

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR
COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DEL
SECTOR DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN
MEDIA TENSIÓN”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Autora:

Angie Geraldine Ybañez Valdiviezo

Asesor:

Mg. Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0002-5462-4383>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Walter Estela Tamay	16684488
	Nombre y Apellidos	N.º DNI

Jurado 2	Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez	18066188
	Nombre y Apellidos	N.º DNI

Jurado 3	Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza	18061624
	Nombre y Apellidos	N.º DNI

INFORME DE SIMILITUD

Ybañez Valdiviezo, Angie Geraldine

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uasf.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
5	www.esan.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	edoc.pub Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	driv.in Fuente de Internet	1%
9	repositorio.ucc.edu.ni Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

A Dios por brindarnos el regalo más grande que es la vida y demostrarnos que podemos lograrlo todo, si lo hacemos con esmero y sacrificio.

A mi madre, Nedda Josefa Valdiviezo Trelles quien es el aliciente de mi vida.

A mi padre, Ángel Guillermo Ybañez Escobedo quien me incentivó y educó con esfuerzo y esmero a diario.

AGRADECIMIENTO

La presente tesis es un esfuerzo conjunto en el que participaron varias personas de una u otra forma, dando ánimos, motivando, corrigiendo para levantar las observaciones respectivas para poder culminar de manera satisfactoria este trabajo aplicativo.

Agradezco la dirección del ing. Julio Cubas Rodríguez por la dirección de mi tesis de forma asertiva.

Asimismo, agradezco al personal de la empresa a la que se hace referencia este trabajo, ya que con su apoyo permitieron el logro de esta meta trazada. Todos ustedes hicieron esta tesis una realidad.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.5 Formulación del problema	51
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística sobre los costos operativos en una empresa del sector Mantenimiento eléctrico en media tensión?	51
1.6 Objetivos	52
1.7 Hipótesis	52
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	53
Por la orientación: Investigación aplicada.	53
Por el diseño: Diagnóstica y propositiva	53
2.4.1 Técnicas	55
2.4.2 Instrumentos para recopilación de datos	56
CAPÍTULO III: RESULTADOS	61
3.1 Diagnóstico de problemáticas principales	61

3.1.1 Resolución de objetivo específico N°01:	61
3.1.2 Resolución de objetivo específico N°02:	99
Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para reducir los costos operativos	99
3.1.3 Resolución de objetivo específico N°03:	109
3.1.4 Resolución de objetivo específico N°04:	110
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	121
REFERENCIAS	128
ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura del consumo final por Notas : 2014 – 2025	15
Tabla 2 Matriz de Operacionalización variable dependiente	59
Tabla 3 Matriz de Operacionalización variable independiente	60
Tabla 4 Calificaciones y puntuaciones para evaluación	64
Tabla 5 Matriz de consolidado de respuestas	64
Tabla 6 Diagrama Pareto primer nivel	67
Tabla 7 Diagrama Pareto segundo nivel	68
Tabla 8 Diagrama Pareto tercer nivel	69
Tabla 9 Diagrama Pareto cuarto nivel	70
Tabla 10 Relación directa entre áreas en temas de riesgos posturales	72
Tabla 11 Puntuaciones entre áreas de trabajo con relación a temas de SST	74
Tabla 12 Eficiencias otorgadas a áreas diversas	75
Tabla 13 Eficiencias promedio por área de satisfacción de cliente interno	77
Tabla 14 Eficiencia general de cliente interno	77
Tabla 15 Sueldos promedio de personal a cargo de cada área	78
Tabla 16 Sobrecosto por área de trabajo	79
Tabla 17 Consolidado de OS contempladas en año 2023 en empresa del sector de mantenimiento	81
Tabla 18 % Casos de órdenes de servicio con retraso	82
Tabla 19 Órdenes de servicio con retraso	82
Tabla 20 Sueldo promedio de personal a cargo de área de Almacén	82
Tabla 21 Costos perdidos por OS con retraso	83
Tabla 22 Muestreo de estudio de tiempos	85
Tabla 23 Especificaciones técnicas de proyecto	86
Tabla 24 Costos perdidos por OS con retraso	87
Tabla 25 Ineficiencia en productividad de DOP	87
Tabla 26 Costos perdidos por falta de productividad	88

Tabla 27 Sobrecosto por actividades improductivas	89
Tabla 28 Plan de Calidad para ejecución de órdenes de servicio	91
Tabla 29 Fallas dentro del plan de calidad para órdenes de producción	94
Tabla 30 Porcentaje de etapas fallidas dentro de proceso productivo	95
Tabla 31 Sueldo de personal asignado a etapas de proceso productivo	96
Tabla 32 Costos perdidos por fallas de plan de Calidad y Logística	97
Tabla 33 Matriz de Indicadores	98
Tabla 34 Propuestas de mejora planteadas para investigación	99
Tabla 35 Esquema modelo para la aplicación de metodología ABC	104
Tabla 36 Plan de capacitaciones en temas de Logística y Operaciones	106
Tabla 37 Variación porcentual de costos	109
Tabla 38 Inversión para implementación de estudio postural de cargas	111
Tabla 39 Inversión para implementación de metodología ABC	111
Tabla 40 Inversión para implementación de programa de capacitaciones en Operaciones y Logística	112
Tabla 41 Inversión para implementación de selección de proveedores	113
Tabla 42 Costos operativos	113
Tabla 43 Depreciación de activos	114
Tabla 44 Costos beneficio de propuesta de mejora	115
Tabla 45 Inversión detallada de propuesta de mejora	116
Tabla 46 Inversión detallada de propuesta de mejora	117
Tabla 47 Flujo de caja	118
Tabla 48 Participación porcentual de causas raíz de acuerdo con su influencia	121
Tabla 49 Participación porcentual de costos perdidos	122
Tabla 50 Participación porcentual de costos perdidos proyectados	124
Tabla 51 Participación porcentual de costos beneficio	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Consumo de energía a través de los años a nivel mundial	13
Figura 2	Proyección del consumo final de energía	14
Figura 3	Actividades relacionadas con Producción/Operaciones	27
Figura 4	Variables que incrementa la productividad	29
Figura 5	Decisiones estratégicas y tácticas	31
Figura 6	Estructura detallada para lograr una dirección de operaciones	34
Figura 7	Departamentos para clasificar actividades empresariales	37
Figura 8	Red Logística propia de intermediarios	38
Figura 9	Clasificación de estrategia de distribución	39
Figura 10	Pasos para lograr una distribución selectiva	41
Figura 11	Esquema para el diseño de red logística	42
Figura 12	Beneficios de la gestión logística	45
Figura 13	Diagrama Ishikawa de área Operaciones y Logística	62
Figura 14	Esquema de propuesta de mejora	100
Figura 15	Esquema de método REBA	102
Figura 16	Explicación de criterio ABC	103
Figura 17	Participación de causas raíz	121
Figura 18	Variación porcentual de costos perdidos actuales	123
Figura 19	Variación porcentual de costos perdidos proyectados	124
Figura 20	Variación porcentual de costos beneficio	126

RESUMEN

El propósito principal de este estudio fue elaborar una sugerencia para mejorar las funciones de Operaciones y Logística dentro de una compañía que se dedica al mantenimiento eléctrico en el ámbito de la media tensión.

Inicialmente, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la condición actual de la compañía en lo que respecta a las divisiones de Operaciones y Logística. Estas áreas han sido elegidas debido a su identificación como puntos críticos dentro de la empresa, dado que presentan costos significativamente elevados. Estos costos se originan a partir de diversas deficiencias y carencias identificadas en el proceso diagnóstico, lo que ha llevado a la acumulación de gastos considerables. Por último, utilizando los datos recopilados y examinados a partir del diagnóstico efectuado, se procederá a presentar un análisis de los resultados. El objetivo es verificar que la sugerencia de mejora propuesta efectivamente conducirá a obtener beneficios económicos favorables para la empresa que opera en el campo del mantenimiento eléctrico.

Las diversas metodologías desarrolladas tienen como objetivo primordial la disminución de los gastos operativos. A modo de ilustración, se aspira a conseguir una disminución que permita efectuar una comparación entre los costos pre y post aplicación de la mejora.

Se logró determinar la rentabilidad de la siguiente propuesta de mejora con los respectivos indicadores de rentabilidad; tales como VAN es de S/4,872.48 soles; TIR es de 40.83%, B/C de 1.3 soles, es decir por cada sol invertido se tiene 1.3 de ganancia. Finalmente se determinó que la reducción de costos operativos está representada en un costo beneficio de S/8,049.97 soles basados en los cálculos realizados anteriormente

PALABRAS CLAVES: Costos operativos, Logística , rentabilidad.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

De acuerdo con la Revista EN Energy News (2022): “Según el informe “Electricity Market Report” de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés), la demanda mundial de electricidad creció un 6% en 2021, tras una caída marcada por el inicio de la pandemia en 2020. Se trata del mayor aumento anual (más de 1.500 TWh) y del mayor crecimiento porcentual desde 2010.”

Alrededor de la mitad del crecimiento mundial tuvo lugar en China, donde la demanda aumentó aproximadamente un 10%. La demanda mundial de electricidad se vio impulsada por una rápida recuperación económica, combinado con condiciones climáticas más extremas que en 2020, incluyendo un invierno más frío que el promedio. Por sectores, el industrial fue el que más contribuyó al crecimiento, seguido del sector servicios y el residencial.

