

FACULTAD DE INGENIERÍA
Carrera de Ingeniería Industrial

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS
ÁREAS DE LOGÍSTICA Y OPERACIONES
PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS
EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS
GENERALES EN EL AÑO 2021”**

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniero Industrial

Autores:

Kelvin Anthony Evangelista Meza

Sandra Jimena Arroyo Poémape

Asesor:

Ing. Cubas Rodriguez, Julio C.

DEDICATORIA

A mis padres y mi hermana, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

Arroyo Poémape, S.

A mi familia, que siempre estuvieron y están apoyándome para seguir en cada paso, sin ellos no sería nada de lo que soy como persona ahora.

Evangelista Meza, K.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Cubas Rodriguez, Julio C., docente de la Universidad Privada del Norte, que, a pesar de la distancia, nos brindó su apoyo en dudas presentadas, visión y experiencia en el desarrollo de la tesis.

A cada docente de la facultad por darnos una visión y opinión diferente al momento de analizar situaciones de la realidad, además de transmitirnos sus conocimientos.

A nuestras familias por brindarnos serenidad y apoyo incondicional en cada momento del desarrollo de nuestra tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	48
CAPÍTULO III. RESULTADOS	98
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	102
REFERENCIAS	106
ANEXOS.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Número de horas paradas de máquinas en una empresa de servicios generales.</i>	18
Tabla 2. <i>Número de horas paradas de maquinaria pesada y transporte en una empresa de servicios generales.</i>	19
Tabla 3. <i>Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.</i>	51
Tabla 4. <i>Descripción de herramientas para procesar datos.</i>	53
Tabla 5. <i>Información de los procedimientos y su descripción.</i>	54
Tabla 6. <i>FODA de la empresa de servicios generales.</i>	60
Tabla 7. <i>Análisis de stakeholders de la empresa de servicios generales.</i>	61
Tabla 8. <i>Causas Raíces de las áreas de Logística y Operaciones.</i>	63
Tabla 9. <i>Descripción de la causa raíz del área logística.</i>	65
Tabla 10. <i>Descripción de la causa raíz del área operaciones.</i>	65
Tabla 11. <i>Descripción de los indicadores para costos operacionales.</i>	66
Tabla 12. <i>La Matriz de Variables Operacionales.</i>	67
Tabla 13. <i>Monetización de causa raíz CR8L.</i>	69
Tabla 14. <i>Requerimiento de materiales para construcción de 10 galpones.</i>	70
Tabla 15. <i>Requerimiento de indumentaria para construcción de 10 galpones.</i>	71
Tabla 16. <i>Costos por ineficiente control de inventario y codificación.</i>	72
Tabla 17. <i>Costo de materiales extraviados 2020.</i>	73
Tabla 18. <i>Costo de mantenimiento correctivo de maquinaria de la empresa de servicios generales.</i>	75
Tabla 19. <i>Costo de mantenimiento correctivo de unidades de transporte de la empresa de servicios generales</i>	76
Tabla 20. <i>Monetización de costo por falta de cultura continúa en el área de mantenimiento.</i>	77
Tabla 21. <i>Costo perdido por inexistente control del desempeño en el área de logística.</i>	78
Tabla 22. <i>Costo total de las causas raíces CR3L, CR4L y CR17P.</i>	78
Tabla 23. <i>Beneficios de la propuesta.</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice de desempeño logístico en el mundo.....	11
Figura 2. Desempeño por pilar de la Alianza del Pacífico.	11
Figura 3. Diagnóstico del Mantenimiento de empresas peruanas.....	12
Figura 4. Ishikawa en el área de logística de la empresa de servicios generales. Elaboración Propia.....	21
Figura 5. Ishikawa en el área de Operaciones de la empresa de servicios generales. Elaboración Propia.	22
Figura 6. Actividades de la asimilación tecnológica.	29
Figura 7. Esquema de asimilación de tecnología.....	34
Figura 8. Efectos de falla.....	36
Figura 9. Actividades que realiza el mantenimiento.....	37
Figura 10. Tipos de Mantenimiento.	38
Figura 11. Ciclo de vida sin invertir.	40
Figura 12. CCV sin repotenciación.	41
Figura 13. CCV con repotenciación.	42
Figura 14. Costos de Mantenimiento.....	43
Figura 15. Organigrama de la empresa de servicios generales.	58
Figura 16. Cadena de valor de la empresa de servicios generales.	58
Figura 17. Mapa general de proceso de la empresa de servicios generales.	59
Figura 18. Layout actual de la empresa de servicios generales.	59
Figura 19. Diagrama de Pareto de las causas raíces.	64
Figura 20. Formato de selección de proveedores.	79
Figura 21. Formato de registro de proveedores.	80
Figura 22. Kardex de almacén de materiales de indumentaria.	81
Figura 23. Kardex de almacén de materiales de insumo.	81
Figura 24. Propuesta de Rotulación para inventario.....	82
Figura 25. Propuesta de nota de salida de materiales.	83
Figura 26. Propuesta de registro de material conforme.....	84
Figura 27. Propuesta de registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a maquinaria.	85
Figura 28. Propuesta de Ficha Técnica de maquinaria.	86

Figura 29. Propuesta de Hoja de vida para maquinaria.	87
Figura 30. Propuesta de Actividades de Mantenimiento Preventivo a maquinarias.	87
Figura 31. Propuesta de registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a unidades de transporte.	88
Figura 32. Propuesta de ficha técnica de unidad de transporte.	89
Figura 33. Propuesta de hoja de vida para unidad de transporte.	90
Figura 34. Propuesta de Actividades de Mantenimiento Preventivo a unidad de transporte.	90
Figura 35. Propuesta de Plan de capacitación para el personal de mantenimiento.	91
Figura 36. Total de Horas de capacitación para el personal de mantenimiento.	91
Figura 37. Costo de capacitación al personal de mantenimiento.	92
Figura 38. Formato de evaluación de capacitación en almacén.	92
Figura 39. Estado de resultado.	95
Figura 40. Flujo de caja financiero y económico.	96
Figura 41. Indicador de evaluación VAN.	97
Figura 42. Indicador de evaluación TIR.	97
Figura 43. Indicador de evaluación Beneficio Costo.	97
Figura 44. Indicador de Periodo de Retorno de la Inversión.	97
Figura 45. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Gestión logística. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	98
Figura 46. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de gestión logística. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	98
Figura 47. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Control de Calidad. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	99
Figura 48. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de control de calidad. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	99
Figura 49. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	100
Figura 50. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	100
Figura 51. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Capacitación al Personal. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	101
Figura 52. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de Capacitación al personal. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.	101

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo general dar a conocer el impacto que produce la propuesta de mejora elaboradas en las áreas de logística y operaciones para reducir los costos operacionales de una empresa de servicios generales. En primer lugar, se desarrolla un diagnóstico general, cómo se encuentra actualmente la empresa, identificando los altos costos en gestión de materiales y mantenimiento de las unidades, causadas principalmente por las áreas de logística y producción, donde se encontrarán sus causas raíces. Posteriormente, al identificar estas causas raíces mediante el diagrama Ishikawa, se procede a generar las propuestas de mejora para establecer su impacto. Entonces, se formulan indicadores que presenten una meta a alcanzar por parte de las herramientas de mejora que son, Kardex, evaluación de proveedores, plan de mantenimiento preventivo y capacitación. Al llevar a cabo estas herramientas, con sus respectivos procedimientos, formatos e indicaciones, permite un mejor desarrollo en las respectivas áreas para generar un impacto positivo. Finalmente, se desarrolló el estudio económico - financiero para comprobar el impacto de las propuestas en la economía de la empresa dando como resultado un Valor Actual Neto de S/ 30 832.19 con una Tasa Interna de Retorno de %77, con una recuperación de la inversión aproximada de 1.28 años y un Beneficio/Costo de S/ 1.70.

Palabras clave: Costos, Operaciones, Logística, Producción.

ABSTRACT

The general objective of this project is to publicize the impact produced by the improvement proposal made in the areas of logistics and operations to reduce the operational costs of a general services company. In the first place, a general diagnosis is developed, how the company is currently, identifying the high costs in materials management and maintenance of the units, caused mainly by the logistics and production areas, where its root causes will be found. Subsequently, by identifying these root causes through the Ishikawa diagram, improvement proposals are generated to establish their impact. Then, indicators are formulated that present a goal to be achieved by the improvement tools that are, Kardex, supplier evaluation, preventive maintenance plan and training. By carrying out these tools, with their respective procedures, formats and indications, it allows a better development in the respective areas to generate a positive impact. Finally, the economic - financial study was developed to verify the impact of the proposals on the economy of the company, resulting in a Net present value of S / 30,832.19 with an Internal Rate of Return of 77%, with an approximate return on investment of 1.28 years and a Benefit/Cost of S/ 1.70.

KEY WORDS: Costs, Operations, Logistics, Production.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el mundo de los negocios ha ocurrido un gran cambio, antes no existía la cantidad de empresas que ahora existe, por lo que prácticamente se trataba de un mercado monopolizado, con el paso de los años, el entorno empresarial ha ido creciendo, generando gran competitividad entre las distintas empresas existentes. Igualmente, el cliente ha ido evolucionando, antiguamente, el cliente solo aceptaba lo que se le ofrecía por no tener más opciones, ahora, es libre de escoger lo que sea de su preferencia, por lo cual cada vez se ha vuelto más exigente con sus deseos al momento de adquirir un bien o un servicio. Por esto, en la actualidad, la mayoría de las empresas se han visto forzadas a tomar diversas estrategias para aumentar la eficiencia o productividad y/o reducir costos y a través de ellas, generar una o varias ventajas competitivas en el entorno del mercado. Por lo cual, es el interés puesto en la mejora del departamento de logística y mantenimiento, creando valor tanto para la empresa como para el cliente y así generar mayor satisfacción con las expectativas de este. El área de logística no solo genera valor para la empresa sino también para los proveedores como para los clientes, añadiendo así un valor agregado para esta. A lo largo de este tiempo, se han realizado estudios para determinar los costos de la logística para la economía en general y para las empresas en particular, según el Fondo Monetario Internacional (FMI), el promedio de los costos logísticos es alrededor del 12% del producto nacional bruto del mundo.



Figura 1. Índice de desempeño logístico en el mundo.

Además, “De acuerdo con el Índice de Desempeño logístico del Banco Mundial, el Perú se encuentra en el puesto 83 de 160 países evaluados, lo grave es que Perú retrocedió 14 puestos este año”, advirtió Alfonso Bustamante (presidente de Comex). Además, en cuanto a los costos logísticos el Perú tiene los más elevados de la Alianza del Pacífico.



Figura 2. Desempeño por pilar de la Alianza del Pacífico.

En el área de logística, el personal tanto de logística como de almacén no solo tiene que saber cuáles son las técnicas de manejo de materiales sino también ver cuáles son los necesarios o útiles en el caso específico de la empresa donde laboran. Si elegimos el correcto, se podrá disminuir los problemas y a la vez reducir costos,

mientras que si fuera el equivocado podría generarse sobrecostos y/o hacer más graves los problemas existentes.

El área de mantenimiento, con el correr del tiempo, ha venido creciendo y desarrollándose de manera rápida, volviéndose parte importante de las estrategias de mejora en las diversas empresas. Antes el mantenimiento tenía importancia secundaria y no existía área especializada para esto, sin embargo, gracias al avance industrial o tecnológico, se viene desarrollando de forma muy primordial el mantenimiento y ya no solo correctivo, sino también preventivo y muchas veces predictivo, fomentando así la creación del área de mantenimiento. Esta área será acorde a las necesidades del cliente, en este caso las empresas o áreas que necesiten o se vean beneficiadas por la labor de esta.

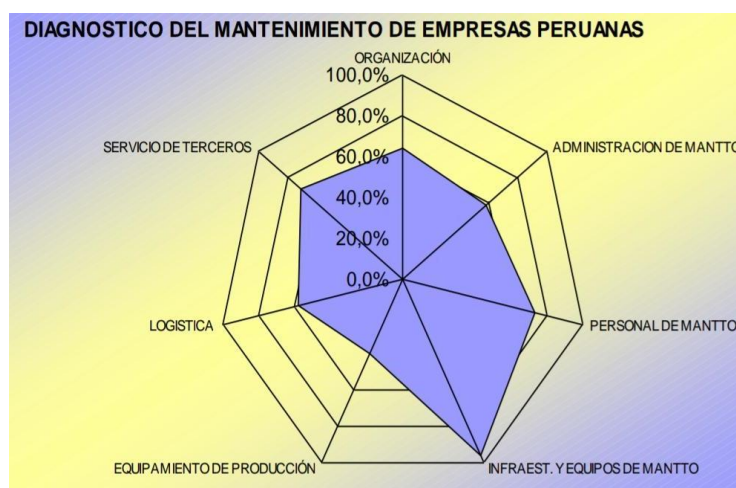


Figura 3. Diagnóstico del Mantenimiento de empresas peruanas.

La gestión de mantenimiento en una empresa tiene un valor muy importante para mantener su activo fijo operable, además se sabe que si no hay una buena gestión de mantenimiento se originarán pérdidas inevitables por paradas imprevistas y diversas demoras consecuentes de estas paradas. Lourival (2000) dice “El mantenimiento pasó a ser un elemento importante en el desempeño de los equipos” (pág. 3). Por esto todas

las empresas deberían contar con un plan de mantenimiento, ya que influye altamente en las operaciones que realicen.

En empresas dedicadas al rubro de construcción es muy importante el mantenimiento, porque si existiera alguna falla en su maquinaria ya sea máquinas como de maquinaria pesada y de transporte; generaría retrasos en la fecha de entrega del proyecto ya que se alteraría el cronograma de fechas programadas y esto, a la vez, generaría sobrecostos para la empresa de servicios generales y posibles problemas legales con el cliente.

La empresa de servicios generales nace en el 2016, con una visión de liderar el mercado de la gestión de proyectos de obras civiles en los sectores agropecuario y avícola, minero y energético con la debida gestión de calidad, seguridad y medio ambiente. Actualmente solo trabaja en proyectos de construcción para el sector avícola, especialmente con su cliente Técnica Avícola S.A.C. La empresa busca constantemente mejorar en todas sus áreas para liderar el mercado de la gestión de proyectos de obras civiles. Pero en el presente, la entidad presenta muchos problemas logísticos y de mantenimiento, estas dos áreas son muy importantes ya que una es la encargada de los requerimientos de personal, materiales, elige los proveedores de los materiales para obra y tiene a cargo tres almacenes actualmente, los cuales presentan deficiencias logísticas y por otro lado la empresa brinda el servicio de alquiler de flotas y mantenimiento de infraestructura avícola, donde todas las maquinarias y vehículos de carga hoy por hoy solo presentan un mantenimiento correctivo, que trae consecuencias de altos costos en esta área donde solo existe un solo encargado. A continuación, más detalles de las problemáticas más constantes por cada área. Entre los principales problemas se tiene el área de Logística:

Demora en la recepción de productos y acumulación de transportes de proveedores en los almacenes de entrada. En el área de recepción donde los proveedores de la empresa vienen a dejar los requerimientos del área de logística, existe actualmente una acumulación de retraso por parte del personal de almacén en la recepción a los señores transportistas. Los proveedores vienen hacia la empresa de dos maneras a través de un representante, el cual ingresa por la puerta hacia el almacén y, por otro lado, cuando el requerimiento es mayor, a través de un consolidado, es ahí donde se ocasiona un flujo lento en la recepción y también en la acumulación de la llegada de 3 a 4 consolidados en un mismo día. Un factor importante es que se encuentra solo un colaborador para el retiro de los materiales, este detalle hace que aumente el tiempo de atención a los transportistas y disminuya la evaluación de la calidad de los materiales en la recepción. Además, también los transportistas presentan quejas constantes por la demora de sus copias de las guías de remisión, documento por el cual se da el visto bueno en la empresa y ellos llevan copia hacia sus respectivas empresas para que confirmen el visto bueno por el personal de almacén de la empresa de servicios generales.

Falta de registro de material de construcción no conforme que no llega hacer notificado. Cuando el departamento de Logística hace el pedido respectivo en base a los requerimientos a sus distintos proveedores, estos materiales solicitados deben cumplir ciertas restricciones que los clientes solicitan. Pero muchas veces se demuestra lo contrario, por la parte del área de recepción el colaborador debe revisar que los materiales llegados deben estar de acuerdo a la guía de remisión, para así clasificar el material conforme y no conforme, pero los almaceneros de la distintas granjas que cuentan con un área de recepción, solo avisan de manera verbal que cierta cantidad de materiales no cumplen con lo requerido (Forma, Cantidad, diámetro, etc.)

provocando la confusión del material y la no realización del reclamo respectivo al momento con el proveedor o el transportista en el caso de los consolidados, si no cuando estos ya se encuentran dentro de la obra. Los reclamos hacia los proveedores son engorrosos y pueden durar de 5 hasta 24 horas dependiendo el tipo de material. Por otro lado, suele suceder que el personal no está tan capacitado en la revisión de calidad de materiales de ferretería y construcción, un ejemplo es en la medición del diámetro de un material como la válvula de bola VAL con la regla Vernier, provocando que en el momento del servicio hacia el cliente recién se detecte esta falla y se realiza el reclamo en ese momento. Cabe resaltar que también se considera la cantidad que es solicitada, esto tiene como consecuencia el aumento de los costos de manera directamente proporcional. Finalmente, también se halló una problemática común que pasa durante el día en la recepción, la cual es la misma acumulación de los proveedores y la falta de personal para cumplir con la recepción de todos exigiendo que la revisión de los materiales sea óptima. En muchos casos se logra una respuesta negativa por parte del cliente, ya que el tiempo de entrega es prolongado por fallas internas afectando directamente a los costos de la empresa de servicios generales.

Deficiente gestión de proveedores. Una gran problemática es que en los contratos entre las dos empresas, quedan por un periodo, por ejemplo de 59 días calendario, pero estos no siempre llegan a cumplirse incluso pueden llegar a los 65 días calendario porque la empresa de servicios generales también depende de los materiales que Técnica Avícola les dan para poder empezar o continuar la obra, esto se debe a que los mismos proveedores de la empresa T. A. no les cumplen y al no cumplirle retrasa la obra por falta de materiales por parte de la empresa cliente. Es un gran problema porque la empresa de servicios generales no le puede exigir los materiales, ya que este depende de sus proveedores, una gran opción de mejora en el

área de logística sería la evaluación de los proveedores a través de una matriz de proveedores que falta en la empresa, o un ranking de proveedores, mejor proveedor por tiempo de abastecimiento ya que estos tiempos no se han medido aún. Pasa también que la empresa quiere un tipo de ladrillo y con el proveedor que se trabaja solo tiene ladrillo hechizo y sin más que reclamar estos son aceptados por la empresa (Obligado).

Deficiente Codificación/Etiquetado en el área de Almacén. Los materiales no cuentan con una ubicación asignada, es más por la renovación de personal constantemente en el área de almacén, cuando Logística pide los requerimientos de materiales, el nuevo personal no tiene idea de donde se encuentra el tipo de material en específico. Este hecho presenta una demora entre 10 a 15 minutos dependiendo la cantidad de productos. Hay productos que los mismos clientes piden hacia la empresa, requisitos como la cantidad y la marca. Estos materiales, la mayoría de ellos no se encuentran codificados y el almacenero debe preguntar a su jefe de almacén para saber que materiales hay que llevar y cuáles no, ocasionando 5 minutos de pérdida de tiempo y aumento al costo de la empresa. Muchos de los materiales actualmente son codificados de manera deficiente y eso hace que por falta de tiempo en ocasiones particulares el almacenero no pregunte a su jefe y mande material no correspondido al cliente equivocado, ocasionando pérdidas de fletes, pérdidas por multas y largos tiempos de pérdida. Hace falta un tablero Kanban, para reducir la búsqueda de materiales e implementar la herramienta Poka Yoke, para reducir el margen de error de búsqueda de material solicitado para ser llevado hacia el cliente respectivo. Por otro lado esto afecta totalmente cuando se realizan los inventarios para verificar si lo que está en el sistema de la empresa también lo está en físico, y suele pasar que como hay material no codificado se hacen hasta tres veces inventarios de corrido para corroborar

las cantidades produciendo costos por personal nuevo para conteo, dudas en stock provocando desconciertos en afirmar a los clientes que si tenemos los materiales que están solicitando, riesgo alto de incumplimiento a los clientes y multas.

Por otro lado, en el área de mantenimiento de la empresa se identificó problemas relacionados a su almacén de maquinaria, ausencia de registro de control para las unidades, horas de parada para cada tipo de maquina según el proyecto trabajado con la empresa cliente Técnica Avícola y diversos acontecimientos que detallan el mantenimiento correctivo como ejemplo de pérdidas de dinero y altos costos. Los problemas identificados son:

Ineficiente Manejo de inventarios de repuestos. La empresa cuenta con máquinas que son utilizadas en las granjas, se halló los siguientes: 2 moto bombas, 3 niveladoras y 2 alisadoras. Estas máquinas no tienen registros de inventario de sus repuestos, cabe resaltar que la empresa alquila y trabaja con estas máquinas en cada obra que se las solicite y solo el coordinador de maquinaria se encarga de cumplir que la máquina llegue a la granja y hace una prueba de función antes de ser enviado. Por lo que aquí se demuestra que no existe un control de sus repuestos en el almacén de maquinaria de la empresa, estos no tienen una buena distribución y generan desorden. Este hecho genera un cuello de botella en la búsqueda de repuesto de una máquina en específica por el coordinador de entre 10 a 12 minutos, este trabaja solo y no tiene muy buen control de su almacén y sus máquinas.

Falta de Mantenimiento de la maquinaria utilizada para proyecto. La empresa al solo contar con un personal encargado de coordinar la maquinaria y de solucionar cualquier tipo de falla que estas generan, se tiene un deficiente mantenimiento correctivo lo cual por maquinas se encontraron los siguientes datos por número de fallas en el último proyecto con el cliente Técnica Avícola:

Tabla 1. *Número de horas paradas de máquinas en una empresa de servicios generales.*

Nombre de Máquina	Nº de Horas paradas (56 días)
Mezcladora N° 1	12
Mezcladora N° 2	15
Mezcladora N° 3	14
Mezcladora N° 4	15
Vibradora N° 1	17
Vibradora N° 2	18
Vibradora N° 3	18
Vibradora N° 4	17
Motobomba Gasolinera N° 1	15
Motobomba Petrolera N° 1	16
Motobomba Petrolera N° 2	21
Compactadora N° 1	23
Lizadora N° 1	25
Regla Vibradora N° 1	21
Compresora N° 1	25
Compresora N° 2	22
Grupo Electrónico MP141 N°1	29

Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

En este cuadro se muestra el número y nombre de maquina con las que cuenta la empresa y en el número de horas paradas por fallas que tuvieron durante la última obra con la empresa técnica avícola con una duración de 56 días. Estos hechos pueden ser anticipados teniendo un mantenimiento preventivo que no haga perder tiempo de maquinaria no usada y haga aumentar los costos hacia la empresa y el descontento del cliente.

Falta de Mantenimiento de la maquinaria pesada y carga terrestre.

Actualmente la empresa cuenta con una flota de maquinaria y unidades de transporte, los cuales participan del servicio mediante su alquiler por horas cuando se habla de maquinaria y el servicio de transporte de carga terrestre, este último hecho sucede cuando la empresa contratista Técnica Avícola, desea el traslado de los materiales de los proveedores como la madera, fierro y cemento y para las diversas funciones en obra como movimiento de tierras y la recepción de estas mediante 1 volquete. Estas son las unidades actualmente en la empresa y su número de horas de falla que tuvieron en la última obra con un periodo de 56 días.

Tabla 2. *Número de horas paradas de maquinaria pesada y transporte en una empresa de servicios generales.*

Nombre de Unidad	Número de Horas Paradas (56 días)
Retroexcavadora N° 01	13
Retroexcavadora N° 02	14
Volquete N° 1	18
Camión N°1	21
Camión N° 2	13
Carmix N° 1	16
Camioneta N° 1	13
Camioneta N° 2	15

Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración Propia.

Falta de control de procesos de planificación y ejecución del mantenimiento.

La empresa no cuenta con un plan de mantenimiento bien definido y por eso al momento en que suceden paradas imprevistas no se sabe que hacer o solo se procede en el momento sin tomar datos para verificar la razón de la falla. Por esto, hay deficiencias al momento de presentar la información a gerencia y no se puede saber los índices ni las causas reales del problema. Generando así que no se pueda medir y,

por ende, mejorar la eficiencia, calidad y productividad en el desempeño de la gestión de mantenimiento.

Falta de correcta mano de obra en el mantenimiento. El personal que realiza el mantenimiento, solo se limita a solucionar el problema del momento, sin embargo, no busca otro posible problema que pueda tener la maquina o maquinaria, generando así sobrecostos luego. Es decir, no realiza una inspección adecuada de los equipos, además de la poca capacitación que tienen para desarrollar su trabajo. La empresa presento estas fallas por no tener un mantenimiento preventivo en sus unidades de transporte y maquinaria pesada, para empezar a solucionar este gran problema se comenzaría con un cuadro de criticidad para así saber qué tipo de mantenimiento utilizar. Por otro lado, también se debe medir las horas para reparación ya que solo se registró las horas que fueron inútiles y no se consideró las horas para reparar. No se halló ningún tipo de documento, como una hoja de orden de trabajo donde me permita ver en qué estado esta las unidades y maquinaria. A todo esto, se presenta la siguiente investigación titulado **“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y OPERACIONES PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES EN EL AÑO 2021”** Para ello se elaboró dos diagramas de Ishikawa, de las áreas involucradas para poder visualizar mejor los problemas que viene presentando la empresa.

