	Julio	0
Chimú	Agosto	3
Chimú	Septiembre	0
Chimú	Octubre	1
Chimú	Noviembre	0
Chimú	Diciembre	3

En la tabla número 13, se muestra la información de la impuntualidad en el recojo de las aves del año 2019, en la última columna se especifica las cantidades en las que los conductores llegaron tarde al recojo de las aves de granja de acuerdo con el mes de ocurrencia.

Tabla 14

*Carga promedio por cada camión*

<b>CARGA PROMEDIO POR CAMIÓN AL DÍA</b>			
<b>Mes</b>	<b>Venta diaria en promedio (Unid)</b>	<b>Total, de camiones (Unid)</b>	<b>Carga por camión (Unid)</b>
Febrero	10046	4	2511
Abril	9093	4	2273
Junio	9093	4	2273
Agosto	7804	4	1951
Octubre	11389	4	2847
Diciembre	11389	4	2847
	<b>TOTAL</b>		<b>14702</b>

En la tabla 14 al igual que en la tabla 6, se muestra la cantidad de aves en promedio que recoge diariamente cada camión según el volumen de ventas del mes, esto resulta de la división de la cantidad vendida al día en un mes determinado entre los 4 camiones que posee la organización, dando como resultado la carga por camión expresado en unidades. La carga por cada camión ayudará a la identificación de la pérdida para esta causa raíz ya que, si se multiplica por el total de días que el llega después de la hora programada, se obtendrá la pérdida total.

Tabla 15

*Pérdidas por impuntualidad en el recojo de las aves*

<b>PÉRDIDAS POR IMPUNTUALIDAD EN EL RECOJO DE LAS AVES</b>					
<b>Mes</b>	<b>Impuntualidades (Días)</b>	<b>Carga perdida (Unid)</b>	<b>Peso perdido (kg)</b>	<b>Utilidad Perdida (S/)</b>	
Febrero	3	7533	21845.7	S/	4 369.14
Abril	1	2273	7728.2	S/	1 545.64
Junio	2	4546	15456.4	S/	3 091.28
Agosto	3	5853	20485.5	S/	4 097.10
Octubre	1	2847	8825.7	S/	1 765.14
Diciembre	3	8541	26477.1	S/	5 295.42
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>31593</b>	<b>100818.6</b>	<b>S/</b>	<b>20 163.72</b>

En la tabla número 15, se presenta las pérdidas por impuntualidad en el recojo de las aves, se muestra los días impuntuales que los conductores ha llegado después de la hora programada a recoger las aves, en la tercera columna se muestra la cantidad de aves perdidas por impuntualidad según el mes que sucedió, este dato es la multiplicación de los días impuntuales por la cantidad que usualmente carga un camión mostrado en la tabla 14.

La impuntualidad en el recojo genera una pérdida de utilidad para el camión que no recogió las aves y por ende no hay de donde entregar a los clientes y por lo tanto la empresa deja de beneficiarse de esa utilidad, la utilidad perdida resulta de la multiplicación del peso promedio para el mes específico por el margen de utilidad.

Tabla 16

*Cantidades no aceptadas en la entrega de las aves*

<b>IMPUNTUALIDAD EN LA ENTREGA AL CLIENTE</b>		
<b>Proveedor</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidades no aceptadas</b>
Chimú	Enero	2503
Chimú	Febrero	2006
Chimú	Marzo	3007
Chimú	Abril	4300
Chimú	Mayo	5405
Chimú	Junio	5600
Chimú	Julio	7204
Chimú	Agosto	3450
Chimú	Septiembre	3453
Chimú	Octubre	2340
Chimú	Noviembre	3494
Chimú	Diciembre	6700
	<b>TOTAL</b>	<b>49462</b>

En la tabla 16, se muestra las cantidades de aves no aceptadas por parte de los clientes debido a una impuntualidad en entrega, el rechazo se da principalmente porque los compradores le reclaman tener el ave en sus destinos como máximo hasta las 3. 00 am para beneficiarla, acondicionarla y llevarla a primeras horas a los mercados de la zona.

Tabla 17

*Pérdidas anuales por impuntualidad en la entrega de las aves*

<b>PÉRDIDAS POR IMPUNTUALIDAD EN LA ENTREGA DE LAS AVES</b>			
<b>Mes</b>	<b>Peso promedio perdido</b>	<b>Utilidad perdida</b>	
Enero	7258.7	S/	1 451.74
Febrero	5817.4	S/	1 163.48
Marzo	8720.3	S/	1 744.06
Abril	14620	S/	2 924.00
Mayo	18377	S/	3 675.40
Junio	19040	S/	3 808.00
Julio	25214	S/	5 042.80
Agosto	12075	S/	2 415.00
Septiembre	12085.5	S/	2 417.10
Octubre	7254	S/	1 450.80
Noviembre	10831.4	S/	2 166.28

Diciembre	20770	S/	4 154.00
<b>TOTAL</b>	<b>162063.3</b>	<b>S/</b>	<b>32 412.66</b>

En la tabla 17, se muestra la pérdida que causa la existencia de la causa raíz 2, la pérdida viene expresada como la utilidad que la empresa deja de recibir por el motivo de las impuntualidades en la entrega, la utilidad perdida resulta de la multiplicación del peso total promedio que no fue aceptado que en la tabla esta expresado en kilogramo y el margen de utilidad que la empresa percibe por cada kilogramo de ave vendida según el mes de venta.

Tabla 18

*Monetización de causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)*

<b>MONETIZACIÓN CAUSA RAÍZ 2: FALTA DE CONTROL EN LOS MÉTODOS DE TRABAJO (TIEMPOS Y MOVIMIENTOS)</b>	
Pérdidas por impuntualidad en el recojo de las aves	S/ 20 163.72
Pérdidas por impuntualidad en la entrega de las aves	S/ 32 412.66
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 52 576.38</b>

Como se observa en la tabla 18, las pérdidas monetarias que generada por la causa raíz 2 correspondiente a una Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos) es de S/ 52576.38.

### c) **CR3: Inexistencia de un control de entradas y salidas**

La tercera causa raíz referida a la inexistencia de control de entradas y salidas de aves de granja se lleva a cabo en el centro de acopio donde regresan las aves que no fueron entregaron en el día ya sea por alguna falla en los camiones o porque los clientes no lo aceptaron ya que se llegó tarde. La inexistencia de un control de las entradas y salidas en el centro de acopio de las aves que retornan para ser vendidas al día siguiente trae como consecuencia que muchas de ellas se pierdan y haya confusiones entre los encargados del centro de acopio.

Tabla 19

*Monetización de causa raíz 3, inexistencia de un control de entradas y salidas*

<b>PÉRDIDAS POR AVES EXTRAVIADAS EN EL CENTRO DE ACOPIO</b>								
<b>Proveedor</b>	<b>Mes</b>	<b>Sobrante por tardanzas (Unid)</b>	<b>Sobrantes por fallas de camiones (Unid)</b>	<b>Cantidad Total sobrante (Unid)</b>	<b>Cantidad Extraviada (Unid)</b>	<b>Peso promedio (kg)</b>		<b>Pérdida (S/)</b>
Chimú	Enero	2503	0	2503	114	330.6	S/	1 454.64
Chimú	Febrero	2006	890	2896	123	356.7	S/	1 569.48
Chimú	Marzo	3007	1893	4900	99	287.1	S/	1 263.24
Chimú	Abril	4300	0	4300	132	448.8	S/	1 974.72
Chimú	Mayo	5405	1298	6703	97	329.8	S/	1 451.12
Chimú	Junio	5600	0	5600	156	530.4	S/	2 333.76
Chimú	Julio	7204	767	7971	121	423.5	S/	1 863.40
Chimú	Agosto	3450	0	3450	116	406	S/	1 786.40
Chimú	Septiembre	3453	1398	4851	113	395.5	S/	1 740.20
Chimú	Octubre	2340	896	3236	101	313.1	S/	1 377.64
Chimú	Noviembre	3494	0	3494	83	257.3	S/	1 132.12
Chimú	Diciembre	6700	1505	8205	141	437.1	S/	1 923.24
<b>TOTAL</b>		<b>49462</b>	<b>8647</b>	<b>58109</b>	<b>1396</b>	<b>4516</b>	<b>S/</b>	<b>19 869.96</b>

La tabla 19, se muestra las pérdidas que genera la causa raíz 3 referente a las aves de granja extraviadas en el centro de acopio. Las aves extraviadas resultan del retorno de las aves por alguna falla o avería en el camión y las que no fueron aceptadas por el cliente debido a una impuntualidad en la hora de entrega, la suma de estas cantidades se especifica en la columna 5 de la tabla como el total de sobrantes que se dio en un mes del año determinado.

La empresa avícola Mabel S.A.C. tiene un registro de las cantidades que se extraviaron por cada mes de ventas tal como se muestra en la tabla, las cantidades extraviadas multiplicados por el peso promedio de cada ave para el mes determinado se obtiene la pérdida en peso expresado en kilogramo, el peso total perdido por aves extraviadas multiplicado por el precio de venta da como resultado la pérdida total de aves extraviadas al año alcanzando un total de S/ 19869.96.

Las aves extraviadas repercuten de manera significativa en la pérdida para la empresa ya que en ellas se pierde la inversión en la compra de las aves y el margen de utilidad esperado para el día de las ventas.

#### **d) CR4: Ausencia de un plan de capacitación**

La cusa raíz 4 concerniente a la ausencia de un plan de capacitación, se basa principalmente en la manera de como los trabajadores realizan las etapas operativas de la empresa, en el año 2019 Avícola Mabel S.A.C. llegó a la conclusión que el 2.6% de las aves que retornaron al centro de acopio por alguna falla en los camiones o por no llegar a tiempo con la entrega se mueren al día siguiente, la muerte de las aves está ligada principalmente a la mala manipulación de las aves por los estibadores en el momento de la carga, descarga, transporte y arreglo interno de las mismas.

Tabla 20

*Monetización de causa raíz 4, pérdidas por muertes de aves por mala manipulación*

<b>PÉRDIDAS POR MUERTES DE AVES POR MALA MANIPULACIÓN</b>							
<b>Mes</b>	<b>Cantida d sobrante (Unid)</b>	<b>Porcentaje de muertos por mala manipulació n</b>	<b>Muertos (Unid)</b>	<b>Prom edio de peso (kg)</b>	<b>Promedio de precio de venta (S/)</b>	<b>Pérdida (S/)</b>	
Enero	2503	2.6%	65	2.9	S/ 4.40	S/ 829.40	
Febrero	2896	2.6%	75	2.9	S/ 4.40	S/ 957.00	
Marzo	4900	2.6%	127	2.9	S/ 4.40	S/ 1 620.52	
Abril	4300	2.6%	111	3.4	S/ 4.30	S/ 1 622.82	
Mayo	6703	2.6%	174	3.4	S/ 4.30	S/ 2 543.88	
Junio	5600	2.6%	145	3.4	S/ 4.30	S/ 2 119.90	
Julio	7971	2.6%	207	3.5	S/ 4.10	S/ 2 970.45	
Agosto	3450	2.6%	89	3.5	S/ 4.10	S/ 1 277.15	
Septiembre	4851	2.6%	126	3.5	S/ 4.10	S/ 1 808.10	
Octubre	3236	2.6%	84	3.1	S/ 5.10	S/ 1 328.04	
Noviembre	3494	2.6%	90	3.1	S/ 5.10	S/ 1 422.90	
Diciembre	8205	2.6%	213	3.1	S/ 5.10	S/ 3 367.53	
<b>TOTAL</b>			<b>1506</b>			<b>S/ 21 867.69</b>	

En la tabla 20, se presenta la monetización de la causa raíz 4 concerniente a la ausencia de un plan de capacitación que trae como consecuencia aves muertas por mala manipulación, en la tabla se muestra las cantidades sobrantes que retornaron al centro de acopio por algunas fallas en los camiones o por qué el cliente lo rechazó por llegar tarde a la entrega, también se presenta el porcentaje de 2.6% de aves muertas por mala manipulación de las cantidades que han retornado de acuerdo a los meses de venta, también se presenta el precio de venta que la empresa ha invertido en la adquisición de las aves y el margen de utilidad. La última columna muestra la pérdida total de esta causa raíz se obtiene multiplicando 3 valores; la cantidad de muertos según el porcentaje, el promedio de peso para ese mes y el promedio de precio de venta, obteniéndose un total de S/ 21867.69 de pérdida anual,

Para esta causa raíz al igual que la causa raíz 3, la empresa tiene una pérdida por inversión respecto a la compra de las aves más el margen de utilidad que esperaba ganar para ese día de venta.

### 3. Resumen de monetización

Se presenta la tabla 21 con el resumen de las monetizaciones por cada causa raíz, las monetizaciones hacen referencia a las pérdidas que la empresa Avícola Mabel S.A.C incurre anualmente, alcanzando un total de S/ 148363.41.

Tabla 21

*Resumen de monetización de causas raíz*

DESCRIPCIÓN	COSTO
CR1: Ausencia de un plan de mantenimiento Preventivo	S/. 54 049.38
CR2: Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)	S/. 52 576.38
CR3: Inexistencia de un control de entradas y salidas	S/. 19 869.96
CR4: Ausencia de un plan de capacitación	S/. 21 867.69
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 148 363.41</b>

La causa raíz que genera mayores pérdidas para la empresa, es la causa raíz 1 concerniente a la ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, generando S/ 54049.38 de perdidas anualmente.

En general, todas las causas raíz suman de manera significativa y dan lugar al problema de elevadas pérdidas anuales en la comercialización de las aves de granja. Por tal motivo, se deben plantear estrategias basadas en la reducción de costos o pérdidas anuales en la comercialización de las aves, es decir aplicar herramientas que ayuden a la empresa Avícola Mabel S.A.C. a evitar fallas en sus camiones, controlar los recursos, conocer el tiempo prudente de cada actividad para disminuir las impuntualidades y proporcionar la capacitación necesaria en el trato y la manipulación de las aves de granja para evitar los decesos.

#### 4. Identificación de indicadores

##### a) Indicador 1: Disponibilidad

Tabla 22

*Indicador para causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento*

Causa raíz 1	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Herramienta
Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100\%$	98.36%	99.5%	Plan de Mantenimiento Preventivo

En la tabla 22, se muestra el indicador de disponibilidad que mide la evolución de mejora para la primera causa raíz referido a la ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, esta causa raíz trae como consecuencia las fallas repentinas en los camiones, contribuyendo al problema general de elevadas pérdidas anuales de comercialización de aves. El indicador de disponibilidad informa el tiempo que el camión estuvo en buenas condiciones para el trabajo del total de tiempo disponible que tiene para operar. En las condiciones actuales que la empresa opera, este indicador está en 98.36% lo que permite

la pérdida por la causa raíz. En la siguiente operación, con ayuda de la fórmula de la tabla se muestra el cálculo de este indicador:

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de operacion (horas)}}{\text{Tiempo total disponible (Horas)}} * 100$$

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{(365 * 8 * 4) - (24 * 8) \text{ Horas}}{(365 * 8 * 4) \text{ Horas}} * 100$$

$$\% \text{ Disponibilidad} = 98.36\%$$

En la ecuación, se encuentra el cálculo del valor actual de la disponibilidad de los camiones anualmente, se observa la división de los días en total de un año de operación multiplicado por la cantidad de camiones, se resta la cantidad de días que los camiones estuvieron paralizados por alguna falla entre el total de horas disponibles que poseen al año para operar. En cuanto al valor meta, se pretende llegar a 99.5% como mínimo y se propone un Plan de Mantenimiento Preventivo como herramienta de mejora para este indicador.

### b) Indicador 2: Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad

Tabla 23.

*Indicador para causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)*

Causa raíz 2	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Herramienta
Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)	Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad	$\frac{\text{Aves no entregados por impuntualidad}}{\text{Total de aves a entregar}} * 100\%$	2.32%	0.5%	DAP

En la tabla 23, se presenta el porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad en un año de ventas como indicador de la causa raíz 2, también se presenta la fórmula del cálculo de este indicador con la cual se obtiene el valor actual de 2.32%. Para mayor ilustración se presenta el cálculo actual de este indicador para el año 2019.