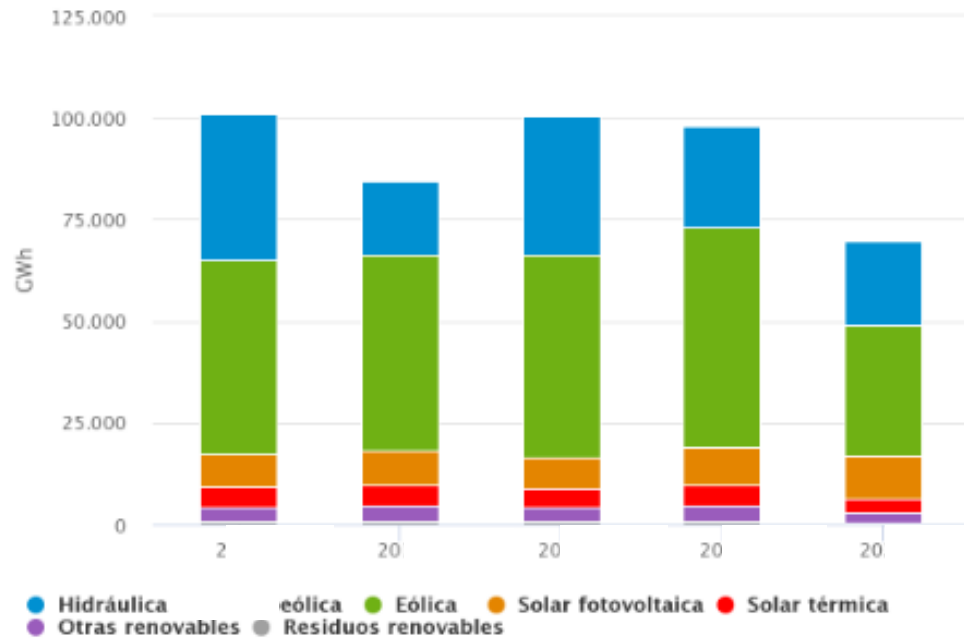
Se tiene en cuenta el peso del carbón en la generación de electricidad en los dos últimos años. Así, la IEA ha confirmado que, en 2021, el carbón cubrió más de la mitad de la demanda mundial de electricidad.

La generación de electricidad a carbón alcanzó un pico histórico, creciendo en un 9%, el porcentaje más alto desde 2011, impulsado por la excepcional demanda y la competitividad de costos del carbón en algunos mercados en comparación con el gas.

Por su parte, las renovables crecieron con fuerza un 6%, a pesar de que el aumento se vio limitado por condiciones meteorológicas desfavorables (en particular para la energía hidroeléctrica)

Figura 1

Consumo de energía a través de los años a nivel mundial



Nota: Información obtenida de News (2022)

Acorde a Revista ESAN (2023): “durante las dos últimas décadas, la generación de electricidad experimentó un incremento del 186%. Este sector posee proyecciones positivas de exportación e inversión para el futuro. “

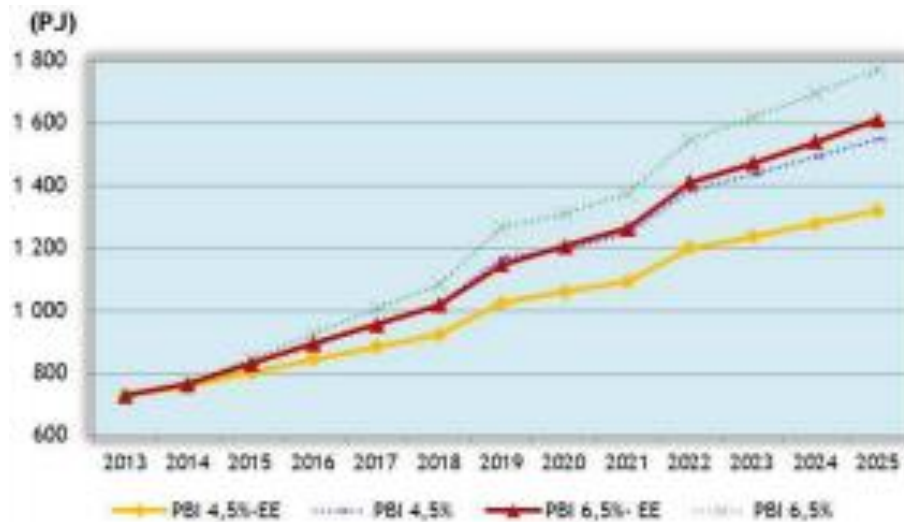
De acuerdo con el Plan Energético Nacional, del Ministerio de Energía y Minas, para el 2025, la producción de energía eléctrica tendrá su origen en la hidroelectricidad en un 60 %. Esta es una Nota sustentable a favor de la conservación del medioambiente en el Perú. El abastecimiento en el mercado de electricidad en el país es favorable y los esfuerzos del Estado, sumado con las empresas privadas, apuntan a un crecimiento en los próximos años.

En Perú, hay oportunidades de exportación de electricidad a países latinoamericanos, especialmente a aquellos con déficit, como Chile y Ecuador. Según la Empresa de Generación Huallaga, solo se utiliza el 50 % de la producción total en el país, destinándose principalmente al consumo interno y a proyectos en sectores como minería y manufactura.

Es el país hay una amplia disponibilidad de recursos hídricos y de gas natural, lo que potencia este mercado de manera favorable y abastece la demanda eléctrica. Tan solo desde el 2005 hasta el 2015, la demanda local aumentó un 90 %, pero no solo fue cubierta, sino que las posibilidades de exportación siguen en pie. El Perú ofrece un potencial eólico de más de 77 mil MW en nueve regiones, como La Libertad, Lima, Ica, Lambayeque, Arequipa, Piura, Cajamarca, Ancash y Amazonas.

Figura 2

Proyección del consumo final de energía



Nota: Información obtenida de MINEM (2022)

De acuerdo con el último estudio de Osinergmin, durante las dos últimas décadas, la generación de electricidad experimentó un incremento significativo, llegando a un 186%,

consumiendo los 48,3 miles de GWh en 2015. Este sector contribuye con el 1,5% del Producto Interno Bruto (PBI) e involucra a más de 6,6 millones de usuarios. Hasta la fecha actual, el país ha mantenido un constante ritmo de crecimiento en este ámbito, con proyecciones positivas para el futuro.

El mercado local crece de manera sustentable y acorde con las tendencias y acuerdos globales. El objetivo es ser amigable con el medio ambiente, al mismo tiempo que crecen las oportunidades de inversión y la economía nacional. El sector energético se consolida y es fundamental contar con profesionales que gestionen cada una de las prioridades que se contemplan en este rubro.

Tabla 1

Estructura del consumo final por Notas : 2014 - 2025

<u>Nota</u>	<u>Año 2014</u>	<u>Año 2025 – PBI 4.5%</u>	<u>Año 2025 – PBI 6.5%</u>
Electricidad	19%	18%	20%
Gas natural	13%	35%	35%
Diésel	28%	19%	18%
GLP	10%	12%	12%
Gasolina Motor	8%	4%	4%
Turbo	5%	4%	4%
Petróleo Industrial	2%	0%	1%
Carbón Mineral & Derv	3%	3%	3%
Bosta & Yareta	1%	1%	0%
Dendroenergía (*)	11%	4%	3%
TOTAL	100%	100%	100%

Nota: Información obtenida por MINEM (2023)

1.2.1 Antecedentes internacionales

- Moreno, J. & García, L. & Acevedo, E.; Escuela Colombiana (2022), en su investigación nombrada “Propuesta de mejora para la reducción de los sobrecostos en el proceso logístico del centro de distribución de Fruver”; afirma que:

El operador logístico es una empresa dedicada a la logística nacional e internacional que ofrece una variedad de servicios como lo son: mensajería, entrega de paquetes, transporte, almacenamiento, distribución, maquilas entre otras actividades logísticas. Este operador ofrece el servicio 3PL para uno de sus clientes donde su alcance parte de recibir producto hasta hacerlo llegar a instalaciones del cliente.

Sin embargo, se ha detectado en los últimos años una desviación negativa en cuanto al cumplimiento de indicadores en el Acuerdo de Nivel de servicio, ANS, específicamente en el indicador on time lo que ha incurrido en sobre costos por horas extras, transporte de personal, papelería e insumos, incumplimiento, averías y mermas, estos montos que se puedan generar son asumidos directamente por el operador logístico.

- Trujillo, A.; Universidad de Guayaquil (2021), en su investigación nombrada “Propuesta de un plan de mejora del proceso logístico de distribución y abastecimiento en el comando de operaciones aéreas y defensa de la fuerza aérea ecuatoriana”; afirma que:

El presente trabajo de investigación tiene como propósito diagnosticar la situación actual de la sección de abastecimientos del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa, para lo cual se utilizó como herramientas un Diagrama de Flujo y un Diagrama Causa- Efecto (Ishikawa), con el objetivo de establecer los factores que afectan al personal de mencionado Comando, en la distribución y abastecimiento de los diferentes tipos de materiales, dando

Como resultado la insatisfacción del usuario, por factores como la demora en el área de recepción y entrega de los materiales, por lo que se recomienda implementar un sistema automatizado de control de inventario, así como; un plan de formación en tópicos como el control de bienes y manejos de inventarios, con la finalidad de actualizar los conocimientos del personal que labora en la bodega de la Sección Abastecimientos y mediante el sistema optimizar el tiempo en la entrega de los recursos de la Institución.