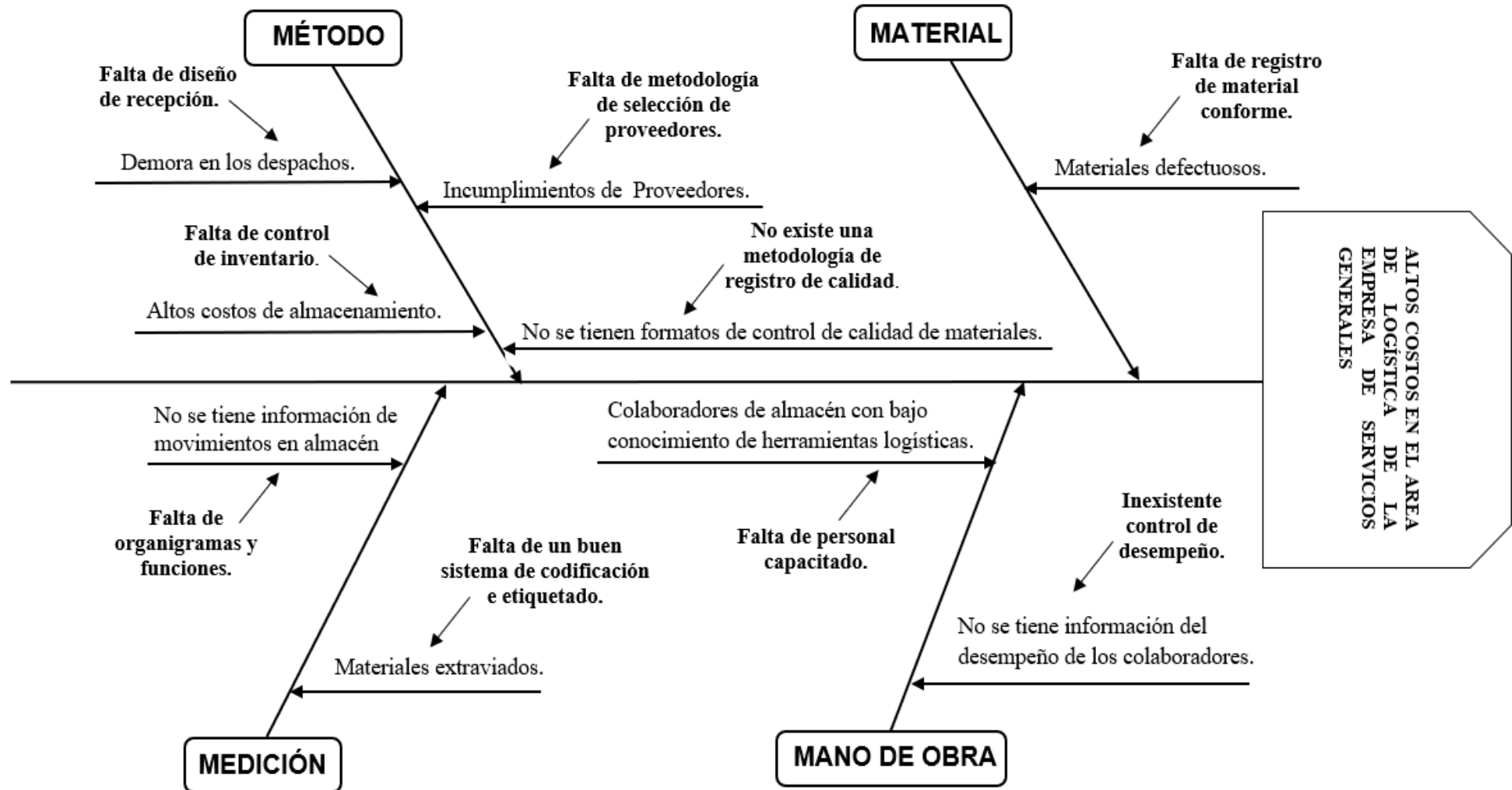


Figura 4. Ishikawa en el área de logística de la empresa de servicios generales. Elaboración Propia.

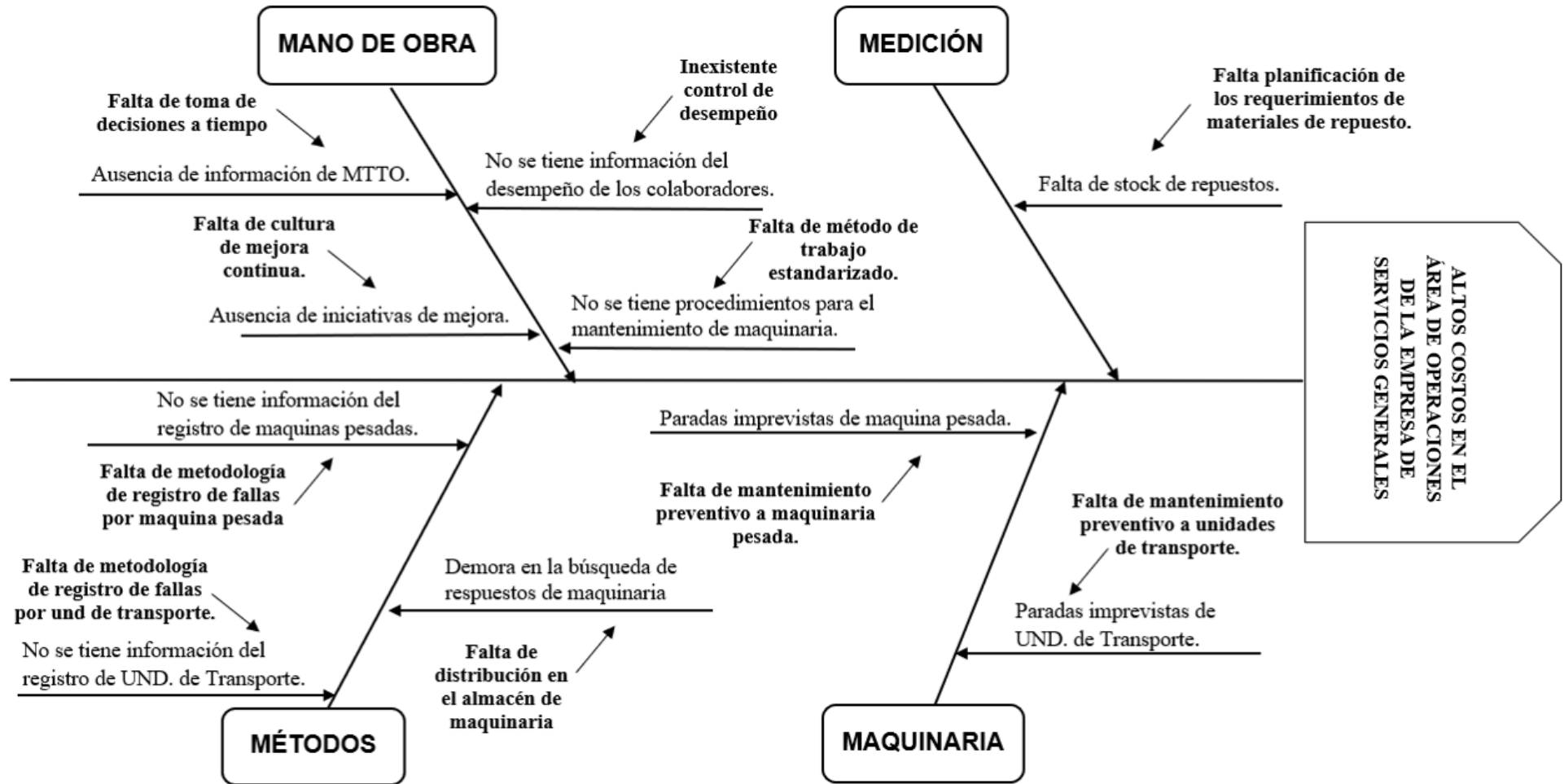


Figura 5. Ishikawa en el área de Operaciones de la empresa de servicios generales. Elaboración Propia.

1.2. Antecedentes

Finalmente, el estudio generará beneficios para la empresa ya que tiene como objetivo dar un enfoque de mejora para su desarrollo y crecimiento empresarial y así reducir sus costos operacionales, que era una preocupante para el gerente y los jefes de cada área involucrada. En la industria de servicios generales, específicamente de galpones, se presenta un crecimiento importante en la actualidad, es por ello, que la mejor fórmula para generar mayores ganancias y reducir costos operacionales, es generando un ambiente ordenado, un control de materiales, mantener en disponibilidad y en óptimas condiciones las máquinas y generar un ambiente óptimo en la empresa. Para conocer más sobre las herramientas que se han utilizado para estas áreas, se da a conocer algunos antecedentes relacionados a nuestra problemática con procedimientos y resultados, para la solución de altos costos operacionales en empresas del sector construcción, descritos a continuación:

Quintero y Sotomayor (2018), Universidad de Guayaquil, en su tesis denominada “Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramaco express Cia.Ltda del Cantón Durán” utilizando los indicadores de gestión para medir el impacto de ellos en varios procesos dentro del área logística, concluyen que a través de estos se medirá el desempeño de los procesos logísticos con el fin de reducir errores y encontrar posibles soluciones. Además, a través de capacitaciones se podrá reducir errores dentro del área logística y la correcta manipulación y zonificación de la carga.

Benavides y Castro (2010) en su tesis de titulación, “Diseño e implementación de un programa de 5S en industrial Metalmecánicas San Judas Ltda”, Universidad de Cartagena, Colombia, se implementa el programa 5S con el compromiso total del personal de la empresa, describiéndolo e implementado cada etapa, siendo estas: clasificar,

organizar, limpieza, estandarizar y disciplina, con ayuda de herramientas como capacitaciones, tarjetas rojas, mapas de 5s, formatos de inspección de limpieza, políticas, checklist, entre otras. Obteniendo resultados positivos con respecto al orden, estandarización, compromiso y participación activa de los colaboradores.

Sanmartín y Quezada (2014), Universidad Politécnica Salesiana, en su tesis “Propuesta de un sistema de gestión para el mantenimiento de la empresa cerámica andina C.A.”, a través de la aplicación de un mantenimiento productivo total y las 5S, concluyen que las tareas de mantenimiento de tipo correctivo son las causas más comunes de la paralización del sistema productivo y que genera el porcentaje más alto de todos los tipos de mantenimiento, y el mantenimiento preventivo es la cura de toda empresa que tiene problemas de paralización de su sistema productivo.

Usco, W (2013), Pontificia Universidad Católica del Perú, en su tesis “Diagnóstico y mejora de la gestión logística en una distribuidora de materiales de construcción en la región Junín”, a través de la clasificación ABC en la empresa, se concluyó que permitió uniformizar el número de pedidos, la cantidad de lote. Además, mediante una gestión de inventarios planteada, la empresa es más eficiente y reduce la inversión en el mantenimiento del inventario y evitando el desabastecimiento de los productos. Y también gracias a la implementación y uso del tablero KanBan ayudó a realizar un control y seguimiento de las operaciones de atención y distribución de pedidos.

En la tesis de Knutzen (2015) de título “Propuesta de mejora de modelo de gestión logística para una empresa metalmeccánica en la ciudad de Chiclayo”. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú. Que es una empresa metalmeccánica dedicada a la fabricación de artículos varios y estructuras de acero en general, se determinó un diagnóstico actual de la empresa para realizar estimaciones realistas de acuerdo a la

demanda y así realizar pedidos de materiales con el fin de cotizar cantidades definidas y reducir costos de almacén o productos inmovilizados por falta de uso, establecimientos de políticas y un procedimiento estandarizado de la gestión de compras.

Cámac, J. y Ymbertis, J. (2015), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en su tesis “Propuesta de mejora de un sistema de gestión de mantenimiento en los equipos de generación de vapor en una empresa que produce lubricantes automotrices e industriales”, indican que al utilizar la técnica RCM se concluye el tipo de mantenimiento más adecuado para cada equipo y esto se valida mediante el análisis económico, la viabilidad y rentabilidad del mismo y beneficios mediante los ahorros anuales por implementar la técnica del RCM.

Su, D. y Robles, C. (2016), Universidad Privada del Norte, en su tesis denominada “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para aumentar la rentabilidad en la empresa Parihuelas del Norte S.R.L.”. Señalan los problemas de la empresa, los cuales son un bajo rendimiento en el área de fabricación de pallets y una inadecuada gestión logística, que mediante la aplicación teórica de metodologías como: MRP, gestión de calidad, Kardex, entre otras, logrando una mejoría del 0.91% en el manejo de recursos, un 6.43% al proponer implementar un MRP y un 14.13% en la recepción de Troncos de Pino.

En la tesis de Castañeada, L. (2017) titulado “Plan de mantenimiento preventivo basado en la Norma ISO 55000 para mejorar la disponibilidad de las máquinas y equipos de la empresa metalmecánica Maz Ingenieros Contratistas S.A.C.” Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. Es una empresa industrial y comercial destinada a la fabricación y mantenimiento de piezas y elementos mecánicos de origen metálico, se logró determinar una simulación de un plan de mantenimiento preventivo con el fin de aumentar la

disponibilidad de las máquinas y equipos, realizando inventario y evaluando con indicadores de disponibilidad, mantenibilidad y confiabilidad. Luego, se elabora un plan de mantenimiento con sus formatos respectivos a base de la Norma ISO 55000, para que finalmente llegue la simulación con el software PROMODEL, logrando resultados positivos y aceptables.

Carbajal, P. (2016), Universidad Nacional de Trujillo, en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte El Dorado S.A.C” indica que al no existir un plan de operaciones se volvía dificultoso cumplir con las funciones de mantenimiento por lo que se diseñó un plan de mantenimiento preventivo a través de documentación específica, creando así una ruta para el correcto y eficiente cumplimiento de las actividades del mantenimiento.

1.3. Bases Teóricas

Además, se debe tener en cuenta, el conocimiento teórico de las variables presentes en este estudio: Logística, Kardex, Stock, Ishikawa, 5S, Control de inventario y mantenimiento

- **LOGÍSTICA:** Es la parte de la cadena de suministro responsable de satisfacer las necesidades de los clientes en la planificación, ejecución y control del flujo de bienes y servicios desde el punto de origen hasta los clientes finales. (Ballou, 2004). Dada esta conceptualización, podemos establecer que la logística cumple tres funciones esenciales: planificación, ejecución y control. Concordante a ello, en la etapa de planificación necesitamos entender cómo se realizan las previsiones, lo que no solo nos permitirá determinar el nivel de ventas que tendrá la empresa, sino también poder entender toda la planificación logística de la empresa. De manera similar, en términos de ejecución logística y función de control, no solo debemos enfocarnos en el transporte de materiales,

sino también comprender el procesamiento adecuado de materiales dentro de la empresa.

Para ello, la empresa desarrollará temas relacionados con la gestión de inventarios en la empresa. Por tanto, la logística incluye las funciones de las áreas que operan dentro de la empresa, y forman parte de la oferta y forman una sinergia que permite el cometido de los componentes implicados.

- **SERVICIO AL CLIENTE E IMPORTANCIA:** La atención al cliente es un proceso integral de cumplimiento del pedido del cliente, desde la recepción del pedido hasta el envío, realizando las tareas previamente desarrolladas con el cliente. El nivel de servicio será el grado de satisfacción que obtendrá el cliente una vez aceptado su pedido con todas las necesidades y requisitos. Resulta esencial que todas las empresas consideren el nivel de servicio como un indicador pertinente, porque permite la promoción de ventas, ya que los compradores no solo evalúan la elección del producto en función de las características de la marca. Específica pero también la responsabilidad que la empresa tiene con el cliente. Por ejemplo, la empresa investigada tiene como objetivo una cartera de clientes de alto potencial, y si el producto está en malas condiciones y se entrega al cliente tarde, puede decidir dejar de comprar el producto de marca, lo que conducirá a una reducción de las ventas. Por otro lado, si el producto se entrega a tiempo y con la calidad adecuada, el cliente mantendrá una ventaja sobre la empresa, lo que le permitirá evaluar futuras promociones de ventas como estrategia de ventas.
- **KARDEX:** Carreño (2011) lo explica como una tarjeta es un documento físico o electrónico que confirma las operaciones de entrada y salida. Los ingresos incluyen registros de producción, transferencias entre almacenes y / o devoluciones de clientes. Estos son transferencias, devoluciones a proveedores, entre otros.

- **STOCK, CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA:** Según Carreño (2011), se refiere a la acumulación de materias primas o depósitos, el procesamiento de productos terminados, así como cualquier otra instalación que se mantenga en la cadena de suministro. Las razones para mantenerlo están relacionadas con la mejora del servicio al cliente. Estas acciones tienen un valor económico correspondiente que puede llevar a la inmovilización de capital para la empresa si tiene un gran volumen. Por lo tanto, el objetivo principal es lograr un equilibrio económico y de nivel de servicio para que ambas partes no resulten perjudicadas. La importancia del stock es que le permitirá atender al cliente cuando lo necesite y así poder evitar futuros retrasos o pérdidas por déficit.

Tipos de stock:

- De producto terminado: Este tipo de stock se utiliza para la atención al cliente en productos que han tenido grandes ventas en los últimos meses. También le permite saber qué otros productos están disponibles para ayudar a refinarlos y venderlos.
- De seguridad: Es un conjunto de stocks denominados "inventarios previstos" que son necesarios para hacer frente a variaciones excesivas de la demanda, mal funcionamiento de la calidad o retrasos inesperados en la transmisión de encargos.
- De producto en proceso: Es el inventario que algunas empresas manejan en empresas manufactureras, realizando inventarios en determinados intervalos de tiempo, pero se controlan en el sistema ERP para que no existan problemas contables o retrasos por falta de inventario.
- Stock muerto: son elementos obsoletos o viejos que ya no funcionan correctamente y deben desecharse.

• **MANTENIMIENTO:**

Capacitación

Es un proceso de uso racional y sistemático del conocimiento, mediante el cual quienes cuentan con tecnología, profundizan en el conocimiento y aumentan significativamente su progreso. Los objetivos son: primero, ser competitivo; Y segundo, poder generar optimización, lo que aumenta la calidad y la productividad. Dominar la tecnología no es un fin en sí mismo, sino una oportunidad para realizar funciones técnicas para producir bienes o servicios dentro de la empresa de la manera más eficiente posible porque cuenta con la mejor información y conocimiento disponible. La adquisición de tecnología consta de tres actividades, que son:

- Documentación y difusión.
- Entrenamiento.
- Actualización.

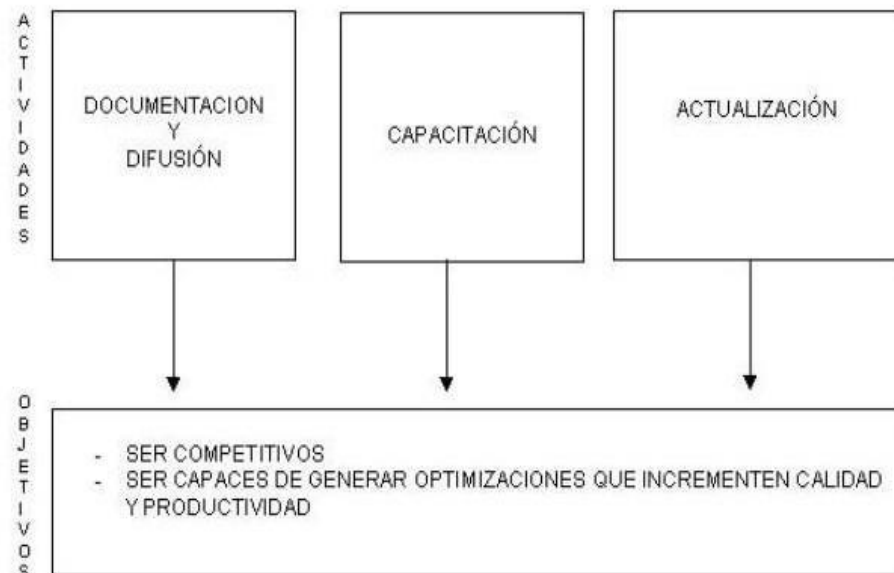


Figura 6. Actividades de la asimilación tecnológica.

La documentación debe tener un propósito claro y preciso, ya que es un medio para almacenar la información que desea utilizar. Esto requiere una definición precisa del sistema de generación, uso y control para cumplir con los propósitos propuestos. Con el avance de los sistemas de información es posible acumular grandes cantidades de información y ordenar en espacios reducidos, que se podrán ahorrar de inmediato a bajo costo. La adquisición de tecnología forma parte del concepto general de gestión tecnológica. La gestión de tecnología es un conjunto de funciones técnicas que ayudan a mejorar los costos operativos, la calidad del producto y el servicio del producto y el servicio al cliente. Estas características son:

- Planificación tecnológica.
- Adquisición y venta de tecnología.
- Adaptación tecnológica.
- Desarrollo tecnológico.
- Ingeniería.
- Dominio de la tecnología.
- Auditoría tecnológica.

La calidad aumenta a medida que se utilizan procedimientos y manuales detallados para controlar la tarea y medición, así como identificación de posibles mejoras en los procesos productivos y aseguramiento de la calidad. La formación del personal nuevo se simplifica y estandariza. Los costos que reflejan la productividad mejorarán significativamente mediante las horas de trabajo y la eficiencia de las horas de trabajo. En el caso de las empresas que trabajan con tecnología que han logrado una licencia para multiplicar y maximizar la configuración de la tecnología original, les permite tener un conocimiento más sólido para recibir comentarios sobre información relevante y

actualizada de su licenciataria. Dominar la tecnología nos permitirá no tener que renovar el contrato al final de los acuerdos de licencia relevantes, ya que la tecnología involucrada se agotará por completo o se negociarán mejores términos de licencia, como el acceso a nuevos eventos o el ahorro en el monto de las regalías.

Documentación: El formulario varía según el tipo de industria, los productos que posee y principalmente el tipo de organización. Una organización enfocada en la implementación de un proyecto de inversión es radicalmente diferente de la organización de una empresa enfocada en la producción de bienes y su comercialización. Para un nuevo proyecto, esta tecnología se encuentra en una nueva etapa de dominio, y el éxito de acelerar la curva de aprendizaje dependerá de la documentación efectiva de toda la ingeniería realizada durante la implementación del proyecto. Incluso en el caso de operaciones existentes, a menudo no existe una definición clara de lo que contiene cada documento tecnológico. Hay tres tipos de categorías de documentos que pueden simplificar la tarea de documentar.

Formación: La segunda etapa de la asimilación tecnológica es la difusión del conocimiento documental. Para ello, es necesario definir lo que se necesita saber y desarrollar en cada etapa de la organización, establecer un sistema de comunicación que brinde comprensión y finalmente establecer un mecanismo de control que verifique el logro de la meta. La capacitación generalmente se realiza de diferentes maneras, que incluyen lo siguiente:

- Cursos internos: Están específicamente definidos y desarrollados para cada empresa.

- Cursos al aire libre: En general, esto no es solo específico de los problemas de la organización, son impartidos por centros especializados y el educando tiene que adquirir conocimientos para adaptarse a las necesidades de la organización.
- Entrenamiento en el trabajo: Consiste en capacitaciones de actividades diarias, que de alguna manera mejoran el conocimiento de las actividades de la empresa. Esto se logra a través de la observación y la comunicación individual, la participación grupal en el análisis de problemas estándar y desviaciones, el autoestudio de la literatura y la participación en grupos creativos como el Brainstorm.

La formación ayuda a concienciar sobre la necesidad de mejora técnica del personal en todos los niveles de la empresa, así como a:

- Disponer de una máquina de inducción y formación de nuevo personal, procesos, productos y mercados.
- Facilitar la transferencia sistemática de conocimientos técnicos a cada rama de la organización a nivel personal, frente al excesivo entusiasmo individual por el conocimiento, que impediría una asimilación amplia y profunda a nivel de empresa.
- Informar el nivel general de interés y prioridad que la empresa da a la formación técnica.
- Actualización: La adquisición de conocimiento ha visto que las curvas de aprendizaje se vuelven asintóticas y en este punto el objetivo ya no es dominar el proceso o producto sin mejorarlo, en base al propio desarrollo de innovaciones, que se controlen las variables del proceso. Cómo y por qué ya se conoce la tecnología.

Las tres principales actividades de adquisición de tecnología son: documentación y difusión, capacitación y actualización, y la única forma de aplicarlas en la práctica es contar con su atención y seguimiento constante por parte del más alto nivel de la

organización, para mantener motivado al personal. Una buena parte de su tiempo para demostrar lo que está haciendo bien y una buena parte para comprender lo que aún no domina. El programa de asimilación tiene características fundamentales:

- Participar en todo el personal técnico.
- Establecer un sistema de documentación claro y seguro.
- Acceso a información general.

Esto requiere un enfoque global del sistema de documentación a seguir, que debe comenzar con la adquisición de información en los centros de generación o usuarios, culminando en implementar un mecanismo de control adecuado para su seguimiento integral y actualización periódica. Un programa de asimilación de tecnología que cumpla con las características anteriores se puede organizar de la siguiente manera:

- Instruir al encargado de coordinar el programa.
- Dependiendo de lo que quiera dominar (Tabla 2), prepare una lista completa que incluya todos y cada uno de los empaques necesarios.
- Seleccione el ciclo de revisión (6 a 24 meses) y el programa qué paquetes se entregarán cada mes durante el primer ciclo.
- Asignar un comité o grupo de trabajo para preparar cada paquete e instruir sobre la organización del material.
- Después de preparar el material, debe ser aprobado por uno o dos niveles más (por consistencia y consistencia).
- Reúna a los participantes y explíqueles el nuevo procedimiento, a partir de cuya fecha será necesario implementarlo en su totalidad, y explique las dudas técnicas o administrativas que surjan en la explicación.

- Observar la implementación efectiva de cada procedimiento, así como verificar su protección y actualización.