*% De aves no entregadas por impuntualidad*

$$= \frac{\text{Aves no entregadas por impuntualidad en un año (Unid)}}{\text{Total de aves a entregar en un año (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves no entregadas por impuntualidad} = \frac{31593 + 49462 \text{ (Unid)}}{3497795 \text{ (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves no entregadas por impuntualidad} = 2.32\%$$

La fórmula da como resultado el porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad, se toman los datos del recojo del proveedor en la que no se recogió 31593 unidades y en la entrega del producto de 49462 unidades entre el total de aves que se tuvieron que entregar en un año, siendo este de 3497795 unidades. Se pretende disminuir el indicador de 2.32% a 0.5 % con ayuda de un DAP donde se especifique los tiempos para cada actividad para conocimiento de los conductores y estibadores para evitar las impuntualidades.

### c) **Indicador 3: Porcentaje de aves extraviadas**

Tabla 24

*Indicador de causa raíz 3, Porcentaje de aves extraviadas*

Causa raíz 3	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Herramienta
Inexistencia de un control de entradas y salidas	Porcentaje de aves extraviadas	$\frac{\text{Aves extraviadas}}{\text{Total de aves compradas}} * 100\%$	0.04%	0.01%	Kardex

La tabla 24, se muestra el indicador para la causa raíz 3, concerniente al porcentaje de aves extraviadas, este porcentaje sale de las aves que retorna centro de acopio ya sea por alguna falla en el camión o por impuntualidad. Se presenta también la fórmula para el cálculo de ese indicador siendo:

$$\% \text{ De aves extraviadas} = \frac{\text{Aves Extraviadas (Unid)}}{\text{Total de aves compradas (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves extraviadas} = \frac{1396 \text{ (Unid)}}{3497795 \text{ (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves extraviadas} = 0.04\%$$

La fórmula muestra el porcentaje actual de aves extraviadas durante un año de operaciones, se tienen 1396 unidades extraviadas del centro de acopio de las aves que retornaron, también se tiene el total de aves que se compraron para la entrega, un total de 349 7795 cuya división da como resultado un porcentaje de 0.04%. Se pretende llegar a un valor meta de 0.01% con ayuda de un control con la herramienta Kardex.

#### d) Indicador 4: Porcentaje de aves maltratadas

Tabla 25

Indicador de causa raíz 4, Porcentaje de aves maltratadas

Causa raíz 4	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Herramienta
Ausencia de un plan de capacitación	Porcentaje de aves maltratadas	$\frac{\text{Aves maltratadas}}{\text{Total de aves compradas}} \times 100\%$	0.04%	0.02%	Plan de Capacitación

La tabla 25, presenta el indicador de Porcentaje de aves maltratadas para la causa raíz 4 concerniente a la ausencia de un plan de capacitación. El porcentaje de aves maltratadas da como consecuencia aves muertas o aves que nadie quiere aceptar, el porcentaje de aves muertas viene estipulado como 2.6.% del total de las aves que retornaron al centro de acopio y se calcula utilizando la fórmula que se muestra en la tabla de la siguiente manera.

$$\% \text{ De aves maltratadas} = \frac{\text{Aves maltratadas (Unid)}}{\text{Total de aves compradas (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves maltratadas} = \frac{1506 \text{ (Unid)}}{3497795 \text{ (Unid)}} * 100$$

$$\% \text{ De aves maltratadas} = 0.04\%$$

Mediante la fórmula, se calcula el valor actual del indicador, el valor meta que se pretende alcanzar es 0.02% para el cual se propone un plan de capacitaciones para la enseñanza de

una metodología adecuada en el trato, descarga y transporte interno de las aves dentro del centro de acopio.

### e) Resumen de indicadores

Tabla 26

Tabla resumen de indicadores por cada causa raíz

Causa raíz	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Herramienta	
CR1	Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100\%$	98.36%	99.50%	Plan de Mantenimiento Preventivo
CR2	Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)	Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad	$\frac{\text{Aves no entregados por impuntualidad}}{\text{Total de aves a entregar}} \times 100\%$	2.32%	0.50%	DAP
CR3	Inexistencia de un control de entradas y salidas	Porcentaje de aves extraviadas	$\frac{\text{Aves extraviadas}}{\text{Total de aves compradas}} \times 100\%$	0.04%	0.01%	Kardex
CR4	Ausencia de un plan de capacitación	Porcentaje de aves maltratadas	$\frac{\text{Aves maltratadas}}{\text{Total de aves compradas}} \times 100\%$	0.04%	0.02%	Plan de Capacitación

En la tabla 26, se muestra los valores actuales y el valor meta de los indicadores para cada causa raíz, también se presenta la fórmula del cálculo y la herramienta de mejora para cada indicador.

### 2.3.2. Solución propuesta

#### 2.3.2.1 Plan de Mantenimiento preventivo para CR1

##### 1. Política y objetivos del plan de mantenimiento preventivo

	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>MP</b>	
		<b>Revisión</b>	0
		<b>Fecha</b>	15/03/2021
		<b>Páginas</b>	1 de 3

## I. Propósito

Definir los lineamientos del plan de mantenimiento preventivo que se aplicará en la empresa Avícola Mabel S.A.C.

## II. Alcance

La política del plan de mantenimiento preventivo aplica a las máquinas, equipos y herramientas que son considerados como críticos para la operación de recojo y entrega de aves.

## III. Descripción de la política

La empresa Avícola Mabel S.A.C. en búsqueda del cumplimiento de su visión organizacional diseña la política del plan de mantenimiento preventivo donde se especifica lo siguiente:

- Se resalta la aplicación del mantenimiento preventivo solo para los activos críticos o criticidad de tipo A, ya que se consideran que alguna falla de estos retrasa o evita la entrega de las aves.
- El tipo de mantenimiento preventivo que se adoptará es: basado en el tiempo de utilización de los activos, ya que se considera que a más utilización mayor será la probabilidad de tendencia al fallo.

## IV. Conceptos básicos

**Área de mantenimiento.** Área destinada a la protección y a la prolongación de la vida útil de los activos de la empresa, planifica y ejecuta etapas con el propósito de asegurar la fiabilidad de los equipos y maquinarias.

	<b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>MP</b>	
		<b>Revisión</b>	0
		<b>Fecha</b>	15/03/2021
		<b>Páginas</b>	2 de 3

**Equipo.** Conjunto de componentes interconectados con el cual se realiza una actividad.

**Parte.** Elemento físico no divisible, parte de un equipo donde se realizan los cambios o reparaciones

**Defecto.** Anomalía de un equipo o instalación sin impedir el funcionamiento pero que a largo tiempo puede convertirse en una falla.

**Falla.** Anomalía en un equipo que impide su funcionamiento.

#### V. Conceptos de mantenimiento

**Limpieza.** Acción de retirar la suciedad visible de máquinas, equipos, y herramientas.

**Lubricación.** Proceso empleado para reducir el rozamiento entre superficies que se encuentran muy cerca y que están en movimiento.

**Ajuste.** Acción de acoplar las piezas de una maquina o un equipo de tal forma que esta no presente alteraciones de diseño.

**Inspección.** Acción de revisar los componentes y partes de un equipo y compararlos con un estándar.

**Grado de criticidad.** Criterio de evaluación que mide el impacto de la falla o el defecto del equipo.

	<p><b>POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b></p>	<b>MP</b>	
		<b>Revisión</b>	0
		<b>Fecha</b>	15/03/2021
		<b>Páginas</b>	3 de 3

## VI. Responsabilidad

La responsabilidad de la aplicación del mantenimiento preventivo este sujeto al área de mantenimiento a cargo del técnico en mantenimiento, encargado de la clasificación del grado de criticidad de los equipos y las acciones correspondientes que se toman.

	<b>OBJETIVOS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>MP</b>	
		<b>Revisión</b>	0
		<b>Fecha</b>	15/03/2021
		<b>Páginas</b>	1 de 1

### **I. Resumen**

La empresa Avícola Mabel S.A.C. a través de la creación del área de mantenimiento, pone a disposición este documento con el propósito de informar a todo el personal, sobre los objetivos generales de la implementación de un Mantenimiento Preventivo.

### **II. Alcance**

La implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo solo incluye a los equipos considerados como críticos o criticidad tipo A dentro de la empresa.

### **III. Objetivos del plan de mantenimiento preventivo**

- Reducir las averías repentinas de los camiones hasta 2 veces al año, con el fin de incrementar el índice de cumplimiento con los clientes.
- Reducir el costo de inversión por mantenimiento correctivo y por pérdidas por incumplimiento con los clientes.
- Alargar la vida útil de los equipos.
- Proporcionar seguridad en la utilización de los equipos.

## 2. Inventario de máquinas y equipos

El plan de mantenimiento preventivo solo aplica para la parte operativa de la empresa, ya que se considera que estos activos son de mucha importancia para el desarrollo de las etapas. La parte administrativa de la empresa no se toma en cuenta para el mantenimiento preventivo, debido a que no cuenta con maquinaria y equipos sofisticados que requieran de un trato especial, al contrario, la reparación, limpieza o recambio puede hacerse de inmediato y no requiere de mucha inversión, se presentan la lista de los equipos de la parte operativa y administrativa de la empresa.

Tabla 27

*Lista de activos de la empresa Avícola Mabel S.A.C.*

Área	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Administrativa	Computadora	COM-001
	Computadora	COM-002
	Computadora	COM-003
	Computadora	COM-004
	Computadora	COM-005
	Computadora	COM-006
Operativa	Impresora	IMP-001
	Balanza	BAL-001
	Balanza	BAL-002
	Balanza	BAL-003
	Balanza	BAL-004
	Balanza	BAL-005
	Carretilla	CAR-001
	Olla para escaldado	OLL-001
	Camión ISUZU	CIR-001

- **Computadora.** Este equipo es utilizado para la planificación, apunte y ejecución de las ventas dentro de la organización, además sirve para detallar la información contable y la conexión entre proveedores, trabajadores, clientes y los organismos del estado.
- **Impresora.** Equipo utilizado para la impresión, copia y escaneo de documento importantes que emite y que recibe la empresa.

- **Balanza Electrónica.** Equipo importante para las operaciones de la empresa ya que se entrega el producto y la boleta de venta, especificando la cantidad de aves entregadas según su pedido y el peso total en kilogramos, a partir de estos datos se calcular el precio total de venta del pedido para el cliente. Las balanzas son transportadas por cada camión en su reparto y se utilizan cada vez que se entrega un pedido. Existen en totalidad 5 de estos equipos, 1 para cada camión y 1 para el centro de acopio.
- **Olla para escaldado.** Esta herramienta se utiliza para llevar a cabo la operación de escaldado de las aves en la miniplanta de beneficio. Se introducen las aves sacrificadas a esta olla llena de agua caliente para después retirar las plumas.
- **Carretilla.** Esta herramienta se utiliza para trasladar leña, balanzas o aves dentro del centro de copio.
- **Camión ISUZU.** Camión de carga para el transporte de las aves de granja, este tipo de camión cuenta con una capacidad de carga de 478 jivas. Existen 4 unidades y son considerados como camiones grandes dentro de la empresa.

### 3. Prioridades según criticidad

La criticidad es el nivel de impacto e importancia que tiene una máquina, equipo o dispositivo en los procesos de una organización.

El grado de criticidad determina la intensidad y la frecuencia de mantenimiento de un activo. Según el grado de criticidad se establece las prioridades de mantenimiento, ya que la organización cuenta con recursos limitados y la mejor estrategia es aplicar el mantenimiento a estos activos.

Según su criticidad, los equipos especificados en la tabla 27, Se clasifican en:

- (A) Altamente crítico

- (B) Modernamente crítico
- (C) Baja criticidad

Para saber si un activo es crítico o no, se evalúa según algunas prioridades, se muestran las listas de prioridades en una tabla de puntuación en la tabla 28, la puntuación de cada prioridad va en un rango de 1 a 5 donde 1 es poco impacto de una falla para la empresa y 5 es la máxima influencia en el impacto de alguna falla.

Tabla 28

*Ponderación de los equipos según prioridad*

ÁREA	DESCRIPCIÓN	Pérdida por cada falla	Tiempo y recursos de reparación	PRIORIDADES			Total
				Costos de mantenimiento correctivo	Seguridad	Confiabilidad	
Administrativa	Computadora	2	1	1	1	1	<b>6</b>
	Impresora	2	1	1	1	1	<b>6</b>
	Balanza	3	2	1	1	1	<b>8</b>
Operativa	Carretilla	1	1	1	1	1	<b>5</b>
	Olla para escaldado	1	1	1	2	1	<b>6</b>
	Camión ISUZU	5	4	5	5	5	<b>24</b>

Luego de la puntuación, se suma los resultados de todas las prioridades, con respecto a la tabla 28, se hace una suma en fila para obtener así los activos de mayor impacto si ocurriese una falla.

Tabla 29

*Porcentaje de impacto de los activos frente a una falla*

DESCRIPCIÓN	Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Criticidad	
Camión ISUZU	<b>24</b>	43.64%	43.64%	A	<b>Hasta el 45%</b>
Balanza	<b>8</b>	14.55%	58.18%	B	<b>Hasta el 15%</b>
Computadora	<b>6</b>	10.91%	69.09%	C	
Impresora	<b>6</b>	10.91%	80.00%	C	
Olla para escaldado	<b>6</b>	10.91%	90.91%	C	<b>Hasta el 40%</b>
Carretilla	<b>5</b>	9.09%	100.00%	C	
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>				

Tabla 30

*Activos de criticidad A en la empresa Avícola Mabel S.A.C*

DESCRIPCIÓN	CRITICIDAD
Camión ISUZU	<b>A</b>
Balanza	<b>B</b>
Computadora	<b>C</b>
Impresora	<b>C</b>
Olla para escaldado	<b>C</b>
Carretilla	<b>C</b>

Según la evaluación de prioridades en la tabla 29, se muestra la puntuación referida al impacto que trae consigo la falla por cada activo, se suma el total de puntuaciones y se ordena de mayor a menor para después obtener el porcentaje individual y acumulado. Se muestra así en la tabla 30, que un solo activo como los camiones Isuzu representan hasta el 45% del impacto de fallas para la organización, por lo que se le atribuye una criticidad A y se debe implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo para reducir dichos impactos.

#### **4. Plan de Mantenimiento para camiones de la empresa Avícola Mabel S.A.C.**

Los lineamientos siguientes constan de las acciones para la prevención de fallas y el alargamiento de la vida útil de los 4 camiones ISUZU de la empresa Avícola Mabel S.A.C. El plan de Mantenimiento Preventivo consta de: etapas generales de MP, funciones específicas, cronograma de etapas y un ahoja de inspección diaria denominada Check List.

Tabla 31

*Datos generales de los camiones de la empresa*

CAMIÓN (4)	ISUZO
Modelo	FVR34UL-QDPES
Peso total	18000
Dimensiones (m)	9.255 x 2.475 x 2.870
Carga en el eje delantero (kg)	6300
Carga en el eje trasero (kg)	10700

Motor	6HK1-TCS
Potencia de motor (KW)	206
Depósito de combustible (l)	200
Tipo de combustible	Diesel



Figura 21. Imagen referencial para los camiones de la empresa

Tabla 32

*Etapas Generales del Plan de Mantenimiento Preventivo*

<b>ETAPAS GENERALES DEL PMP</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>
Revisar el aceite del motor	El aumento del uso de aceite indica problemas en el motor, significa un aumento en la carga de ceniza, se recomienda limpieza del filtro.
Controlar el uso de refrigerante	El consumo excesivo de refrigerante sin una fuga indica un problema. La fuga de refrigerante puede generar una obstrucción.
Revisar que el combustible no esté contaminado	El combustible sucio genera problemas en el motor.
Revisar el filtro de aire	Los filtros de aire sucios reducen el ahorro de combustible y el flujo de aire hacia el motor, generando hollín.
Revisar constantemente las ruedas	Sin un buen funcionamiento de las ruedas puede causar una parada o algún inconveniente grave.