- Villegas, K. & Gonzáles, D.; Universidad de Guayaquil (2018), en investigación nombrada “Propuesta de mejora para la gestión de Operaciones y Logística en la empresa Balpisa Ecuador de la ciudad de Guayaquil”; afirma que:

La realización de este estudio investigativo implicó la creación de un manual que abarca funciones, políticas y procedimientos destinados al departamento de gestión de operaciones y logística de la empresa BALPISA. Este proceso incluyó la definición y especificación detallada de las funciones y responsabilidades de cada miembro del departamento. Para llevar a cabo este trabajo, se planteó el problema correspondiente, se establecieron los objetivos de la investigación y se analizaron las principales bases teóricas que respaldan el contenido desarrollado. Además, se llevó a cabo la recopilación de información necesaria para un análisis posterior, proporcionando una visión interna de los desafíos que enfrenta el departamento. La conclusión de este estudio resultó en la elaboración de un manual con el propósito de mejorar los procesos del departamento y reducir los errores que se cometían en las actividades de la empresa. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones dieron cierre a la investigación y condensaron los resultados obtenidos y esperados, acotando aspectos que no se trataron en el desarrollo del documento pero que se mencionan en las recomendaciones.

- Gonzáles, C. (2021), Universidad Nacional Mayor de San Marcos en su tesis titulada “Propuesta de mejora de la gestión logística para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico”; afirma que:

El presente trabajo busca determinar si la propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico. Cabe destacar que el nivel de servicio es medido a través del indicador “pedido perfecto”, el cual determina el cumplimiento del pedido en criterios de tiempo, cantidad y calidad. Sin embargo, en la realidad, este indicador se encuentra por debajo del 98% (declarado en el Acuerdo de Nivel de Servicio entre el cliente y el operador logístico). A través de herramientas estadísticas y herramientas de mejora de procesos, se analiza la situación actual de la gestión logística y se identifica las causas raíz por cada tipo de proceso, con el fin de generar planes de acción que se canalizan en soluciones enfocadas a la excelencia operacional (personas, procesos, infraestructura y sistemas). Finalmente se sustenta los resultados obtenidos y se contrasta las hipótesis, concluyendo que la implementación de la propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio.

- León, F. (2023), Universidad Pontificia Católica del Perú en su investigación nombrada “Propuesta e implementación de mejora continua en una línea de producción de cajas de cartón corrugado para alimentos de agroexportación empleando metodología PDCA”; afirma que:

El presente trabajo de investigación titulado, Propuesta e implementación de mejora continua en una línea de producción de cajas de cartón corrugado para alimentos de agroexportación empleando metodología PDCA, se desarrolla en el marco del proyecto de Excelencia Operacional que lleva a cabo la empresa Corrugados S.A. durante el año

Este trabajo se justifica en las grandes oportunidades que la empresa tiene en términos de la productividad y la mejora de sus procesos. Bajo esa lógica, el objetivo de este trabajo de investigación es incrementar la productividad y la eficiencia de la planta de cartón corrugado a través de la aplicación de la metodología PDCA utilizando para tal fin herramientas de mejora continua. Para lograr lo antes mencionado, se aplican herramientas de mejoras tales como análisis de 5 porqués, diagrama de Ishikawa, Brainstorming de ideas, diagrama SIPOC, diagrama analítico de proceso (DAP), entre otros. Posteriormente, se desarrolla la etapa de Análisis y Diagnóstico de la empresa Corrugados S.A., a través de indicadores (KPI's) que permiten conocer el estado actual de la compañía y las brechas existentes en materia de productividad y eficiencia (PLAN) para el proceso productivo de Cajas Troqueladas. Seguidamente, se detallan las actividades ejecutadas de acuerdo con el diagnóstico ejecutado, haciendo énfasis en las oportunidades identificadas a través de los análisis de causa raíz desarrollados. Por último, se llevan a cabo actividades asociadas a medir, estandarizar y documentar para mostrar, a continuación, un Valor Actual Neto (VAN) de \$ 2,114,064 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor a la Tasa de interés (12%) que aseguran que el proyecto es rentable.

- España, J. (2022), Universidad Pontificia Católica del Perú, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la operación logística en el centro de distribución de la empresa de productos dermocosméticos”; afirma que:

El presente estudio se llevó a cabo en una empresa colombiana dedicada al desarrollo y comercialización de productos dermocosméticos, bajo marca propia. Dado el crecimiento que ha presentado el mercado dermatológico nacional y al ingreso a nueva fase de exportación, se prevé que la empresa presentará un incremento en sus operaciones

logísticas y comerciales, generando la necesidad lograr una mejora de eficiencia en las principales operaciones logísticas (gestión de almacenamiento, control de inventarios y alistamiento de pedidos), llevadas a cabo en su centro de distribución.

Para dar cumplimiento al objetivo de diseñar una propuesta de mejoramiento que permita aumentar la eficiencia en las operaciones logísticas presentadas, se realizó un diagnóstico que con enfoque mixto que permitió identificar y cuantificar las oportunidades de mejora en la eficiencia de sus operaciones logísticas. Mediante este diagnóstico, se propone la implementación de las acciones, estrategias y herramientas de ingeniería que sean viables y generen mejoras en la eficiencia de dichos procesos.

Finalmente, se presenta la evaluación de costos y beneficios de la propuesta de mejoramiento determinando la pertinencia de la implementación de las propuestas en la empresa.

- Liñan, K. (2020), Universidad Pontificia Católica del Perú en su tesis titulada “Propuesta de mejora de procesos para una empresa de limpieza y mantenimiento industrial”; afirma que:

El presente trabajo de investigación desarrolla un análisis integral sobre el sistema de gestión de una empresa familiar de limpieza y mantenimiento industrial con más de 27 años en el mercado peruano. El objetivo principal de este trabajo de investigación es diseñar una propuesta de mejora de procesos sobre la Base de la Norma ISO 9001:2015, marco de desarrollo para la implementación de un sistema de gestión de calidad del cual se consideran sus principios, como la gestión por procesos, y requisitos con el fin de establecer cambios y garantizar la sostenibilidad de un servicio eficiente y conforme a los requisitos de la organización, los clientes y otras partes interesadas. A través de esta

investigación descriptiva, se ha determinado el nivel de calidad actual del servicio ofrecido por la organización; se han diseñado y rediseñado los procesos de Ventas y Operaciones, así como otros procesos críticos en la prestación del servicio; y, finalmente se han planteado las responsabilidades y competencias necesarias para los recursos.

humanos claves en la generación de valor. La conclusión principal de esta investigación es que a través de la gestión por procesos y el enfoque en la calidad, proporcionado por la Norma ISO 9001:2015, una organización puede mejorar la calidad de su servicio, desde una perspectiva de la manufactura y el cliente.

En resumen, LIVIA S.R.L. actualmente emplea un sistema de gestión que le permite operar y satisfacer a sus clientes actuales, pero su enfoque y procesos necesitan incorporar un mayor análisis, control y planificación para asegurar y desarrollar su capacidad de ofrecer un servicio de calidad, que cumpla y supere las demandas y anticipaciones de los clientes, y que sea igual o superior al ofrecido por la competencia.

1.2.3 Antecedente Local

- Collazos, L. & Mendoza, V. (2021), Universidad Privada del norte en su investigación nombrada “Propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística para reducir costos en una fábrica de calzado ”; afirma que:

El propósito de la investigación actual fue evaluar el efecto de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística en los costos de una fábrica de calzado en el año 2021. Desde una perspectiva metodológica, se trata de una investigación aplicada con un diseño preexperimental, ya que se manipuló la variable de gestión de operaciones y logística. Además, se clasifica como un estudio de corte transversal, ya que los datos se recopilaron en una única unidad de tiempo.

En cuanto a la naturaleza del estudio, se adoptó un enfoque descriptivo-cuantitativo. Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron la ficha de observación de tiempos y el Check List, aplicados en el área de operaciones y logística de la empresa. La muestra de estudio abarcó los procesos logísticos y de producción de una fábrica de calzado durante el año 2021.

Los datos recopilados se analizaron mediante hojas de cálculo de Excel, empleando fórmulas matemáticas, figuras y tablas. Tras el análisis de datos, se llegó a la conclusión de que la propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística logra reducir efectivamente los costos en una fábrica de calzado en el año 2021, especialmente en términos de costos por desperdicio de materiales. Se determinó que el impacto de esta propuesta resultó en una disminución de la pérdida de 25,983.7 soles en los costos de la fábrica de calzado, con una inversión de 8,655.8 soles, generando así un beneficio neto de 22,337.9 soles.

- Paredes, D. (2020), Universidad Privada del norte, en su investigación nombrada “Propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas para reducir los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L.” afirma que:

Se llevó a cabo una investigación con el fin de evaluar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas sobre los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L. en Trujillo, Perú. El enfoque de la investigación es de tipo aplicado, y su diseño se clasifica como preexperimental. Se estableció una metodología que se desarrolló en tres etapas: diagnóstico y cuantificación de pérdidas en el área

identificación y aplicación de herramientas de mejora de Ingeniería Industrial, y análisis económico de la propuesta de mejora.

El diagnóstico de la situación actual en el área de producción reveló cuatro causas raíz: falta de orden y limpieza, ausencia de categorización y segmentación de existencias, falta de planificación de los requerimientos de materiales y carencia de reportes organizados de los movimientos en los almacenes. Se cuantificó una pérdida monetaria mensual de S/. 12,935.34 y anual de S/. 155,224.04. Se identificaron cinco herramientas de mejora, incluyendo 5S, ABC, Layout, MRP y Kárdex, logrando una reducción del 88.59% de las pérdidas monetarias y un 13.14% en los costos operativos.