Después de organizar el programa, el trabajo del auditor se puede concentrar en tres puntos:

- Cumplimiento de las fechas del programa.
- Preparar documentos completos.
- Cumplimiento estricto de los procedimientos

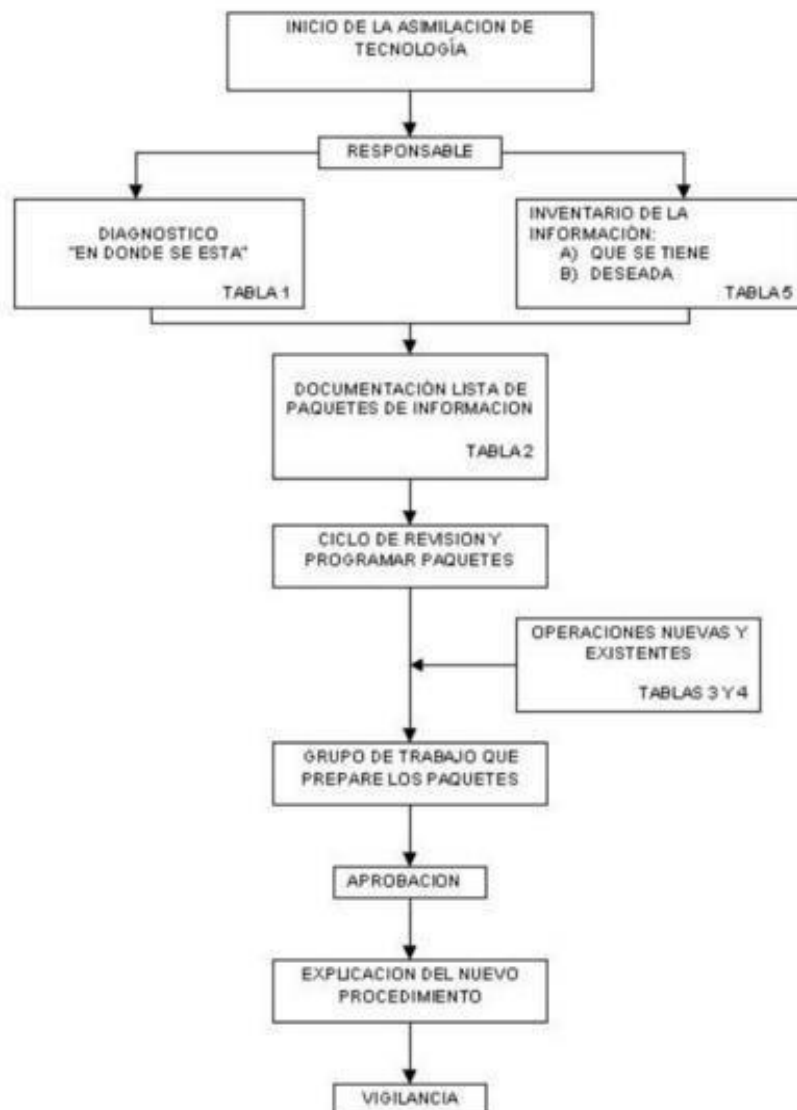


Figura 7. Esquema de asimilación de tecnología.

- **AVERÍA:** Se trata de una falla. Se clasifica como:

Forma de evento:

- Accidentes imprevistos, ocurren de forma repentina, que suelen ser imposibles de evitar, tienen origen, diseño, material inadecuado, mal funcionamiento, mala reparación.
- Fallas esperadas cuando se detecta una anomalía y si no se corrige, esto dará lugar a fallas, generalmente incluyendo piezas con vida útil limitada como rodamientos.

Por pérdida de función:

- La falla total ocurre cuando un elemento no puede realizar todas las funciones para las que fue diseñado.
- Fallo parcial, cuando el fallo afecta solo a algunas de las funciones que se consideran relativamente significativas.

Por cierto, están representados en el tiempo:

- Las fallas crónicas, afectan al elemento de manera sistémica o permanecen por mucho tiempo. Puede ser crítico, parcial o reducido.
- Fallo transitorio, afecta al elemento por un tiempo limitado y adquiere su dependencia para realizar nuevamente la función requerida, sin ninguna acción de mantenimiento.

Causales de avería:

Diseño deficiente, Material defectuoso, Producción y proceso deficientes, Errores de montaje, Términos de servicio distintos al diseño, Cuidado deficiente, etc.

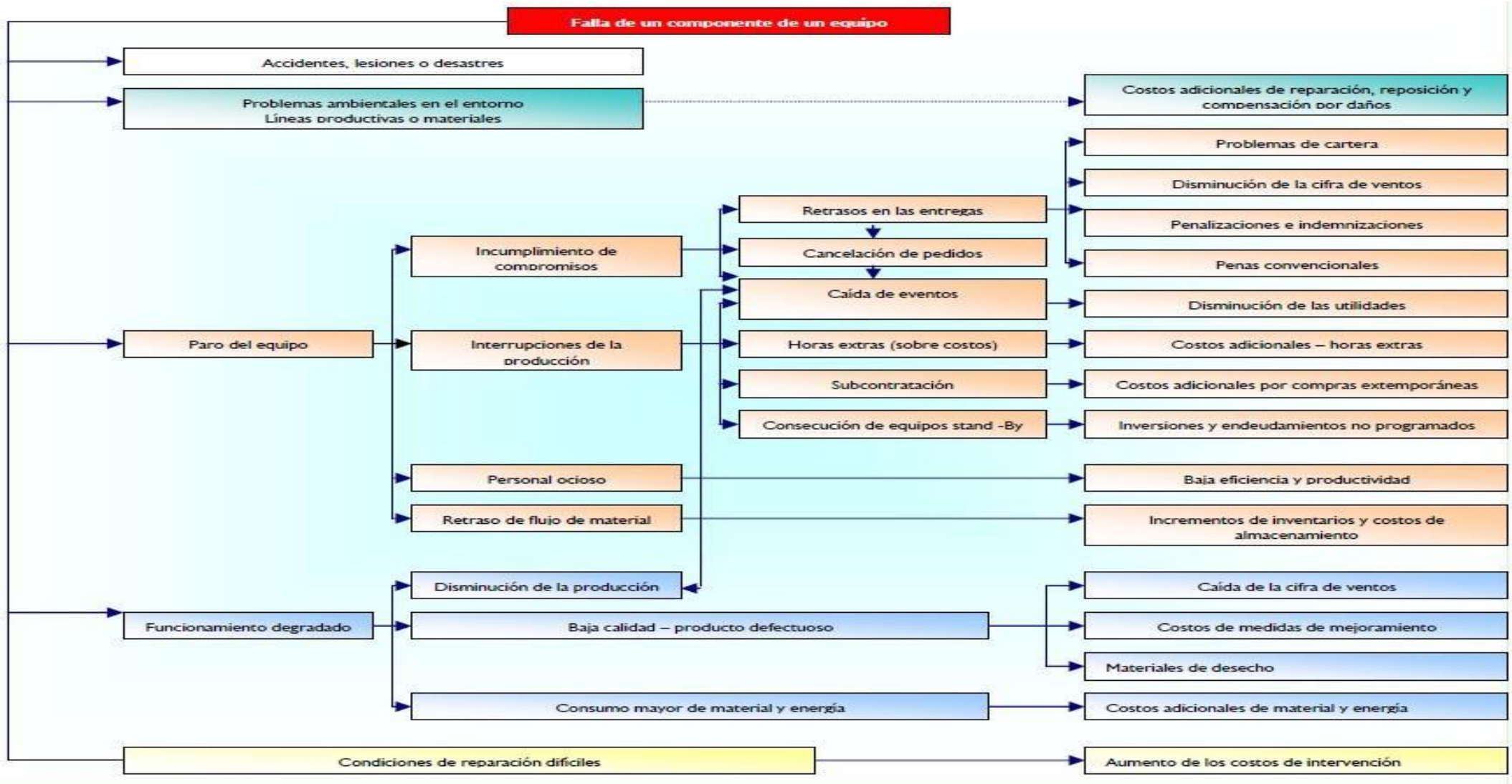


Figura 8. Efectos de falla.

- **MANTENIMIENTO:** El mantenimiento es la actividad que se realiza para mantener y / o restaurar la condición ideal del sistema; Así como determinar y evaluar su estado real por medios técnicos. El conjunto de actividades se refiere a:
 - Verificar: le permite evaluar el estado real de los componentes del sistema. Ejemplo: medir varios parámetros.
 - Conservación: que permite mantener el estado ideal de los componentes del sistema. Ejemplo: lubricación.
 - Reparación: capacidad para cambiar el estado ideal de los componentes del sistema. Ejemplo: reemplazar o restaurar componentes.

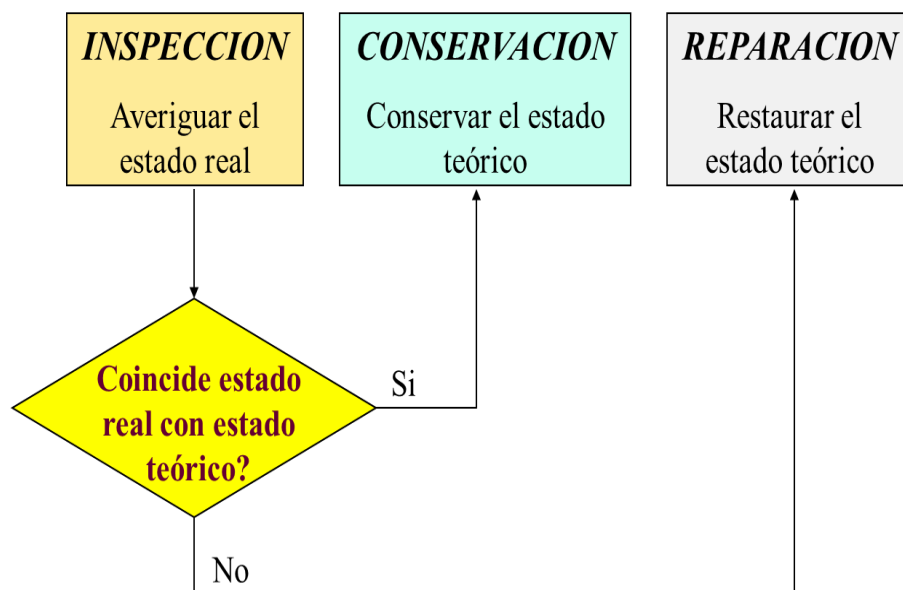


Figura 9. Actividades que realiza el mantenimiento.

Tipología de mantenimiento

Como requisito previo, discutimos un enfoque general para diferentes tipos de mantenimiento.



Figura 10. Tipos de Mantenimiento.

Tipología de mantenimiento preventivo

Mantenimiento preventivo de rutina.

- Limpieza.
- Lubricación.
- Supervisión.
- Pruebas.
- Ajuste.
- Reemplazo de piezas.
- Reparaciones menores al mantenimiento preventivo de rutina.
- Desmantelamiento parcial de equipos.
- Reemplazo de piezas y componentes.
- Utilizar una variedad de herramientas.
- Mayor nivel de habilidad.
- En el horario programado del equipo.
- Participación del planificador en la restauración de equipos.

- Retirarlos del lugar de producción (si es posible).
- Desmantelamiento completo de equipos.
- Reemplazo de múltiples partes.
- Alto nivel de habilidad.
- Participación de proveedores.
- Re calibración y prueba.

Para desarrollar e instalar un buen sistema de PM:

- Identificar datos de equipos (inventario de equipos).
- Asignar tipo de PM y valor crítico.
- Compilar listas de PM (sin repuestos ni materiales).
- Desarrollar órdenes de trabajo del primer ministro (materiales, herramientas necesarias).
- Crear rutas PM.
- Desarrollar un programa de PM.
- Guardar el historial del equipo.
- Utilice tecnología de código de barras.
- Informes del primer ministro.
- Organización MP.

Programa maestro para el mantenimiento preventivo

Es el proceso de correlacionar códigos y nombres de hardware con periodicidad, tiempos de programación de ejecución de eventos programados, instrucciones técnicas, formularios de registro de datos de medición, centro de precios, códigos de materiales y cualquier otro dato evaluado. Por parte del usuario según sea necesario para interconectar el desarrollo del proyecto de planificación técnica.

Costos del mantenimiento preventivo

$$CTPM = CMOI + CMR + CI + CMOE + GG + CLC$$

Donde:

- CTMP: Costo total de mantenimiento preventivo.
- CMOI: Costo mano de obra interna.
- CMR: Costo materiales y repuestos.
- CI: Costo de insumos.
- CMOE: Costo mano de obra externa.
- GG: Gastos generales: EE, Agua, Administrativos, etc.
- CLC: Costo del Lucro cesante, por demora en Mantto.

Análisis del Costo del Ciclo de Vida de Activos de Mantenimiento.

Alternativa 1: Análisis Del Ciclo De Vida Sin Invertir en mantenimiento Preventivo.

En este caso no se realiza inversión en repotenciación de equipos:

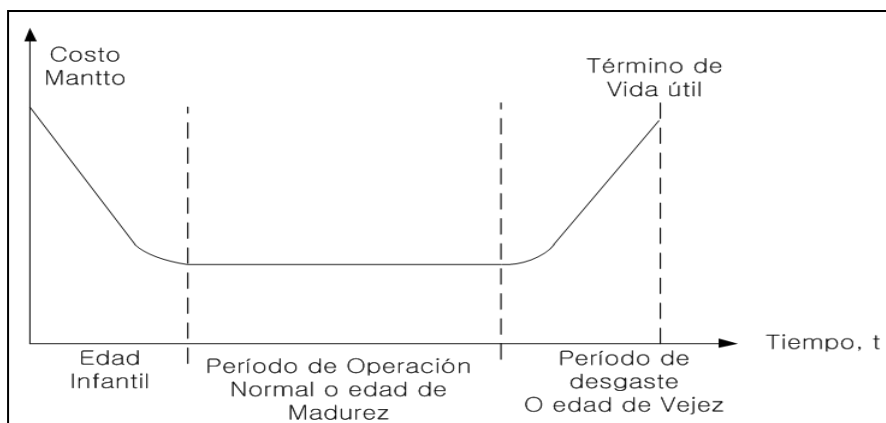


Figura 11. Ciclo de vida sin invertir.



Figura 12. CCV sin repotenciación.

Costo total del mantenimiento en el ciclo de vida del activo.

$$CCV1 = CI + NA_1 * \sum_{i=1}^{n1} C_i + NA_2 * \sum_{j=1}^{n2} C_j + NA_3 * \sum_{k=1}^{n3} C_k$$

$NA_1 * \sum_{i=1}^{n1} C_i$: Costo de mantenimiento en el período de edad infantil del activo
 $NA_2 * \sum_{j=1}^{n2} C_j$: Costo de mantenimiento en el período de Edad de Madurez
 $NA_3 * \sum_{k=1}^{n3} C_k$: Costo de mantenimiento en edad de vejez, hasta la renovación

NA1: Nr. de años del período infantil del activo, C_i = Costos promedios anuales
 NA2: Nr. años del período de madurez del activo, C_j = Costos promedios anuales
 NA3: Nr. de años del período de vejez del activo, C_k = Costos promedios anuales

Costo de Ciclo de Vida

- CI = Costo de Inversión Inicial, incluye costo del activo, costo de Instalación, costo de Transporte, Cableado, Obra Civil, pruebas iniciales, finales, etc.

- COA = Costo de Operación del activo, Energía Eléctrica, Mano de Obra, Insumos Etc.
- CMCA = Costo de Mantenimiento Correctivo Anual (Mano de Obra, Repuestos, Misceláneos).
- CMPA = Costo de Mantenimiento Preventivo Anual (Mano de Obra, Repuestos, Misceláneos)

Alternativa 2: Análisis Del Ciclo De Vida Invirtiendo En Repotenciación De Equipos En este caso, se suman los gastos sin repotenciación y los gastos con repotenciación Ahorro por Repotenciación de Equipos.

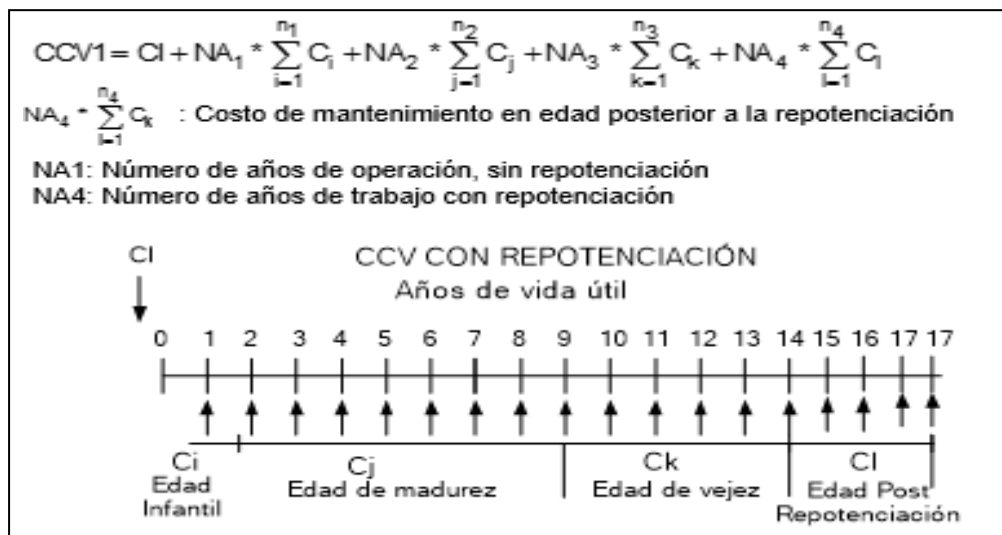


Figura 13. CCV con repotenciación.

- Aumento en la vida útil del equipo.
- Disminución de fallas inesperadas de alto costo.
- Reducción de los tiempos muertos de los equipos.
- Reducción Horas Hombre de Mantenimiento Correctivo.
- Disminución en tiempos de Horas Hombre en busca de repuestos.
- Reducción en los tiempos de detección de fallas.
- Óptimos inventarios de repuestos.

- **CONFIABILIDAD:** La confiabilidad puede definirse como la "confianza" de que un componente, dispositivo o sistema realizará su función esencial durante un período de tiempo predeterminado en condiciones de funcionamiento estándar. Otra definición importante de confiabilidad es; La probabilidad de que una unidad pueda realizar su función requerida dentro de un intervalo de tiempo específico y bajo condiciones de uso específicas.

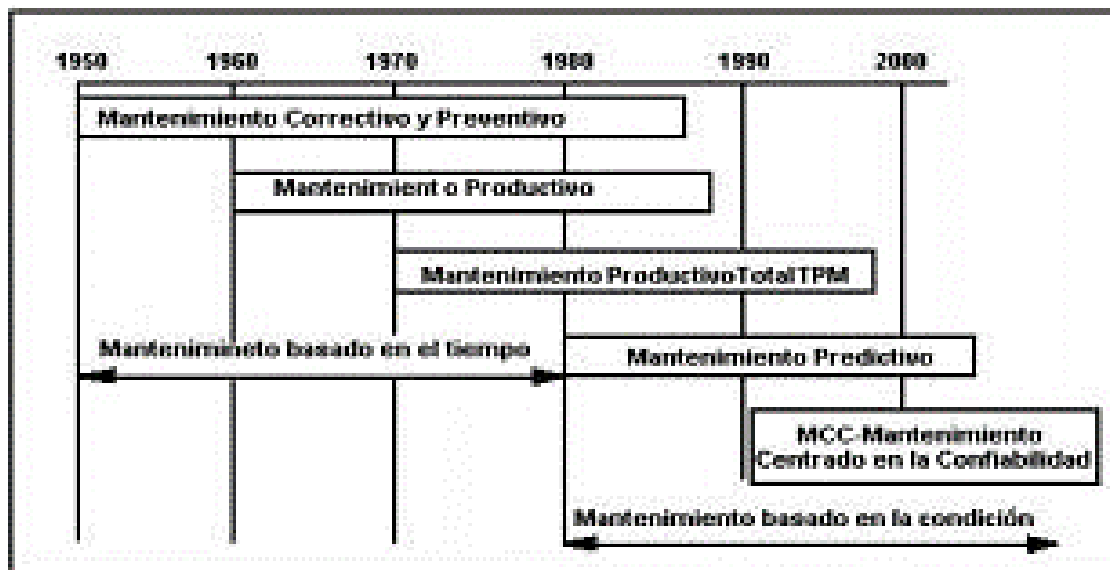


Figura 14. Costos de Mantenimiento.

La confiabilidad de un equipo o producto puede ser expresada a través de la

expresión: $R(t) = e^{-\lambda t}$

Donde:

- $R(t)$: Confiabilidad de un equipo en un tiempo t dado e : constante Neperiana ($e=2.71828$).
- λ : Tasa λ de fallas (número total de fallas por período de operación) t : tiempo

- **DISPONIBILIDAD:** Capacidad de un ítem para desarrollar su función durante un determinado periodo de tiempo.

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

- **MTBF:** Mean Time Between Failure (tiempo medio entre fallas) Corresponde al tiempo promedio entre dos fallas consecutivas considerando el total del tiempo operado y el número de fallas imprevistas.

El MTBF está relacionado con la confiabilidad del equipo.

$$MTBF = \frac{NOIT * HROP}{\Sigma NTMC}$$

- **MTTR:** Mean Time To Repair (tiempo medio para reparar). El tiempo promedio que toma la reparación de una falla imprevista. El MTTR mide la eficiencia y calidad de las reparaciones, y permite estimar el tiempo de indisponibilidad asociado a una determinada falla imprevista.

$$MTTR = \frac{\Sigma HTMC}{NTMC}$$

- **MTTF:** Mean Time To Failure (tiempo medio antes de la falla). El tiempo promedio hasta que se produce un fallo.

$$MTTF = \frac{\Sigma HROP}{NTMC}$$

1.4. Definición de Término

Almacén: Es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción o la venta de artículos o mercancías.

Encuesta: Es un instrumento para recoger información cualitativa y/o cuantitativa de una población estadística. Para ello, se elabora un cuestionario, cuyos datos obtenidos será procesados con métodos estadísticos.

Entrevista: Es un diálogo entablado entre dos o más personas: el entrevistador formula preguntas y el entrevistado las responde. Se trata de una técnica empleada para diversos motivos, investigación, medicina y selección de personal.

Producción: Es la actividad económica que se encarga de transformar los insumos para convertirlos en productos. Por lo tanto, la producción es cualquier actividad que aprovecha los recursos y las materias primas para poder elaborar o fabricar bienes y servicios, que serán utilizados para satisfacer una necesidad.

Logística: Se usa comúnmente para referirse al proceso de coordinación y movimiento de recursos - gente, materiales, inventario y equipos- de un lugar a otro su almacenamiento. El término logística se originó en la milicia, para referirse al movimiento de equipos y suministros a las tropas en el campo de batalla.

Capacitación: Es un proceso que posibilita al capacitando la apropiación de ciertos conocimientos, capaces de modificar los comportamientos propios de las personas y de la organización a la que pertenecen. Además, es una herramienta que posibilita el aprendizaje y por esto contribuye a la corrección de actitudes del personal en el puesto de trabajo.

Costo Operativo: Son aquellos en los que incurre una empresa por el hecho de realizar su principal actividad productiva. Estos son registrados contablemente.

Valor Actual Neto: Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

Tasa Interna de Retorno: Es la rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

Periodo de Retorno de la Inversión: Se define como el período que tarda en recuperarse la inversión inicial a través de los flujos de caja generados por el proyecto. La inversión se recupera en el año en el cual los flujos de caja acumulados igualan a la inversión inicial.

Beneficio: Es la cantidad monetaria resultante de la diferencia entre ingresos y costes de una inversión, negocio o cualquier otra actividad económica.

Galpón: Es una palabra de origen náhuatl, que significa: casa grande de una planta. En otros países de Latinoamérica también puede representar un cobertizo grande con paredes o sin ellas. Actualmente se suele emplear para denominar al almacenamiento de máquinas o para agricultura, resguardo de animales para alimentación como pollos (un uso muy común) o diversos tipos de mercancía. Se le considera como un cobertizo generalmente de bajo costo y se puede encontrar hecho de diversos materiales como madera, metal, láminas y cemento.

1.5. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y operaciones para reducir los costos operacionales en una empresa de servicios generales en el año 2021?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y operaciones para reducir los costos operacionales en una empresa de servicios generales en el año 2021.

1.6.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico económico de los costos operativos del área de Logística y Operaciones en una empresa de servicios generales.
- Elaborar una propuesta de mejora en las áreas de Logística y Operaciones aplicando herramientas de ingeniería como Lean Manufacture y Mantenimiento preventivo.
- Evaluar la viabilidad económica financiera del impacto producido por la aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y operaciones.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y operaciones reduce los elevados costos operacionales en una empresa de servicios generales en el año 2021.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Se realizará un análisis de las problemáticas encontradas y se propondrá soluciones para estas.

- Por orientación: Investigación basada en ciencia formal y exacta.

Formal: Porque estudia los procesos lógicos y matemáticos, siendo un método deductivo.

Exacta: Porque puede ser planteado, demostrado y comprobado fácticamente, mediante la experimentación.

- Por el diseño: Investigación diagnóstica y prospectiva.

Investigación diagnóstica: Mediante un conjunto de métodos o técnicas que se centran en conocer un determinado aspecto de la realidad, buscando utilizar todos los recursos disponibles.

Investigación Prospectiva: Porque es una investigación que busca determinar la causa de un problema y determinar a lo largo del tiempo la aparición del efecto de este problema. Los datos necesarios para realizar el proyecto deben ser de fuente primaria.

2.2. Población y muestra

La presente tesis trata de propuesta de mejora a base de la Ingeniería Industrial, en donde se desarrolla una etapa de diagnóstico y otra de propuesta de mejora.

2.2.1 Unidad de estudio

Una empresa de servicios generales.

2.2.2 Población

Colaboradores de una empresa de servicios generales.

2.2.3 Muestra

Áreas de Logística y Operaciones de una empresa de servicios generales.

2.2.4 Diseño de contrastación

Procesos en las áreas de Logística y Operaciones de una empresa de servicios generales.

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

O₁ ----- X ----- O₂

Pre test Estímulo Post test

Donde:

O₁: Rentabilidad de la empresa de servicios generales antes de la propuesta de mejora en las Áreas de Logística y Operaciones.

X: Propuesta de mejora en las Áreas de Logística y Operaciones de una empresa de servicios generales.

O₂: Rentabilidad de una empresa de servicios generales después de la propuesta de mejora en las Áreas de Logística y Operaciones.