Tabla 33

*Tablas de etapas específicas para el cuidado de camiones*

<b>REVISAR EL ACEITE DEL MOTOR</b>				
<b>QUIÉN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Conductor	Antes de cada viaje	Revisar aceite del motor	Un consumo más de lo normal incrementa la saturación de cenizas y puede ocasionar una obstrucción del filtro.	Hacer un seguimiento del aceite
Técnico de mantenimiento	Cada 15000 km	Cambiar el aceite	Las partículas del aceite incombustible se acumulan en forma de cenizas.	No sobrellenar el compartimento de aceite

Técnico de mantenimiento	Cada 15000 km	Revisar fugas de aceite	La fuga de aceite del motor puede significar que el motor está deteriorado, perdiendo potencia y aumentado las emisiones.	
--------------------------	---------------	-------------------------	---	--

<b>CONTROLAR EL USO DE REFRIGERANTE</b>				
<b>QUIÉN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Conductor	Antes de cada viaje	Revisar que no haya fugas de refrigerante	Una fuga indica una ruptura o un desajuste en el sistema o la manguera, puede que las tapas del radiador estén defectuosas.	
Técnico de mantenimiento	Cada 15000 km	Revisar que no haya un consumo excesivo	El consumo excesivo puede generar una obstrucción del filtro.	Hacer un seguimiento de consumo de refrigerante

<b>REVISAR QUE EL COMBUSTIBLE NO ESTÉ CONTAMINADO</b>				
<b>QUIÉN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Conductor	Cada vez que se recarga combustible	Revisar si las fuentes de combustible están en buen estado	La contaminación del combustible puede generar daños graves en el motor.	
Conductor	Cada vez que se recarga combustible	Utilizar siempre combustible de más calidad	Un combustible más puro asegura un buen rendimiento de la máquina.	

<b>REVISAR EL FILTRO DE AIRE</b>				
<b>QUIÉN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Conductor	Mensualmente	Revisar el medidor de restricción del filtro de aire	Las impurezas del aire pueden afectar la combustión y dañar al motor, los filtros de aire sucios impiden el paso de aire y el ahorro de combustible.	
Técnico de mantenimiento	Cada 20000 km	Reemplazar el filtro de aire	Los filtros de aire sucios aumentan el consumo de combustible y el hollín.	

<b>REVISAR CONSTANTEMENTE LAS RUEDAS</b>				
<b>QUIÉN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Conductor	Antes de cada viaje	Verificar la presión del neumático	El inflado apropiado de las llantas asegura la prolongación de la vida de los neumáticos.	Mantener un margen de inflado de más menos 10% del total, esto evitará desgaste y recalentamiento
Técnico de mantenimiento	Mensual	Comprobar el desgaste y profundidad de las ranuras	El desgaste de las llantas, y la profundidad de las ranuras no ayudan en el agarre y tracción.	

Conductor	Siempre	Tener buen hábito de conducción	Sí existe una buena práctica de manejo se puede duplicar los kilómetros a recorrer, con los mismos neumáticos.	
-----------	---------	---------------------------------	--	--

La tabla 32, presenta las etapas generales del plan de mantenimiento, en la primera columna se especifica la actividad y en la segunda se explica por qué o la importancia de esta. La tabla 33 explica a las etapas de la tabla anterior de manera detallada respecto a quién debería hacerlo, la frecuencia de esta actividad, la tarea específica para realizar la actividad y alguna recomendación al llevar a cabo la tarea de mantenimiento.

Como se observa, las tareas especializadas de mantenimiento preventivo están a cargo del técnico de mantenimiento contratado por Avícola Mabel S.A.C y las tareas rutinarias se encarga el conductor, siendo el responsable de inspeccionar y dar parte mediante un Check List al área de mantenimiento de la empresa.

Tabla 34

*Etapas específicas del Plan de Mantenimiento de camiones*

TAREAS PERIODICAS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE CAMIONES DE AVICOLA MABEL SAC		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
		KM RECORRIDOS							
Componentes	Partes	6500	13000	19500	26000	32500	39000	45500	52000
Motor	Filtro de aceite	Limpiar	Limpiar	Reemplazar	Limpiar	Limpiar	Reemplazar	Limpiar	Limpiar
	Filtro de aire	Limpiar	Limpiar	Reemplazar	Limpiar	Limpiar	Reemplazar	Limpiar	Limpiar
	Bujía	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Reemplazar
	Filtro de combustible	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Reemplazar	Limpiar	Limpiar
Frenos	Compresor de aire	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Cambio de refrigerante	Limpiar	Limpiar	Limpiar
	Secador de aire	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar
	Líneas de aire	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar
	Pedal de freno	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Ajustar	Revisar	Revisar
	Frenos de tambor	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar
Suspensión	Ballestas	Revisar	Revisar	Revisar	Lavar, cambiar tornillo	Revisar	Revisar	Revisar	Lavar, cambiar tornillo
	Barras de torsión	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Ajustar perno	Limpiar	Limpiar	Limpiar
	Amortiguadores	Limpiar	Limpiar	Revisar hoja de muelles	Limpiar	Limpiar	Revisar hoja de muelles	Limpiar	Limpiar
Dirección	Volante	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar
	Barra de dirección	Limpiar	Limpiar	Revisar	Limpiar	Limpiar	Lubricar, revisar	Limpiar	Limpiar
	Caja de dirección	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Lubricar	Limpiar	Limpiar	Limpiar
Chasis	Bastidores	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Lavar	Limpiar	Lubricar	Limpiar	Lavar
Sistema de transmisión	Caja de cambios	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Limpiar	Lubricar	Limpiar	Revisar	Revisar
	Embrague	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Ajustar	Revisar	Revisar
	Árbol de transmisión	Limpiar	Limpiar	Revisar	Limpiar	Limpiar	Lubricar, revisar	Limpiar	Limpiar
	Polieres	Revisar	Revisar	Lubricar	Revisar	Revisar	Lubricar	Revisar	Revisar
	Ruedas	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Remplazar	Revisar	Revisar
Sistema eléctrico	Arranque	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar
	Batería	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar

La tabla 34, presenta las tareas periódicas expresado en meses y el recorrido promedio en kilómetros que los camiones hacen en ese período de tiempo, en las primeras columnas se observa los componentes más necesarios e importantes del camión, los componentes a su vez están constituidos por partes a los que se le aplica las tareas periódicas del Plan de Mantenimiento Preventivo. En resumen, las tareas periódicas de Mantenimiento Preventivo obedecen al tipo de parte de un determinado componente, además; todas las tareas periódicas que se muestran en esta tabla está a cargo del Técnico de Mantenimiento, responsable de esa área en la empresa.

Tabla 35

Check List para camiones de Avícola Mabel S.A.C.

	<b>HOJA DE INSPECCIÓN DIARIA DE CAMIONES (CHECK LIST)</b>		PMP	
			Revisar	
				Fecha:
				Paginas:
NÚMERO	COMPONENTES Y PARTES	Marque con una (X) lo que corresponda		OBSERVACIÓN
		Buen estado	Mal estado	
1	Espejo lateral			
2	Espejo Retrovisor			
3	Calefacción			
4	Cinta reflectante			
5	Focos adicionales			
6	Luces altas			
7	Luces bajas			
8	Luces viraje			
9	Luces retroceso			
10	Luces frenos			
11	Limpia parabrisas			
12	Nivel de aceite			
13	Nivel de agua de refrigeración			
14	Fugas de aire }			
15	Vidrios delanteros			
16	Vidrios traseros			
17	Vidrios puertas			
18	Frenos hidráulicos			
19	Frenos aire			
20	Perdidas Liq. /aire			
21	Sistema eléctrico			
22	Escape			
23	Bocina			
24	Alarma retroceso			
25	Neumáticos delanteros			
26	Neumáticos traseros			
27	Neumáticos repuestos			
28	Documentación del camión			
29	Botiquín			
30	Extintores			

En la tabla 35, se presenta la hoja de seguimiento o Check List a cargo de los conductores, ellos llenaran la información antes de utilizar el camión para realizar las etapas de transporte tanto para el recojo del proveedor como para la entrega a los clientes. El Check List contiene las partes más susceptibles de los camiones y mediante un Check en la casilla BUEN ESTADO se da conformidad a las buenas condiciones que posee para la operación, un Check en la casilla MAL ESTADO da a entender que necesita una inspección, limpieza o recambio del componente o la parte de vehículo, en la columna de OBSERVACIÓN se describe el estado del componente si este se encuentra en mal estado. El Check List se llenará de manera semanal y se entregará al área de mantenimiento para que este le haga el seguimiento respectivo.

### **2.3.2.2 Diagrama de análisis de procesos (DAP) mejorado para CR2**

Como solución o disminución del impacto de las pérdidas generadas por la causa raíz 2 concerniente a una falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos) la cual genera pérdidas de aves en el recojo y el rechazo por los clientes como consecuencia de las impuntualidades suscitadas en el año 2019, se propone un diagrama de análisis de procesos (DAP) mejorado como herramienta de información y estandarización para los conductores y estibadores que son los encargados de recoger, transportar y entregar las aves, se aduce que una información de los tiempos necesarios para cada actividad involucrado en el proceso operativo de la empresa, da como resultado una buena planificación de los tiempos de salida del centro de acopio, llegada al proveedor y llegada a la dirección de entrega de los clientes, evitando perdidas de la carga del proveedor y rechazos de las aves por parte de los clientes, a consecuencias de impuntualidades.

Nº	Responsable	Actividades	ACTIVIDADES OPERATIVAS DE COMERCIALIZACIÓN DE AVES					Tiempo (Minutos)
			Op.	Trp.	Ctr.	Dem	Alm.	
1	Estibador	Lavar las jvas de las aves	○					30
2	Estibador	Desinfectar el camión	○					35
3	Estibador	Cargar las jvas al camión	○					35
4	Conductor	Llevar el camión al plantel de carga del proveedor		⇒				101
5	Estibador	Cargar las aves al camión		⇒				38
6	Conductor	Regresar el camión al centro de acopio		⇒				101
7	Conductor	Recoger la lista de pedidos				D		7
8	Estibador	Arreglar la carga en el camión				D		43
9	Conductor, Estibador	Salir a la distribución de los pedidos		⇒				164
10	Estibador	Pesar cada pedido de aves	○					92
11	Conductor, Estibador	Hacer boleta y entregar los pedidos a los clientes	○					28
12	Conductor, Estibador	Regresar al centro de acopio a dejar el camión		⇒				50
13	Estibador	Colocar las aves sobrantes en los galpones					▽	35
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>759</b>

Figura 22. Diagrama de análisis de operaciones (DAP) optimizado del proceso operativo de la empresa

	Resumén	ACT.OP.DE.COM.AV	
		Total	T(min)
○	Operaciones	6	258
⇒	Transportes	4	416
□	Controles	1	43
D	Demoras	1	7
▽	Almacenamientos	1	35
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>759</b>

Figura 23. Resumen del DAP optimizado

En la figura 22, se presenta el diagrama de análisis de procesos (DAP) propuesto para contrarrestar la causa raíz 2 concerniente a la falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos), enfocado al proceso operativo de la empresa, correspondiente al recojo del proveedor, transporte y entrega de las aves a los clientes. El DAP mejorado en la figura 22, elimina una operación y un control sobreentendidas o redundantes, en lugar de llevar los jvas al área de lavados, estas se lavan en el sitio donde se descargaron, también se elimina el control referente a la contabilización de la carga, en lugar de eso, se lleva un registro de las entregas de los clientes y se compara con la factura de compra. El DAP mejorado reduce los tiempos de las actividades del proceso aprovechando la mayor cantidad de los recursos presentando los tiempos estándares para cada operación obtenidos a partir de un estudio de tiempo de todo el proceso (VER ANEXO 1). El DAP optimizado ayuda a conductores y estibadores a evitar las impuntualidades y tener como consecuencia perdida del cargamento por parte del proveedor y rechazo de las aves por parte de los clientes.

### **2.3.2.3 Kardex para CR3**

Como propuesta de mejora para la causa raíz 3 referida una ausencia de control de entradas y salidas de las aves de granja del centro de acopio, se propone la hoja de control

- Kardex.

Tabla 36

Kardex propuesta para Avícola Mabel S.A.C.

		HOJA DE CONTROL - KARDEX															
		ENTRADAS								SALIDAS				SALDOS			
#	Fecha	Compra (Unid)	Tardanza (Unid)	Fallas (N°)	Saldo ant. (Unid)	T. hoy (Unid)	F. hoy (Unid)	Vr. unitario (S/)	Vr. Total (S/)	Venta (Unid)	Muertos (Unid)	Extravíos	Vr. Unitario (S/)	Vr. Total (S/)	Cantidad (S/)	Vr. unitario (S/)	Total
1	01-ene-19	9065	0	0	0	0	0			9015	3	6			41		
2	02-ene-19	11815	0	0	41	0	0			11806	4	5			41		
3	03-ene-19	9402	0	0	41	123	0			9393	5	4			41		
4	04-ene-19	10951	123	0	41	0	0			11065	7	3			40		
5	05-ene-19	9451	0	0	40	200	0			9441	1	5			44		
6	06-ene-19	1073	200	0	44	0	0			1267	2	1			47		
7	07-ene-19	9603	0	0	47	70	0			9600	3	7			40		
8	08-ene-19	9815	70	0	40	90	0			9875	6	0			44		
9	09-ene-19	11073	90	0	44	190	0			11157	5	9			36		
10	10-ene-19	10395	190	0	36	60	0			10571	10	7			33		
11	11-ene-19	8996	60	0	33	0	0			9039	0	5			45		
12	12-ene-19	11358	0	0	45	0	0			11353	7	6			37		
13	13-ene-19	12536	0	0	37	500	0			12523	2	3			45		
14	14-ene-19	9804	500	0	45	0	0			10299	2	4			44		
15	15-ene-19	12802	0	0	44	70	0			12796	3	1			46		
16	16-ene-19	8793	70	0	46	90	0			8859	3	6			41		
17	17-ene-19	9794	90	0	41	130	0			9875	0	4			46		
18	18-ene-19	9882	130	0	46	50	0			10008	6	2			42		
19	19-ene-19	9803	50	0	42	0	0			9845	2	3			45		
20	20-ene-19	10288	0	0	45	143	0			10283	3	4			43		
21	21-ene-19	9933	143	0	43	300	0			10069	4	0			46		
22	22-ene-19	11589	300	0	46	0	0			11885	1	0			49		
23	23-ene-19	8814	0	0	49	42	0			8813	3	1			46		
24	24-ene-19	10524	42	0	46	0	0			10562	2	1			47		
25	25-ene-19	8729	0	0	47	23	0			8726	4	3			43		
26	26-ene-19	10948	23	0	43	0	0			10964	2	5			43		
27	27-ene-19	10029	0	0	43	80	0			10022	3	2			45		
28	28-ene-19	12937	80	0	45	90	0			13012	2	1			47		
29	29-ene-19	13047	90	0	47	0	0			13134	2	7			41		
30	30-ene-19	8722	0	0	41	252	0			8713	2	5			43		
31	31-ene-19	9984	252	0	43	0	0			10229	1	4			45		
<b>Total</b>		<b>311955</b>	<b>2503</b>	<b>0</b>	<b>1291</b>	<b>2503</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>314199</b>	<b>100</b>	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1336</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Promedio</b>		<b>10096</b>	<b>161</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>161</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10173</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

En la tabla 36, se muestra la hoja de control - Kardex propuesta que engloba a todas las causas raíz y a todas las posibles ocurrencias dentro del proceso de comercialización para la aplicación en la empresa Avícola Mabel S.A.C. El formato está compuesto de tres apartados fundamentales como, entradas, salidas y saldos, en la parte izquierda va la fecha y número de movimientos.

Las entradas se conforman de: la compra de las aves, retorno de aves al centro de acopio por impuntualidad de entrega, fallas, el saldo anterior la impuntualidad de hoy la falla de hoy. las salidas están compuestas por: la venta, las unidades de aves muertas que no se pueden vender y las aves que se extraviaron, en cuanto a los saldos este se obtiene mediante la resta de las entradas menos la salida y se verifica cuántos quedan en el centro de acopio para la venta en el día siguiente.