Además, se realizó un análisis económico que calculó los principales indicadores de viabilidad, obteniendo un VAN de S/. 293,931.62, un TIR del 56.69%, RBC de S/.1.86 y un PRI de un año y medio. La conclusión a la que se llegó fue que la propuesta de mejora es tanto técnica como económicamente viable, logrando una reducción en los costos operativos de Viomack E.I.R.L.

- Aliaga, K. & Jacobo, H. (2021), Universidad Privada del norte en su investigación nombrada “Propuesta de mejora en la gestión de operaciones para reducir los costos operativos de la empresa IMAD SAC” concluye que:

Este trabajo se centra en examinar propuestas de mejora con el objetivo de disminuir los costos operativos de la empresa IMAD SAC, especializada en la fabricación

de cables de madera. Los resultados se evalúan mediante indicadores que permiten una visualización inmediata de los valores alcanzados, los cuales también se utilizaron para llevar a cabo un diagnóstico previo en el análisis de la situación actual.

En el Capítulo I, se presentan aspectos generales sobre el tema de investigación, abordando los principales desafíos que la empresa enfrenta actualmente, con un enfoque en las áreas de Producción y Logística. Se establece el objetivo general del proyecto y se detallan los objetivos específicos de la investigación. En el Capítulo II, se explican los planteamientos teóricos vinculados a la presente investigación, así como algunos términos de ingeniería utilizados en la misma. Se revisan antecedentes a nivel local e internacional relacionados con propuestas similares al tema de estudio.

En el Capítulo III, se ofrece información breve sobre la empresa en estudio y su proceso productivo. Se lleva a cabo el diagnóstico de la situación actual, describiendo los problemas identificados en las áreas de estudio y los indicadores que se emplearán para medir los resultados. En el Capítulo IV, se detalla la propuesta de solución para los problemas principales que inciden en los costos operativos actuales de la empresa, identificados en el gráfico de Pareto presentado en el Capítulo III.

El Capítulo V aborda la evaluación económica y financiera, llevando a cabo un estudio costo-beneficio en el cual se establecen la inversión y los costos operativos necesarios para implementar las propuestas de mejora, así como los beneficios a largo plazo asociados con cada una de ellas. En el Capítulo VI, se describen los resultados que se obtendrían al implementar las propuestas de mejora analizadas en este proyecto: en el área de producción, se reduciría el índice de reprocesos en un 22%, generando un ahorro anual de S/. 5,790.05. Se disminuirían los tiempos de proceso, implicando una reducción

de costos en mano de obra directa de S/. 93,171.69 a S/. 67,178.23 anuales. Además, se lograría una disminución del índice de desperdicio en un 40% en la materia prima y un 30% en los insumos utilizados en el proceso de acabado, generando un ahorro anual de S/. 14,481.27 en materiales utilizados.

1.3 Bases Teóricas

1.3.1 Gestión de Operaciones

1.3.1.1 *Ámbito de dirección de producción/operaciones;* acorde a Dirección y gestión de empresas (2023) Se entiende por Producción y Operaciones a e l conjunto de actividades que transforman los recursos en bienes y servicios; el término de “Producción” suele aplicarse a la creación de productos tangibles mientras que se suele conocer como “Operaciones” a la actividad de producción que tiene lugar en empresas de servicios.

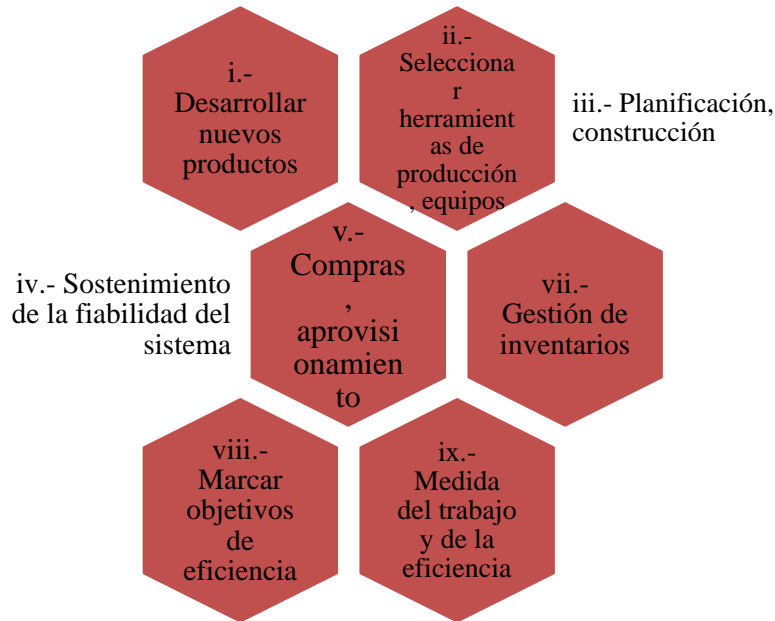
Ciertamente no puede decirse que el producto o servicio creado sea competencia exclusiva de la Dirección o Departamento de Operaciones. De las tres funciones principales, presentes en toda organización, “Producción/Operaciones” es la que efectivamente crea el producto, mientras que “Marketing” genera la demanda de este y “Finanzas” gestiona el estado de la sociedad con sus ingresos y pagos. Si mencionamos aquí esta información es para resaltar que las fronteras de “Producción – Operaciones” varían de un sector a otro.

Por lo tanto, se procede a enumerar las actividades relacionadas con Producción – Operaciones con independencia del reparto que puedan hacer de ellas los organigramas de las diferentes empresas;

- i.- Desarrollar nuevos productos. Si se trata de un producto tangible, de su construcción física; si se tratase de un servicio, de los procedimientos para su prestación.
- ii.- Seleccionar las herramientas de producción, equipos y procesos
- iii.- Planificación, construcción y reparación de instalaciones
- iv.- Sostener la fiabilidad del sistema, de su eficacia.
- v.- Compras, aprovisionamiento
- vi.- Gestión de inventarios
- vii.- Marcar objetivos de eficiencia productiva
- viii.- Medida del trabajo y de la eficiencia
- ix.- Investigación operativa aplicando modelos matemáticos y haciendo uso del sistema de información
- x.- Aseguramiento de los objetivos en calidad
- xi.- Investigación operativa aplicando modelos matemáticos y haciendo uso del Sistema de Información
- xii.- Aseguramiento de los objetivos en Calidad

Figura 3

Actividades relacionadas con Producción/Operaciones



Fuente: Información obtenida por Dirección y gestión de empresas (2023)

De lo dicho puede deducirse que toda una serie de disciplinas están muy estrechamente ligadas a la actividad de Producción / Operaciones en la empresa: la ingeniería industrial; la investigación operativa; la estadística; las ciencias puras como biología, química, anatomía o física, cuyos descubrimientos alteran radicalmente el diseño de los productos y sus procesos de fabricación; las ciencias que estudian los sistemas de información; y el control de calidad.

Puede dar la impresión en que la actividad de Producción/Operaciones es eminentemente fabril. La actividad de Producción/Operaciones es en general la que más costes genera en casi cualquier organización, más del 75% de media, frente a los costes generados por los otros dos pilares, mencionados, Marketing y Finanzas. De ahí que sea en el aumento de Productividad donde residen las mejores oportunidades de las empresas para aumentar sus beneficios.

Mejorar la productividad significa conseguir un buen valor en el corriente entre

los bienes y servicios creados (outputs) y los recursos utilizados para ello (inputs); cociente que mejoraría bien incrementando los outputs, o bien disminuyendo los inputs.

Es la productividad la que mantiene la competitividad de un país, y la directa responsable de la mejora en el nivel de vida. Cualquier aumento retributivo, en el trabajo o en el capital, sólo puede traducirse en inflación

1.3.1.2 Productividad; aunque básicamente la productividad sea igual a las unidades producidas entre los inputs utilizados, los problemas a los que se enfrenta su cálculo son:

- i.- Hallar unidades de medida precisas y pertinentes
- ii.- La dificultad de tomar en cuenta la calidad en las medidas de la productividad
- iii.- La presencia de elementos – ajenos en la formulación – que sí pueden incidir directamente en la productividad, por ejemplo: un fallo en el suministro eléctrico.

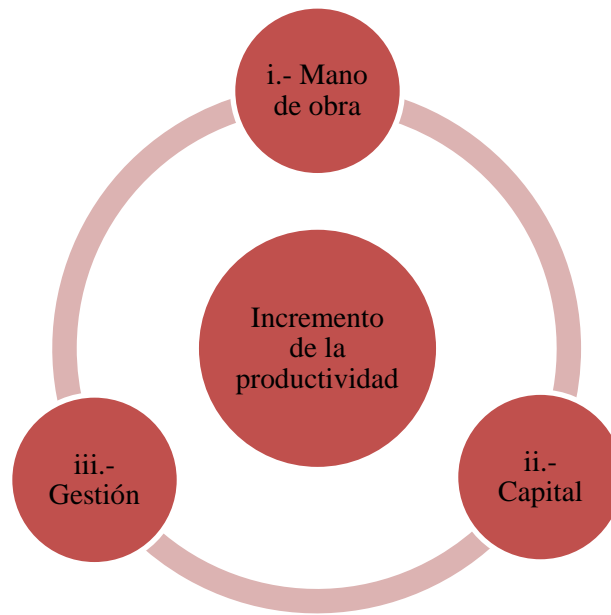
Estos problemas se acentúan en el sector servicios, es fácil imaginarlos aplicados, pero ello no quiere decir que la medida de la productividad sea menos importante en las empresas en servicios que en las industriales, de hecho, dado su abandono, constituye una buena reserva de oportunidades de mejora en la mayoría de ellas.