Donde:

O₁ < O₂

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1 Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Se realiza el diagnóstico a la empresa de servicios generales, ubicada en la ciudad de San Pedro de Lloc, que viene laborando en el mercado hace 11 años. La técnica utilizada para la recolección de datos fue la entrevista realizada al dueño de la empresa, el planificador de proyectos como también a los jefes de logística y mantenimiento, donde nos permitieron ingresar a las instalaciones para tomar los datos necesarios e identificar la disponibilidad de sus equipos y posibles contratiempos con estas y los procesos logísticos desde el plan de requerimientos de materiales hasta su llegada hacia un proyecto en específico y todo lo que conlleva como documentos y personal, con la finalidad de determinar las causas raíces, para lo cual se hacen uso de diagrama de Ishikawa, encuesta, matriz de priorización, diagrama Pareto y de la matriz de indicadores. La propuesta de mejora se diseña a partir de las Causas Raíces encontradas en la etapa diagnóstica para la cual se hacen uso de las herramientas de gestión de la Ingeniería Industrial y posteriormente su aplicación.

Tabla 3. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos.

Técnica	Descripción	Instrumentos	Aplicado en
Observación de Campo	Se realiza la observación a las áreas de logística y producción, actividades de cada trabajador y los procesos por cada área de trabajo.	- Cuadernos de apuntes. - Cámara fotográfica. - Cronómetro.	Las áreas de logística y operaciones de la empresa.
Encuesta	Se realiza una encuesta dirigida a los trabajadores de las distintas áreas de la para saber el criterio que tienen frente a las causas.	- Cuaderno de apuntes. - Cámara fotográfica. - Guía de encuesta	Las áreas de logística y operaciones de la empresa.
Entrevista	Se realiza una entrevista dirigida al Gerente General y al personal que labora en el área de logística y producción para saber el criterio que tienen frente a las causas.	- Grabador de voz. - Cuaderno de apuntes. - Cámara fotográfica. - Guía de encuesta	Personal que labora en el área de logística y operaciones.
Análisis de documentos	Permitió descifrar información solicitada obteniendo una base de datos de los procesos logísticos y producción.	- Microsoft Excel. - Laptops. - Cuadernos de apuntes.	Base de datos de la empresa en estudio.

Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

- **Observación de campo:** Se realizó una visita a la empresa de servicios generales donde el jefe de operaciones dio una visita guiada por todas las áreas de la empresa, desde el área de recepción de material hasta el área de taller, de igual manera, se elaboró el área administrativa donde se realizó los registros de las Órdenes de Compra y las entrevistas respectivas. Se llevó a cabo una sesión de fotografías al estado actual de las áreas, igualmente algunos documentos necesarios y del personal de trabajo mientras realiza sus labores diarios.
- **Encuesta:** Dentro del área administrativa se realizó la presentación de los encargados del área, donde se registró las órdenes de compra, registro de facturas por mes, con el fin de realizar un análisis de gastos realizados en los proyectos que llevaron a cabo, presupuestos, de igual manera, observar a detalle los sobre costos que se realizaron, por eso mismo se propuso realizar una encuesta en las áreas involucradas, la cual nos dio información relevante como las compras y pedidos, pérdidas en almacén, gastos extras en las áreas, el mantenimiento actual de sus unidades y las gestiones con las empresas proveedoras.
- **Entrevista:** Se realizó al gerente de operaciones de la empresa, los jefes de logística y mantenimiento, de modo que se busque determinar la situación actual de la empresa, para puntualizar los problemas fundamentales en el área de logística y mantenimiento que están directamente relacionados con los altos costos operativos de la empresa. Para ello se realizó la entrevista en oficina de gerencia, utilizando una guía de entrevista, grabadora de voz, cámara fotográfica y cuaderno de apuntes. Estas entrevistas fueron de gran ayuda para analizar la situación de cada área y como feedback a los jefes de las áreas involucradas para tomar acción.

- Análisis de documentos de los encargados de área:** Se llevó a cabo el registro de documentos con datos recopilados por el jefe de operaciones y los jefes de logística y Mantenimiento para que faciliten nuestro trabajo, datos como indicadores actuales de almacén, manejo de proveedores, gastos mensuales, costos de mantenimiento y formatos físicos básicos. Este recojo de documentación ayudó a identificar las problemáticas de la empresa, principalmente en estas dos áreas como también identificar posibles mejoras.

2.3.2 Instrumentos y métodos para procesar los datos

Técnica de estadísticas descriptivas: Las siguientes herramientas ayudan a procesar los datos ya obtenidos:

Tabla 4. Descripción de herramientas para procesar datos.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Análisis de datos	Se desarrolla una evaluación de la información recopilada de las entrevistas, encuestas y apuntes para unificar información.
Diagrama de Ishikawa	Se elabora un diagrama de Ishikawa donde se indicarán las causas raíces de los problemas hallados.
Gráficas estadísticas	Es una técnica que ayuda a visualizar datos cuantitativos para el análisis de datos.
Matriz de Indicadores	Se determina los indicadores para cada causa raíz descrita en el Ishikawa con su respectiva fórmula.
Monetización de causas raíces	Se calculan los gastos o pérdidas generadas por cada causa raíz para finalmente costear los problemas.

Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

2.4. Monetización de Causas Raíces: En la presente investigación, con ayuda del Excel, se realizó la monetización de cada una de las causas raíces, gracias a los datos obtenidos en las visitas que se realizó a la empresa de servicios generales, las entrevistas y datos brindados por los jefes de las dos áreas involucradas, para así lograr identificar las pérdidas causadas por estos problemas y así poder cuantificarlo en dinero, para finalmente facilitar el análisis y optar por una propuesta de mejora.

2.5. Procedimiento

Tabla 5. Información de los procedimientos y su descripción.

Procedimientos	Descripción
Elaboración del proyecto de tesis	Se elabora el trabajo de investigación, obteniendo problemas, objetivos con su formulación de hipótesis y variables.
Revisión bibliográfica	Se consultaron en fuentes escritas por medios físicos y virtuales para plantear las metodologías, técnicas y herramientas que fueron utilizadas anteriormente como ejemplos para el presente trabajo.
Diagnóstico de la situación actual	Se averiguó toda información sobre los procedimientos de la empresa y manejo de sus colaboradores, con el objetivo de conocer la situación actual.
Procedimiento de datos	Al conocer y analizar los datos conseguidos mediante las técnicas y herramientas, para llevar a cabo las mejoras en los problemas identificados.
Presentación de avances	Con el desarrollo del presente trabajo, se presenta al coordinador de carrera para su observación, análisis y corrección.
Elaboración del trabajo final	Con las observaciones hechas por los jurados, se llega a corregir nuevamente el trabajo.
Sustentación	Se expone el trabajo de tesis final ante los jurados para su aprobación final.

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

2.6. Aspectos éticos

Los datos mostrados en el este proyecto han sido tomados de forma auténtica y el proceso de estos ha sido de manera verídica e imparcial. Además, no se perjudicó a ningún colaborador de la empresa y ninguno sintió que podía generarle una inestabilidad laboral. Los resultados de la encuesta fueron tomados únicamente para el estudio de los problemas y no fueron expuestos los resultados sino se mantuvieron de forma privada. No se diferenció por puestos de trabajo a la hora de valorar las repuestas de los trabajadores, todas las respuestas fueron parte importante de este trabajo. Esta presenta investigación respeta los criterios, valores y principios de la ética que se practica en la Universidad Privada del Norte, siento éstos la responsabilidad, la verdad, la calidad, el respeto, la solidaridad y la libertad, toda información fue adquirida de una manera responsable y con permiso del dueño de la empresa con ayuda de los jefes de operaciones, logística y mantenimiento, los cuales estuvieron en todo momento supervisando los registros que se obtuvo para esta investigación.

2.7. Diagnóstico de la realidad

2.7.1. Generalidades de la empresa

La empresa de servicios cuenta con 27 años en el sector construcción civil y servicios en general, cuenta con los servicios de venta de materiales de construcción en general, productos de ferretería, accesorios eléctricos y equipos de seguridad y protección personal. Por otro lado, también cuenta con el servicio de Transporte de carga terrestre a nivel local y nacional y alquiler de maquinaria pesada. Finalmente cuenta con Servicios en obras de ingeniería civil e infraestructura avícola y asesoría técnica en todo tipo de edificaciones.

2.7.2. Misión

Tener distintas alternativas de atención de servicios, cubriéndolos con nuestras empresas especializadas en cada rubro; organizadas con los mismos estándares de calidad, innovación y eficiencia; contribuyendo con nuestra comunidad, nuestro personal y el medio ambiente.

2.7.3. Visión

Al 2025 consolidarnos como líderes y posicionar a nuestras empresas en el ranking de las mejores empresas prestadoras de servicios a nivel local y nacional.

2.7.4. Valores

- Ética: “Todo lo hacemos sin malas influencias”
- Honradez y honestidad: “Somos seres humanos íntegros”
- Limpieza: “Nuestra presentación dice mucho de nosotros”
- Responsabilidad: “Cumplimos lo que ofrecemos y lo que nos requieren”
- Respeto: “Los seres humanos que nos rodean merecen lo mejor de nosotros”
- Lealtad: “Llevamos la lealtad con nosotros para tenerla siempre en cuenta”
- Perseverancia y Voluntad: “Sabemos que con perseverancia y voluntad lograremos el éxito donde otros fracasaron”

2.7.5. Actividades y principales servicios

- Venta de productos de ferretería y construcción, herramientas manuales como alicates, llaves, sierras; tuberías y sus accesorios como bridas, codos, uniones y diversas tuberías; elementos de unión como abrazaderas, arandelas, pernos, tuercas y remaches; productos de sujeción y sellado como adhesivos diversos, siliconas, pegamentos y colas; pinturas esmaltes y barnices; herramientas para máquinas; lubricantes; productos y utensilios de limpieza; equipos de protección

personal; herrajes como cerraduras, cerrojos y pestillos; iluminación y alumbrado como focos, farolas y linternas.

- Servicio de carga terrestre, se cuenta con unidades para carga pesada y liviana pudiendo ocuparnos del transporte de su mercadería, repuestos, herramientas y traslados por mudanzas.
- Movimiento de tierras, materiales de construcción, movimientos en interiores y exteriores.
- Alquiler de maquinaria para concreto premezclado.
- Asesoría en construcciones, diseño y lectura de planos; así como estructuración y revisión expediente técnicos.
- Realización de proyectos de construcción civil, agropecuario, avícola y en los sectores minero-energéticos, junto a nuestra valiosa mano de obra de colaboradores para la ejecución de diversa infraestructura ejecución de edificaciones, pozos y reservorios.
- Servicio de mantenimiento de infraestructura avícola, edificaciones y pozos o reservorios como reparaciones, ampliaciones, limpieza o reestructuraciones civiles en general.

2.7.6. Organigrama

La empresa de servicios generales cuenta con el siguiente organigrama de trabajo, el cual sirve para mantener balance y armonía en las áreas y así lograr los objetivos trazados.

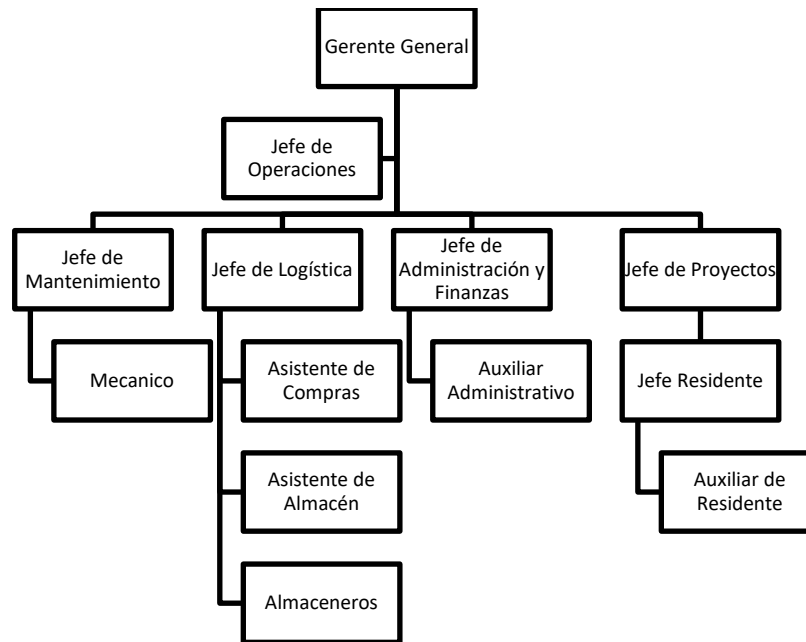


Figura 15. Organigrama de la empresa de servicios generales.

2.7.7. Cadena de valor

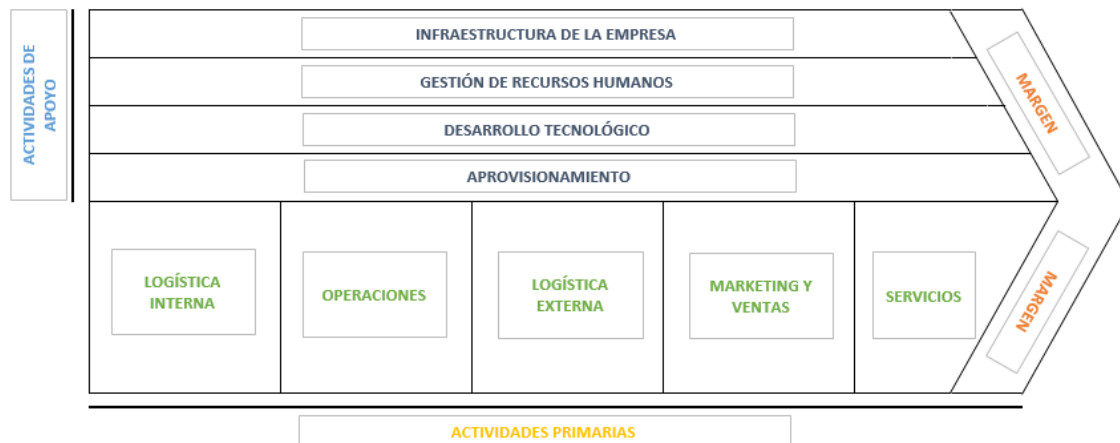


Figura 16. Cadena de valor de la empresa de servicios generales.

Según la figura 16, la infraestructura se refiere al espacio físico en donde se desarrolla las operaciones la empresa. La gestión de recursos humanos se refiere al proceso de reclutamiento del personal. El desarrollo de la tecnología se refiere a la actualización a través de la innovación. El aprovisionamiento se refiere al proceso de compra de los materiales requeridos para desarrollar los servicios que la empresa brinda.

2.7.8. Mapa General de Procesos

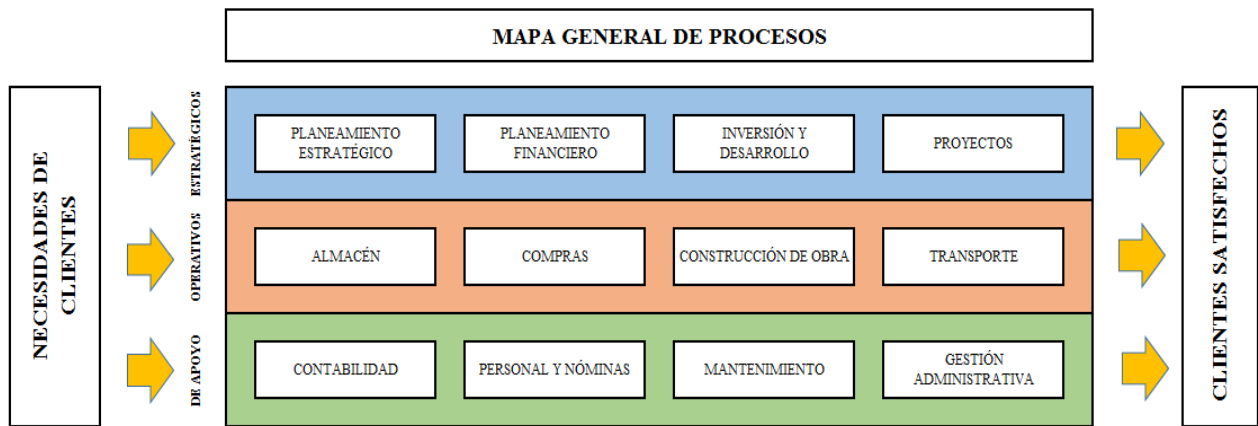


Figura 17. Mapa general de proceso de la empresa de servicios generales.

2.7.9. Layout Actual de la Empresa

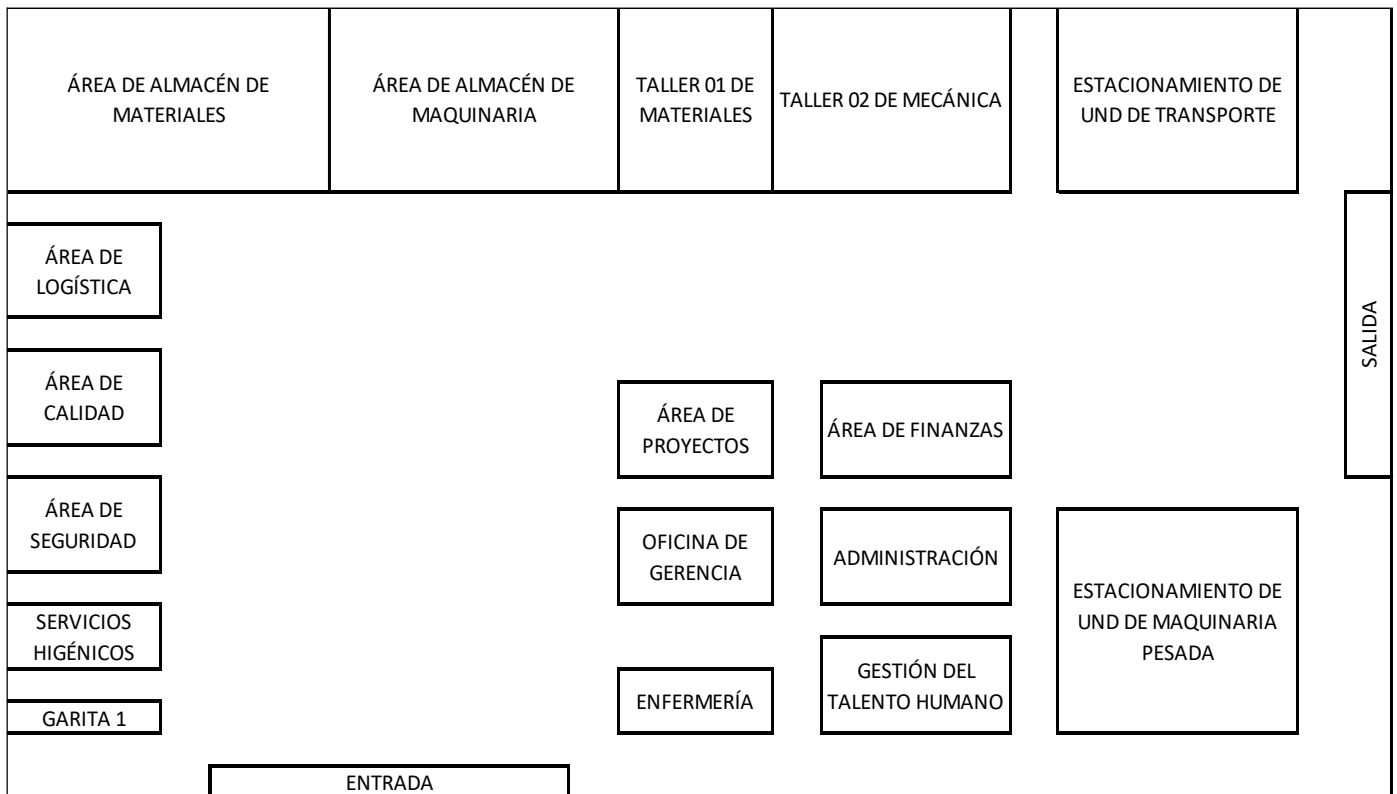


Figura 18. Layout actual de la empresa de servicios generales.

2.7.10. Análisis FODA

Tabla 6. FODA de la empresa de servicios generales.

Análisis Interno	
Fortalezas	Debilidades
Sus proyectos de infraestructura de galpones son de gran calidad.	No cuentan con mantenimiento a sus máquinas y unidades de transporte.
Buen capital de trabajo.	Proveedores no confiables
Buen clima laboral.	Bajo nivel de capacitaciones programadas
Fidelización con clientes.	Incumplimientos por falta de material y la no disponibilidad de maquinaria.
Análisis externo	
Oportunidades	Amenazas
Poca resistencia al cambio.	Tener sanciones por incumplimiento y retraso de proyectos.
Puede computarizar su sistema contable.	Competencia con precios más económicos.
Amplia gama de servicios.	Mercado altamente competitivo
Industria con tendencia positiva.	Competidores altamente industrializados

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

La tabla 06, el análisis de factores internos y externos de la empresa donde se realizó el proyecto. En el análisis en el análisis interno se describen las fortalezas y debilidades mientras que en el análisis externo se describen las oportunidades y amenazas.

2.7.11. Análisis Stakeholders

A continuación, se presenta la relación que tiene el presente proyecto con las partes interesadas o colaboradores de la empresa:

Tabla 7. Análisis de stakeholders de la empresa de servicios generales.

	Socios	Colaboradores	Proveedores	Subcontratistas	Clientes
¿Beneficiado por el proyecto?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
¿Inversionista para el proyecto?	Sí	No	No	No	No
¿Rol participativo en el proyecto?	Sí	Sí	No	No	No
Nivel de influencia sobre el proyecto	Alto	Alto	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 07, los colaboradores o partes interesadas de la empresa en estudio son los propietarios, trabajadores, proveedores, sub contratistas y los clientes. Se consideró criterios referentes a la relación de estas partes con el presente proyecto.

2.7.12. Diagnóstico del área problemática

Para conocer la información de los problemas que causan que la empresa pierda dinero en el área de logística y operaciones, se realizó una encuesta interna aplicada a los jefes de cada área, donde se pudo obtener las deficiencias que tiene cada área de acuerdo con su criterio, esto fue muy importante para poder desarrollar la problemática y las causas raíces de cada uno de los problemas. Además, una vez reconocidos los problemas con los jefes de cada área, se pasó a desarrollar una encuesta a cada trabajador de estas áreas para ver cuál eran las causas raíces que eran más críticas para ellos. Mediante este diagnóstico, se pudo tener una vista más clara de la situación actual de cada área de estudio y detectar cuáles son los problemas y causas raíces que afectan en cada área (Logística y Operaciones). Este trabajo está orientado a proveer ayuda a los miembros de la empresa de cada área involucrada en esta propuesta de mejora para poder llegar al objetivo de disminuir los costos operativos de la empresa constructora.

Después de identificar las causas raíces que afectan a las áreas de estudio, gracias a la entrevista a los jefes de cada área, se puede observar cada una de ellas en el diagrama Ishikawa. Posteriormente, mediante la herramienta de diagrama de Pareto, de las diecinueve causas raíces, se lograron priorizar trece causas, gracias a la encuesta realizada a los trabajadores de estas áreas.

Tabla 8. *Causas Raíces de las áreas de Logística y Operaciones.*

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAIZ	RESULTADOS	% IMPACTO	ACUMULADA	80 - 20
CR8L	Falta de metodología de selección de proveedores	42	8,84%	8,84%	80
CR11P	Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria	42	8,84%	17,68%	80
CR14P	Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria	42	8,84%	26,53%	80
CR7L	Falta de control de inventario	40	8,42%	34,95%	80
CR12P	Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte	35	7,37%	42,32%	80
CR13P	Falta de distribución en el almacén de maquinaria	30	6,32%	48,63%	80
CR3L	Falta de Personal Capacitado	26	5,47%	54,11%	80
CR4L	Inexistente control de desempeño	25	5,26%	59,37%	80
CR2L	Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado	24	5,05%	64,42%	80
CR9L	No hay una metodología de registro de calidad	23	4,84%	69,26%	80
CR15P	Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte	22	4,63%	73,89%	80
CR5L	Falta de Registro de Material no conforme	22	4,63%	78,53%	80
CR17P	Falta de cultura de mejor continua	21	4,42%	82,95%	80
CR1L	Falta de Organigramas y funciones	18	3,79%	86,74%	20
CR18P	Inexistente control de desempeño	15	3,16%	89,89%	20

CR6L	Falta de un diseño de recepción	15	3,16%	93,05%	20
CR16P	Falta de toma de decisiones a tiempo	12	2,53%	95,58%	20
CR19P	Falta de método de trabajo estandarizado	11	2,32%	97,89%	20
CR10P	Falta planificación de los requerimientos de materiales de repuestos	10	2,11%	100,00%	20
TOTAL		475	100,00%		

Fuente: Elaboración propia.

En esta matriz se pueden observar las causas raíces que genera el 80 % de las problemáticas, las cuales fueron escogidas para el desarrollo de este trabajo de investigación, determinando el área que afecta cada una de ellas y lo que puede hacer la empresa para disminuir los costos perdidos que representa.

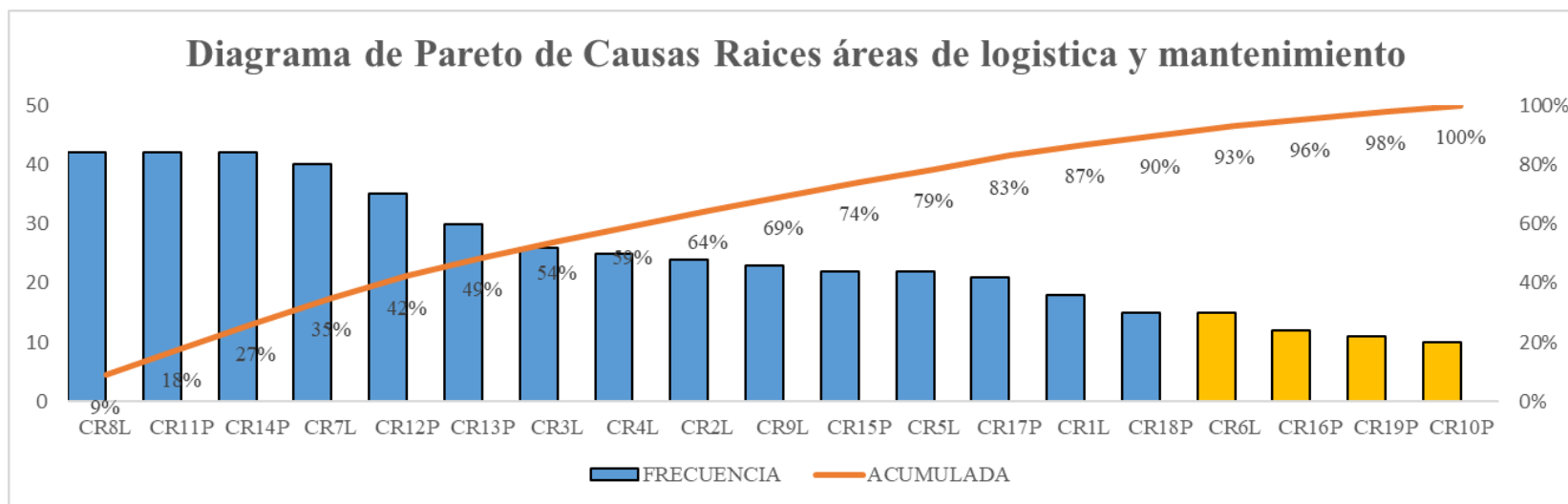


Figura 19. Diagrama de Pareto de las causas raíces.