Para más entendimiento, se explica el movimiento 2 de la fecha 2 de enero del 2019. Se compraron 11815 unidades y cómo entrada se suma las 41 unidades que quedaron del día anterior correspondiente al primero de enero, como se observa, el día 01 de enero no ha corrido ninguna tardanza y ninguna falla es por eso que no se toma ningún registro como entradas para ese día, cómo salidas para el día 2 de enero, se tiene 11806 unidades, se murieron 4 y se extraviaron 5, la resta de entradas y salidas da como resultado 41 unidades que quedaron en el centro de acopio.

las unidades que quedan como saldos en el centro de acopio tiene que venderse si o si al día siguiente y los que quedan como saldos de nuevo son las aves frescas o aves que se compraron ese día, es decir, no se tiene que quedar más de 2 días las aves en el centro de acopio.

### **2.3.2.4 Plan de capacitación para CR4**

La capacitación debe entenderse como un proceso de especialización o un proceso de adquirir conocimientos respecto a una actividad específica que se va a desempeñar, por lo que se dice que un plan de capacitación tiene una importancia fundamental en el crecimiento de una organización, ya que permite modernizar y dinamizar algunos procesos o etapas. Un Plan de capacitación en general tiene por objetivo principal desarrollar de forma íntegra las habilidades y actitudes del recurso humano.

La empresa Avícola Mabel S.A.C. tiene la necesidad de aplicar un Plan de Capacitación en sus trabajadores para mejorar actitudes y conocimientos que sus estos poseen. Las causas raíz 1 y 4 hace referencia a un déficit de trabajadores puntuales y trabajadores que aplican una buena política de manipulación de aves en el centro de acopio.

Para el plan de capacitación de empresa Avícola Mabel S.A.C se toma en cuenta temas importantes referente a la puntualidad y a las políticas de manipulación de aves para reducir las causas raíz mencionadas y evitar pérdidas, estos temas se reflejan en la tabla 37, donde se indica las necesidades de conocimientos y habilidades que el recurso humano de la organización requiere, la tabla muestra la necesidad de conocimiento de; buenas prácticas para la manipulación de aves, puntualidad y compromiso.

#### **1. Objetivo**

Mejorar la manipulación, transporte externo e interno, carga y descarga de las aves dentro y fuera del centro de acopio, así como concientizar a los trabajadores sobre importancia de la puntualidad en el recojo y entrega de las aves y el impacto que genera las pérdidas monetarias para la organización y para los que trabajan en ella.

## 2. Alcance

El plan de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C aplica desde el jefe del centro de acopio, choferes, estibadores y camaleros, todos estos puestos mencionados representan a procesos operativos dentro de la organización cuyo ambiente de trabajo es el centro de acopio y que por lo general las personas que ocupan estos puestos de trabajo son los responsables de la causa raíz 1 y 4.

## 3. Duración

El programa de capacitación para la empresa Avícola Mabel S.A.C como propuesta de mejora para la reducción de la causa raíz 1 y la causa raíz 4 comprenden de la enseñanza de tres temas fundamentales como es las buenas prácticas para el cuidado de las aves, puntualidad y el compromiso de los trabajadores con la empresa, estos temas se llevarán al cabo de 30 horas distribuidas en aproximadamente 2 meses.

## 4. Necesidades de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C

Tabla 37

*Necesidades de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C*

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
Buenas prácticas para el cuidado de las aves	Colaboración	Predisposición
Puntualidad	Adaptabilidad	voluntad
Compromiso	Colaboración	Ética

Se presenta la tabla 37 con las necesidades de la empresa en cuanto a conocimientos habilidades y actitudes que requieren sus trabajadores de los puestos de trabajo en cuestión como: jefe de acopio, conductores, estibadores y camaleros.

## 5. Programa de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C

Tabla 38

*Programa de capacitación. Buenas prácticas para el cuidado de aves de granja*

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LA AVÍCOLA MABEL SAC			
<b>Tema general:</b>	Buenas prácticas para el cuidado de aves de granja		
<b>Objetivo de la capacitación:</b>			<b>Duración:</b> 20 horas
Después de culminar la capacitación, el colaborador tendrá la capacidad de ejercer las buenas prácticas para el cuidado de aves de granja.			
Sub temas	Resultados de aprendizaje	Título	Evaluación
Recepción de aves de granja	Identifica las condiciones necesarias para la recepción de aves de granja	*Buenas prácticas de limpieza y desinfección de los vehículos de carga. *Buenas prácticas de manipulación de aves de granja. *Importancia de higiene y puntualidad del personal con el proveedor.	*Examen escrito
Transporte de aves de granja	Conoce las condiciones necesarias para el transporte de aves de granja	*Correcta ubicación de jabas. *Bienestar animal durante transporte.	*Exposición de 5 minutos del tema tratado
Distribución de aves de granja	Desarrolla las habilidades necesarias para la distribución de aves de granja	*Buenas prácticas de manipulación de aves de granja. *Importancia de higiene y puntualidad del personal con el cliente.	*Preguntas a cada uno de los colaboradores
Almacenamiento de aves de granja	Identifica las condiciones necesarias para el almacenamiento de aves de granja	*Buenas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de acopio. *Buenas prácticas de manipulación de aves de granja. *Clasificación y disposición de aves muertas y de residuos.	*Examen escrito

Tabla 39

*Programa de capacitación. Puntualidad*

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LA AVÍCOLA MABEL SAC			
<b>Tema general:</b>	Puntualidad		
<b>Objetivo de la capacitación:</b>			<b>Duración:</b> 5 horas
Después de culminar la capacitación, el colaborador entenderá la importancia de la puntualidad para las operaciones de la organización.			
Tema General	Resultados de aprendizaje	Sub temas	Evaluación

¿Qué es la puntualidad?	Entiende el concepto de la puntualidad y la importancia en el trabajo	*Puntualidad, un buen hábito de éxito. *¿Por qué ser puntual en el trabajo? .	*Examen escrito
Conociendo a una persona impuntual	Conoce el perfil de una persona impuntual y las consecuencias que trae	*La impuntualidad y sus consecuencias. *Personas impuntuales no llegan muy lejos, ¡se hicieron tarde ¡	*Preguntas a cada uno de los colaboradores
Puntualidad en AVÍCOLA MABEL S.A.C.	Reconoce la importancia de la puntualidad dentro de la empresa	*¿Qué pasa si llegamos tarde en el recojo de las aves? *¿Qué pasa si llegamos tarde en la entrega de las aves? *La puntualidad, pieza clave en el éxito de AVÍCOLA MABEL S.A.C.	*Examen escrito

Tabla 40

*Programa de capacitación. Compromiso*

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LA AVÍCOLA MABEL SAC			
<b>Tema general:</b>	Compromiso		
<b>Objetivo de la capacitación:</b>			<b>Duración:</b> 5 horas
Después de culminar la capacitación, el colaborador entenderá la importancia del compromiso dentro de la organización.			
Tema General	Resultados de aprendizaje	Sub temas	Evaluación
¿Qué es la puntualidad?	Entiende el concepto de la puntualidad y la importancia en el trabajo	*Puntualidad, un buen hábito de éxito. *¿Por qué ser puntual en el trabajo? .	*Examen escrito
Conociendo a una persona impuntual	Conoce el perfil de una persona impuntual y las consecuencias que trae	*La impuntualidad y sus consecuencias. *Personas impuntuales no llegan muy lejos, ¡se hicieron tarde ¡	*Preguntas a cada uno de los colaboradores
Puntualidad en AVÍCOLA MABEL S.A.C.	Reconoce la importancia de la puntualidad dentro de la empresa	*¿Qué pasa si llegamos tarde en el recojo de las aves? *¿Qué pasa si llegamos tarde en la entrega de las aves? *La puntualidad, pieza clave en el éxito de AVÍCOLA MABEL S.A.C.	*Examen escrito

La tabla 38, 39 y 40 muestran los programas de capacitación para la empresa Avícola Mabel S.A.C. Según las necesidades de capacitación de la tabla 37. Se presentan los temas generales referente a: buenas prácticas para el cuidado y manipulación de las aves de granja, la puntualidad y el compromiso de los trabajadores con la organización, se

muestran también los subtemas a tocar referentes a los tres temas generales mencionados, el resultado que se espera de los capacitados, los títulos que se tocarán en cada enseñanza y, por último, se propone un tipo de evaluación para medir el aprendizaje de los capacitados.

Con respecto al tiempo de capacitación; para el tema de buenas prácticas para el cuidado de las aves de granja se utilizará un total de 20 horas ya que es un programa más especializado y específico para adiestrar a los trabajadores, los otros programas de capacitación respecto a la puntualidad y al compromiso con la organización éste sólo se llevará a cabo 5 horas por cada uno.

## **6. Cronograma de capacitación**

En la tabla 38 se muestra el cronograma de capacitación que engloba a los tres temas generales como son: buenas prácticas para el cuidado de las aves, la puntualidad y el compromiso con la organización, los temas generales están divididos en subtemas que se tocarán por semana, cada subtema posee títulos los cuales se tocarán en cada sesión. Por ejemplo, para el primer título “Buenas prácticas de limpieza y desinfección de los vehículos de carga” será proporcionado el primer día de la capacitación, todo subtema durará aproximadamente 5 días con la evaluación correspondiente y entre subtemas, existirá un lapso de dos días.

Tabla 41

Cronograma de capacitación

CRONOGRAMA DE ETAPAS DE LA CAPACITACIÓN DE LA EMPRESA MABEL SAC																																						
Tema General	Sub tema	Títulos y evaluaciones	MES 1															MES 2																				
			3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26	27	28	31	1	2	3	4	7	8	9	10	13	14	15	16	17	18	19
<b>BUENAS PRÁCTICAS PARA EL CUIDADO DE AVES DE GRANJA</b>	Recepción de aves de granja	Buenas prácticas de limpieza y desinfección de los vehículos de carga.	■																																			
		Buenas prácticas de manipulación de aves de granja.		■	■																																	
		Importancia de higiene y puntualidad del personal con el proveedor.				■																																
		Examen escrito					■																															
<b>BUENAS PRÁCTICAS PARA EL CUIDADO DE AVES DE GRANJA</b>	Transporte de aves de granja	Correcta ubicación de jabas.																																				
		Bienestar animal durante transporte.																																				
		Exposición de 5 minutos del tema tratado																																				
		Buenas prácticas de manipulación de aves de granja.																																				
<b>BUENAS PRÁCTICAS PARA EL CUIDADO DE AVES DE GRANJA</b>	Distribución de aves de granja	Importancia de higiene y puntualidad del personal con el cliente.																																				
		Preguntas a cada uno de los colaboradores																																				
		Buenas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de acopio.																																				
		Buenas prácticas de manipulación de aves de granja.																																				
<b>BUENAS PRÁCTICAS PARA EL CUIDADO DE AVES DE GRANJA</b>	Almacenamiento de aves de granja	Clasificación y disposición de aves muertas y de residuos.																																				
		Examen escrito																																				
		Buenas prácticas de manipulación de aves de granja.																																				
		Examen escrito																																				
<b>PUNTUALIDAD</b>	¿Qué es la puntualidad?	Puntualidad, un buen hábito de éxito. ¿Por qué ser puntual en el trabajo? Examen escrito																																				
	Conociendo a una persona impuntual	La impuntualidad y sus consecuencias. Personas impuntuales no llegan muy lejos, ¡se hicieron tarde ¡ Preguntas a cada uno de los colaboradores																																				
	Puntualidad en AVÍCOLA MABEL S.A.C.	¿Qué pasa si llegamos tarde en el recojo de las aves? ¿Qué pasa si llegamos tarde en la entrega de las aves? La puntualidad, pieza clave en el éxito de AVÍCOLA MABEL S.A.C. Examen escrito																																				
<b>COMPROMISO</b>	Compromiso, un buen ingrediente en el trabajo	El compromiso en el trabajo. Trabajadores comprometidos Examen escrito																																				
	El compromiso es un acto, no una palabra	¿Qué pasa si ofreces algo y no cumples? Compromiso, un indicador de confianza. Examen escrito																																				
	La importancia del compromiso con el cliente	Reconociendo la importancia de cumplir con el cliente. Colaboradores comprometidos, clientes felices. Preguntas a cada uno de los colaboradores																																				

Tabla 42

*Evaluación de satisfacción del programa de capacitación*

EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN				
<b>Tema:</b> _____		<b>Fecha:</b> _____		
<b>Ponente:</b> _____				
Marcar con una "X" la puntuación por cada punto presentado. Considerar la siguiente escala: <b>1 = Totalmente en desacuerdo    2 = En Desacuerdo    3 = De acuerdo    4 = Totalmente de acuerdo</b>				
TEMA	1	2	3	4
1. Se explicó el objetivo de la sesión				
2. El material audiovisual corresponde al tema				
3. El tiempo de la capacitación es suficiente				
Sugerencias:				
PONENTE	1	2	3	4
1. El ponente conoce el tema				
2. El ponente se deja entender				
3. El ponente absuelve las dudas				
Sugerencias:				
RECURSOS	1	2	3	4
1. El lugar es el adecuado para dicha capacitación				
2. Se presenta material que complementa el tema				
3. Los medios por los que se explica son los adecuados				
Sugerencias:				

En la tabla 42, se presenta el formato de la evaluación de satisfacción de la capacitación a cargo de todos los oyentes de la capacitación, la evaluación se aplicará después de cada sesión con el fin de informar al capacitador si se obtuvo el resultado esperado, realizando mejoras y estrategias para el buen entendimiento.

En el formato de evaluación de capacitación se completará el tema, ponente y el día que se llevó a cabo, el capacitado evaluará el tema, ponente Y a los recursos que utilizaron

para amenizar la sesión. Se debe marcar en los casilleros del 1 al 4 dependiendo cómo le haya parecido la sesión al capacitado, donde uno significa que no le ha gustado y está totalmente en desacuerdo y 4 que está totalmente de acuerdo y se siente satisfecho. Cómo se explicó en el párrafo anterior esta evaluación de capacitación servirá para aplicar mejores estrategias para adquirir el resultado prevista.

Tabla 43

*Evaluación de plan de capacitación*

<b>EVALUACIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN</b>
En la evaluación del Plan de Capacitación se considera dos indicadores de eficiencia, los cuales serán medidos después de la capacitación.
<b>INDICADOR DE EFICIENCIA</b>
Nos sirve para identificar la eficiencia de las capacitaciones
$\% \text{ Aves maltratadas} = \frac{\text{Aves maltratadas}}{\text{Total de aves}} \times 100\%$
$\% \text{ de aves no entregadas por impuntualidad} = \frac{\text{Pedidos no entregados por impuntualidad}}{\text{Total de pedidos}} \times 100\%$

En la tabla 43, se muestra los indicadores para la evaluación del plan de capacitación que se realizará al final de los tres temas generales necesarios para la organización. Se consideran dos indicadores para ver el funcionamiento de ésta referente a la impuntualidad y las aves maltratadas por una mala manipulación correspondientes a la causa raíz 1 y a la causa raíz 4 del problema de pérdidas elevadas en la comercialización de aves de granja.

### 2.3.2.5 Beneficios de la propuesta de implementación

Como se explica en el diagnóstico del problema de la empresa, existen 4 causas raíz que generan el problema de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja, estas causas raíz son: ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos), inexistencia de un control de entradas y salidas y ausencia de un Plan de Capacitación. En cierta forma, las causas raíz predicen la herramienta utilizar; es así, que se propuso la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, un DAP mejorado u optimizado, un Kardex y un Plan de capacitación como respuesta en solución las causas raíz expresadas en las líneas anteriores.

Mediante esta propuesta de implementación, se espera mejorar los indicadores para cada causa raíz, es así como se presenta la tabla de beneficios que se espera conseguir.