La productividad puede incrementarse con la gestión de tres variables

- i.- Mano de obra
- ii.- Capital
- iii.- Gestión

Figura 4

VARIABLES QUE INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD



Fuente: Información obtenida por Dirección y gestión de empresas (2023)

i.- Mano de obra: estadísticamente y a nivel mundial a mano de obra contribuye entre un 0.5% y un 1% a las mejoras de productividad anuales. Las variables tradicionales que se asocian a esta mejora son la educación básica, la alimentación y los beneficios sociales, como el transporte y la sanidad, pero obviamente las variables no tienen el mismo peso en todos los países.

ii.- El capital: proporciona la inversión para herramientas que van desde los ordenadores de sobremesa hasta la maquinaria más pesada, de modo que la inversión aporta anualmente entre un 0.4 y un 1.5% del incremento de la productividad; dicho de otro modo, que el capital invertido crece un 1.5% anual.

iii.- La gestión: las mejoras en el uso de la tecnología y el conocimiento, las organizaciones dinámicas, están siendo la causa de incrementos de productividad superiores al 1.5% anual.

1.3.1.3 Decisiones estratégicas y tácticas; la gestión de Producción / Operaciones debe tener en consideración diversos sistemas y subsistemas que pueden hallarse o no dentro de la empresa y que pueden hallarse o no asignados al departamento de Producción / Operaciones. Así, directamente a cargo de la función de Operaciones solemos encontrar los sistemas de inventario, planificación, compras, y mantenimiento; no podrán gestionarse los anteriores sin tener en cuenta los sistemas de Marketing y Finanzas; e igualmente una buena dirección de Operaciones no puede obviar los sistemas exteriores a la empresa, como el entorno económico, comercial, e incluso jurídico y político.

En tales conflictos, la función de Producción/Operaciones se halla completamente involucrada ya que es posible que debido a ellas se incurra en una suboptimización, es decir, una situación en la que puede estarse operando por debajo del mayor nivel alcanzable.

Si en general un sistema es un conjunto de variables interrelacionadas, los sistemas de Producción / Operaciones son más bien “sistemas de transformación”, básicamente dotados de cuatro elementos: inputs, transformaciones, outputs, y circuitos de feedback. Así pues, la influencia de Producción/Operaciones en la ventaja competitiva de una empresa se lleva a cabo a través de diez decisiones estratégicas y tácticas que son enlistadas a continuación:

Figura 5

Decisiones estratégicas y tácticas

i.- Estrategia de Producto

ii.- Estrategia de Proceso

iii.- Estrategia de Layout

iv.- Estrategia de localización

v.- Estrategia de calidad

vii.- Estrategia de compras

viii.- Estrategia de recursos humanos

ix.- Táctica sobre inventarios

x.- Táctica de planificación

Fuente: Información obtenida por Dirección y gestión de empresas (2023)

i.- Estrategia de producto; decisiones sobre los costes de producción en relación con un cierto objetivo de calidad. El diseño de un producto o servicio suele establecer los límites inferiores de coste y los límites máximos de calidad que se derivan de tal diseño.

ii.- Estrategia de proceso; decisiones acerca de las alternativas tecnológicas, de calidad, de utilización, y de recursos humanos, que pueden emplearse para producir el producto o prestar el servicio.

iii.- Estrategia de layout; distribución en planta (layout) relacionada con la estrategia de proceso elegida y sus implicaciones de localización, necesidades de capacidad, necesidades de inventario, y niveles de personal.

iv.- Estrategia de localización; decisiones acerca de la ubicación del servicio o de la producción material. Fundamental para no disipar con una mala localización la eficiencia del sistema, obtenida en las decisiones anteriormente enumeradas.

v.- Estrategia de calidad; consiste en identificar y obtener los niveles de calidad demandados por los clientes.

vi.- Estrategia de compras; decisiones acerca de lo que debe producirse y lo que debe comprarse. Asimismo, esta estrategia afecta la obtención de calidad, rapidez en entregas e innovación.

vii.- Estrategia de recursos humanos; decisiones sobre la calidad prevista de vida laboral, capacidades y habilidades necesarias para la producción o prestación y coste de estas. Esta es una de las partes indispensables y más costosas del diseño total del sistema.

viii.. Tácticas sobre inventarios; optimización de los inventarios de cara a la satisfacción de los clientes, los proveedores, los planes de producción y la planificación de recursos humanos.

ix.- Tácticas de planificación; planes de producción eficaces y eficientes, control de las necesidades de instalaciones y recursos humanos.

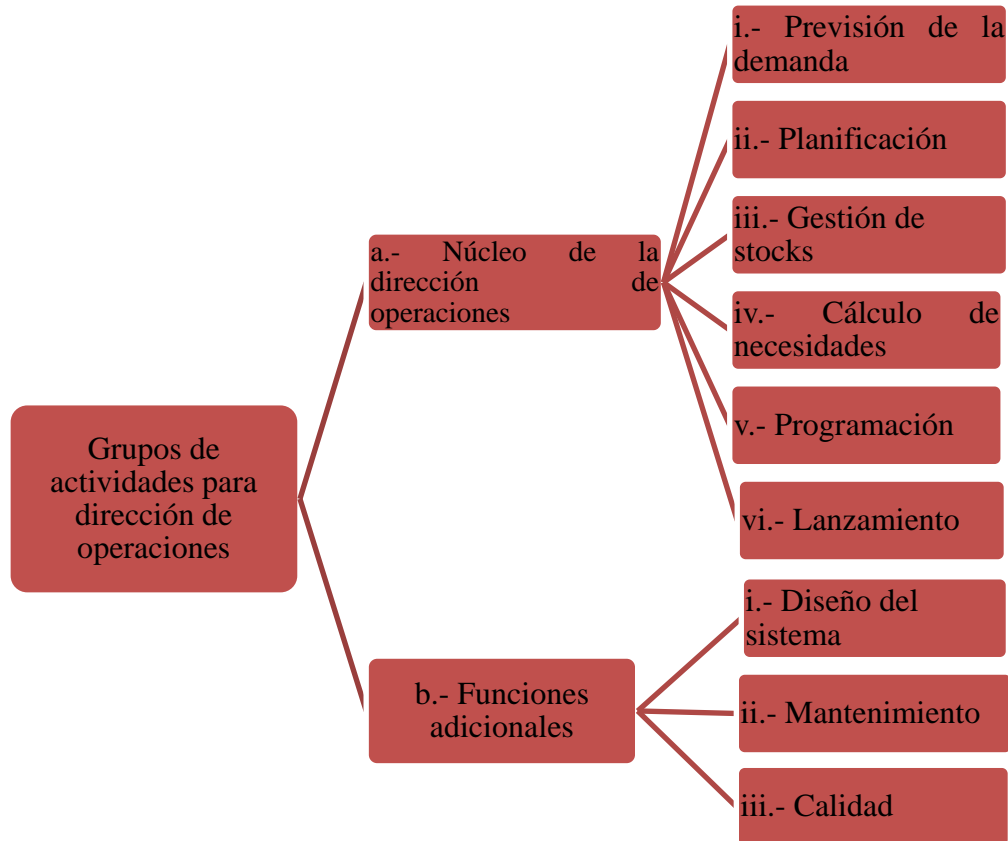
1.3.1.4 Dirección de Operaciones; acorde a Escuela de Negocios (2023); la dirección de operaciones se incluye en un marco más general, que es la organización de la empresa a la que pertenece y, para comprender su papel desde el punto de vista global, hay que considerar la ubicación que ocupa dentro de la estructura establecida por los tres

niveles tradicionales de toma de decisiones; el nivel estratégico, el táctico y el operativo; la dirección de operaciones se encontraría en la esfera táctica, donde, conforme a los objetivos establecidos por la alta gestión (estrategia), es necesario optimizar la utilización de los recursos del sistema físico (operativo)

Para conseguir su objetivo básico, hacen falta diferentes actividades o funciones, divididas en dos grupos:

Figura 6

Estructura detallada para lograr una dirección de operaciones



Fuente: Información obtenida por Escuela de Negocios (2023)

A) Centro neurálgico de la administración de operaciones

i.- Previsión de la demanda: el principal propósito es garantizar la entrega oportuna de los productos adquiridos por los clientes. En consecuencia, es esencial contar con disponibilidad de estos productos al momento de la demanda. Para

lograrlo, es recomendable contar con información anticipada sobre la previsión de la demanda, lo que requiere una planificación adecuada.

ii.- Planificación: después de determinar qué se debe entregar, es necesario

anticipar cómo podemos aprovechar al máximo las fortalezas del sistema productivo y superar sus debilidades. Este es el propósito de la planificación, la cual generalmente se divide en dos etapas: agregada y detallada.

iii.- Gestión de stocks; de acuerdo con la planificación establecida, los flujos de materiales darán lugar a ciertas existencias, cuya administración debe ser optimizada. Por lo tanto, es esencial examinar los niveles adecuados, supervisar los existentes y registrar de manera apropiada los movimientos físicos de los materiales. El conjunto de estas actividades se conoce como gestión de inventarios.

iv.- Cálculo de necesidades; con base en la gestión de inventarios establecida y los resultados de la planificación, surgirán requerimientos de materiales y otros recursos de producción, los cuales también deben ser gestionados de manera óptima. Para este propósito, se lleva a cabo un proceso de cálculo de necesidades. Este documento explorará en detalle los conceptos asociados con dicho cálculo.

v.- Programación; el producto del cálculo de necesidades consiste en un conjunto específico de órdenes de trabajo que deben implementarse en el sistema productivo. Sin embargo, aún existen diversos detalles que requieren análisis y toma de decisiones para mejorar la eficiencia del sistema, especialmente en cuestiones de secuenciación y la definición de calendarios específicos que incluyan la asignación de recursos particulares a trabajos específicos. Esto se conoce como programación.

vi.- Lanzamiento; una vez programadas las órdenes de producción; hay que comunicar al sistema productivo qué tiene que hacer; se trata, por lo tanto, de ordenar la ejecución. Esto se conoce como lanzamiento de la producción.