2.7.13. Identificación de indicadores

Mediante el diagrama de Pareto (figura 19) se logró priorizar las causas raíces (Tabla 09 y Tabla 10) que generan problemas en las áreas de la empresa. A través de los indicadores se podrá medir y se seleccionará las herramientas de mejora para las áreas de estudio, así también se indicará la pérdida que generan estas causas raíces.

2.7.13.1. Variables Independientes

Tabla 9. Descripción de la causa raíz del área logística.

ÁREA DE LOGÍSTICA				
CÓDIGO	CAUSAS	INDICADOR DE LA CR	FÓRMULA	VA %
CR8L	Falta de metodología de selección de proveedores	% de Proveedores Efectivos	(Proveedores homologados/Proveedores actuales) *100%	7%
CR7L	Falta de control de inventario	% de inventarios controlados	(N° de registro de inventarios controlados) / (total de registro de inventarios) *100%	0%
CR13L	Falta de distribución en el almacén	% de áreas de logísticas ordenadas	(áreas de logística ordenadas) / (total del área del almacén) * 100%	0%
CR2L	Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado	% código de ubicación	(Inventario con código de ubicación) / (total de inventarios) *100%	17,65%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Descripción de la causa raíz del área operaciones.

ÁREA DE PRODUCCIÓN				
CÓDIGO	CAUSAS	INDICADOR DE LA CR	FÓRMULA	VA %
CR9L	No hay una metodología de registro de calidad	% de metodologías de calidad elaboradas	(N° de metodologías de calidad elaboradas) / (Total de procedimientos de calidad requeridos) x100	0%
CR5L	Falta de Registro de Material no conforme	% de errores en registro de material no conforme	(N° de errores de registro de material) / (Total de productos entregados) * 100%	0%
CR11P	Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria	% de fallas registradas de maquinaria	(N° de fallas registradas de maquinaria) / (Total de fallas) * 100%	0%
CR14P	Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria	% de OT de mantenimiento preventivo	(Horas destinadas al mantenimiento preventivo/ Horas totales de mantenimiento) x100%	0%
CR12P	Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte	% de fallas registradas de unidades de transporte	(N° de fallas registradas de unidades de transporte) / (Total de fallas) * 100%	0%

CR15P	Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte	% de OT de mantenimiento preventivo	(Horas destinadas al mantenimiento preventivo/ Horas totales de mantenimiento) x100%	0%
CR3L	Falta de Personal Capacitado	% de personal capacitado	(Número de personal Capacitado/Total de Personal) x 100%	25%
CR4L	Inexistente control de desempeño	% de rendimiento de personal	(Horas laboradas/ Total de horas de trabajo) x100%	64%
CR17P	Falta de cultura de mejora continua	% de personal capacitado	(Número de personal Capacitado/Total de Personal) x100%	0%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.13.2. Variables Dependientes

Tabla 11. Descripción de los indicadores para costos operacionales.

ITEM	COSTO OPERACIONAL		FÓRMULA
	DESCRIPCIÓN DE CAUSA RAÍZ	INDICADOR	
1	Valor actual neto	VAN	$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$
2	Tasa interna de retorno	TIR	$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$
3	Relación beneficio-costos	B / C	$\frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$
4	Costo minimizado	C	PERDIDA 1 - PERDIDA 2

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se muestra la Matriz de Variables Operacionales, donde se resume de forma detallada cada causa raíz identificada con su herramienta de mejora, los Valores actuales (Soles y %) como también los Valores Meta (Soles y %) y el Beneficio en Soles, a continuación:

Tabla 12. *La Matriz de Variables Operacionales.*

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	VALOR META	MEJORA	PÉRDIDA ACTUAL (ANUAL)	PÉRDIDA CON MEJORA (ANUAL)	BENEFICIO (ANUAL)
CR8L	Falta de metodología de selección de proveedores	% de Proveedores Efectivos	$(\text{Proveedores homologados} / \text{Proveedores actuales}) * 100\%$	7%	100%				
CR7L	Falta de control de inventario	% de áreas de logísticas ordenadas	$(\text{áreas de logística ordenadas}) / (\text{total del área del almacén}) * 100\%$	0%	100%	PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA			
CR2L	Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado	% de inventarios controlados	$(\text{N}^\circ \text{ de registro de inventarios controlados}) / (\text{total de registro de inventarios}) * 100\%$	17.65%	100%	(Selección de proveedores, Kardex y Formatos)	S/ 33,685.49	S/ 10,672.00	S/ 23,013.49
CR13L	Falta de distribución en el almacén	% código de ubicación	$(\text{Inventario con código de ubicación}) / (\text{total de inventarios}) * 100\%$	0%	100%				
CR9L	No hay una metodología de registro de calidad	% de metodologías de calidad elaboradas	$(\text{N}^\circ \text{ de metodologías de calidad elaboradas}) / (\text{Total de procedimientos de calidad requeridos}) * 100\%$	0%	100%	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	S/ 5,062.50	S/ -	S/ 5,062.50
CR5L	Falta de Registro de Material no conforme	% de errores en registro de material no conforme	$(\text{N}^\circ \text{ de errores de registro de material}) / (\text{Total de productos entregados}) * 100\%$	0%	100%	(Formato y Control)			
CR11P	Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria	% de fallas registradas de maquinaria	$(\text{N}^\circ \text{ de fallas registradas de maquinaria}) / (\text{Total de fallas}) * 100\%$	0%	100%				
CR14P	Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria	% de OT de mantenimiento preventivo	$(\text{Horas destinadas al mantenimiento preventivo}) / (\text{Horas totales de mantenimiento}) * 100\%$	0%	100%	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	S/ 39,462.66	S/ 30,633.00	S/ 8,829.66
CR12P	Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte	% de fallas registradas de unidades de transporte	$(\text{N}^\circ \text{ de fallas registradas de unidades de transporte}) / (\text{Total de fallas}) * 100\%$	0%	100%				
CR15P	Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte	% de OT de mantenimiento preventivo	$(\text{Horas destinadas al mantenimiento preventivo}) / (\text{Horas totales de mantenimiento}) * 100\%$	0%	100%				
CR3L	Falta de Personal Capacitado	% de personal capacitado	$(\text{Número de personal Capacitado} / \text{Total de Personal}) * 100\%$	25%	97%				
CR4L	Inexistente control de desempeño	% de rendimiento de personal	$(\text{Horas laboradas} / \text{Total de horas de trabajo}) * 100\%$	64%	100%	PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL	S/ 5,146.41	S/ 1,839.67	S/ 3,306.74
CR17P	Falta de cultura de mejora continua	% de personal capacitado	$(\text{Número de personal Capacitado} / \text{Total de Personal}) * 100\%$	0%	100%				

Fuente: Elaboración Propia.

2.7.14. Solución de propuesta

2.7.14.1. Descripción y monetización de causas raíces

Causa Raíz CR8L: Falta de metodología de selección de proveedores

Una gran problemática es que en los contratos entre las dos empresas, quedan por un periodo, por ejemplo de 59 días calendario, pero estos no siempre llegan a cumplirse incluso pueden llegar a los 65 días calendario porque la empresa de servicios generales también depende de los materiales que Técnica Avícola les dan para poder empezar o continuar la obra, esto se debe a que son los mismos proveedores de la empresa T. A. no les cumplen y al no cumplirle retrasa la obra por falta de materiales por parte de la empresa cliente. Es un gran problema porque la empresa constructora no le puede exigir los materiales, ya que este depende de sus proveedores, una gran opción de mejora en el área de logística sería la evaluación de los proveedores a través de una matriz de proveedores que falta en la empresa, o un ranking de proveedores, mejor proveedor por tiempo de abastecimiento ya que estos tiempos no se han medido aún. Pasa también que la empresa quiere un tipo de ladrillo y con el proveedor que se trabaja solo tiene ladrillo hechizo y sin más que reclamar estos son aceptados por la empresa (Obligado). En la empresa existen dos principales problemas con los proveedores, la tardanza y falta de stock de estos.

Tabla 13. Monetización de causa raíz CR8L.

COSTO EXTERNO POR PROVEEDORES		
TIPO DE INCIDENCIA	Nº DE INCIDENCIA	TIEMPO (Hrs)
FALTA DE MATERIAL	Incidencia 1	19.45
	Incidencia 2	17.55
TOTAL		37.00
TARDANZA PROVEEDOR	Incidencia 1	5.3
	Incidencia 2	4.45
	Incidencia 3	3.25
	Incidencia 4	2.45
	Incidencia 5	2.5
	Incidencia 6	1.3
TOTAL		19.25
TOTAL DE HORAS/SEMANA		56.25
C.M.O. PROM	S/	6.99
COSTO MENSUAL	S/	1,572.75
COSTO ANUAL	S/	18,873.00

Fuente: Elaboración propia.

Causa Raíz CR7L y CR2L: Falta de control de inventario y Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado

La empresa no contaba con un registro de control de su inventario a la hora de la elaboración un proyecto, como consecuencia tenían muchas pérdidas en los dos almacenes de insumos e indumentaria, con un total de s/. 11940.00 soles. Por otro lado, los productos actualmente no cuentan con la codificación y etiquetado para ello se evaluó y se concluyó que solo 15 de 85 productos están registrados y codificados. En la tabla 14 se observa lo que se mantiene en almacén por no realizar un correcto requerimiento teniendo una suma total de S/. 23483.20 soles en solo materiales directos para el proyecto de inmovilizado.

Tabla 14. Requerimiento de materiales para construcción de 10 galpones.

REQUERIMIENTO DE MATERIALES - CONTRUCCIÓN DE GALPONES						
INSUMOS UTILIZADOS						
CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN DE 16.24MTS X 150MTS (10 GALPONES)						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ALMACÉN DE MATERIALES DE INSUMO		COSTO POR MANTENER MATERIALES DE INSUMO
			AGREGADOS Y CEMENTO			
1.00						
1	Cemento	Bls	2678.00	322.00	S/	7,521.92
2	Hormigón	m3	133.00	67.00	S/	2,391.90
3	Piedra Base	m3	41.00	9.00	S/	4,024.80
4	Arena	m3	73.00	16.00	S/	571.20
5	Gravilla	m3	135.00	22.00	S/	1,038.40
6	Agua	m3	87.00	10.00	S/	69.39
7	Afirmado	m3	147.00	13.00	S/	548.60
			EXTRACTORES DE AIRE			
2.00						
1	Ladrillo pared 14	U	1552.00	148.00	S/	310.80
2	Ladrillo mitad Pared 14	U	282.00	18.00	S/	18.90
3	Marcos de 1.55 x 1.55	U	98.00	2.00	S/	15.10
4	Marcos 1.20 x 1.20	U	6.00	2.00	S/	13.14
			CASETA DE TABLEROS ELÉCTRICOS			
3.00						
1	Ladrillo pared 12	U	1152.00	848.00	S/	1,611.20
2	Ladrillo mitad Pared 12	U	216.00	84.00	S/	84.00
3	Perlin N° 4 o Eternit 2.40 x 1.10 mts	U	50.00	40.00	S/	1,464.00
			ACERO DE REFUERZO			
4.00						
1	As 5/8"	Var	180	20.00	S/	314.00
2	As 1/2"	Var	387	13.00	S/	208.00
3	As 3/8"	Var	107	93.00	S/	1,418.25
4	As 1/4"	Var	641	99.00	S/	1,524.60
5	Alambre N° 16	Kg.	165	25.00	S/	335.00
			TOTAL			
					S/	23,483.20

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

Tabla 15. Requerimiento de indumentaria para construcción de 10 galpones.

REQUERIMIENTO DE MATERIALES -CONTRUCCIÓN DE GALPONES						
MATERIAL SUMINISTRADO - INDUMENTARIA						
CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN DE 16.24MTS X 150MTS (10 GALPONES)						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ALMACÉN DE MATERIALES DE INDUMENTARIA	COSTO POR MANTENER MATERIALES DE INSUMO	
1	POLO M/LARGA "S"	UND	5	4	S/.	20.00
2	POLO M/LARGA "M"	UND	0	2	S/.	10.00
3	POLO M/LARGA "L"	UND	7	5	S/.	30.00
4	POLO M/LARGA "XL"	UND	11	4	S/.	28.00
5	CHALECO NARANJA "M"	UND	8	3	S/.	18.00
6	CHALECO NARANJA "L"	UND	8	3	S/.	18.00
7	CHALECO NARANJA "XL"	UND	11	6	S/.	36.00
8	CORRIENTE	UND	0	3	S/.	21.00
9	GUANTE SUPERFLEX	PAR	12	3	S/.	33.00
10	GUANTE CUERO AMARILLO	PAR	11	1	S/.	8.00
11	GUANTE DE BADANA BLANCO	PAR	0	8	S/.	32.00
12	GUANTE DE BADANA AMARILLO	PAR	16	3	S/.	12.00
13	GUANTE PROTEX	PAR	5	7	S/.	63.00
14	GUANTE NEOPRENE	PAR	8	4	S/.	48.00
15	CASCO NUEVO	UND	66	11	S/.	154.00
16	CASCO USADO	UND	32	12	S/.	144.00
17	CASCO BLANCO	UND	1	2	S/.	24.00
18	CASCO ROJO	UND	0	4	S/.	60.00
19	LENTE CLAROS	UND	18	2	S/.	28.00
20	LENTE OSCUROS	UND	23	6	S/.	78.00
21	LENTE MSA	UND	0	3	S/.	36.00
22	ZAPATO DE SEGURIDAD #38	PAR	0	3	S/.	69.00
23	ZAPATO DE SEGURIDAD #39	PAR	0	5	S/.	120.00
24	ZAPATO DE SEGURIDAD #40	PAR	3	4	S/.	96.00
25	ZAPATO DE SEGURIDAD #41	PAR	0	4	S/.	96.00
26	ZAPATO DE SEGURIDAD #42	PAR	0	2	S/.	48.00
27	ZAPATO DE SEGURIDAD #43	PAR	4	1	S/.	24.00
28	ZAPATO DE SEGURIDAD #44	PAR	3	2	S/.	50.00
29	ZAPATO DE SEGURIDAD #45	PAR	3	6	S/.	156.00
30	ZAPATO DE SEGURIDAD #46	PAR	0	2	S/.	50.00
31	ZAPATO DE SEGURIDAD #47	PAR	2	5	S/.	130.00
32	TAPON AUDITIVO	UND	119	81	S/.	2,106.00
33	BARBIQUEJO	UND	33	11	S/.	88.00
34	MANDIL PLASTICO NARANJA	UND	1	5	S/.	35.00
35	VISORES	UND	14	6	S/.	42.00
36	RESPIRADORES CON FILTRO	UND	0	4	S/.	24.00
37	RESPIRADORES PARA PARTICULAS	UND	20	11	S/.	143.00
38	MASCARILLA PLANA	UND	50	27	S/.	378.00
39	CARETA NUEVA	UND	1	2	S/.	6.00
40	FAJA LUMBAR "M"	UND	1	7	S/.	112.00
41	FAJA LUMBAR "L"	UND	7	2	S/.	30.00
42	FAJA LUMBAR "XL"	UND	6	3	S/.	51.00
43	BOTA DE JEBE #38	PAR	0	4	S/.	92.00
44	BOTA DE JEBE #39	PAR	0	7	S/.	168.00
45	BOTA DE JEBE #40	PAR	1	3	S/.	75.00
46	BOTA DE JEBE #41	PAR	1	2	S/.	52.00

47	BOTA DE JEBE #42	PAR	0	6	S/.	162.00
48	BOTA DE JEBE #43	PAR	0	3	S/.	84.00
49	BOTA DE JEBE #44	PAR	0	2	S/.	58.00
50	CORTAVIENTOS	UND	0	4	S/.	120.00
51	POLO PLOMO M/ CORTA (HABACUC - ESPALDA)	UND	26	4	S/.	48.00
52	PANTALON PLOMO	UND	4	3	S/.	69.00
53	SHORT AZUL	UND	31	13	S/.	143.00
54	SHORT PLOMO	UND	20	12	S/.	132.00
55	CORTAVIENTO AZUL	UND	0	4	S/.	60.00
56	PASAMONTAÑAS NEGRO	UND	2	2	S/.	16.00
57	OVEROL AZULINO	UND	0	3	S/.	18.00
58	CHALECO DRIL NARANJA (HABACUC SERVICIOS GENERALES)	UND	2	5	S/.	60.00
59	CHALECO DRIL NARANJA (INVERSIONES HABACUC)	UND	8	6	S/.	72.00
60	CHALECO VEIGE (HABACUC SERVICIOS GENERALES)	UND	3	3	S/.	36.00
61	CHALECO DRIL VERDE	UND	5	4	S/.	56.00
62	CHALECO DRIL ROJO	UND	3	3	S/.	45.00
63	POLO BLANCO C/ CUELLO (TEOVALDO ESCOBAR)	UND	2	7	S/.	105.00
64	TRAJE BLANCO PARA GRANJA	UND	5	8	S/.	184.00
65	PANTALON DRIL AZUL	UND	4	2	S/.	28.00
66	PANTALON DRIL MARRON	UND	1	8	S/.	120.00
TOTAL					S/.	6,758.00

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

En la tabla 15, se muestra el requerimiento de indumentaria para el proyecto donde el costo por mantener la indumentaria no utilizada en el proyecto es de S/. 6758.00 soles esto es debido a la mala gestión de compras por no comprar lo necesario.

Tabla 16. Costos por ineficiente control de inventario y codificación.

COSTOS INEFICIENTES DE ALMACÉN		
COSTO POR MANTENER INVENTARIO	S/.	30,241.20
Remuneración mensual del auxiliar del almacén	S/.	950.00
Pago energía eléctrica mensual en el almacén	S/.	45.00
Índice de almacenaje por S/1.00 en almacén		0.03
Costo total de almacenaje mensual	S/.	995.00
Costo total de almacenaje anual	S/.	11,940.00

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

Causa Raíz CR13P: Falta de distribución en el almacén

La empresa dentro de sus almacenes ha obtenido perdidas de producto o materiales debido a una falta de control de salidas de producto, por lo cual no cuenta con un formato de salida interna de almacén, como consecuencia el año pasado sumo la pérdida de S/. 2872.49 soles.

Tabla 17. Costo de materiales extraviados 2020.

COSTO POR PÉRDIDA DE EXTRAVÍO DE MATERIALES														
MATERIALES PERDIDOS														
FECHA	Cemento	Ladrillo pared 14	Ladrillo mitad Pared 14	Marcos de 1.55 x 1.55	Marcos 1.20 x 1.20	Ladrillo pared 12	Ladrillo mitad Pared 12	Perlin N° 4 o Eternit 2.40 x 1.10 mts	As 5/8"	As 1/2"	As 3/8"	As 1/4"	TOTAL	
Ene-20	6	14	4		8	11			4		3	1	S/	371.17
Feb-20	3	12		3			13	3					S/	240.73
Mar-20					2	3				3			S/	66.84
Abr-20	8	13	13				2				5	7	S/	413.88
May-20	3			5		14		3	4				S/	307.03
Jun-20					4		1			6			S/	123.28
Jul-20	4	15	15			15		6					S/	388.79
Ago-20					3		15				5	1	S/	126.36
Set-20	4		10			19		1	3	1			S/	239.74
Oct-20	2	26		7			18						S/	172.17
Nov-20			6			3					6	1	S/	118.90
Dic-20	9	2			8			1					S/	303.60
TOTAL	39	82	48	15	25	65	49	14	11	10	19	10	S/	2,872.49

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

Causa Raíz CR9L y CR5L: No hay una metodología de registro de calidad y Falta de registro de material no conforme

En la empresa no cuenta con un control de registro de calidad para los productos que ingresan por el área de almacén, y muchos de estos son recién reconocidos como productos no conformes ya en la misma obra o proyecto. Se detectaron tiempos perdidos por productos no conformes entregados al proyecto SAN DEMETRIO III. El día 29 de diciembre del año 2020, se recibió una orden de pedido para Tienda, el cual consistía en la mayor devolución que tuvo la empresa en lo que va del año con respecto al insumo de LADRILLO, donde el proveedor no tuvo en cuenta el tipo de ladrillo que suele pedir la empresa y envió lo que tuvo en stock (ladrillo hechizo), lo cual, por la inexistencia de material registrado de calidad, el almacenero dio visto bueno y este lote se envió directo al proyecto. Para la producción de dicho pedido, se procedió a registrar las devoluciones por falta de una metodología de registro de calidad en las instalaciones de la empresa de servicios generales. Teniendo una pérdida de S/. 5062.50 soles en el material de ladrillo para el requerimiento mensual del proyecto SAN DEMETRIO III.

Causa Raíz CR11P y CR14P: Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria y Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria

El indicador CR11P es importante para poder evaluar correctamente a la maquinaria y al mantenimiento realizado en ella. Mediante esta metodología de registro se puede detectar cuáles son las fallas constantes. Luego teniendo esto, se puede realizar una evaluación del tipo de mantenimiento realizado, además del tiempo de parada y repuestos necesarios.

La causa raíz CR11P no tiene costo por sí sola, sin embargo, influye mucho al momento de evaluar el mantenimiento en la empresa, ya que, al no tener registros, no se puede llevar a cabo un diagnóstico muy certero del mantenimiento. En este caso, como no se tenían los registros, solo se tomó en cuenta las averías que recordaba el jefe de mantenimiento, además nos indicó que no se realiza mantenimiento preventivo, lo que nos genera altos costos al nivel correctivo.

Tabla 18. Costo de mantenimiento correctivo de maquinaria de la empresa de servicios generales.

COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO								
Item	Descripcion	Nº veces de Paradas (Mes)	Tiempo Promedio x parada (Hr)	T. Total	Costo Hora-hombre (MES)	S/. Costo total H-H	Costo de repuestos *vez	Costo total de repuestos
1	Mezcladora N°1	4	5.8	23.2	2.64	S/ .61.22	S/ .25.00	S/ .100.00
2	Mezcladora N°2	3	6.3	18.9	2.64	S/ .49.88	S/ .25.00	S/ .75.00
3	Mezcladora N°3	3	4	12	2.64	S/ .31.67	S/ .25.00	S/ .75.00
4	Mezcladora N°4	2	4.5	9	2.64	S/ .23.75	S/ .25.00	S/ .50.00
5	Vibradora N°1	4	4	16	2.64	S/ .42.22	S/ .21.00	S/ .84.00
6	Vibradora N°2	2	2	4	2.64	S/ .10.56	S/ .21.00	S/ .42.00
7	Vibradora N°3	3	5	15	2.64	S/ .39.58	S/ .21.00	S/ .63.00
8	Vibradora N°4	2	4.5	9	2.64	S/ .23.75	S/ .21.00	S/ .42.00
9	Motobomba Gasolinera	4	3.5	14	2.64	S/ .36.94	S/ .28.00	S/ .112.00
10	Motobomba Petrolera N°1	1	3.6	3.6	2.64	S/ .9.50	S/ .28.00	S/ .28.00
11	Motobomba Petrolera N°2	3	3	9	2.64	S/ .23.75	S/ .28.00	S/ .84.00
12	Compactadora	2	4.2	8.4	2.64	S/ .22.17	S/ .15.00	S/ .30.00
13	Lizadora	3	3.5	10.5	2.64	S/ .27.71	S/ .22.00	S/ .66.00
14	Regla Vibradora	3	4	12	2.64	S/ .31.67	S/ .21.00	S/ .63.00
15	Compresora N°1	2	4.5	9	2.64	S/ .23.75	S/ .25.00	S/ .50.00
16	Compresora N°2	3	5	15	2.64	S/ .39.58	S/ .25.00	S/ .75.00
17	Grupo Electrónico MP1411	6	6	36	2.64	S/ .95.00	S/ .35.00	S/ .210.00
TOTAL		50	73.40	224.60	44.86	S/ .592.69	S/ .411.00	S/ .1,249.00
TOTAL DE MANO DE OBRA X 3 MESES							S/ .1,778.08	
TOTAL DE REPUESTOS X 3 MESES							S/ .3,747.00	
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO X 3 MESES							S/ .5,525.08	
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO ANUAL							S/ .22,100.33	

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

En la tabla 18 se puede observar que hay varias paradas inesperadas y como no hay registro, no se puede saber cuáles son los problemas más frecuentes en cada maquinaria por lo que se tiene que hacer una revisión amplia cada vez que sucede. Además, el costo de realizar este mantenimiento correctivo es de S/. 22.100,33 al año, lo que tendremos que disminuir utilizando la herramienta de mejora.

Causa Raíz CR12P y CR15P: Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte y Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte

Al igual que en las maquinarias, las unidades de transporte también carecen de metodología de registro y mantenimiento preventivo, teniendo solo correctivo. El cual genera costos extras de repuestos, mano de obra y pérdida de tiempo.

Tabla 19. Costo de mantenimiento correctivo de unidades de transporte de la empresa de servicios generales.

COSTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO								
Item	Descripcion	Nº veces de Paradas (Mes)	Tiempo Promedio x parada (Hr)	T. Total	Costo Hora-hombre (MES)	S/. Costo total H-H	Costo de repuestos *vez	Costo total de repuestos
1	Retroexcavadora N°1	3	7.5	22.5	2.64	S/59.38	S/36.00	S/108.00
2	Retroexcavadora N°2	4	8	32	2.64	S/84.44	S/36.00	S/144.00
3	Volquete N° 1	5	5	25	2.64	S/65.97	S/36.00	S/180.00
4	Camión N°1	4	7	28	2.64	S/73.89	S/36.00	S/144.00
5	Camión N°2	3	6.5	19.5	2.64	S/51.46	S/27.00	S/81.00
6	Carmix N°1	1	8	8	2.64	S/21.11	S/27.00	S/27.00
7	Camioneta N°1	4	8	32	2.64	S/84.44	S/27.00	S/108.00
8	Camioneta N°2	5	6	30	2.64	S/79.17	S/27.00	S/135.00
TOTAL		29.00	56.00	197.00	21.11	S/519.86	S/252.00	S/927.00
TOTAL DE MANO DE OBRA X 3 MESES							S/1,559.58	
TOTAL DE REPUESTOS X 6 MESES							S/2,781.00	
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO X 3 MESES							S/4,340.58	
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO ANUAL							S/17,362.33	

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia

En la tabla 19 se puede observar que el costo de solo realizar mantenimiento correctivo a las unidades de transporte es de S/. 17.362,33 anuales.

Causa Raíz CR3L, CR4L y CR17P: Falta de personal capacitado, Inexistente control de desempeño y Falta de cultura continua

En cuanto a la causa raíz CR17P Falta de cultura continua, solo se tomará en cuenta al personal del área de mantenimiento. Por otro lado, a las causas raíz CR3L y CR4L, se tomará en cuenta la capacitación respectiva en base al desempeño del área de almacén. El costo de la causa raíz CR17P se obtiene tomando en cuenta el tiempo en que el colaborador de la empresa no realiza ninguna función, es decir tiene tiempo ocioso, debido a que no sabe que más hacer.

Tabla 20. Monetización de costo por falta de cultura continúa en el área de mantenimiento.

COSTO POR FALTA DE CULTURA CONTINUA				
Nº	Área	Horas de Trabajo	Sueldo	Horas de trabajo utilizadas
1	Jefe de Mantenimiento	8	S/1,800.00	4.9
2	Asistente	6	S/930.00	3.8
	Total	14	S/2,730.00	8.7
	Costo fijo promedio		S/1,365.00	
	% Tiempo no laborado		38%	
	Costo de Perdida		S/516.75	

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia.

En la tabla 20 se observa que entre el jefe de mantenimiento y su asistente suman 14 horas laborales por día, sin embargo, solo realizan acciones durante 8,7 horas. Además, se puede ver que el costo total de pérdida por la empresa al no tener cultura continua en el área de mantenimiento es de S/.516, 75, fuera de impuestos.

Tabla 21. Costo perdido por inexistente control del desempeño en el área de logística.

COSTO POR INEXISTENTE CONTROL DEL DESEMPEÑO				
N°	Área	Horas de Trabajo	Sueldo	Horas de trabajo utilizadas
1	Jefe Logística	8	S/2,000.00	6
2	Planificador 1	8	S/1,400.00	5
3	Planificador 2	8	S/1,400.00	3.8
4	Asistente	6	S/1,000.00	5
5	Practicante	6	S/930.00	5.2
6	Almacenero 1	8	S/930.00	4.3
7	Almacenero 2	8	S/930.00	4
8	Almacenero 3	8	S/930.00	5.1
	Total	60	S/9,520.00	38.4
	Costo fijo promedio		S/1,190.00	
	% Tiempo no laborado		36%	
	Costo de Perdida		S/428.40	

Fuente: Datos del proyecto de la empresa de servicios. Elaboración propia.

En la tabla 21 se observa que el personal suma 60 horas laborales por día, sin embargo, solo realizan acciones durante 38.4 horas. Además, se puede ver que el costo total de pérdida por la empresa por la falta de desempeño es de S/.428, 40, fuera de impuestos. Teniendo el costo de las tres causas raíces, se suman cada una de ellas más el impuesto que impone la Sunafil por faltas y/o no tener capacitado al personal cada empresa.

Tabla 22. Costo total de las causas raíces CR3L, CR4L y CR17P.

COSTOS INEFICIENTES		
Costo de tiempo no laborado	S/	945.15
COSTO DE MULTA SUNAFIL	S/	4,201.26
COSTO TOTAL (CR3L, CR4L y CR17P)	S/	5,146.41

Al sumar todas las causas raíces nos da el monto de S/. 945,15 anules y el costo de la multa de Sunafil para pequeña empresa es de S/. 4201,26. Siendo el costo total de S/. 5.146,41 al año.

2.7.14.2. Solución de propuesta

Propuesta N° 1: Formato de selección y registro de proveedores

Para la selección de proveedores se tomará en cuenta un formato especial el cual consiste tomar datos de los distintos proveedores para cada tipo de producto.

PROPUESTA PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES				
CRITERIOS	PORCENTAJE			
Presencia en el mercado	20%			
Especificaciones técnicas y calidad del producto	30%			
Adaptabilidad	25%			
Servicio Post-venta	25%			
TOTAL	100%			
SELECCIÓN DE PROVEEDOR				
PROVEEDOR:				
RUC:				
PRESENCIA EN EL MERCADO				
RANGO (AÑOS)	PUNTAJE	SUBCRITERIOS		TOTAL
		LOCAL	NACIONAL	
0≤3	1			
3≤6	2			
6≤10	3			
10≤15	4			
15 a más	5			
TOTAL DE PUNTOS				
PROMEDIO (TOTAL/2)				
CALIFICACIÓN				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CALIDAD DEL PRODUCTO				
RANGO	PUNTAJE	SUBCRITERIO		TOTAL
		SISTEMA DE CALIDAD		
No cuenta con SGC	1			
En proceso	3			
Certificación ISO	5			
TOTAL DE PUNTOS				
CALIFICACIÓN				
ADAPTIBILIDAD				
RANGO	PUNTAJE	CRITERIO		TOTAL
Muy mala	1			
Mala	2			
Regular	3			
Buena	4			
Muy buena	5			
TOTAL DE PUNTOS				
CALIFICACIÓN				
SERVICIO POST-VENTA				
RANGO	PUNTAJE	SUBCRITERIOS		TOTAL
		ASESORÍA	GARANTÍA	
No	1			
Sí	5			
TOTAL DE PUNTOS				
PROMEDIO (TOTAL/2)				
CALIFICACIÓN				
CRITERIOS	PORCENTAJE	TOTAL	CALIFICACIÓN FINAL	
Presencia en el mercado	20%			
Especificaciones técnicas y calidad del producto	30%			
Adaptabilidad	25%			
Servicio Post-venta	25%			
CALIFICACIÓN TOTAL				

Figura 20. Formato de selección de proveedores.

Por otro lado, no solo se evaluará a los proveedores, también se llevará un control de registro sobre ellos para tenerlos en la base de datos de la empresa y poder facilitar el contacto hacia ellos. Por ello se propone el formato de registro siguiente:

FORMATO DE REGISTRO DE PROVEEDORES								
REGISTRO DE PROVEEDORES APROBADOS								
Nº	PRODUCTO	RUC	RAZÓN SOCIAL	TÉLFONO	DIRECCIÓN	CORREO	PERSONA DE CONTACTO	Nº DE CUENTA BANCARIA

Figura 21. Formato de registro de proveedores.

Con la solución de la propuesta se logró tener el 100% de proveedores registrados y no se tuvo ningún inconveniente con los proveedores gracias a la evaluación previa que se tiene antes de hacer algún contrato.

Propuesta N° 2: Kardex para almacenes de materiales de insumo e indumentaria.

Para ello se propuso la solución de un registro a través de formato KARDEX para los dos almacenes durante el proyecto de la empresa de servicios generales.

FECHA	N° 000001								COSTO X MANTENER INVENTARIO
	KARDEX DE ALMACÉN DE MATERIALES DE INSUMO								
	RESPONSABLE:								
	ALMACÉN:	ALMACÉN DE MATERIALES DE INSUMO 01	PROYECTO:	PROYECTO SAN DEMETRIO III					
	FECHA DE INICIO:	8/08/2020	TIPO:	CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN DE 16.24MTS X 150MTS					
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	UND	INGRESO	SALIDA	SALDO	OBSERVACIÓN		
8/08/2020	1	Cemento	Bls	3000	2678	322	S/.23.36	S/.7,521.92	
8/08/2020	2	Hormigón	m3	200	133	67	S/.35.70	S/.2,391.90	
8/08/2020	3	Piedra Base	m3	50	41	9	S/.447.20	S/.4,024.80	
8/08/2020	4	Arena	m3	89	73	16	S/.35.70	S/.571.20	
8/08/2020	5	Gravilla	m3	157	135	22	S/.47.20	S/.1,038.40	
8/08/2020	6	Agua	m3	97	87	10	S/.6.94	S/.69.39	
8/08/2020	7	Afirmado	m3	160	147	13	S/.42.20	S/.548.60	
8/08/2020	8	Ladrillo pared 14	U	1700	1552	148	S/.2.10	S/.310.80	

Figura 22. Kardex de almacén de materiales de insumo.

FECHA	N° 000001								COSTO X MANTENER INVENTARIO
	KARDEX DE ALMACÉN DE MATERIALES DE INDUMENTARIA								
	RESPONSABLE:								
	ALMACÉN:	ALMACÉN DE MATERIALES DE INDUMENTARIA 02	PROYECTO:	PROYECTO SAN DEMETRIO III					
	FECHA DE INICIO:	13/08/2020	TIPO:	CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN DE 16.24MTS X 150MTS					
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	UND	INGRESO	SALIDA	SALDO	OBSERVACIÓN		
13/08/2020	1	POLO M/LARGA "S"	UND	9	5	4	S/.5.00	S/.20.00	
13/08/2020	2	POLO M/LARGA "M"	UND	2	0	2	S/.5.00	S/.10.00	
13/08/2020	3	POLO M/LARGA "L"	UND	12	7	5	S/.6.00	S/.30.00	
13/08/2020	4	POLO M/LARGA "XL"	UND	15	11	4	S/.7.00	S/.28.00	
13/08/2020	5	CHALECO NARANJA "M"	UND	11	8	3	S/.6.00	S/.18.00	
13/08/2020	6	CHALECO NARANJA "L"	UND	11	8	3	S/.6.00	S/.18.00	
13/08/2020	7	CHALECO NARANJA "XL"	UND	17	11	6	S/.6.00	S/.36.00	
13/08/2020	8	CHALECO NARANJA "XL" CORRIENTE	UND	3	0	3	S/.7.00	S/.21.00	
13/08/2020	9	GUANTE SUPERFLEX	PAR	15	12	3	S/.11.00	S/.33.00	

Figura 23. Kardex de almacén de materiales de indumentaria.

Propuesta N° 4: Registro de material conforme.

Para solucionar esta gran problemática se ha optado por crear un formato de registro de material donde el recepcionista deberá cumplir con el llenado y evaluación de esta.

REGISTRO DE CONTROL DIMENSIONAL E INSPECCIÓN VISUAL								Actualizado al:	/ /
PROYECTO					CLIENTE				
PROYECTO SAN DEMETRIO III - CONSTRUCCIÓN DE GALPÓN DE 16.24MTS X 150MTS					PROVEEDOR N° 000 -				
Plano de Referencia	Código del elemento	Designación	Equipos de Medición	Código del Instrumento	Norma de Referencia	REV.	Fecha	Inspector	N° Registro
CONTROL DE DIMENSIONAL									
N°	LETRA	NOMINAL	REAL	A	CONFORME	CONFORMIDAD MATERIAL		PROVEEDOR	N° de Certificado
						DESCRIPCIÓN	V°B°		
1						Material adecuado			
2						Limpieza de juntas			
3						Camber			
4						Sweep			
5						Perpendicularidad			
6						Paralelismo			
7						CERTIFICADO			
8									
9						C: CONFORME / NC: NO CONFORME / NA: NO APLICA			
10									
11									
12									
13									
CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAL									
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	VERIFICACIÓN CON LA OC	V°B° DE SUPERVISOR	UND	CANTIDAD	OBSERVACIONES			
00001	Cemento			Bls					
00002	Hormigón			m3					
00003	Piedra Base			m3					
00004	Arena			m3					
00005	Gravilla			m3					
00006	Agua			m3					
00007	Afirmado			m3					
00008	Ladrillo pared 14			U					
00009	Ladrillo mitad Pared 14			U					
00010	Marcos de 1.55 x 1.55			U					
00011	Marcos 1.20 x 1.20			U					
00012	Ladrillo pared 12			U					
00013	Ladrillo mitad Pared 12			U					
00014	Perlin N° 4 o Eternit 2.40 x 1.10 mts			U					
00015	As 5/8"			Var					
00016	As 1/2"			Var					
00017	As 3/8"			Var					
00018	As 1/4"			Var					
00019	Alambre N° 16			Kgs.					

Figura 24. Propuesta de registro de material conforme.

Propuesta N° 5: Registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a maquinaria y Mantenimiento preventivo a maquinaria.

La solución que se ofrece para la causa raíz CR11P es registrar el trabajo realizado en cada máquina para tener su correcto registro y posteriormente poder consultar cualquier inconveniente, además de facilitar el trabajo al personal de mantenimiento. Se propone la siguiente orden de trabajo para cada solicitud de mantenimiento a maquinaria.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO	N° ORDEN:
DATOS GENERALES	
Obra: _____ Dirección: _____ Distrito: _____ Fecha: _____	
DESCRIPCIÓN	
Equipo: _____ Marca y modelo: _____ Serie: _____ Motor: _____ Serie: _____	
Servicio a realizar: <input type="checkbox"/> Evaluación <input type="checkbox"/> Mantenimiento correctivo <input type="checkbox"/> Mantenimiento preventivo	
Hora de inicio: _____ Hora de fin: _____	
REPUESTOS CONSUMIDOS	
Cantidad	Descripción
Situación de la orden: <input type="checkbox"/> Finalizada <input type="checkbox"/> Finalizada provisionalmente <input type="checkbox"/> Pendiente	
Observaciones: _____ _____ _____	
_____ Nombre y firma del encargado	

Figura 25. Propuesta de registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a maquinaria.

Para desarrollar el mantenimiento preventivo un correcto mantenimiento preventivo a la maquinaria es necesario tener los datos de cada una de ellas por lo cual se propone los siguientes formatos para la toma de datos de ellas.

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
CÓDIGO DE EQUIPO			UBICACIÓN		
DATOS DE FÁBRICA					
NOMBRE DE EQUIPO			MARCA		
SERIE			MODELO		
CARACTERÍSTICAS					
VOLTAJE	POTENCIA	TIPO DE USO	ESTADO		
			B	R	M
MOTOR					
MARCA Y MODELO	SERIE	TIPO	ESTADO		
			B	R	M
COMPRA A PROVEEDOR					
NOMBRE	DIRECCIÓN	CIUDAD	FECHA DE ADQUISICIÓN		
TELÉFONO	CELULAR	E-MAIL	GARANTÍA		
OBSERVACIONES					

Figura 26. Propuesta de Ficha Técnica de maquinaria.

Propuesta N° 6: Registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a unidades de transporte y Mantenimiento preventivo a unidades de transporte.

Al igual que en maquinaria, el primer paso para poder solucionar estas causas raíces es la desarrollar la propuesta de mejora del registro mediante órdenes de trabajo de mantenimiento a las unidades de transporte.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO A UNIDADES DE TRANSPORTE	N° ORDEN:
DATOS GENERALES	
Obra: _____ Dirección: _____ Distrito: _____ Fecha: _____	
DESCRIPCIÓN	
Equipo: _____ Marca y modelo: _____ Serie: _____ Motor: _____ Serie: _____ Servicio a realizar: <input type="checkbox"/> Evaluación <input type="checkbox"/> Mantenimiento correctivo <input type="checkbox"/> Mantenimiento preventivo Hora de inicio: _____ Hora de fin: _____	
REPUESTOS CONSUMIDOS	
Cantidad	Descripción
Situación de la orden: <input type="checkbox"/> Finalizada <input type="checkbox"/> Finalizada provisionalmente <input type="checkbox"/> Pendiente Observaciones: _____ _____ _____	
_____ Nombre y firma del encargado	

Figura 29. Propuesta de registro de órdenes de trabajo de mantenimiento a unidades de transporte.

Luego de desarrollar estas órdenes de trabajo, se procederá a realizar las hojas técnicas de cada una de estas unidades, así como, las hojas de vida para poder controlar mejor ellas y tener un registro más amplio.

FICHA TÉCNICA DE UNIDAD DE TRANSPORTE					
CÓDIGO DE EQUIPO			UBICACIÓN		
DATOS DE FÁBRICA					
NOMBRE DE EQUIPO			MARCA		
SERIE			MODELO		
CARACTERÍSTICAS					
VOLTAJE	POTENCIA	TIPO DE USO	ESTADO		
			B	R	M
MOTOR					
MARCA Y MODELO	SERIE	TIPO	ESTADO		
			B	R	M
COMPRA A PROVEEDOR					
NOMBRE	DIRECCIÓN	CIUDAD	FECHA DE ADQUISICIÓN		
TELÉFONO	CELULAR	E-MAIL	GARANTÍA		
OBSERVACIONES					

Figura 30. Propuesta de ficha técnica de unidad de transporte.

HOJA DE VIDA PARA UNIDAD DE TRANSPORTE				
HOJA	FICHA TÉCNICA N^a	CÓDIGO DE EQUIPO	DESCRIPCIÓN	
UBICACIÓN	MARCA	MODELO	FECHA DE INICIO DE OPERACIÓN	
HISTORIAL DE REPARACIONES				
FECHA	N^a OT	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN	COSTOS

Figura 31. Propuesta de hoja de vida para unidad de transporte.

Al tener un registro de cada fallo de las unidades de transporte, así como de los mantenimientos realizados a cada una de ellas, se puede solucionar el problema que ocurra de manera más rápida y efectiva. El mantenimiento preventivo en estas unidades ayudará a que no existan muchas paradas no programadas.

Mantenimiento preventivo a unidades de transporte	
Trabajo a realizar	Frecuencia
Realizar inspección	Diario
Comprobar después de cada jornada de trabajo que está en buenas condiciones	Diario
Inspección de nivel de agua y aceite	Semanal
Revisión de frenos	Mensual
Realizar inspección profunda	Mensual
Inspección de llantas	Mensual
Mantenimiento al motor	Bimestral
Cambio de batería	Anual

Figura 32. Propuesta de Actividades de Mantenimiento Preventivo a unidad de transporte.

En la figura 34, se muestra el plan de mantenimiento preventivo general a seguir para las unidades de transporte.

Propuesta N° 7: Plan de capacitación al personal de mantenimiento

Para la causa raíz CR17P, se propone realizar una capacitación al personal del área, es decir, el jefe de mantenimiento y su asistente. Este plan debe incluir temas de las áreas de seguridad y mantenimiento preventivo, porque ambas son muy importantes y ayudaría al desarrollo de la propuesta de mejora de implementar un sistema de mantenimiento preventivo.

PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO			
SEGURIDAD	Introducción a la seguridad		
	Identificación de áreas de trabajo aceptable.		
	Equipos y dispositivos de seguridad		
	Llenado de documentos legales ATS, ARO, check list de equipo		
	Seguridad y productividad		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Identificación de componentes y funciones de cada sistema.		
	Realizar el mantenimiento preventivo		
	Aplicar herramientas para el control de contaminación de maquinaria.		
	Interpretar manuales en inglés de maquinaria		
	Realizar diagnóstico de maquinaria		
	Realizar procedimientos para reusabilidad de componentes.		
	Diagnóstico e interpretación de fallas.		

Figura 33. Propuesta de Plan de capacitación para el personal de mantenimiento.

En la figura 35 se puede observar el plan propuesto a la empresa para que tenga un buen desarrollo sus trabajadores. Esta capacitación está programada en 40 horas.

TIPO	HORAS DE CAPACITACIÓN
TEORÍA	22
PRÁCTICA	18
TOTAL	40 horas

Figura 34. Total de Horas de capacitación para el personal de mantenimiento.

La capacitación será de 22 horas teóricas y 18 horas prácticas como se puede observar en la figura 33.

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y OPERACIONES PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES EN EL AÑO 2021”

DETALLE	COSTO POR HORA	COSTO
Capacitador de Seguridad	S/. 20,00	S/. 800,00
Capacitador de Mantenimiento Preventivo	S/. 25,00	S/. 1.000,00
Horas extras por capacitación	S/. 2,64	S/. 105,56
TOTAL	S/. 47,64	S/. 1.800,00

Figura 35. Costo de capacitación al personal de mantenimiento.

Además, contratará a personal especializado para dictar este curso y se programará en horas no laborables por lo cual se pagará el tiempo como horas extras. En la figura 37, se dan los costos por realizar la capacitación al personal de mantenimiento, incluidos los honorarios del personal especializado y las horas extras de los trabajadores, dando un costo total de S/. 1800,00.

Para las causas CR3L y CR4L se tomará en cuenta la siguiente evaluación y formato de capacitación con el siguiente cronograma.

<u>PLAN DE CAPACITACIÓN</u>			EFICACIA DE CAPACITACIÓN			
			3	EFICAZ-TODOS APLICAN		
			2	MEDIANA-ALGUNOS APLICAN		
			1	INEFICAZ-NO APLICA EFICAZMENTE		
REQUISITOS	FECHA PROGRAMADA	ORIENTADO A	APLICACIÓN	EVALUACIÓN		
			DURACIÓN DE HORA	EFICACIA	OBSERVACIONES	EVALUADOR
CONTROL DE DESPACHO Y DEVOLUCIÓN DE MATERIALES	EN PROCESO	ENCARGADOS DE RECEPCIÓN	2	3	El control debe ser constante para prevenir el alto confusión de materiales	ENCARGADO DE ALMACÉN
SEGURIDAD Y SALUD OCUACIONAL	EN PROCESO	ENCARGADOS DE RECEPCIÓN	2	3	Una buena seguridad en el área de almacén para evitar riesgos e lecciones en el trabajador	ENCARGADO DE ALMACÉN
GESTIÓN DE INVENTARIO	EN PROCESO	ENCARGADOS DE RECEPCIÓN	1	3	Una buena teoría y practica de indicadores de emergencia puede ayudar a evitar accidentes	ENCARGADO DE ALMACÉN
TRAZABILIDAD EN DOCUMENTOS	EN PROCESO	ENCARGADOS DE RECEPCIÓN	2	2	El control debe ser constantes para obtener una buena rotación de material a través de los documentos.	ENCARGADO DE ALMACÉN

Figura 36. Formato de evaluación de capacitación en almacén.

2.7.15. Evaluación económica y financiera

2.7.15.1. Inversión de mejora

Las herramientas de mejoras propuestas traen consigo beneficios porque disminuyen los sobre costos. Cada propuesta ayuda a una causa raíz, lo cual apoya un ahorro anual. A la vez, desarrollar una propuesta de mejora, tiene una inversión la cual en este caso es de S/. 43.144,67.

Tabla 23. Beneficios de la propuesta.

N.º PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN	BENEFICIO
PR8L	Metodología de selección de proveedores		
PR7L	Kardex para almacenes de materiales de insumo e indumentaria	S/.10.672,00	S/.28.590,89
PR13P	Nota de salida de materiales para almacenes		
PR2L	Kardex para almacenes de materiales de insumo e indumentaria		
PR9L	Registro de control dimensional e inspección visual	S/.0,00	S/.5.062,50
PR5L	Registro de control dimensional e inspección visual		
PR11P	Órdenes de trabajo para mantenimiento		
PR14P	Mantenimiento preventivo a maquinaria	S/.30.633,00	S/.8.829,67
PR12P	Órdenes de trabajo para mantenimiento		
PR15P	Mantenimiento preventivo a las unidades de transporte		
PR3L	Capacitación al personal de logística		
PR4L	Evaluación de desempeño	S/.1.839,67	S/.3.306,74
PR17P	Capacitación al personal de mantenimiento		
	TOTAL DE COSTOS	S/.43.144,67	S/.45.789,80

Fuente: Elaboración Propia.

2.7.15.2. Evaluación Financiera

Por otra parte, la empresa se encuentra estructurada por 3 socios los cuales indicaron que su capital de trabajo es de S/ 85 232,48 soles, para ello se conoce que Capital de Trabajo es la cantidad necesaria de recursos de la empresa para realizar sus operaciones con total normalidad. Mediante este dato, se analiza que no es deseable que sea demasiado alto y esto es debido al volumen en su inventario por el mal manejo de este, pero por otro lado demuestra que la empresa puede apostar por solventar una deuda en base a una propuesta

solida como la que se está presentando. Este capital de la empresa de servicios generales consiste en las cuentas por cobrar de sus diferentes servicios de venta de materiales, fabricación de galpones, alquiler de unidades de transporte y alquiler de maquinaria para campo; además de los inventarios en materiales de almacén para uso inmediato a los distintos proyectos que la empresa pueda adquirir y las unidades de maquinaria y transporte que la empresa mantiene siempre en servicio.

A continuación, se muestra el desarrollo de la evaluación económica, mostrando el estado de resultado y el flujo de caja (incluidos inversión, ingresos y egresos) proyectados en cinco años, también se considera que la inversión se hace en el presente periodo para que los ingresos de la propuesta se logren percibir desde el próximo año.

ESTADO DE RESULTADO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas		S/ 800 000,00	S/ 840 000,00	S/ 880 000,00	S/ 920 000,00	S/ 960 000,00
(-)Costo de Servicio		S/ 170 905,16	S/ 171 112,16	S/ 171 319,16	S/ 171 526,16	S/ 171 733,16
Utilidad Bruta		S/ 629 094,84	S/ 668 887,84	S/ 708 680,84	S/ 748 473,84	S/ 788 266,84
(-) Gasto Administrativo		S/ 2 903,80	S/ 2 903,80	S/ 2 903,80	S/ 2 903,80	S/ 2 903,80
Utilidad antes Impuesto e Interés		S/ 626 191,04	S/ 665 984,04	S/ 705 777,04	S/ 745 570,04	S/ 785 363,04
(-) Intereses		S/ 3 329,97	S/ 2 755,72	S/ 2 101,09	S/ 1 354,86	S/ 504,20
Utilidad antes Impuesto		S/ 622 861,07	S/ 663 228,32	S/ 703 675,95	S/ 744 215,18	S/ 784 858,84
(-) Impuesto a la renta (29.5%)		S/ 183 744,02	S/ 195 652,36	S/ 207 584,40	S/ 219 543,48	S/ 231 533,36
Utilidad Neta		S/ 439 117,05	S/ 467 575,97	S/ 496 091,54	S/ 524 671,70	S/ 553 325,49

Figura 37. Estado de resultado.