Tabla 44

Mejora de indicadores con la propuesta de implementación

Causa raíz	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor meta	Variación	Herramienta
CR1: Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo	Disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100\%$	98.36%	99.50%	1.14%	Plan de Mantenimiento Preventivo
CR2: Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)	Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad	$\frac{\text{Aves no entregados por impuntualidad}}{\text{Total de aves a entregar}} \times 100\%$	2.32%	0.50%	-1.82%	DAP
CR3: Inexistencia de un control de entradas y salidas	Porcentaje de aves extraviadas	$\frac{\text{Aves extraviadas}}{\text{Total de aves compradas}} \times 100\%$	0.04%	0.01%	-0.03%	Kardex
CR4: Ausencia de capacitaciones	Porcentaje de aves maltratadas	$\frac{\text{Aves maltratadas}}{\text{Total de aves compradas}} \times 100\%$	0.04%	0.02%	-0.02%	Plan de Capacitación

En la tabla 44, se muestra la mejora de los indicadores de cada causa raíz, en cuanto al indicador de disponibilidad se pretende mejorar en 1.14%, con el Plan de Mantenimiento Preventivo se espera alcanzar por lo menos el 99.5%, en cuanto al indicador de porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad, este se espera reducir por lo menos en 1.82% con un DAP mejorado, para el porcentaje de aves extraviadas se espera llegar a una reducción de 0.03% con la Kardex y por ultimo para el porcentaje de aves maltratadas una reducción de 0.02% con un Plan de Capacitación.

Los porcentajes presentados aparentemente son pequeños en términos matemáticos, pero son muy significantes ya que todos estos están relacionados con el volumen de venta anual que la empresa posee, siendo esta de 3497795 unidades de aves al año.

Teniendo los valores meta de los indicadores y con ayuda de la cada formula, podemos calcular en cuanto aumenta el tiempo de operación de los camiones, en cuanto se reduce las aves no entregadas por impuntualidad, en cuanto se reduce las aves extraviadas y en cuanto se reduce las aves maltratadas en el centro de acopio en el año. Esta variación de los indicadores se muestra para cada causa raíz.

#### a) Mejora del Indicador 1: Disponibilidad al año

Se hace uso de la fórmula para el indicador de disponibilidad para obtener el tiempo de operación a un 99.5% de disponibilidad, se reemplaza el valor meta en la ecuación, además del tiempo disponible que se tiene en año, esto se calcula cómo sigue:

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de operacion (horas)}}{\text{Tiempo total disponible (Horas)}} * 100$$

$$99.5\% = \frac{\text{Tiempo de operacion (horas)}}{365 * 8 * 4 \text{ (Horas)}} * 100$$

$$99.5\% * (365 * 8 * 4) = \text{Tiempo de operaci3n (Horas)}$$

$$11621.6 = \text{Tiempo de operación (Horas)}$$

Tabla 45

*Mejora de indicador para causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo*

<b>Indicador después de la propuesta de implementación para causa raíz 1</b>	
Disponibilidad al año (Valor meta)	99.50%
Tiempo disponible al año (Horas)	11680
Tiempo de operación al año (horas)	11621.6
Fallas al año (Horas)	58.4
Fallas al año (Días)	7
Pérdidas después de la propuesta de implementación al año	S/ 14 159.97

En la tabla 45, se muestra los datos que se facilitan mediante el cálculo a través de la fórmula, se tiene el tiempo de operación de 11621.6 horas a un 99.5% de disponibilidad de los camiones, la diferencia del tiempo disponible y el tiempo de operación da como resultado el tiempo de paradas de los camiones, siendo está de 58.4 horas, estas horas convertidos a días, da como resultado 7 días de paradas en los camiones al año a causa de las fallas, los 7 días se multiplica por la pérdida diaria a causa de una falla y se obtiene una pérdida de S/ 14159.97, siendo mucho menor a la pérdida inicial en el diagnóstico de la causa raíz 1.

**b) Mejora del Indicador 2: Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad al año**

Se hace uso de la fórmula para el indicador de porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad. Para obtener la cantidad de aves no entregadas por impuntualidad, se reemplaza el valor meta en la ecuación, además del total de aves a entregar anualmente, esto se calcula cómo sigue:

*Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad*

$$= \frac{\text{Aves no entregadas por impuntualidad (Unid)}}{\text{Total de aves a entregar (Unid)}} * 100$$

$$0.5\% = \frac{\text{Aves no entregadas por impuntualidad (Unid)}}{3497795 \text{ (Unid)}} * 100$$

$$17488 = \text{Aves no entregadas por impuntualidad (Unid)}$$

Tabla 46

*Mejora de indicador para causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)*

<b>Indicador después de la propuesta de implementación para causa raíz 2</b>	
Porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad al año (Valor meta)	0.50%
Total, de aves a entregar al año (Unid)	3497795
Aves no entregadas por impuntualidad al año (Unid)	17488
Pérdida después de la propuesta de implementación al año	S/ 3 497.60

En la tabla 46, se presenta la obtención de los datos de las aves no entregadas por impuntualidad al año a un porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad de 0.5% siendo este un total de 17488. La pérdida después de la propuesta de implementación de la mejora del DAP para esta causa raíz, resulta de la multiplicación de las aves no entregadas por impuntualidad al año por el margen de utilidad de S/ 0.20 llegando a S/ 3497.60 al año por el cual se concluye que está perdida se ha reducido con respecto al diagnóstico inicial.

### c) Mejora del Indicador 3: Porcentaje de aves extraviadas al año

Se hace uso de la fórmula para el indicador de porcentaje de aves extraviadas para obtener la cantidad de aves extraviadas al año después de la propuesta de implementación, se reemplaza el valor meta en la ecuación, además del total de aves a entregar anualmente, esto se calcula cómo sigue:

$$\% \text{ De aves extraviadas} = \frac{\text{Aves extraviadas (Unid)}}{\text{Total de aves compradas (Unid)}} * 100$$

$$0.01\% = \frac{\text{Aves extraviadas (Unid)}}{3497795(\text{Unid})} * 100$$

$$0.01\% * 3497795 = \text{Aves extraviadas (Unid)}$$

$$349 = \text{Aves extraviadas (Unid)}$$

Tabla 47

*Mejora de indicador para causa raíz 3, Inexistencia de un control de entradas y salidas*

<b>Indicador después de la propuesta de implementación para causa raíz 3</b>	
Porcentaje de aves extraviadas al año (Valor meta)	0.01%
Total, de aves compradas al año (Unid)	3497795
Aves extraviadas al año (Unid)	349
Pérdidas después de la propuesta de implementación al año	S/ 1 631.58

En la tabla 47, se presentan los datos obtenidos mediante la fórmula para el indicador de porcentaje de aves extraviadas al año para la causa raíz 3 referente a la inexistencia de un control de entradas y salidas, el resultado da un total de 349 unidades de aves extraviadas al año después de la propuesta de la implementación de la Kardex reduciendo así la pérdida para esta causa raíz a S/ 1631.58, siendo esta cifra el resultado de la multiplicación de las aves extraviadas al año, 349 multiplicado por la inversión de compra más el margen de utilidad.

#### **d) Mejora del Indicador 4: Porcentaje de aves maltratadas al año**

Se hace uso de la fórmula para el indicador de porcentaje de aves maltratadas al año para obtener la cantidad de aves maltratadas al año después de la propuesta de implementación, se reemplaza el valor meta en la ecuación, además del total de aves a entregar anualmente, esto se calcula cómo sigue:

$$\% \text{ De aves maltratadas} = \frac{\text{Aves maltratadas (Unid)}}{\text{Total de aves compradas (Unid)}} * 100$$

$$0.02\% = \frac{\text{Aves extraviadas (Unid)}}{3497795(\text{Unid})} * 100$$

$$0.02\% * 3497795 = \text{Aves maltratadas (Unid)}$$

699 = Aves maltratadas (Unid)

Tabla 48

*Mejora de indicador para causa raíz 4, Ausencia de un Plan de capacitación*

<b>Indicador después de la propuesta de implementación para causa raíz 3</b>	
Porcentaje de aves maltratadas al año (Valor meta)	0.02%
Total, de aves compradas al año (Unid)	3497795
Aves maltratadas al año (Unid)	699
Pérdidas después de la propuesta de implementación al año	S/ 3 267.83

La tabla 48, muestra la mejora del indicador respecto al porcentaje de aves maltratadas al año respecto a la causa raíz 4 sobre la ausencia de un Plan de Capacitación, mediante la propuesta de implementación se espera reducir el porcentaje de aves maltratadas a un 0.02%, a ese porcentaje las aves maltratadas al año se reducen a 699 unidades, resultando así, una pérdida de 3267.83. Después de la implementación, la pérdida en términos monetarios resulta de la multiplicación de 699 por el precio de venta.

#### e) Resumen de beneficios de la propuesta de implementación

Tabla 49

*Resumen económico de beneficios de la propuesta de implementación*

Descripción	Pérdida anual antes de la propuesta	Pérdida anual después de la propuesta	Beneficio anual con la propuesta
CR1: Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo	S/ 54 049.38	S/ 14 159.97	S/ 39 889.41
CR2: Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)	S/ 52 576.38	S/ 3 497.60	S/ 49 078.78
CR3: Inexistencia de un control de entradas y salidas	S/ 19 869.96	S/ 1 631.58	S/ 18 238.39
CR4: Ausencia de un plan de capacitación	S/ 21 867.69	S/ 3 267.83	S/ 18 599.87
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 148 363.41</b>	<b>S/ 22 556.97</b>	<b>S/ 125 806.44</b>

En la tabla 49, presenta el resumen en términos económicos de los beneficios de la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, el mejoramiento del DAP, un Plan de Capacitación y un Kardex para las causas raíz que originan el problema de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja, se presentan las

pérdidas anuales de las causas raíz antes y después de la propuesta de implementación, así como los beneficios de esta.

### 2.3.3. Evaluación económica y financiera

#### 2.3.3.1 Inversión

Se presenta el monto de la inversión para cada herramienta de solución de las causas raíz del problema de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C, son 4 las herramientas a llevarse a cabo, tales como; el Plan de Mantenimiento Preventivo, mejoramiento del DAP, el Plan de Capacitación y la Kardex, se presenta la inversión tangible e intangible para cada herramienta propuesta.

#### 1. Plan de Mantenimiento Preventivo

##### Inversión tangible

Para el Plan de Mantenimiento Preventivo es necesario la inversión en: repuestos y herramientas para el mantenimiento, así como los recursos necesarios para la implementación del área concerniente a una oficina, en la que se necesita infraestructura, materiales y mobiliario, así como también el equipo de cómputo. Todo lo descrito hace referencia a una inversión tangible para el Plan de Mantenimiento Preventivo.

Tabla 50

*Inversión en repuestos de Mantenimiento*

REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO							
Descripción	Presentación	Frecuencia de cambio (Meses)	Total, de camiones	Costo por unidad	Veces anuales	Costo Total	
Filtro de aceite	Unid	3	4	S/ 35.00	4.0	S/ 560.00	
Filtro de aire	Unid	3	4	S/ 165.00	4.0	S/ 2 640.00	
Bujía	Unid	8	4	S/ 85.00	1.5	S/ 510.00	
Filtro de combustible	Unid	6	4	S/ 42.00	2.0	S/ 336.00	
Refrigerante de motor	Balde de 20 litros	5	4	S/ 60.00	2.4	S/ 576.00	
Aceite de motor mx 15w40	Balde de 18 litros	6	4	S/ 142.00	2.0	S/ 1 136.00	

Móvil Grease puntos de engrase (25 puntos)	Pote de 456 gr	2	4	S/	56.00	6.0	S/	1 344.00
Líquido de embrague	Envases de 355 ml	6	4	S/	32.00	2.0	S/	256.00
Líquido de frenos dot4	Envases de 355 ml	7	4	S/	56.00	1.7	S/	384.00
Aceite de transmisión	Litro	3	4	S/	65.00	4.0	S/	1 040.00
Aceite engranaje	Litro	2	4	S/	43.00	6.0	S/	1 032.00
Ruedas	Unid	6	4	S/	850.00	2.0	S/	40 800.00
Batería	Unid	42	4	S/	550.00	0.3	S/	628.57
Botiquín	Unid	6	4	S/	130.00	2.0	S/	1 040.00
Extintores	Unid	6	4	S/	50.00	2.0	S/	400.00
<b>TOTAL</b>							<b>S/</b>	<b>52 682.57</b>

Tabla 51

*Inversión en herramientas de Mantenimiento*

<b>HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Presentación</b>	<b>Costo por unidad</b>	
Juego de llaves combinadas	Juego	S/	150.00
Alicates mecánicos	Juego	S/	180.00
Martillo de bola	Unid	S/	80.00
Llave de impacto	Unid	S/	450.00
Multímetro digital	Unid	S/	70.00
Gato Hidráulico	Unid	S/	650.00
Llave de cadena para filtro de aceite	Unid	S/	49.00
Llave dinamométrica	Unid	S/	180.00
Cepillo neumático	Unid	S/	20.00
Herramientas de secado	Unid	S/	25.00
<b>TOTAL</b>		<b>S/</b>	<b>1 854.00</b>

Tabla 52

*Inversión de infraestructura del área de Mantenimiento*

<b>Infraestructura</b>	<b>Costo</b>	
Acondicionamiento de oficina	S/	500.00
Conexiones eléctricas	S/	200.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>700.00</b>

Tabla 53

*Inversión en materiales de oficina del área de Mantenimiento*

<b>MATERIALES DE OFICINA</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Cantidad anual</b>	<b>Costo unitario</b>		<b>Costo</b>	
Papel blanco A4	5	2	S/	12.00	S/	120.00
Tablero de madera	1	1	S/	7.00	S/	7.00
Archivadores grandes	8	1	S/	15.00	S/	120.00
Perforador	1	1	S/	15.00	S/	15.00
Engrampador	1	1	S/	15.00	S/	15.00
Caja de Grapas	4	1	S/	3.00	S/	12.00
Paquete de Folder A4	5	1	S/	8.00	S/	40.00
Caja de Faster	5	1	S/	5.00	S/	25.00
Sello	1	1	S/	12.00	S/	12.00
Huellero + tinta	1	3	S/	15.00	S/	45.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/</b>	<b>411.00</b>

Tabla 54

*Inversión en mobiliario de oficina de Mantenimiento*

<b>MOBILIARIO DE OFICINA</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cantidad anual</b>	<b>Costo unitario</b>		<b>Costo</b>
Estante metálico	2	2	S/300.00	S/	1 200.00
Escritorios de oficina	1	1	S/400.00	S/	400.00
Sillas de escritorio	2	2	S/300.00	S/	1 200.00
Estantes de documentos	2	2	S/300.00	S/	1 200.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 4 000.00</b>

Tabla 55

*Equipos electrónicos para el área de Mantenimiento*

<b>EQUIPO DE CÓMPUTO</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cantida d anual</b>	<b>Costo unitario</b>		<b>Costo</b>	
Computador	1	1	S/	1 100.00	S/	1 100.00
a Impresora	1	1	S/	450.00	S/	450.00
USB 8GB	2	1	S/	35.00	S/	70.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/</b>	<b>1 620.00</b>

## Inversión intangible

Para la inversión intangible se toma en cuenta el salario anual del técnico de mantenimiento encargado del área de mantenimiento para llevar a cabo el plan de Mantenimiento Preventivo en la organización.

Tabla 56

*Inversión en salario del técnico de Mantenimiento*

<b>Salario anual del técnico de Mantenimiento</b>	
Régimen	MypES
Salario/Remuneración mensual	S/ 1 200.00
Salario Anual	S/ 14 400.00
Gratificación	S/ 2 400.00
Vacaciones	S/ 600.00
CTS	S/ 1 200.00
EsSalud	S/ 1 296.00
SCTR	S/ 177.12
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 20 073.12</b>

## 2. DAP y Kardex

### Inversión tangible

Para la inversión tangible respecto a la mejora del DAP y a la Kardex, se toma en cuenta los materiales y equipos que se utilizarán para el diseño de las herramientas.