B) Funciones adicionales

i.- Diseño del sistema: el sistema productivo no es estático. Por múltiples

razones se producen en él cambios continuos que se tienen que prever, estudiar y planificar. Dentro de este paquete, que hemos llamado de diseño del sistema, se incluyen los estudios de métodos y tiempo, los problemas de renovación y de fiabilidad, de distribución en planta, de localización, etc.

ii.- Mantenimiento: el sistema productivo, en su estado actual, se compone de máquinas e instalaciones, cuya disponibilidad debe asegurarse durante el máximo tiempo posible. Éste es el objetivo del mantenimiento, que incluye el estudio de las técnicas para la determinación de las acciones que se deben realizar para asegurar esta disponibilidad sin incurrir en unos costes excesivos

iii.- Calidad: los clientes esperan que los productos que les entregamos cumplan unas especificaciones determinadas. Esto significa que debemos estar suficientemente seguros de que los productos que salen de nuestro sistema productivo las cumplen, si no en todas las unidades y todas las especificaciones, sí al menos en una proporción suficiente (y no entraremos a discutir ahora qué quiere decir suficiente).

1.3.2. Gestión Logística

1.3.2.1 Sistema logístico; acorde a Santos (2023); “hay actividades empresariales que, agrupadas en grandes departamentos”

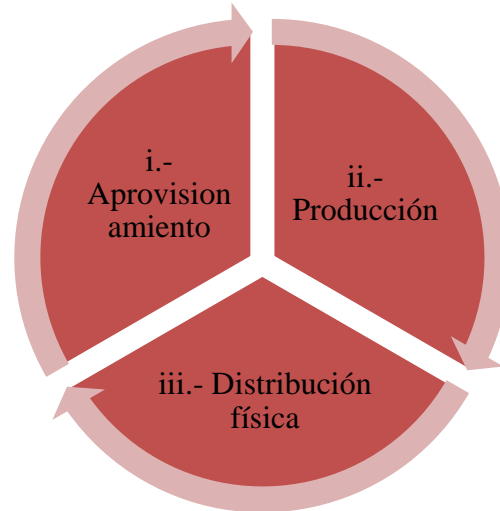
i.- Aprovisionamiento

ii.- Producción

iii.- Distribución física

Figura 7

Departamentos para clasificar actividades empresariales



Fuente: Información obtenida por Santos (2023)

Todas deben ser descompuestas y soportadas por otras funciones de importancia relativa al tipo de empresa, al mercado en el que opera, al tipo de producto:

i.- Localización

ii.- Gestión de stocks: a.- Almacenaje; b.- Manutención

iii.- Transporte

iv.- Distribución

v.- Aprovisionamiento

vi.- Producción

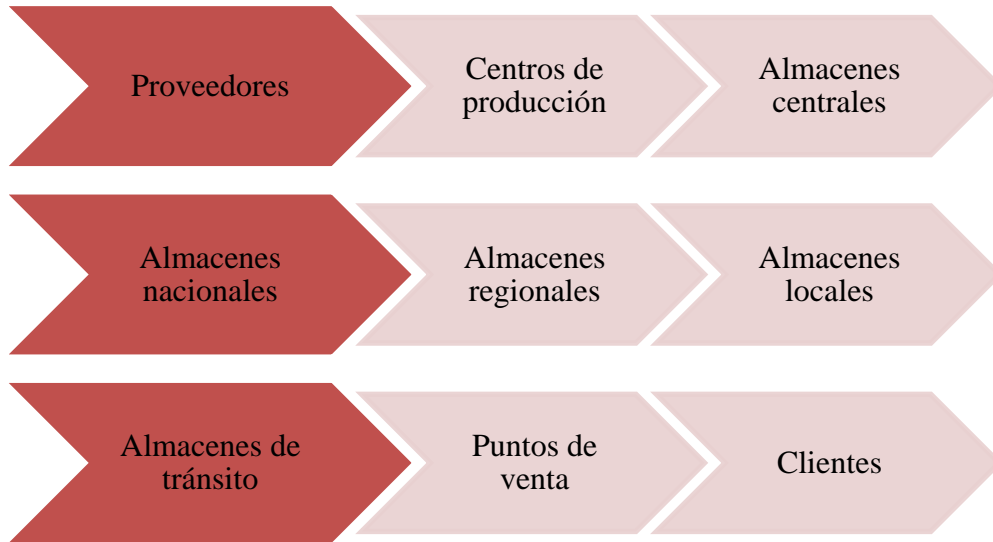
Todavía es frecuente encontrar las actividades logísticas dispersas

1.3.2.2 Red Logística. Intermediarios; una red logística puede caracterizarse

por los siguientes elementos: i.- Proveedores; ii.- Centros de producción; iii.- Almacenes centrales; iv.- Almacenes nacionales; v.- Almacenes regionales; vi.- Almacenes locales; vii.- Almacenes de tránsito; viii.- Puntos de venta; ix.- Clientes.

Figura 8

Red Logística propia de intermediarios



Fuente: Información obtenida por Santos (2023)

Junto a esta red logística existen los siguientes beneficios y ventajas:

- i.- Pueden disminuir coste de almacenamiento y de transporte
- ii.- Están más cerca del consumidor
- iii.- Reducen el número de contactos entre fabricante y consumidor

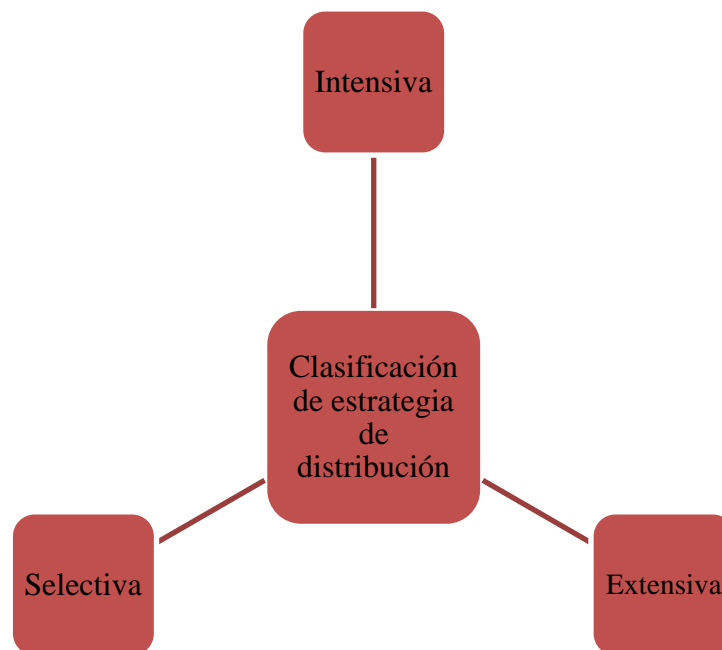
1.3.2.3 Diseño de un sistema logístico; la primera decisión a tomar se refiere al tipo de estrategia de distribución seleccionada. Puede ser una estrategia propia que implique la creación de una red logística, aunque también existen opciones

intermedias. Por otro lado, los intermediarios ya establecidos no solo distribuirán nuestros productos, sino también otros dentro del mismo sector, lo que garantiza un volumen de ventas que conlleva a menores costos de distribución. En términos de cobertura de mercado, es decir, la extensión de puntos de venta en una zona determinada, podemos clasificar la estrategia de distribución en:

- a. Exhaustiva
- b.- Extensiva
- c.- Determinativa

Figura 9

Clasificación de estrategia de distribución



Fuente: Información obtenida por Santos (2023)

i.- La estrategia de distribución intensiva busca alcanzar la mayor cantidad de puntos de venta posible, incluso si algunos de ellos pueden no ser rentables. El

Principal inconveniente de este método es la gran cantidad de intermediarios necesarios.

ii.- En cambio, la estrategia de distribución exclusiva busca que nuestro producto esté presente únicamente en un solo punto de venta en una zona geográfica específica, ya sea a través de un mayorista o minorista. Desaparecen los inconvenientes de la distribución intensiva.

iii.- La distribución selectiva representa una estrategia intermedia entre las estrategias mencionadas anteriormente. Diversas consideraciones nos llevarán a elegir una u otra, como por ejemplo capacidad de ventas de los distribuidores, su imagen, los servicios que prestan, instalación.