Periodo	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTALES
Ingresos por Ventas		S/ 170 000,00	S/ 180 000,00	S/ 190 000,00	S/ 200 000,00	S/ 210 000,00	S/ 950 000,00
Valor residual						-S/ 2 985,00	-S/ 2 985,00
Total Ingresos	S/ 0,00	S/ 170 000,00	S/ 180 000,00	S/ 190 000,00	S/ 200 000,00	S/ 207 015,00	S/ 947 015,00
Materiales e Insumos		S/ 37 868,44	S/ 40 096,00	S/ 42 323,56	S/ 44 551,11	S/ 46 778,67	S/ 211 617,78
Mano de Obra Directa		S/ 61 092,48	S/ 64 147,10	S/ 67 354,46	S/ 70 722,18	S/ 74 258,29	S/ 337 574,52
Costos Indirectos de Fabricación		S/ 1 231,00	S/ 1 231,00	S/ 1 231,00	S/ 1 231,00	S/ 1 231,00	S/ 6 155,00
Inversión Tangible	S/ 3 170,00						S/ 3 170,00
Inversión Intangible	S/ 2 000,00						S/ 2 000,00
Capital de Trabajo	S/ 85 232,48						S/ 85 232,48
Total Egresos	S/ 90 402,48	S/ 100 191,92	S/ 105 474,10	S/ 110 909,01	S/ 116 504,29	S/ 122 267,96	S/ 645 749,77
Flujo de Caja Económico	-S/ 90 402,48	S/ 69 808,08	S/ 74 525,90	S/ 79 090,99	S/ 83 495,71	S/ 84 747,04	
Aporte de Socios	S/ 63 281,74						
Préstamo							
Amortización		S/ 4 103,35	S/ 4 677,60	S/ 5 332,22	S/ 6 078,45	S/ 6 929,12	
Intereses		S/ 3 329,97	S/ 2 755,72	S/ 2 101,09	S/ 1 354,86	S/ 504,20	
Flujo de Caja Financiero	-S/ 27 120,74	S/ 62 374,76	S/ 67 092,58	S/ 71 657,67	S/ 76 062,39	S/ 77 313,73	

Figura 38. Flujo de caja financiero y económico.

Para determinar la rentabilidad de la propuesta, se evaluó a través de indicadores como VAN, TIR, B/C.

VAN	
VANE =	S/ 30 832,19
VANF =	S/ 82 109,44

Figura 39. Indicador de evaluación VAN.

TIRE =	77%
TIRF =	236%

Figura 40. Indicador de evaluación TIR.

B/C =	S/ 1,70
-------	---------

Figura 41. Indicador de evaluación Beneficio Costo

PIR =	1.28 años
-------	-----------

Figura 42. Indicador de Periodo de Retorno de la Inversión.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Propuesta de Gestión logística (Selección de proveedores, Kardex y Formatos)

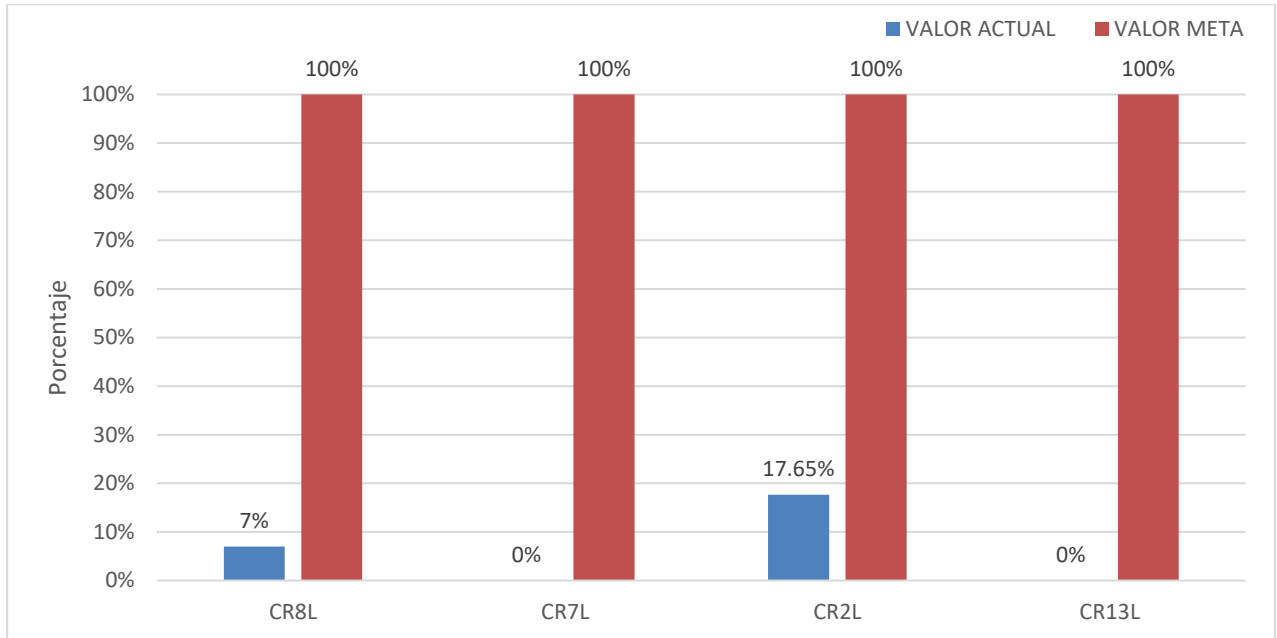


Figura 43. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Gestión logística. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

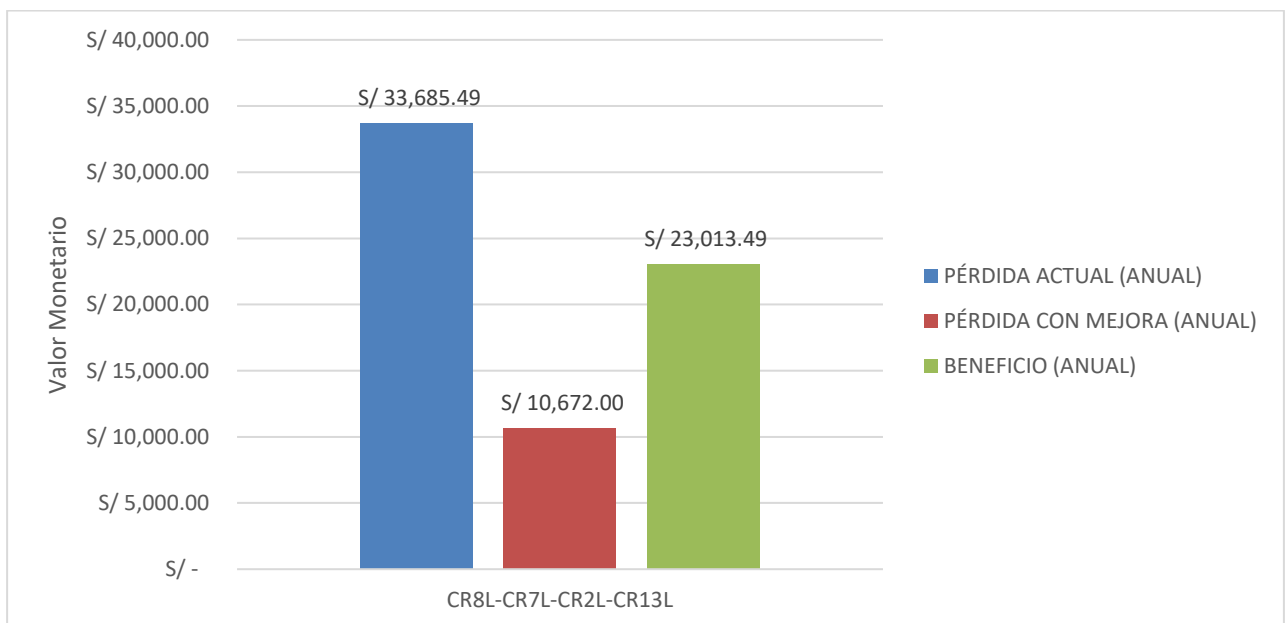


Figura 44. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de gestión logística. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

3.2. Propuesta de Control de Calidad.

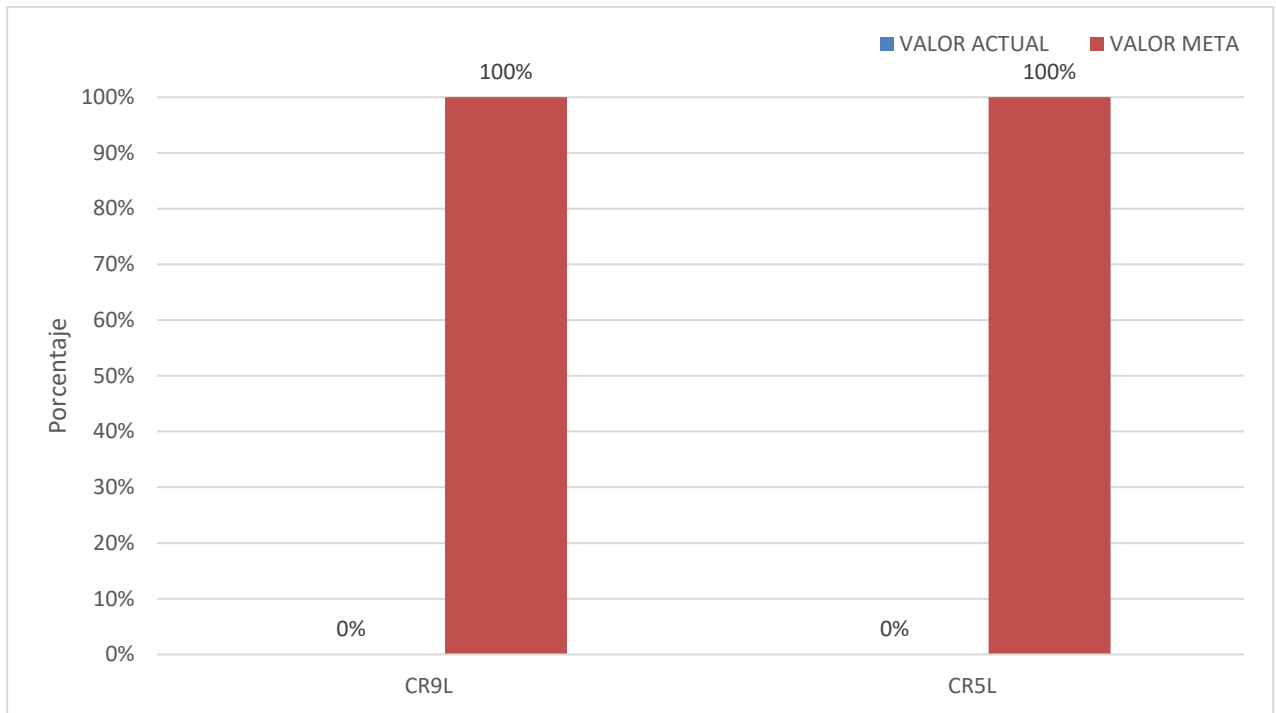


Figura 45. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Control de Calidad. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

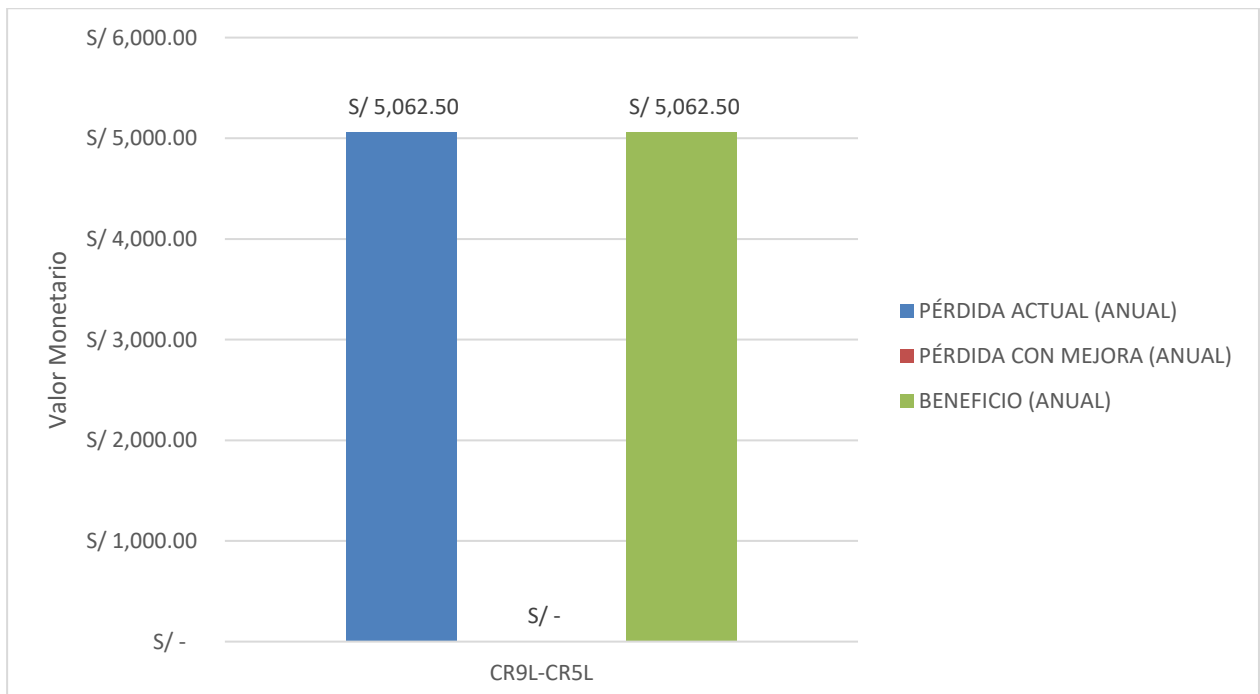


Figura 46. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de control de calidad. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

3.3. Propuesta de Mantenimiento Preventivo.



Figura 47. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

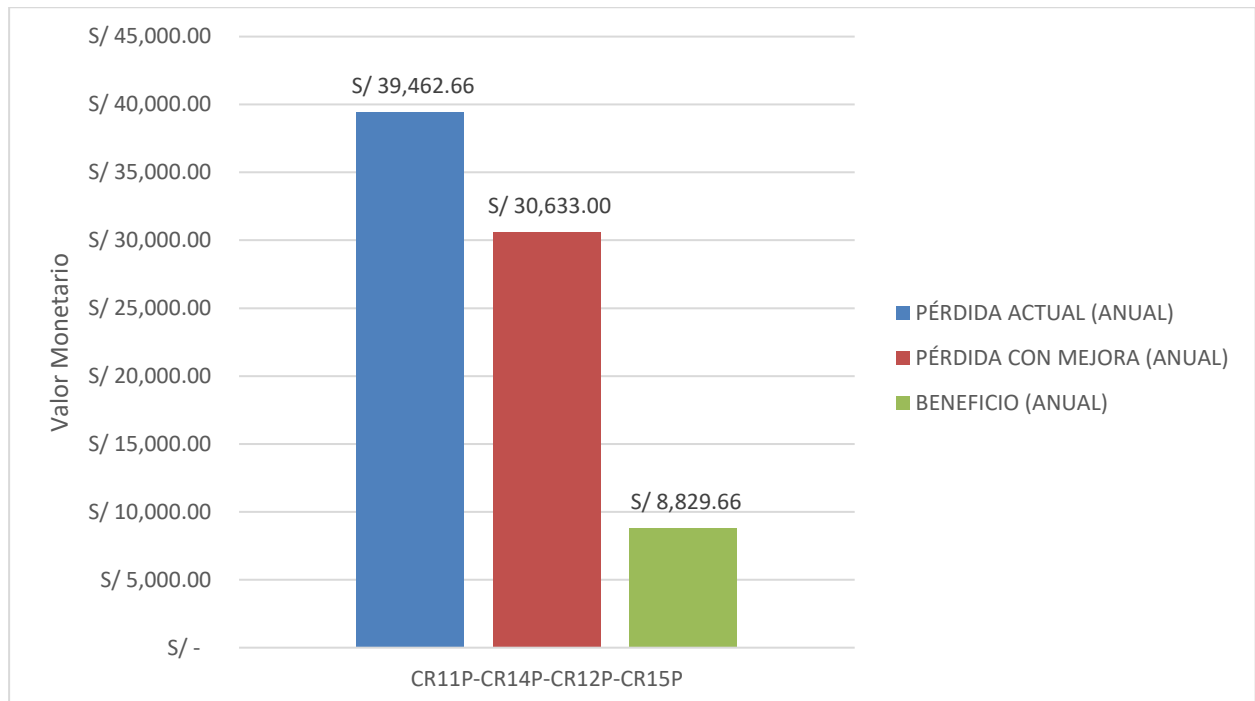


Figura 48. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de Mantenimiento Preventivo. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

3.4. Propuesta de Capacitación al personal.

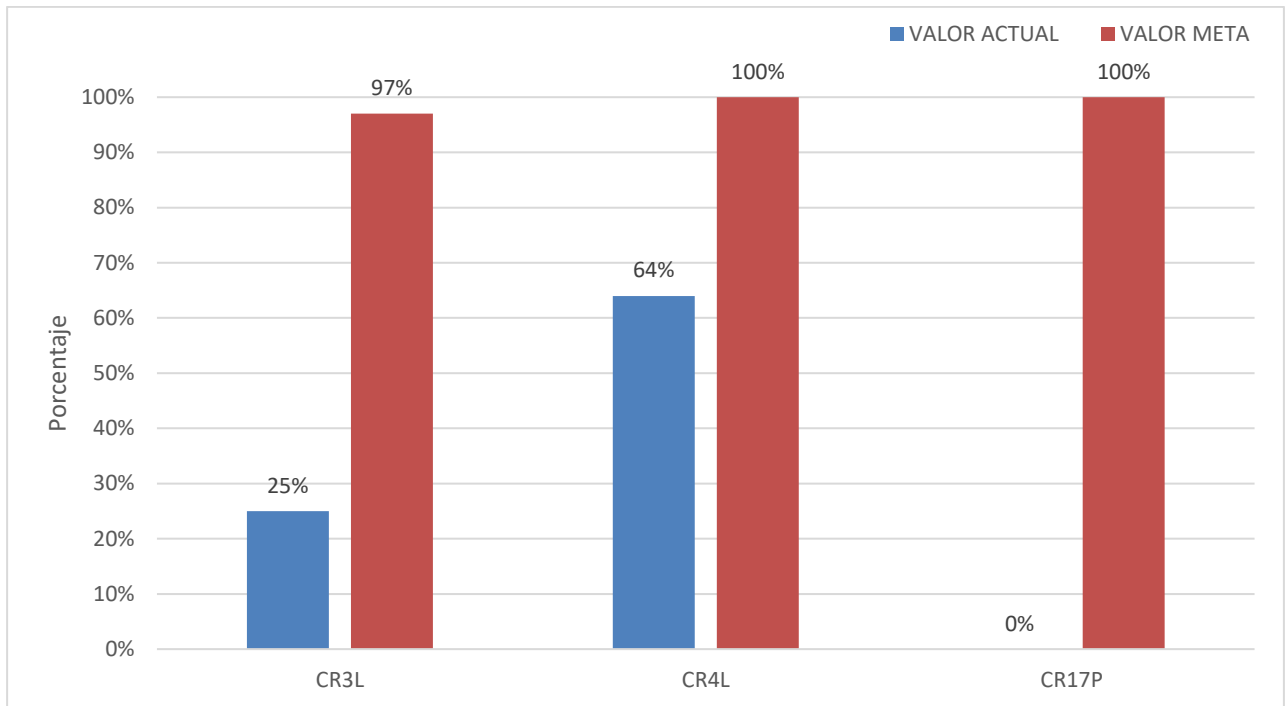


Figura 49. Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Capacitación al Personal. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

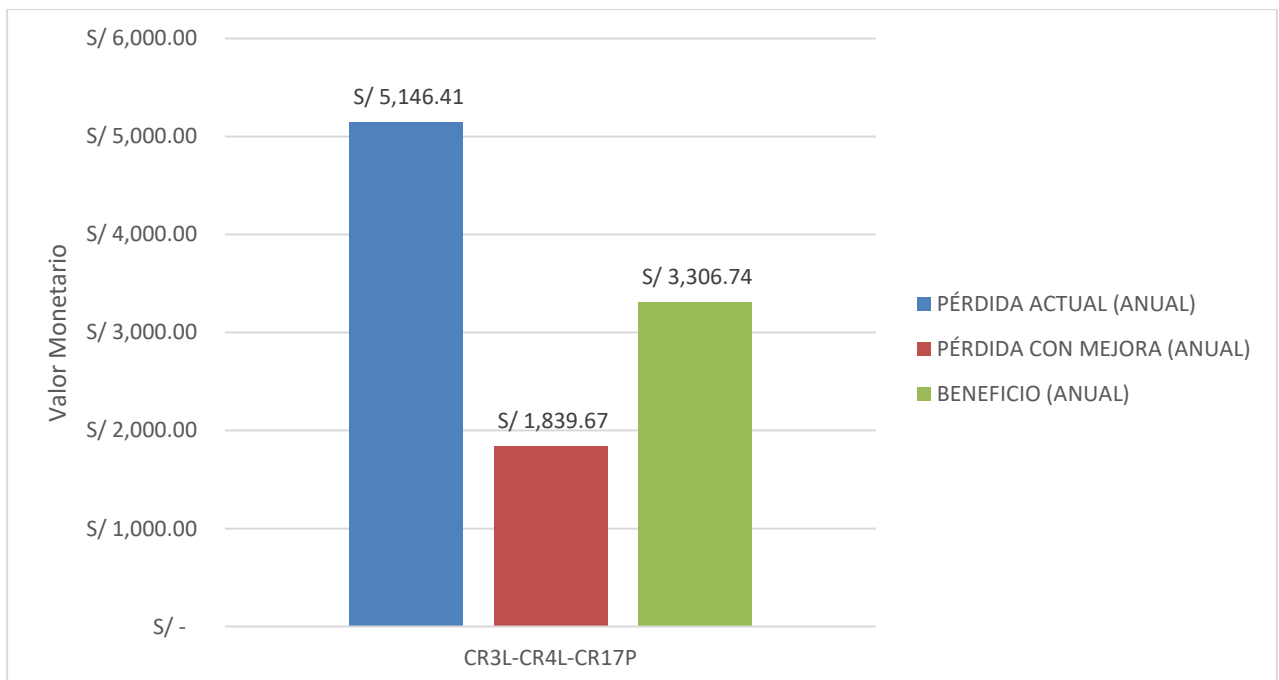


Figura 50. Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución de Capacitación al personal. Fuente: Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La presente investigación realiza una propuesta de mejora; por un lado, en la selección de proveedores, la creación de documentos logísticos para mayor trazabilidad, registro de los inventarios internos con la ayuda de la herramienta Kardex para los materiales directos e indirectos de la empresa y la constante capacitación a los colaboradores de esta actualización que busca optimizar el área de logística. Por otro lado, mediante los mantenimientos preventivos para las maquinarias y las unidades de transporte, los formatos de órdenes de trabajo, registro de materiales como los repuestos y la constante capacitación hacia el personal de mantenimiento forman parte de la propuesta que buscar cumplir con el objetivo de aumentar la rentabilidad y reducir los costos operacionales que dentro de cada área se vienen ocasionando. Para ello se muestra propuestas semejantes a la investigación presentada para sustentar lo trabajado, entre ellas tenemos las siguientes: Una de las propuestas es la selección de proveedores, para lograr una mejor gestión de compras dentro de la empresa ya que se presentaron altas demoras por la falta de material comprado y por ello la empresa basándonos en el estudio (Osorio, 2014) cuyo objetivo es el análisis jerárquico en la empresa Comertex S.A., a través del modelo Kraljic aplicado a la diferentes etapas del proceso de compras, permite involucrar eficientemente a cada una de las áreas involucradas por el desempeño de los proveedores y las decisiones que se toman desde la gerencia de producto, logrando así la identificación del 93.3% en producto conforme y el 88.5% en cumplimiento de las entregas, por lo que se renegoció los términos y lograron altas mejoras no menores al 98% en producto conforme y el 95% en cumplimiento de las entregas. Para la propuesta de sistema de control de mercancías, Kárdex con el fin de tener siempre actualizado la cantidad por cada tipo de producto y

no sufrir pérdidas por extravío u otras razones, la empresa toma en cuenta la investigación (Loja, 2015) donde su objetivo es instaurar un sistema de Kárdex magnético con ayuda de la clasificación ABC, de tal manera que en el sistema aparezca de forma inmediata la disponibilidad o no de mercadería en la empresa FEMARPE, obteniendo un porcentaje de 79% de productos A, un 11% de productos B y finalmente un 10% en productos C, todos estos productos suman \$ 980 960.62 dólares, desde el momento de la implementación del control de existencia en el inventario no se hallaron pérdidas. Este estudio demuestra la eficacia de control de inventario dentro de nuestra propuesta para la empresa a través de formatos. Siguiendo con lo antes mencionado, se propuso un sistema que incluye documentación logística, esta propuesta es para tener un mayor control de los procesos logísticos, además de gestionar mejor la empresa para que brinde mejor servicio. Al respecto, (Huamán y Torres, 2018) indican gracias a la gestión de inventarios, los indicadores de gestión de eficiencia mejoraron, además de indicar gracias a ellos, el valor medio de stock es menor que el actual por lo que los costos de almacenaje serán menores. Sin embargo, esto no fue lo único que realizaron sino juntaron varias herramientas para la mejora de la empresa, generando un VAN = 5838.58, TIR = 49.32% y B/C = 1.09. Con respecto a la propuesta de la implementación de las Ordenes de Trabajo para el mantenimiento de la maquinaria y las unidades de transporte la empresa se basó de la investigación (Villegas, 2016) donde no se contaba con historiales de mantenimiento, documentos y/o formatos de registro, ni con un encargado de mantenimiento en la empresa MANFER S.R.L. y se propuso la gestión que permitirá optimizar el desempeño de la constructora mediante la elevación de la disponibilidad de los equipos desde un 68.3% a un 78.5%, gracias a los registros de mantenimiento como es el de la orden de trabajo de cada tipo de maquinaria. Este estudio mostró compatibilidad con nuestro proyecto ya que busca

evitar los retrasos de obra y los cambios en la planificación por averías. Gracias a la propuesta de implementación de órdenes de trabajo, manual de ciclo de vida, entre otras, es más fácil y se realiza de mejor manera el mantenimiento preventivo, tal como lo indica (Valdivieso, 2010) donde dice que gran parte del mantenimiento es gracias a estos documentos, ya que sin estos no se cuenta con los datos para realizar los cálculos correspondientes. Así mismo, como lo indica (Chang, 2008), logramos proponer un checklist de control preventivo de manera diaria, semanal y mensual para la empresa, tanto para maquinaria pesada como para las unidades de transporte. Generando que las maquinas ahora tengan más tiempo disponible para realizar las actividades. Por otro lado la propuesta de la empresa en realizar una capacitación constante en temas logísticos para su personal es fundamental ya que mediante las encuestas a los mismos trabajadores se halló carencias en cadena de suministro por lo que se basó en la investigación (Garzón, 2004) donde para la empresa la capacitación con temas relacionados en indicadores de gestión y productividad para mediar el desempeño de la empresa y sus colaboradores mejoró a un 84.6% creando conciencia en promover proyectos relacionados con el mejoramiento de la logística, para hacer partícipes a todos sus empleados de estos proyectos y así generar elementos diferenciadores en la logística de la empresa que ayuden a enfrentar a la competencia. Finalmente, se realizó la propuesta de realizar una capacitación al personal de mantenimiento para que puedan realizar correctamente su trabajo y puedan mejorar su desempeño en la empresa por lo cual se propuso una serie de cursos a seguir por ellos. Como en la tesis (Maldonado y Sigüenza, 2012) donde indican que estas capacitaciones son para realizar un mantenimiento más eficiente, además de sugerir que se tomen en cuenta los aspectos de actualización de conocimientos de sistemas actuales de las maquinarias

y equipos, capacitación de normas de seguridad y en primeros auxilios. Todos estos puntos fueron tomados por nosotros para gestionar una buena capacitación.