Tabla 57

*Inversión de materiales y equipos para la mejora del DAP y el Kardex*

<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	
Computadora de mesa (unidad)	1	S/ 2 200.00	S/ 2 200.00	
Office (Unidad)	1	S/ 60.00	S/ 60.00	
Papel blanco A4	5	S/ 12.00	S/ 60.00	
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 2 320.00</b>	

### Inversión intangible

La inversión intangible para el diseño del DAP y la hoja de control - Kardex está ligada salarios o sueldos relacionados con el tiempo de diseño, corroboración de datos, de capacitación en el uso de las herramientas y del seguimiento para su total eficacia en su aplicación.

Tabla 58

*Inversión en el diseño de la mejora del DAP y el Kardex*

Recurso	DISEÑO			
	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	
Tiempo de diseño(horas)	6	S/ 15.00	S/	90.00
Tiempo de contraste (Horas)	3	S/ 15.00	S/	45.00
Tiempo de capacitación uso (Horas)	3	S/ 15.00	S/	45.00
Seguimiento de uso (Horas)	10	S/ 15.00	S/	150.00

### 3. Plan de capacitación

#### Inversión tangible

La inversión tangible para el plan de capacitación se compone de los materiales que se utilizan para llevar a cabo los eventos, tales como: materiales relacionados con el estudio y aprendizaje.

Tabla 59

*Inversión en materiales del Plan de Capacitación*

Recurso	MATERIALES			Total
	Cantidad	Costo unitario		
Impresiones (unidad)	150	S/ 0.25	S/	37.50
Lapiceros (unidad)	24	S/ 1.00	S/	24.00
Papelotes (unidad)	20	S/ 0.50	S/	10.00
Cinta (unidad)	2	S/ 3.00	S/	6.00
Papel blanco A4	5	S/ 12.00	S/	60.00
Tablero de madera	1	S/ 7.00	S/	7.00
Archivadores grandes	8	S/ 15.00	S/	120.00
Perforador	1	S/ 15.00	S/	15.00
Engrapador	1	S/ 15.00	S/	15.00
Caja de Grapas	4	S/ 3.00	S/	12.00

Paquete de Folder A4	5	S/	8.00	S/	40.00
Caja de FASTER	5	S/	5.00	S/	25.00
Sello	1	S/	12.00	S/	12.00
Huellero + tinta	1	S/	15.00	S/	15.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/</b>	<b>398.50</b>

### Inversión intangible

Para la inversión intangible del Plan de Capacitación, se toma en cuenta el salario del ponente o la persona que brindará las sesiones de capacitación que tienen una duración de 30 horas.

Tabla 60

*Inversión de salario del ponente del Plan de Capacitación*

<b>SALARIO DE PONENTE</b>					
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Total</b>		
Ponente (Horas)	30	S/ 20.00	S/	600.00	
<b>TOTAL</b>				<b>S/</b>	<b>600.00</b>

### 4. Inversión total

Se presenta el resumen de la inversión total de la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, la mejora del diagrama de procesos (DAP), Plan de Capacitación y la Kardex en la empresa Avícola Mabel S.A.C. con el fin de reducir las pérdidas de comercialización de aves de granja.

Tabla 61

*Inversión anual de la propuesta de implementación*

<b>INVERSIÓN ANUAL DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN</b>	
<b>Plan de Mantenimiento Preventivo</b>	
Repuestos de Mantenimiento	S/ 52 682.57
Herramientas de Mantenimiento	S/ 1 854.00
Mobiliario de oficina	S/ 4 000.00
Materiales de oficina	S/ 411.00
Equipo de cómputo	S/ 1 620.00
Infraestructura	S/ 700.00
Salario técnico de Mantenimiento	S/ 20 073.12
<b>DAP y Kardex</b>	
Materiales y equipos	S/ 2 320.00
Diseño	S/ 330.00

<b>Plan de Capacitación</b>	
Materiales	S/ 398.50
Salario de ponente	S/ 600.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 84 989.19</b>

---

La tabla 61, muestra la inversión que la empresa Avícola Mabel S.A.C. tiene que realizar en la implementación del Plan de Mantenimiento preventivo, la mejora y optimización del DAP, el Plan de Capacitación y la Kardex, a la misma vez, la tabla muestra los argumentos de inversión para cada herramienta.

Cabe resaltar que; todos los argumentos de inversión mostrados en la tabla son sólo para el año de inicio de la propuesta de implementación, excepto los repuestos de mantenimiento y el salario del técnico de mantenimiento, estos conceptos de inversión se tienen que realizar de manera periódica, los montos en la tabla representan el periodo de un año.

**2.3.3.2 Flujo de caja proyectado**

Tabla 62

*Flujo de caja proyectado*

DESCRIPCIÓN	PERIODO																	
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
<b>EGRESOS</b>																		
<b>Plan de Mantenimiento Preventivo</b>																		
Repuestos de Mantenimiento	S/	52 682.57																
Herramientas de Mantenimiento	S/	1 854.00																
Mobiliario de oficina	S/	4 000.00																
Materiales de oficina	S/	411.00																
Equipo de cómputo	S/	1 620.00																
Infraestructura	S/	700.00																
Salario técnico de Mantenimiento	S/	20 073.12																
<b>DAP y Kardex</b>																		
Materiales y equipos	S/	2 320.00																
Diseño	S/	330.00																
<b>Plan de capacitación</b>																		
Materiales	S/	398.50																
Salario de ponente	S/	600.00																
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>S/</b>	<b>84 989.19</b>	<b>S/</b>	<b>72 755.69</b>														
<b>INGRESOS</b>																		
Plan de Mantenimiento Preventivo para CR1			S/	39 889.41														
DAP para CR2			S/	49 078.78														
Kardex para CR3			S/	18 238.39														
Plan de capacitación para CR4			S/	18 599.87														
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>S/</b>	<b>-</b>	<b>S/</b>	<b>125 806.44</b>														
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>-84 989.19</b>	<b>S/</b>	<b>53 050.75</b>														

El flujo de caja proyectado presenta los egresos e ingresos de la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, el DAP, el Plan de Capacitación y la Kardex en un lapso de 8 años, los egresos representa a la inversión que se realiza en el año cero excepto de los repuestos de mantenimiento y el salario del técnico de mantenimiento que son egresos periódicos, los ingresos representan a los montos que la empresa deja de perder a causa de la propuesta de implementación, convirtiéndose en beneficios.

En el año 0 o año de inicio de la propuesta, no se tiene ningún ingreso; este recién aparece en el segundo periodo. Es así que; desde el segundo año se obtiene un beneficio de 53050.75 anual de forma periódica.

### 2.3.3.3 VAN, TIR y B/C

Tabla 63

*Indicadores financieros de la propuesta de implementación*

<b>Indicadores financieros</b>	
<b>COK</b>	20%
<b>VAN</b>	S/ 118 635.00
<b>TIR</b>	61%
<b>B/C</b>	S/ 1.33

Se presenta la tabla 63, con los indicadores financieros del VAN, TIR y B/C que respaldan la propuesta de implementación, para la evaluación económica de la propuesta de implementación.

El resultado de la evaluación de los indicadores económicos a un COK exigido de 20% da como resultado un VAN de S/ 118635.00, una TIR de 61% y un B/C de S/ 1.33, por lo que se considera que la inversión es rentable en el tiempo.

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS

#### 3.1. Evolución de indicadores

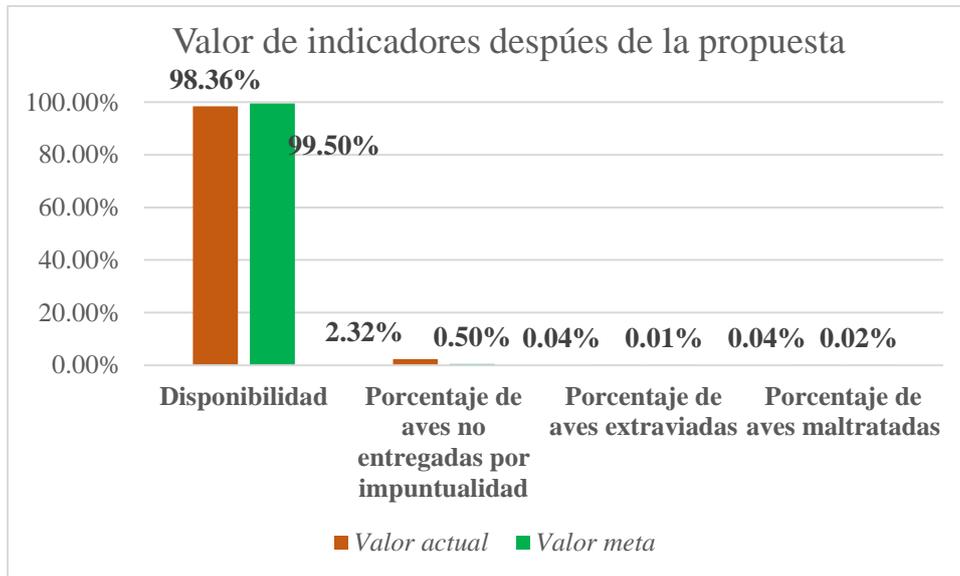


Figura 24. Evolución de indicadores de las causas raíz del problema

#### 3.2. Mejora en las causas raíz con el desarrollo de la propuesta de implementación

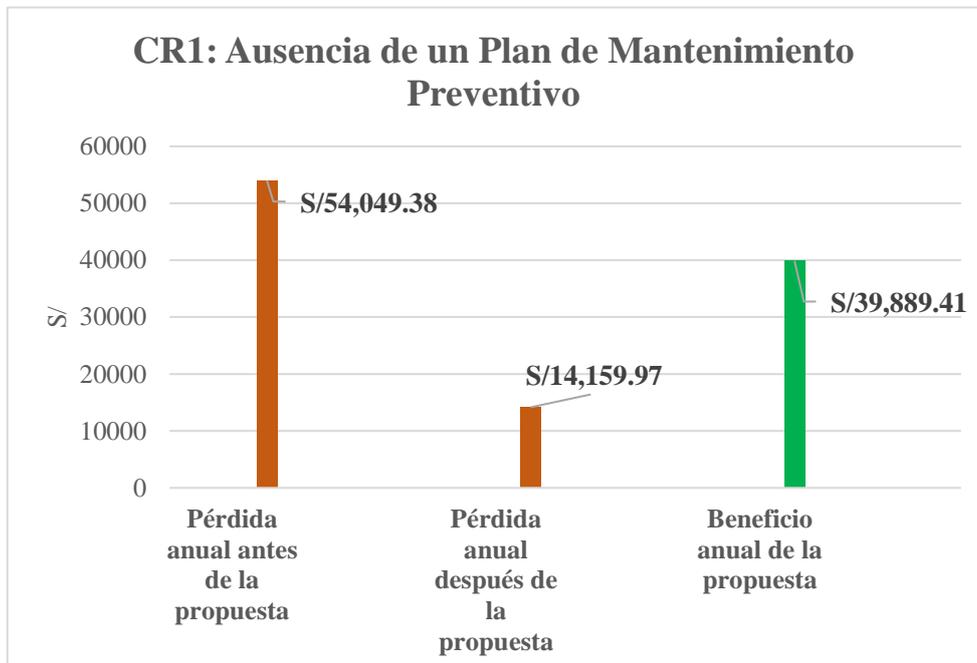


Figura 25. Mejora en la causa raíz 1, Ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo

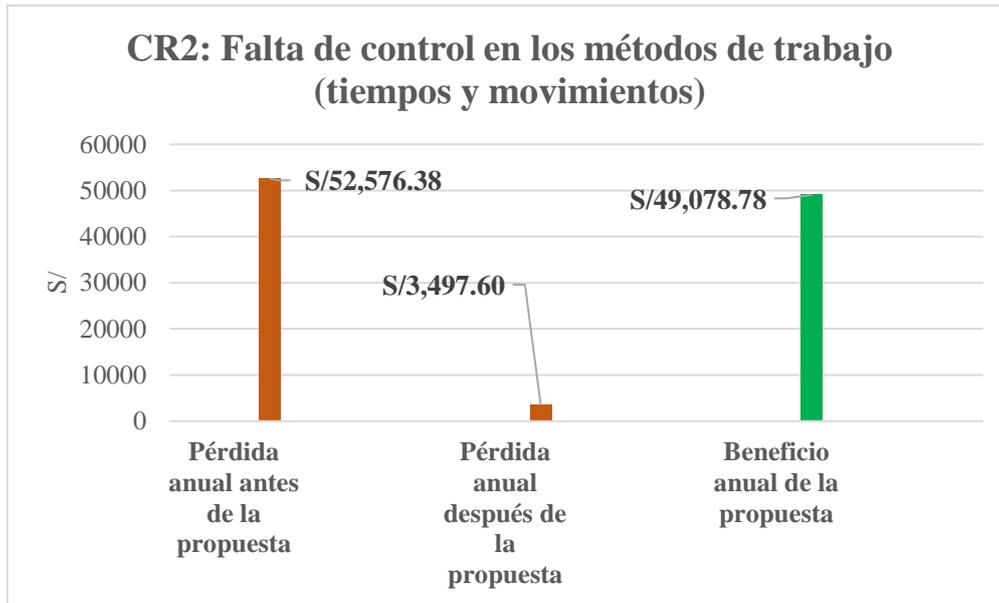


Figura 26. Mejora en la causa raíz 2, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos)

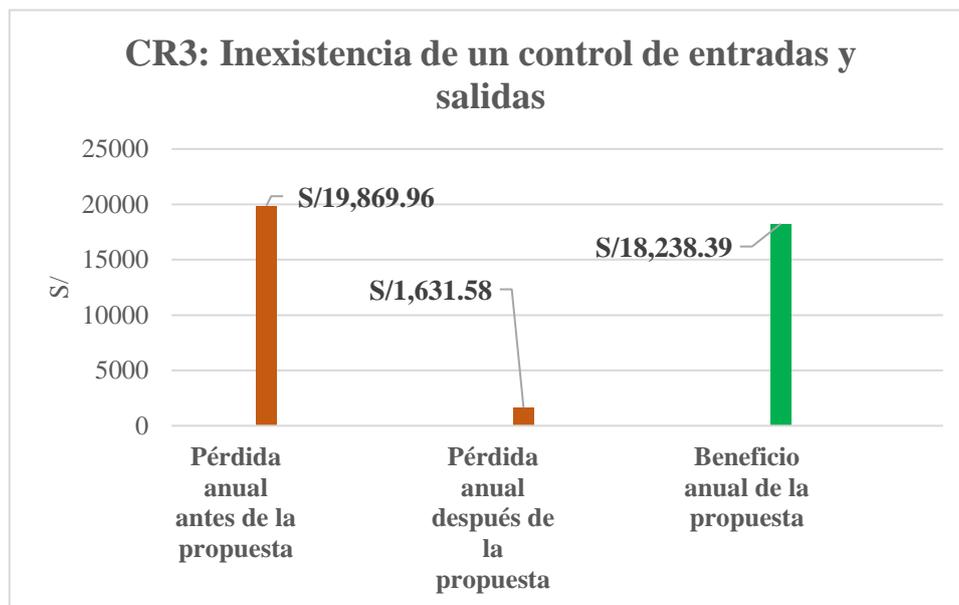


Figura 27. Mejora en la causa raíz 3, Ausencia de un control de entradas y salidas