Muy frecuentemente (casi a diario) deben realizarse;

i.- Planificación de pedidos en almacén

ii.- Control de nivel de stocks

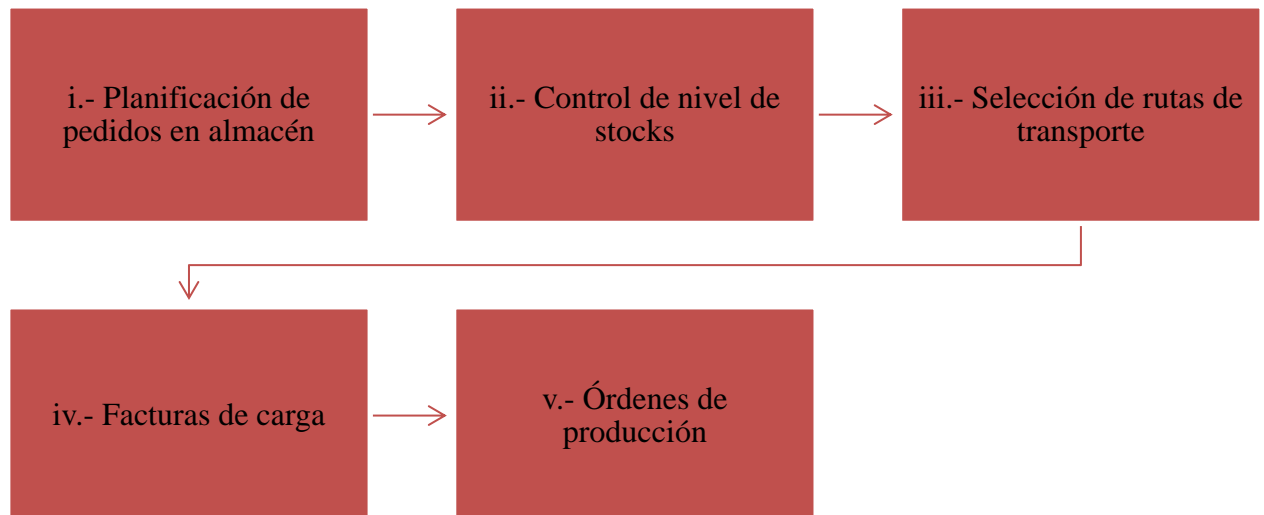
iii.- Selección de rutas de transporte

iv.- Facturas de carga

v.- Órdenes de producción

Figura 10

Pasos para lograr una distribución selectiva



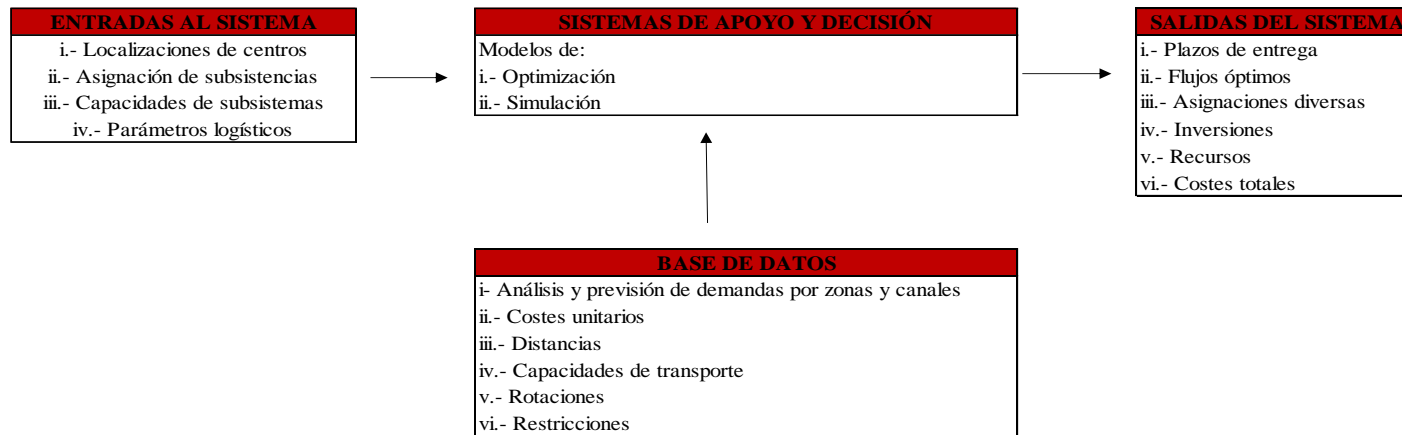
Fuente: Información obtenida por Santos (2023)

Anualmente como mínimo

- i.- Layout de planta de almacén
- ii.- Revisión de equipo de manutención
- iii.- Asignación de demanda a los almacenes
- iv.- Planificación de la producción
- v- Evaluación de proveedores

Figura 11

Esquema para el diseño de red logística



Fuente: Información obtenida por Santos (2023)

Asimismo, es poco frecuente;

- i.- Capacidad máxima de almacenes
- ii.- Renovación de transporte propio
- iii.- Cambios en la red logística
- iv.- Cambios de línea de producción

1.3.2.4 Relevancia de la logística en la eficacia operativa; acorde a Revista *driv.in* (2023); entre los beneficios más significativos derivados de contar con procesos logísticos optimizados, destaca la eficiencia operativa. Una logística eficaz puede contribuir a la mejora de numerosos procesos a lo largo de la cadena de suministro y favorecer eficiencias para la empresa de diversas maneras.

Algunas ventajas de una red logística son:

i.- Optimización en la administración de inventario; mediante la logística, una empresa tiene la capacidad de gestionar su inventario de manera efectiva, disminuyendo la posibilidad de quedarse sin existencias o tener un exceso de inventario. Esto, a su vez, contribuye a la reducción de los costos asociados con el mantenimiento de inventarios y minimiza el riesgo de obsolescencia.

ii.- Mejora en la planificación de transporte: La logística puede optimizar las operaciones de transporte de una empresa, disminuyendo los costos y acelerando la velocidad de entrega. Asimismo, contribuye a evitar retrasos y otros inconvenientes vinculados al transporte, mejorando la satisfacción del cliente.

iii.- Simplificación del proceso de cumplimiento de pedidos: La implementación de tecnología en la gestión logística facilita a la empresa simplificar los procedimientos de cumplimiento de pedidos, reduciendo el tiempo necesario para recolectar, empaquetar y enviar productos. Esto conduce a plazos de entrega más rápidos y precisos, generando una mayor satisfacción en los consumidores finales.

iv.- Mejora en la visibilidad de la cadena de

suministro: La logística puede proporcionar a una empresa una mayor visibilidad en su cadena de suministro,

permitiéndole rastrear bienes y servicios desde su origen hasta el punto de consumo. Esto facilita la identificación de ineficiencias y puntos críticos, permitiendo a la empresa realizar las mejoras necesarias.

v.- Reducción de costos operativos: Una logística eficiente posibilita a una empresa disminuir sus costos operativos mediante la optimización de sus procesos, la reducción de desperdicios y el aumento de la eficiencia. Esto ayuda a las empresas a mantener su competitividad en un mercado cada vez más volátil y de difícil acceso.

Figura 12

Beneficios de la gestión logística



Fuente: Información obtenida por Revista d

1.4 Definición de Términos

i.- Gestión de Operaciones

Acorde a Revista SNHU (2023): “la gestión de operaciones es una actividad que consiste en organizar, llevar a cabo y supervisar diversas acciones dentro de una empresa. Esta práctica abarca distintas áreas de la compañía y tiene como finalidad optimizar el rendimiento de los procesos internos para lograr mayor eficiencia y productividad.”

ii.- Gestión Logística

Acorde a Revista Europea (2023): “la gestión de la logística se refiere a la organización y realización de la etapa de la cadena de suministro responsable de entregar los productos al cliente según los términos acordados.”

iii.- Costos operativos

Acorde a Revista Economipedia (2023): “los costes operativos, también llamados costes de operación o costes operacionales, son aquellos gastos en los que una empresa incurre durante el desarrollo de sus actividades comerciales. Algunos ejemplos de estos costes incluyen los salarios, el alquiler de locales, la compra de suministros, entre otros.”

iv.- Diagnóstico

Acorde a Revista Significados (2023): “el diagnóstico es un proceso metódico y organizado que busca comprender y definir de manera precisa una situación particular, basándose en observaciones y datos concretos. Este procedimiento siempre implica una evaluación que valora las acciones en relación con los objetivos establecidos.”

vi.- Costo beneficio

Acorde a Revista Significados (2023): “la relación costo-beneficio es una herramienta financiera que analiza y compara el costo de adquirir un producto con los beneficios que este proporciona, con el fin de tomar una decisión informada sobre la mejor opción de compra.”

vii.- Optimización

Acorde a Revista TIBC (2023): “la optimización de la producción se refiere a la actividad de anticipar, mejorar y planificar la calidad de la producción, con el propósito de lograr resultados superiores, mayor eficacia y eficiencia en una empresa que persigue alcanzar dichos objetivos.”

viii.- Objetivos:

Acorde a Revista Objetivos (2023) : “los objetivos son propósitos que se buscan alcanzar o lograr, representando el fin último hacia el cual se desea llegar. Son la motivación detrás de las acciones de una persona y orientan la planificación de actividades para alcanzar una meta específica.”

ix.- Mejora continua:

Acorde a Revista Question Pro (2023): “la mejora continua es una filosofía que busca optimizar y elevar la calidad de un producto, proceso o servicio. Suele aplicarse principalmente en empresas de manufactura, ya que se enfrentan a la constante necesidad de reducir costos de producción mientras mantienen o mejoran la calidad del producto. Esto se debe a que los recursos económicos son limitados y se busca utilizarlos de manera eficiente”

x.- Gestión de procesos

Acorde a Gestión de Cambios (2023): “se trata de un tipo de estructura organizativa distinta a la tradicional organización funcional, donde se enfoca principalmente en la perspectiva del cliente por encima de las actividades internas de la empresa. En este enfoque, los procesos se definen de manera estructurada y su mejora constante constituye la base para el progreso general de la organización.”