4.2 Conclusiones

- La propuesta de mejora en las áreas de logística y operaciones dio un impacto positivo sobre los costos en la empresa de servicios generales, con una reducción anual de S/ 40,212.39, representando una disminución de 48.24% en los costos para la empresa.
- Se elaboró un diagnóstico económico de los costos de las áreas de logística y operaciones en la empresa de servicios generales donde se monetizó las principales causas raíces obteniendo un costo de pérdida actual de S/ 83,357.06.
- Se elaboró una propuesta de mejora en las áreas de logística y operaciones aplicando herramientas de selección de proveedores, Kardex, Etiquetas, Nota de salida, Registro de control dimensional e inspección visual, mantenimiento preventivo y capacitaciones con las cuales se obtiene un costo mejorado de S/ 43,144.67 y un beneficio de S/ 40,212.39 al año.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través indicadores económicos obteniéndose un VAN igual a S/. 30, 832,19, TIR 77.4% y un Beneficio/Costo (B/C) de 1.70 una recuperación de la inversión aproximada de 1,28 años.

REFERENCIAS

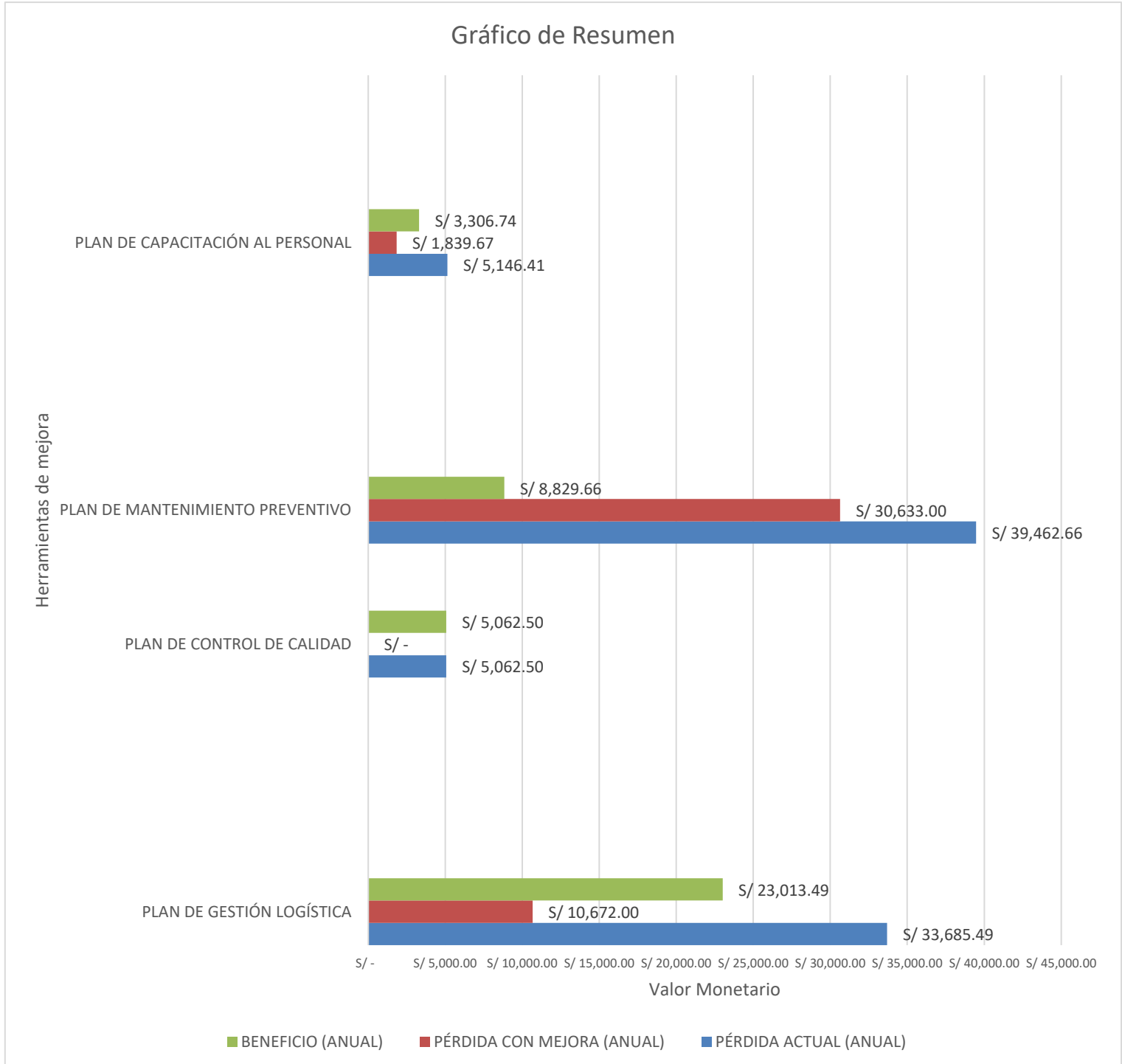
- Barrientos Medina, G. (2017), “Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología AMEF”. Obtenido de Repositorio Académico USIL: https://www.repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3465/3/2017_Barrientos-Medina.pdf
- Chang, E. (2008), “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273470/EChang.pdf;jsessionid=B39B02187D2541CA3F4ADA5F20EE5F64?sequence=2>
- Villegas, J. (2016), “Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa “Manfer S.R.L. contratistas generales”. Universidad católica san pablo. Arequipa, Perú. Recuperado de <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15234>
- Loja, C. (2015). “Propuesta de un sistema de Gestión de Inventarios para la Empresa Femarpe Cía LTDA”. Universidad Politécnica. Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7805/1/UPS-CT004654.pdf>
- Garzón, P. (2004). “Necesidades Logísticas en Capacitación y Asesoría del sector manufactura en Bogotá”. Departamento de Procesos Productivos. Bogotá, Colombia. (Tesis para maestría). Recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis174.pdf>
- Cortez Santos, J. (2014), “Propuesta de mejora en la gestión del área de logística y almacén para reducir los costos de la empresa de gerencia de gestión electoral – ONPE”. Obtenido de Repositorio Académico UPN: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6345/Cortez%20Santos%2c%20Jean%20Pierre%20de%20Jes%2c%20BAs.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ruiz-Falcó Rojas (2009), "Herramienta de Calidad". Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35708455/herracalidad.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1557029247&Signature=mFqzRm4%2BECMBn9xZXJcxAJhZGCg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHERRAMIENTAS_DE_CALIDAD.pdf
- Maldonado, H y Sigüenza, L (2012). "Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada en la empresa Minera Dynasty Mining del cantón Portovelo. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Facultad de Ingeniería, Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1759/12/UPS-CT002328.pdf>
- Medina, J., Ortiz, F., Franco, C., Aranzazú, C. (2010). "Matriz de priorización para la toma de decisiones". Universidad del Valle. Facultad de ciencias de la administración, Santiago de Cali, Colombia. Recuperado de http://sigp.sena.edu.co/soporte/Plan/03_Matriz%20de%20priorizacion
- Quintero y Sotomayor (2018). "Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress Cia.Ltda del Cantón Durán". Obtenido de repositorio académico UG: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28590/1/TESIS%20Quintero-Sotomayor.pdf>
- Benavides, K. & Castro, P. (2010) Diseño e implementación de un programa de 5s en industrias Metalmecánicas San Judas Ltda. [Tesis de Doctorado, Universidad De Cartagena, Cartagena, Colombia]. Recuperada de <http://hdl.handle.net/11227/1129>
- Knutzen, K. (2015) Propuesta de mejora de modelo de Gestión Logística para una Empresa Metalmecánica en la ciudad de Chiclayo. [Tesis de Bachiller, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/929>
- Castañeda, L. (2017) Plan de mantenimiento preventivo basado en la Norma ISO 55000 para mejorar la disponibilidad de las máquinas y equipos de la empresa metalmecánica Maz Ingenieros Contratistas S.A.C. [Tesis de Bachiller, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú]. Recuperado de https://www.academia.edu/41062304/FACULTAD_DE_INGENIER%3%8DA

- Osorio, J. (2014). “Un modelo para la gestión de proveedores en el área de compras de la empresa Comertex S.A”. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, Colombia. (Tesis para Maestría). Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151278.pdf>
- Su, D. y Vásquez, C. (2016). “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para aumentar la rentabilidad en la empresa Parihuelas del Norte S.R.L.”. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú. Obtenido de Repositorio Académico UPN:
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10130/Su%20Bustamante%2c%20Diego%20-%20V%20C3%A1squez%20Ramos%2c%20Cristhians.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Thompson, I. (2006), “Definición de Encuesta”. Investigación de Mercados. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-definicion-1p.html>
- Trujillo, D. (2012). “Definición de los procesos productivos e implementación de mejoras en la empresa productos exquisito”. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. (Tesis para Maestría). Obtenido de file:///C:/Users/NB_HOME/Downloads/CD-4491.pdf
- Usco, W (2014). “Diagnóstico y mejora de la logística en una distribuidora de materiales de construcción en la región Junín”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Obtenido de repositorio académico PUCP:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5379/USCO_WI_LDE_LOGISTICA_DISTRIBUIDORA_MATERIALES_CONSTRUCCION_JUNIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valdivieso (2010). “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Extruplas S.A.”. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Facultad de Ingeniería, Cuenca, Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/831/12/UPS-CT001680.pdf>

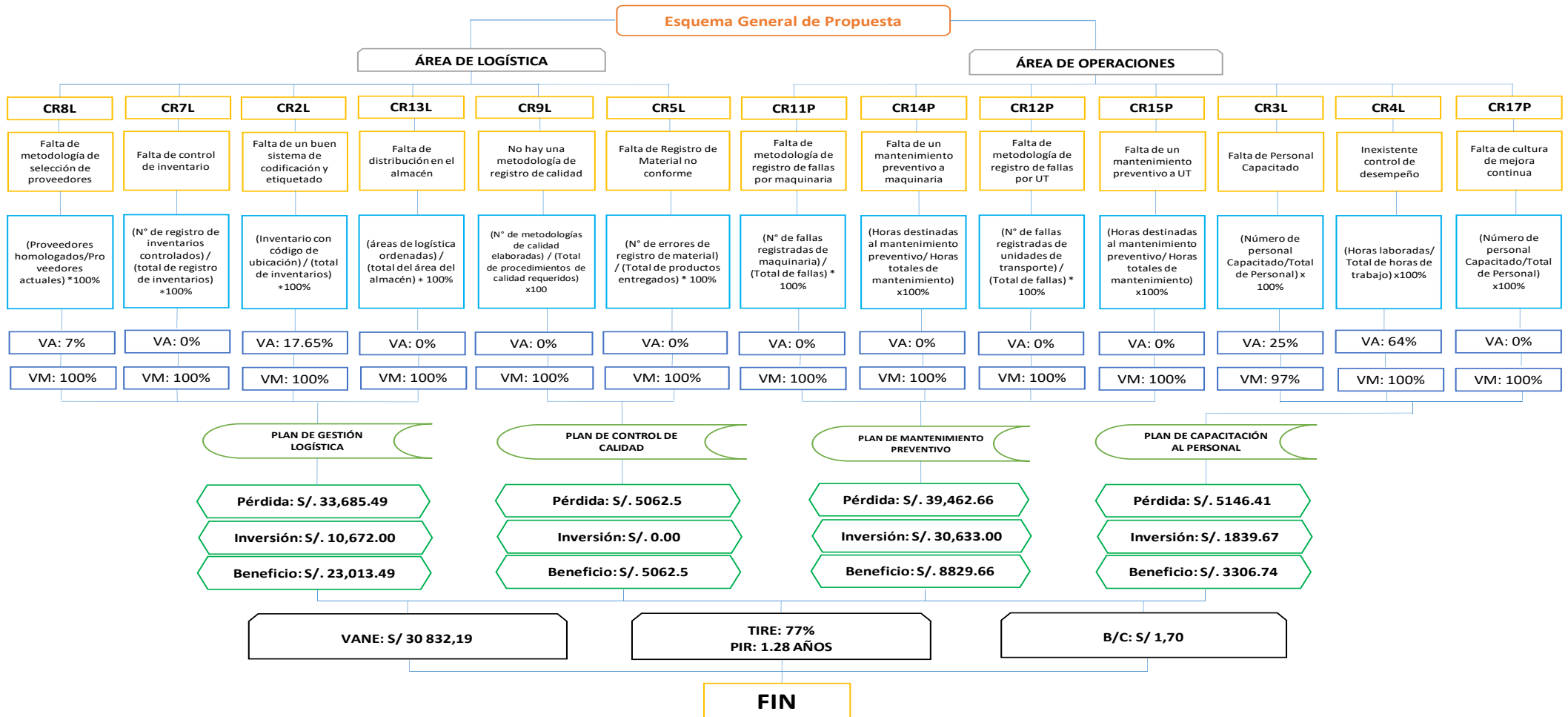
ANEXOS

ANEXO 1: GRÁFICO RESUMEN DEL BENEFICIO, AHORRO E INVERSIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MEJORA.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: ESQUEMA GENERAL DE PROPUESTAS



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 03: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1	Diagnóstico: Ishikawa, Pareto, Matriz de Indicadores.
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y mantenimiento para reducir los costos operacionales en una empresa de servicios generales?	Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y producción para reducir los costos operacionales en una empresa de servicios generales.	La propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y producción reduce los elevados costos operacionales en una empresa de servicios generales.	Gestión actual en el área de logística y mantenimiento	Solución propuesta: Herramientas de Gestión Logística y Gestión Mantenimiento: Distribución de almacén, Kardex, Mantenimiento preventivo, IPER.
	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable 2	Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un diagnóstico económico de los costos operativos del área de Logística y Producción en una empresa de servicios generales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La propuesta de mejora en el área de producción demostrará la reducción de costos en la empresa de servicios generales. 	Costos de la empresa de servicios generales.	Evaluación del Impacto: Pérdida actual - pérdida mejorada = Beneficio de la propuesta
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción aplicando herramientas de ingeniería como Lean Manufacture y Mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La propuesta de mejora en el área de logística demostrará la reducción de costos en la empresa de servicios generales. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la viabilidad económica financiera del impacto producido por la aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de procesos en las áreas logística y producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se obtendrá un impacto positivo al realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora. 			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 04: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: Gestión Logística y Operacional	La gestión Logística y Operacional busca en cada una de las áreas productivas de la empresa, coordinar la disponibilidad de un determinado elemento en el tiempo necesario y de una manera óptima.	"La logística empresarial es una actividad que tiene como finalidad satisfacer las necesidades del cliente, proporcionando productos y servicios en el momentos, lugar y cantidad que los solicita, y todo ello al mínimo coste" (Escudero, 2013, p.02).	Rotación de mercadería	$Cantidad\ de\ ventas / Cantidad\ de\ productos\ en\ inventario \times 100\%$
			Vejez de inventario	$(Unidades\ dañadas + devoluciones) / Unidades\ disponibles\ en\ inventario \times 100\%$
			Productividad de la mano de obra	$Volumen\ total\ de\ producción / Horas\ hombres\ trabajada$
			Efectividad	$Resultados\ alcanzados / Resultados\ planificados \times 100\%$
			Productos a tiempo	$Productos\ entregados\ a\ tiempo / Total\ de\ ordenes\ de\ compra\ recibidas \times 100\%$
Variable dependiente: Costos operativos	En una empresa, los costos están asociados con la administración de los recursos en la industria, estos pueden ser variable o fijos, dependiendo del desarrollo de la actividad que maneja cada empresa.	"Incluyen todos los costos necesarios para dar a conocer el producto o servicio y llevar las órdenes al clientes. Tales costos incluyen ítems como: publicidad, fletes y embarques, comisiones, salarios de vendedores, entre otros" (Cuevas, 2010)	Costos Logísticos	$Costos\ totales\ logísticos / Ventas\ totales \times 100\%$
			Ventas perdidas	$Valor\ perdido\ de\ pedidos\ no\ entregados / Total\ de\ ventas \times 100\%$
			Costo de hora-hombre	$(Costos\ hora - hombre) / Ventas\ totales \times 100\%$

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 05: RESUMEN DE LA MONETIZACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍCES Y SUS INDICADORES DEL ÁREA LOGÍSTICA.

ÁREA LOGÍSTICA			
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	COSTO/PÉRDIDA ANUAL
CR8L	Falta de metodología de selección de proveedores	% de Proveedores Efectivos	S/. 18,873.00
CR7L	Falta de control de inventario	% de inventarios controlados	S/. 11,940.00
CR2L	Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado	% código de ubicación	
CR13L	Falta de distribución en el almacén	% de áreas de logísticas ordenadas	S/. 2,872.49

Fuente. Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia

ANEXO 06: RESUMEN DE LA MONETIZACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍCES Y SUS INDICADORES DEL ÁREA DE OPERACIONES.

ÁREA DE OPERACIONES			
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	COSTO/PÉRDIDA ANUAL
CR9L	No hay una metodología de registro de calidad	% de metodologías de calidad elaboradas	S/. 5,062.50
CR5L	Falta de Registro de Material no conforme	% de errores en registro de material no conforme	
CR11P	Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria	% de fallas registradas de maquinaria	S/. 22,100.33
CR14P	Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria	% de OT de mantenimiento preventivo	
CR12P	Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte	% de fallas registradas de unidades de transporte	S/. 17,362.33
CR15P	Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte	% de OT de mantenimiento preventivo	
CR3L	Falta de Personal Capacitado	% de personal capacitado	S/. 4,201.26
CR4L	Inexistente control de desempeño	% de rendimiento de personal	S/. 428.40
CR17P	Falta de cultura de mejora continua	% de personal capacitado	S/. 516.75

Fuente. Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia

ANEXO 07: DESCRIPCIÓN DE CAUSA RAÍZ CON LA HERRAMIENTA PROPUESTA DE MEJORA PARA EL ÁREA LOGÍSTICA.

ÁREA LOGÍSTICA				
CR	DESCRIPCIÓN	VALOR META	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍAS
CR8L	Falta de metodología de selección de proveedores	100%	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	GESTIÓN LOGÍSTICA
CR7L	Falta de control de inventario	100%	KARDEX	GESTIÓN LOGÍSTICA
CR2L	Falta de un buen sistema de codificación y etiquetado	100%		GESTIÓN LOGÍSTICA
CR13L	Falta de distribución en el almacén	100%	NOTA DE SALIDA	GESTIÓN LOGÍSTICA

Fuente. Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia

ANEXO 08: DESCRIPCIÓN DE CAUSA RAÍZ CON LA HERRAMIENTA PROPUESTA DE MEJORA PARA EL ÁREA OPERACIONES.

ÁREA DE PRODUCCIÓN				
CR	DESCRIPCIÓN	VALOR META	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍAS
CR9L	No hay una metodología de registro de calidad	100%	REGISTRO	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR5L	Falta de Registro de Material no conforme	100%		GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR11P	Falta de metodología de registro de fallas por maquinaria	100%	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR14P	Falta de un mantenimiento preventivo a maquinaria	100%		GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR12P	Falta de metodología de registro de fallas por unidad de transporte	100%		GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR15P	Falta de un mantenimiento preventivo a unidades de transporte	100%	CAPACITACIÓN	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR3L	Falta de Personal Capacitado	97%		GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
CR4L	Inexistente control de desempeño	100%		EVALUACIÓN DESEMPEÑO
CR17P	Falta de cultura de mejora continua	100%	CAPACITACIÓN	GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

Fuente. Datos de la empresa de servicios generales. Elaboración propia

ANEXO 09: PROPUESTA DE PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE ALMACÉN.

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL DEL CENTRO REGIONAL DE CAPACITACIONES-PROIND EN EL ÁREA DE ALMACÉN	
1.- Actividades de la Institución Privada o Pública	Empresa de servicios generales, brinda el servicio de planeación y ejecución de proyectos de construcción en distintos sectores por lo que cuenta con grandes almacenes los cuales necesitan de una capacitación hacia sus colaboradores.
2.- Explicación	Al capacitar al personal es clave dentro de todo el proceso, ya que es un recurso muy importante en la empresa. Teniendo en cuenta considerar un buen enfoque y trabajo en esta mejora que se realizará, la empresa debe tomar conciencia de las causas mayoritarias que puede generar a lo largo del tiempo, por lo tanto, se debe unir fuerzas internas para un buen tr abajo en el área de almacén.
3.- Seguimiento	Trabajadores internos y externos. (ALMACÉN DE INSUMOS)
4.- Fin de la Capacitación	Incrementar un nivel de rendimiento en el personal respecto al control de recepción de materiales como también aumentar su productividad.
5.-Objetivos	*Generales: Facilitar al personal un buen conocimiento de capacitación en el problema central que ocasiona la empresa en el área de almacén de insumos.
	*Específicos: Control de inventario
6.- Temas de Capacitación	Mejor control y devoluciones de materiales
	Trazabilidad en documentos
	Gestión de inventarios
	Seguridad y Salud Ocupacional
7.- Estrategias	Charlas Teóricas y Prácticas
8.- Recursos	Auditorio de reuniones en el mismo almacén
	Materiales de uso como: cuaderno y lapicero
	Colaboración de personal a cargo
9.- Meta	Capacitar al personal dentro del área

ANEXO 10: CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO.

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN MTTO	Mes 01				Mes 02				Mes 03			
	Semanas				Semanas				Semanas			
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SEGURIDAD												
Introducción a la seguridad												
Identificación de áreas de trabajo aceptable.												
Equipos y dispositivos de seguridad												
Llenado de documentos legales ATS, ARO, check list de equipo												
Seguridad y productividad												
MANTENIMIENTO												
Identificación de componentes y funciones de cada sistema.												
Realizar el mantenimiento preventivo (Caso práctico)												
Aplicar herramientas para el control de contaminación de maquinaria.												
Interpretar manuales en inglés de maquinaria												
Realizar diagnóstico de maquinaria												
Realizar procedimientos para reusabilidad de componentes.												
Diagnóstico e interpretación de fallas.												

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 11: CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA EL ÁREA DE ALMACÉN.

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN ALMACÉN	Mes 01				Mes 02				Mes 03			
	Semanas				Semanas				Semanas			
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL												
Introducción a la seguridad	■											
Identificación de áreas de trabajo aceptable.		■										
Equipos y dispositivos de seguridad		■										
Llenado de documentos legales ATS, ARO, check list de equipo			■	■								
Seguridad y productividad			■	■								
CONTROL DE DESPACHO Y DEVOLUCIÓN DE MATERIALES												
Control de recepción de materiales recibidos por transporte propio					■							
Control de recepción de materiales recibidos por transporte ajeno					■							
Criterios de Aceptación, Rechazo y Liberación de Materiales						■	■					
Situaciones Excepcionales						■	■					
Archivos y Registros Generados								■	■			
GESTIÓN DE INVENTARIO												
Compra de inventario								■	■			
Almacenamiento de inventario										■		
Beneficio del inventario										■		
Gestión de transferencias										■		
Kardex											■	
TRAZABILIDAD EN DOCUMENTOS												
Gestión documentaria												■
Trazabilidad (Formatos)												■

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 12: VISITA A LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES.



Fuente: Empresa de servicios generales.

ANEXO 13: ALMACÉN DESORDENADO DE MAQUINARIA DE LA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES.



Fuente: Empresa de servicios generales.

ANEXO 14: MAQUINARIA PARA MANTENIMIENTO.



Fuente: Empresa de servicios generales.

ANEXO 15: ALMACÉN DESORDENADO DE MATERIALES DIRECTOS.



Fuente: Empresa de servicios generales.

ANEXO 16: ZONA DE DESCARGA DESORDENADA DE LA EMPRESA SERVICIOS GENERALES.



Fuente: Empresa de servicios generales.

ANEXO 17: UNIDADES DE TRANSPORTE Y MAQUINARIA DE LA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES.



Fuente: Empresa de servicios generales.