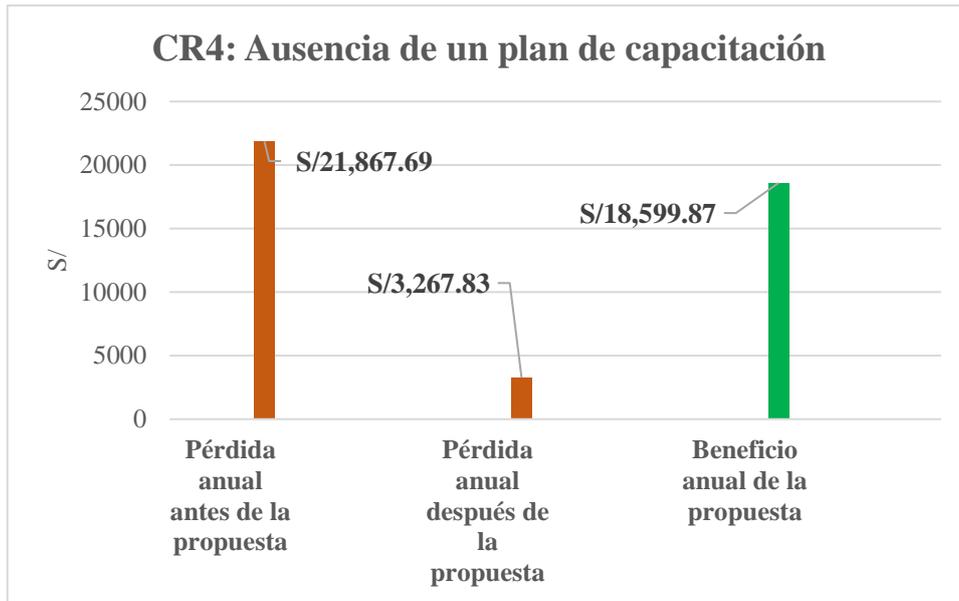


Figura 28. Mejora en la causa raíz 4, Ausencia de un Plan de Capacitaciones

### 3.3. Variación de las perdidas como efecto de la propuesta de implementación

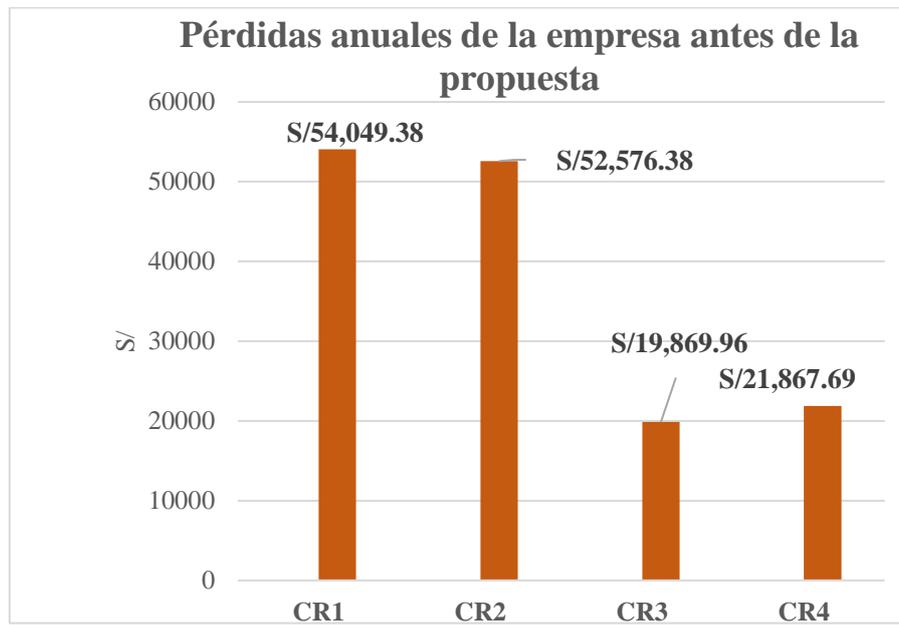


Figura 29. Pérdidas anuales de la empresa antes de la propuesta de implementación

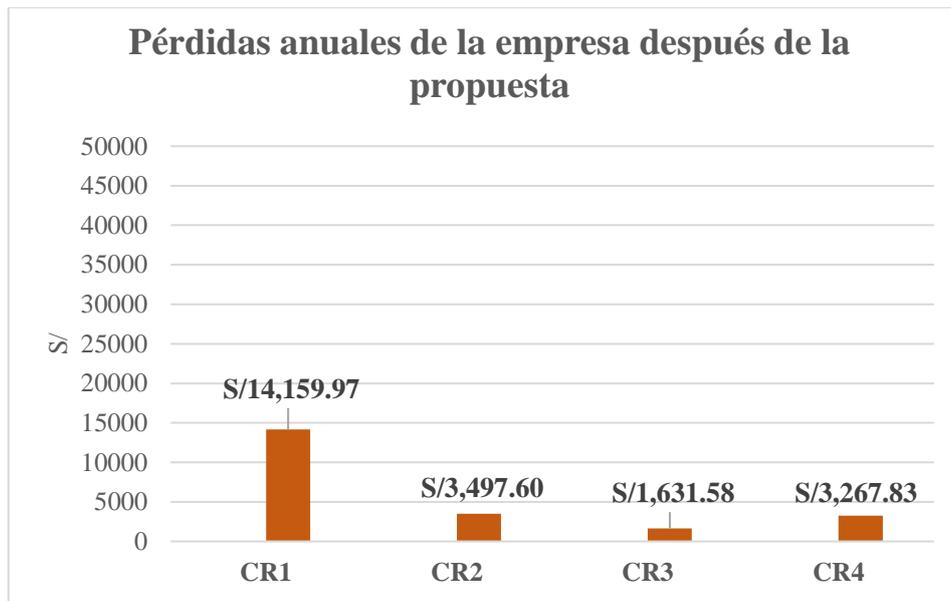


Figura 30. Pérdidas anuales de empresa después de la propuesta de implementación

### 3.4. Mejora económica global en la empresa después de la propuesta de implementación

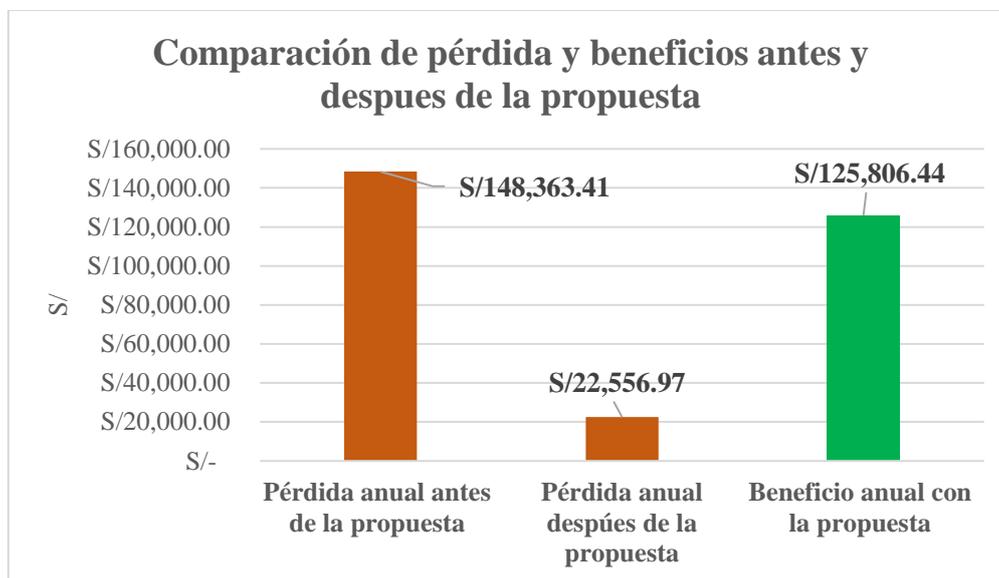


Figura 31. Pérdida y beneficio global antes y después de la propuesta de implementación

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

La propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Diagrama de Análisis de procesos (DAP), Plan de capacitación y Kardex en la empresa Avícola Mabel S.A.C. trae consigo la mejora de los indicadores de las causas raíz que originan el problema de; “Elevadas pérdidas en el proceso de comercialización de aves de granja”, es así que dicha propuesta de implementación tiene un impacto positivo para la organización, ya sea en forma de la mejora de la disponibilidad de los equipos más críticos de la organización (camiones de carga de aves), que con la aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo se tiene como meta incrementar el indicador; de 98.36% a un 99.5%, significando un aumento de 1.14%, este incremento representa mayor confiabilidad de entrega de las aves a los clientes y reduce los pedidos insatisfechos. Un Plan de Mantenimiento Preventivo en la empresa Avícola Mabel S.A.C, trae consigo una reducción de la pérdida a causa de la ausencia de este, antes se tiene una pérdida de S/ 54049.38, se reduce a 26.19% equivalente a S/ 14159.97 después de la propuesta de la implementación, reflejando así un beneficio de S/ 39889.41 que la empresa ahorraría. Al respecto, Sierra, (2004) también manifiesta que “La Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo en la empresa industrias AVM S.A. aseguró la continuidad del proceso productivo, aumentando la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, reduciendo los costos de mantenimiento correctivo mediante la disminución de las reparaciones”. A su vez, Caro & Rubio, (2019). Dicen que “la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo también logra disminuir las pérdidas asociadas a los costes de incumplimiento de los productos ofrecidos, debido a la alta confiabilidad de sus equipos e infraestructuras de la organización, además de reducir las altas inversiones en mantenimientos correctivos”.

Asimismo, con la optimización del proceso de comercialización de aves de granja a través del mejoramiento del DAP, mediante la eliminación de una operación y un control sobreentendidas o redundantes, el porcentaje de aves no entregadas por impuntualidad se reduce en 1.82%, es decir pasa de 2.32% a 0.5% y mediante la mejora del proceso se reducen los tiempos de operación y por lo tanto se evitará las tardanzas tanto a los proveedores como a los clientes. En términos económicos, la pérdida a causa de la falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos) se reducen a S/ 3497.60 de S/ 52576.38 con un DAP, siendo este equivalente a un 6.65% de la pérdida usual, consiguiendo así un de S/ 49078.78 para la organización. Frente a esta premisa Polo & Ludeña (2019, también determinaron en su trabajo de investigación que la eficacia y la productividad aumentaron con la eliminación de actividades que no suman al proceso y mediante la implementación de la mejora de los métodos de trabajo, se estandarizó el tiempo del proceso del servicio de mantenimiento en la empresa Maquinorte S.A.C.

Se establece también que con la aplicación del Kardex se reduce el porcentaje de aves de granja extraviadas en 0.03%, pasando de 0.04% a 0.01% mediante el control de las entradas; conformado por la compra de las aves, retorno de aves por fallas de los camiones en el reparto y por las impuntualidades, el control de las salidas conformado por las ventas del día. La pérdida económica a causa de la inexistencia de un control de entradas y salidas se reduce mediante la aplicación de esta herramienta de S/ 19869.96 a S/ 1631.58 equivalente a un 8.21%. Con la aplicación de esta herramienta, la empresa Avícola Mabel S.A.C. tiene mayor control sobre las entradas y salidas de su centro de acopio, resultando un beneficio de S/ 18238.39 al año. Al respecto, Loja (2015). En su trabajo de investigación También habla de la importancia de llevar un Kardex para registrar los ingresos, egresos y devoluciones de la mercadería, en la empresa FEMARPE CÍA. LTDA., ya que considera que la información que se genera a través del ingreso, egreso

de los materiales, devolución de artículos y pedidos de los proveedores debe de ser una información confiable exacta y consistente, instaurando un eficiente manejo de las transacciones y registros de la empresa.

Por último, la aplicación de un Plan de Capacitación asegura un buen producto y evita el maltrato de las aves de granja a causa de una mala manipulación, ya que siendo un producto sumamente delicado es primordial saber el adecuado manejo de estos, lo cual incluye: el acopio, transporte, carga y descarga. Con la aplicación del Plan de Capacitación se reduce el indicador de porcentaje de aves maltratadas en 0.02%, pasando de 0.04% a solo 0.02% que, en volúmenes grandes de venta, representan cantidades de pérdidas considerables. La pérdida de la empresa por el mal manejo y mala manipulación de las aves de granja es de S/ 21867.69, con la aplicación de la propuesta de implementación de un Plan de Capacitación al personal en la organización, se reduce a S/ 3267.83 equivalente a 14.94% de la pérdida usual, Reflejando un beneficio de S/ 18599.87 al año. A su vez, Fuentes, (2014) comprobó la hipótesis sobre la influencia positiva del plan de capacitación en el desempeño laboral del personal del proyecto especial Chavimochic, donde manifiesta que un adecuado plan de capacitación influyó positivamente en la motivación y desempeño laboral del personal, también menciona que la capacitación es un proceso de mejora continua y tiene como finalidad el desarrollo profesional.

Las pérdidas anuales de Avícola Mabel S.A.C. respecto a las causas raíz, representan el problema general de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja, la causa raíz 1 genera una pérdida de S/ 54049.88, la causa raíz 2 genera una pérdida de S/ 52576.38 lo que representan alrededor del 71.87% de la pérdida total y el 28.13% lo conforman la causa raíz 3 con una pérdida S/ 19869.96 y la causa raíz 4 con una pérdida de S/ 21867.69, es por eso que mediante la propuesta de implementación se plantea reducir estas pérdidas muy elevadas, ahorrando la cantidad perdida convirtiéndolo en

beneficio para la organización según el porcentaje de mejora del indicador de cada causa raíz.

En términos económicos globales la empresa Avícola Mabel S.A.C. reduce las pérdidas anuales con la propuesta de implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Plan de Capacitación y un Kardex de S/ 148363.41 a S/ 22556.97 Lo que representa una reducción de 84.80%. Esta reducción representa un beneficio anual de S/ 125806.44 para la empresa, afirmando así que el impacto de la propuesta de implementación es sumamente positivo para el problema de elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja.

#### **4.2. Conclusiones**

- Se elaboró una propuesta de implementación, basada en un Plan de Mantenimiento Preventivo, un DAP, Plan de Capacitación y hoja de control - Kardex en la empresa Avícola Mabel S.A.C. para reducir las elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja.
- Se realizó el diagnóstico inicial de la empresa Avícola Mabel S.A.C. aplicando el diagrama Ishikawa, donde se determinó 4 causas raíz que originan el problema de elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja, las cuales son; ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos), inexistencia de un control de entradas y salidas y la falta de capacitaciones referidas a la política de manipulación de las aves.
- Se cuantificó y monetizó las 4 causas raíz del problema de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja en el año 2019, llegando al consenso de que la causa raíz 1 concerniente la ausencia de un Plan de Mantenimiento Preventivo, generó 24 paradas de camiones a causa de una avería repentina en el recojo de las aves del proveedor, significando un total de 58892 aves que no se recogieron, por

lo que se tuvo una pérdida de utilidad de S/ 48548.48, en cuanto a la entrega de los productos, 8647 aves no fueron entregadas por alguna avería en el camión, resultando en una pérdida de 5500.90. En cuanto a la causa raíz 2, referida a la Falta de control en los métodos de trabajo (tiempos y movimientos), está generó 13 días de impuntualidad lo que ocasionó que 315893 aves no se recogieran del proveedor, significando S/ 20163.72 de utilidad pérdida, en cuanto a la entrega, 49462 aves fueron rechazadas por los clientes, por llegar muy tarde a la entrega, significando, una pérdida de utilidad de 32412.66. La raíz 3 referida a la inexistencia de un control de entradas y salidas, esta generó 1396 aves extraviadas del centro de acopio, con una pérdida de S/ 19869.96. Por último, la causa raíz 4 referida a la ausencia de capacitaciones en la política de manipulación de aves, esta generó 1506 aves muertas, significando una pérdida de S/ 21867.69. En total en el año 2019, la empresa Avícola Mabel S.A.C. tuvo una pérdida de 148363.41 a consecuencia de las 4 causas raíz mencionadas.

- Se elaboró la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, el DAP, el Plan de capacitación y la hoja de control - Kardex para la disminución de los indicadores de las 4 causas raíz que origina el problema de elevadas pérdidas en la comercialización de aves de granja en la empresa Avícola Mabel S.A.C.
- Se analizó la viabilidad económica de la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, Plan de capacitación y Kardex, en la empresa Avícola Mabel S.A.C., llegando al consenso que económicamente la propuesta es rentable con un VAN de S/ 118575.00, una TIR de 61% sobre el COK de 20% y un B/C de S/ 1.33.

- Por último, se determinó el impacto de la propuesta de implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo, el DAP, la hoja de control - Kardex y el Plan de capacitación en la empresa Avícola Mabel S.A.C. sobre las elevadas pérdidas de comercialización de aves de granja, llegando a la conclusión que la propuesta de implementación reduce las pérdidas anuales originadas por las 4 causas raíz de S/ 148363.41 a S/ 22556.97 representando una reducción de 84.80%. Esta reducción significa un beneficio anual de S/ 125806.44 para la organización.

## CAPÍTULO 5. REFERENCIAS

AviNews, 2019. *Avicultura de Perú continúa creciendo este año 2019.*

<https://avicultura.info/avicultura-de-peru-continua-creciendo-este-ano-2019/>

Caro, J & Rubio, L. (2019). *Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento.*

[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2693/IND\\_T030\\_75549338\\_T%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2693/IND_T030_75549338_T%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Castela, F. 2016. *Mantenimiento industrial Objetivos del mantenimiento.*

<https://mantenimientoindustrialweb.wordpress.com/2016/08/02/objetivos-del-mantenimiento/>

Castillo, E. 2017. *Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en la confiabilidad en la empresa fabrication technology company S.A.C. para la mejora de la productividad.*

[http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/915/1/TL\\_CastilloRamirezEver.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/915/1/TL_CastilloRamirezEver.pdf)

Conduce tu Empresa, (2020) *¿Qué es un DAP – Diagrama de Actividades del Procesos?*

<https://blog.conducetuempresa.com/2016/05/dap-estructura.htm>

Cruelles, J. (2010). *La Teoría de la Medición del Despilfarro. Segunda Edición. Toledo.*

Entorno Empresarial, 2018. *Importancia de la estrategia empresarial.*

<https://www.entornoempresarial.com/importancia-de-la-estrategia-empresarial/>

FAO a través del Instituto Latinoamericano del pollo, 2019. *Consumo aparente mundial de pollo.* <https://ilp-ala.org/consumo-aparente/>

Favre, L. 2012. *Problemas de la industria avícola en su sistema de comercialización.*

<https://agraria.pe/noticias/problema-de-la-industria-avicola-es-su-sistema-de-comerciali-3412>

Fuentes, I. (2014). *Plan de Capacitación y el desempeño laboral de personal del proyecto especial Chavimochic en año 2012.*

[https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/963/fuentesromero\\_ingree.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/963/fuentesromero_ingree.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gonzales, L. (2016). *Propuesta de mantenimiento preventivo y planificado para la línea de producción en la empresa LATERCER S.A.C.*

<file:///F:/TESIS%20REAL/EJEMPLOS/94867568.pdf>

Infraespeak, 2021. *Guía de Mantenimiento Preventivo.*

<https://blog.infraspeak.com/es/mantenimiento-preventivo/>

Instituto latinoamericano del pollo, 2020. *Producción mundial de pollo.* <https://ilp-ala.org/produccion-en-tm/>

Instituto tecnológico de Tijuana, (2014). *-Diagrama de proceso de operaciones.*

<https://sites.google.com/site/et11221057312211582/diagrama-de-proceso-de-operaciones>

Lima, J. (2011). *Plan de Capacitación para el personal de planta de producción, de una panadería tradicional.* [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2413\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2413_IN.pdf)

Loja, J. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMAPRÉ CIA, LTDA.* <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7805/1/UPS-CT004654.pdf>

Manene, L. 2011. *Diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.*

<http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>

Medina, F. (2014). *Diseño del Plan de Capacitación en base al modelo de retorno de inversión – ROI – para la planta central del ministerio de defensa nacional, correspondiente al periodo fiscal 2013.*

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8130/TESIS%20FINAL%20NOVIE%20MBRE%20INCLUYE%20HOJA.pdf?sequence=2>

Mora, L. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística*. Segunda Edición. Bogotá.

Nievel & Freivals, (2010). *Ingeniera Industrial*. 12va Edición.

[https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_12ma\\_Niebel\\_y\\_Freivalds](https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds)

Polo, J & Ludeña, Y. (2019). *Mejora de métodos de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento, empresa Maquinarte S.A.C., Nuevo Chimbote 2019*. Universidad Cesar Vallejo. Chimbote Perú.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44265/Polo\\_BJL-Lude%c3%b1a\\_SYG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44265/Polo_BJL-Lude%c3%b1a_SYG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Qualitymant, 2019. *La importancia del Mantenimiento industrial en las fábricas.*

<https://qualitymant.com/la-importancia-del-mantenimiento-industrial/>

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.*

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11653/Reyes%20Gamboa%20Edgard%20Paul.pdf;jsessionid=C48E00D2FED94A90D7BFF089E328AEAF?sequence=1>

Salazar, B. (2019). *Mantenimiento Productivo Total (TPM)*.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>

Sanzol, L. (2010). *Implantación de Plan de Mantenimiento TPM en Planta de cogeneración*.

<http://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2049/577191.pdf?sequence=1>

Sierra, G. (2004). *Programa de Mantenimiento para la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A.* <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

## CAPÍTULO 6. ANEXO

### **ANEXO 1. Estudio de tiempos del proceso operativo de la empresa.**

El estudio de tiempos presentado corresponde a las actividades concernientes a la etapa de recojo y distribución de las aves de granja de la empresa, cuyo DAP inicial presentada en la figura 17 está compuesta por 15 actividades.

Se planteó un DAP mejorado VER FIGURA 20 con tiempos optimizados y con la eliminación de tareas redundantes que retrasan el proceso, siendo estas una operación y un control reduciendo así a solo 13 actividades con tiempos estandarizados.

EL formato usado fue diseñado por Niebel – Freivalds para el estudio de tiempos, tiene la flexibilidad para usarse casi en cualquier tipo de operación. Consta de 4 columnas debajo de cada elemento son: C para calificaciones; TC para tiempo en el cronómetro, TO para el tiempo observado, y TN para el tiempo normal.

Se realizo 20 muestras (TO) de los tiempos de las 13 actividades, así como también la respectiva calificación del operario que realiza la actividad y se calcula el tiempo estándar de cada actividad mediante la fórmula  $TS = TN * (1 + \% \text{Suplementos})$

El tiempo estándar de todo el proceso es la suma de los tiempos estándar de cada actividad, siendo este de 754.89 minutos.

Elemento Núm. Y Descripción		1				2				3				4			
		Lavado de jabas				Desinfectado de camión				Cargado de jabas al camión				Traslado del camión del centro de acopio al plantel de carga del proveedor			
Nota	Ciclo	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN
	1	0.90		35.0	31.50	0.99		31.0	30.69	0.98		29.0	41.00	0.75		121.0	90.75
	2	0.90		29.0	26.10	0.99		32.0	31.68	0.98		34.0	33.32	0.75		131.0	98.25
	3	0.90		32.0	28.80	0.99		31.0	30.69	0.98		30.0	29.40	0.75		101.0	75.75
	4	0.90		34.0	30.60	0.99		34.0	33.66	0.98		31.0	30.38	0.75		143.0	107.25
	5	0.90		27.0	24.30	0.99		32.0	31.68	0.98		31.0	39.00	0.75		117.0	87.75
	6	0.90		35.0	31.50	0.99		32.0	31.68	0.98		33.0	32.34	0.75		126.0	94.50
	7	0.90		29.0	26.10	0.99		33.0	32.67	0.98		28.0	27.44	0.75		143.0	107.25
	8	0.90		27.0	24.30	0.99		31.0	30.69	0.98		35.0	34.30	0.75		127.0	95.25
	9	0.90		28.0	25.20	0.99		34.0	33.66	0.98		30.0	29.40	0.75		112.0	84.00
	10	0.90		29.0	26.10	0.99		33.0	32.67	0.98		35.0	34.30	0.75		113.0	84.75
	11	0.90		31.0	27.90	0.99		36.0	35.64	0.98		31.0	39.00	0.75		134.0	100.50
	12	0.90		32.0	28.80	0.99		32.0	31.68	0.98		33.0	32.34	0.75		112.0	84.00
	13	0.90		25.0	22.50	0.99		30.0	29.70	0.98		28.0	27.44	0.75		104.0	78.00
	14	0.90		26.0	23.40	0.99		32.0	31.68	0.98		33.0	32.34	0.75		132.0	99.00
	15	0.90		36.0	32.40	0.99		31.0	30.69	0.98		30.0	29.40	0.75		120.0	90.00
	16	0.90		28.0	25.20	0.99		34.0	33.66	0.98		29.0	28.42	0.75		123.0	92.25
	17	0.90		33.0	29.70	0.99		30.0	29.70	0.98		29.0	28.42	0.75		115.0	86.25
	18	0.90		26.0	23.40	0.99		35.0	34.65	0.98		32.0	31.36	0.75		132.0	99.00
	19	0.90		28.0	25.20	0.99		35.0	34.65	0.98		33.0	32.34	0.75		143.0	107.25
	20	0.90		33.0	29.70	0.99		30.0	29.70	0.98		28.0	27.44	0.75		105.0	78.75

<b>Resumen</b>				
TO total	603.00	648.00	622.00	2454.00
Calificación				
TN total	542.70	641.52	639.38	1840.50
Núm. de observ.	20	20	20	20
TN promedio	27.14	32.08	31.97	92.03
% de suplementos	9%	9%	9%	9%
Tiempo est. Elem.	29.58	34.96	34.85	100.31
Núm. Ocurrencias				
Tiempo estándar	29.58	34.96	34.85	100.31
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):				

Elemento Núm. Y Descripción		5 Carga de aves al camión				6 Transporte del camión del proveedor al centro de acopio				7 Recojo la lista de pedidos				8 Arreglo de carga en el camión			
		C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN
Nota	Ciclo																
	1	0.99		36.0	35.64	0.80		114.0	91.20	0.99		6.0	5.94	0.80		48.0	38.40
	2	0.99		30.0	29.70	0.80		115.0	92.00	0.99		8.0	7.92	0.80		46.0	36.80
	3	0.99		35.0	34.65	0.80		111.0	88.80	0.99		8.0	7.92	0.80		52.0	41.60
	4	0.99		36.0	35.64	0.80		115.0	92.00	0.99		7.0	6.93	0.80		46.0	36.80
	5	0.99		31.0	30.69	0.80		114.0	91.20	0.99		5.0	4.95	0.80		49.0	39.20
	6	0.99		34.0	33.66	0.80		117.0	93.60	0.99		6.0	5.94	0.80		49.0	39.20

7	0.99	35.0	34.65	0.80	115.0	92.00	0.99	7.0	6.93	0.80	49.0	39.20
8	0.99	35.0	34.65	0.80	113.0	90.40	0.99	5.0	4.95	0.80	57.0	45.60
9	0.99	36.0	35.64	0.80	110.0	88.00	0.99	7.0	6.93	0.80	55.0	44.00
10	0.99	39.0	38.61	0.80	113.0	90.40	0.99	6.0	5.94	0.80	47.0	37.60
11	0.99	39.0	38.61	0.80	112.0	89.60	0.99	8.0	7.92	0.80	47.0	37.60
12	0.99	35.0	34.65	0.80	132.0	105.60	0.99	7.0	6.93	0.80	51.0	40.80
13	0.99	36.0	35.64	0.80	112.0	89.60	0.99	5.0	4.95	0.80	48.0	38.40
14	0.99	34.0	33.66	0.80	119.0	95.20	0.99	7.0	6.93	0.80	47.0	37.60
15	0.99	37.0	36.63	0.80	116.0	92.80	0.99	6.0	5.94	0.80	44.0	35.20
16	0.99	31.0	30.69	0.80	116.0	92.80	0.99	8.0	7.92	0.80	46.0	36.80
17	0.99	39.0	38.61	0.80	113.0	90.40	0.99	7.0	6.93	0.80	51.0	40.80
18	0.99	33.0	32.67	0.80	113.0	90.40	0.99	6.0	5.94	0.80	45.0	36.00
19	0.99	35.0	34.65	0.80	117.0	93.60	0.99	5.0	4.95	0.80	48.0	38.40
20	0.99	34.0	33.66	0.80	111.0	88.80	0.99	6.0	5.94	0.80	45.0	36.00
<b>Resumen</b>												
TO total	700.00			2298.00			130.00			970.00		
Calificación												
TN total	693.00			1838.40			128.70			776.00		
Núm. de observ.	20			20			20			20		
TN promedio	34.65			91.92			6.44			38.80		
% de suplementos	9%			9%			9%			9%		
Tiempo est. Elem.	37.77			100.19			7.01			42.29		
Núm. Ocurrencias												
Tiempo estándar	37.77			100.19			7.01			42.29		
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):												

Elemento Núm. Y Descripción		9 Salida a distribución				10 Pesado de pedido de aves según cada cliente				11 Llenado de boleta de venta				12 Transporte de camión de regreso al centro de acopio				13 Colocado de aves sobrantes en los galpones			
		C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN	C	TC	TO	TN
	1	0.70		215.0	150.50	1.00		82.0	82.00	0.99		24.0	23.76	0.99		49.0	48.51	0.97		35.0	33.95
	2	0.70		223.0	156.10	1.00		85.0	85.00	0.99		25.0	24.75	0.99		47.0	46.53	0.97		36.0	34.92
	3	0.70		209.0	146.30	1.00		81.0	81.00	0.99		26.0	25.74	0.99		46.0	45.54	0.97		35.0	33.95
	4	0.70		217.0	151.90	1.00		85.0	85.00	0.99		28.0	27.72	0.99		51.0	50.49	0.97		36.0	34.92
	5	0.70		222.0	155.40	1.00		84.0	84.00	0.99		26.0	25.74	0.99		44.0	43.56	0.97		32.0	31.04
	6	0.70		217.0	151.90	1.00		85.0	85.00	0.99		28.0	27.72	0.99		45.0	44.55	0.97		31.0	30.07
	7	0.70		223.0	156.10	1.00		82.0	82.00	0.99		23.0	22.77	0.99		49.0	48.51	0.97		34.0	32.98
	8	0.70		220.0	154.00	1.00		85.0	85.00	0.99		26.0	25.74	0.99		48.0	47.52	0.97		33.0	32.01
	9	0.70		214.0	149.80	1.00		84.0	84.00	0.99		22.0	21.78	0.99		44.0	43.56	0.97		33.0	32.01
	10	0.70		205.0	143.50	1.00		85.0	85.00	0.99		29.0	28.71	0.99		45.0	44.55	0.97		34.0	32.98
	11	0.70		202.0	141.40	1.00		82.0	82.00	0.99		29.0	28.71	0.99		46.0	45.54	0.97		34.0	32.98
	12	0.70		215.0	150.50	1.00		85.0	85.00	0.99		26.0	25.74	0.99		44.0	43.56	0.97		32.0	31.04
	13	0.70		217.0	151.90	1.00		81.0	81.00	0.99		27.0	26.73	0.99		46.0	45.54	0.97		35.0	33.95
	14	0.70		203.0	142.10	1.00		85.0	85.00	0.99		27.0	26.73	0.99		45.0	44.55	0.97		32.0	31.04
	15	0.70		217.0	151.90	1.00		85.0	85.00	0.99		26.0	25.74	0.99		45.0	44.55	0.97		33.0	32.01
	16	0.70		213.0	149.10	1.00		84.0	84.00	0.99		24.0	23.76	0.99		45.0	44.55	0.97		32.0	31.04
	17	0.70		214.0	149.80	1.00		85.0	85.00	0.99		28.0	27.72	0.99		49.0	48.51	0.97		31.0	30.07
	18	0.70		223.0	156.10	1.00		84.0	84.00	0.99		27.0	26.73	0.99		47.0	46.53	0.97		30.0	29.10
	19	0.70		205.0	143.50	1.00		82.0	82.00	0.99		27.0	26.73	0.99		46.0	45.54	0.97		32.0	31.04
	20	0.70		215.0	150.50	1.00		85.0	85.00	0.99		21.0	20.79	0.99		45.0	44.55	0.97		32.0	31.04

Resumen					
TO total	4289.00	1676.00	519.00	926.00	926.00
Calificación					
TN total	3002.30	1676.00	513.81	916.74	916.74
Núm. de observ.	20	20	20	20	20
TN promedio	150.12	83.80	25.69	45.84	45.84
% de suplementos	9%	9%	9%	9%	9%
Tiempo est. Elem.	163.63	91.34	28.00	49.96	49.96
Núm. Ocurrencias					
Tiempo estándar	163.63	91.34	28.00	49.96	49.96
Tiempo estándar total (suma de tiempo estándar de todos los elementos):					<b>754.89</b>