xi.- Gestión:

Acorde a Gestión de Cambios (2023): “conjunto de acciones armonizadas destinadas a dirigir y supervisar una empresa.”

xii.- Eficiencia:

Acorde a Gestión de Cambios (2023): “la relación entre los recursos utilizados y el resultado obtenido”

xiii.- Eficacia:

Acorde a Gestión de Cambios (2023): “el nivel en el que se llevan a cabo las actividades planificadas y se logran los resultados deseados.”

xiv.- Diseño y Desarrollo:

Acorde a Revista QAEC (2023): “un conjunto de procedimientos que convierten los requisitos en características definidas o en la especificación escrita de un producto, proceso o sistema”

xv.- Indicador:

Acorde a Revista Gestiópolis (2023): “dato que ayuda a medir objetivamente la evolución de un proceso; anticipa la medida del resultado.”

xvi.- Misión

Acorde a Revista Gestiópolis (2023): “declaración que describe la razón de ser o existir (de una empresa, proceso, etc)”

xvii.- Procedimiento:

Acorde a Revista ISO 9001:2015 (2023): “un método particular para llevar a cabo un procedimiento. Más convencionalmente: “conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta”

xviii.- Proceso:

Acorde a Revista ISO 9001:2015 (2023): “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan”

xix.- Evaluación económica financiera

Acorde a Revista Económica (2023) : “la evaluación económica constituye la parte final de toda una secuencia de análisis de factibilidad en los proyectos de inversión, en la cual, una vez concentrada toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil”

xx.- Indicadores financieros

Acorde a Revista Económica (2023): “los indicadores financieros, o ratios financieras, son grandes cantidades de datos financieros que permiten comparar la evolución de las organizaciones. Suele decirse que las ratios ayudan a plantear las preguntas correctas, pero no las responden”

xxi.- Rentabilidad

Acorde a Revista Económica (2023): “es el beneficio obtenido de una inversión. En concreto, se mide como la ratio de ganancias o pérdidas obtenidas sobre la cantidad invertida. Normalmente se expresa en porcentaje. El cálculo de la rentabilidad es simple, y se realiza con una tasa aritmética o con una tasa logarítmica”

xxii.- Flujo de caja

Acorde a Revista Economipedia (2023): “es el flujo de liquidez o flujo de caja (en inglés cash flow) los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un periodo dado. El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa”

xxiii.- VAN

Acorde a Revista Economipedia (2023): “el valor actual neto (VAN) 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)”

xxiv.- TIR

Acorde a Revista Economipedia (2023): “la tasa interna de retorno (TIR) 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”

xv.- ROI

Acorde a Revista Economipedia (2023): “el retorno de la inversión (ROI) es un indicador que nos permite evaluar la rentabilidad de una inversión en base al capital destinado y al beneficio obtenido”

xvi.- B/C

Acorde a Revista FUNIBER (2022): “la relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación”

1.5 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística sobre los costos operativos en una empresa del sector Mantenimiento eléctrico en media tensión?

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística sobre los costos operativos en una empresa del sector Mantenimiento eléctrico en media tensión

1.6.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico actual de una empresa del sector Mantenimiento eléctrico en media tensión para identificar las causas principales que están afectando los costos operativos en las áreas de Operaciones y Logística.
- Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para reducir los costos operativos
- Evaluar el impacto producido por el desarrollo de la propuesta de mejora en el área de Logística y Operaciones.
- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora

1.7 Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística reduce los costos operativos en una empresa del sector Mantenimiento eléctrico en media tensión.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por la orientación: Investigación aplicada.

Por el diseño: Diagnóstica y propositiva

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población

Áreas diversas que se encuentran inmersas en la constitución de empresa de servicios de mantenimiento eléctrico en MT

2.2.2. Muestra

Área de Operaciones y Logística en empresa de servicios de mantenimiento eléctrico en MT

El tipo de investigación por el diseño es Pre – Experimental

O1 -----	X -----	O2 -----
Pretest	Estímulo	Post test

De donde:

O1 : Altos costos operativos y Logística en empresa de servicios de mantenimiento eléctrico en MT

X : Propuesta de mejora en área de Operaciones y Logística

O2 : Costos operativos y logísticos asociados luego de implementar propuesta de mejora.

Dónde:

$O2 < O1$

2.2.2.1 Criterios de inclusión y selección de muestra

Para poder determinar la muestra se ha requerido de los siguientes criterios;

i.- Datos y resultados accesibles; son necesarios para la investigación, abarcando específicamente áreas como Operaciones y Logística, donde se pueda obtener información actualizada y relevante para el desarrollo del estudio.

ii.- Manifestación de interés; los miembros del equipo en el área designada deben mostrar específicamente su deseo de participar en el avance de la investigación.

iii.- Contribución a la rentabilidad empresarial; la muestra elegida debe generar ingresos y valor económico para la empresa que está siendo objeto de estudio.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

2.3.1 Técnicas e instrumentos de investigación

a) **Programa de capacitación:** Acorde a Revista capacitación (2022): “es un documento esquematizado que integra los contenidos y dinámicas para enseñar una habilidad específica mediante un programa y conjunto de materiales predeterminados; generalmente, se enfoca en los trabajadores de una organización para adquirir o reforzar conocimientos y experiencias”

b) **Perfil de puesto;** Acorde a Revista INTEGRATEC (2023):“son descripciones concretas de las características, tareas y responsabilidades que tiene un puesto en la organización, así como las competencias y conocimientos que debe tener la persona que lo ocupe”

c) **Trazabilidad;** Acorde a Revista Conceptos (2022): “es un término que fue incorporado recién a la vigésima tercera edición del diccionario de la Real Academia Española (RAE). Para la International Organization of Standardization (cuya sigla es ISO), la trazabilidad es la propiedad que dispone el resultado de un valor estándar, que puede vincularse con referencias específicas mediante una seguidilla continuada de comparaciones”

d) **Plan de Logística;** Acorde a Revista Select Business School (2023): “es un documento que permite llevar a cabo todas las actividades y procesos que hacen posible la entrega de productos y servicios. A continuación, te contamos cómo hacer una buena planificación logística y qué beneficios aporta esta estrategia a las organizaciones”

e) **Plan de Operaciones;** Acorde a Revista Plan de Operaciones (2023): “también llamado plan operativo o plan de producción, aglutina todos los aspectos relacionados con la producción de los productos y servicios que ofrece la empresa. Se incluye dentro del plan de negocio, ya que nos muestra una descripción de cuál va a ser el proceso de creación de los productos o el modelo de prestación de servicio en nuestra empresa”

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.4.1 Técnicas

a) **Técnicas estadísticas;** Acorde a Revista Economipedia (2023): “se busca encontrar promedio estadístico, media ponderada, varianza de los datos recopilados durante el proceso de investigación y desarrollo del trabajo de investigación”

b) **Gráficas de Barras;** Acorde a Revista PM: Plan de mejora (2023): “también conocido como diagrama de barras, gráfico de barras o gráfico de columnas es una representación gráfica de un conjunto de datos de diferentes categorías”

c) **Histogramas;** Acorde a Revista Economipedia (2023): “es un gráfico que permite mostrar cómo se distribuyen los datos de una muestra estadística o de una población. Esto, respecto a alguna variable numérica”

2.4.2 Instrumentos para recopilación de datos

a) **Matriz FODA;** Acorde a Revista Economipedia (2023): “es una estrategia de análisis que puede aplicarse en cualquier situación, tanto de carácter individual como empresarial o de producto. Esta matriz se basa en identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con el propósito de formar un cuadro situacional del objeto de estudio, para llegar a un diagnóstico preciso y exacto”

b) **Cronograma;** Acorde a Revista Economipedia (2023): “es una representación gráfica y ordenada con tal detalle para que un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo”

c) **Diagrama Gantt;** Acorde a Revista Economipedia (2023): “el diagrama de Gantt es una metodología de representación de actividades o tareas que pretende dar una visión generalizada sobre el tiempo dedicado a cada actividad contemplada de forma independiente dentro de un proceso”

2.5. Procedimientos

Los pasos que se seguirán para la elaboración de esta tesis son los que se detallan a continuación.

a) **Identificación de causas raíz críticas;** Para comenzar este trabajo de investigación, se analizarán las causas fundamentales que son de gran importancia y que están obstaculizando la correcta resolución del problema principal. Estas causas están generando gastos en la compañía de servicios de mantenimiento eléctrico en el rango de voltaje medio,

lo cual está impactando negativamente en su rentabilidad debido a los costos elevados en las divisiones de Operaciones y Logística.

b) Desarrollo de análisis causa-efecto; se elaborará un esquema Ishikawa utilizando la organización de las 6 M: Mano de obra, materiales, métodos, medición, medio ambiente y maquinaria. En este diagrama, se categorizarán las causas fundamentales previamente detectadas según su naturaleza y tipo. Por ejemplo, dentro de la categoría de mano de obra, se abordarán aspectos vinculados al personal, la formación, entre otros. En el apartado de medio ambiente, se considerarán elementos asociados al contexto en el cual se llevan a cabo las tareas y operaciones de esta empresa.

c) Diseño e implementación de encuesta; con el objetivo de identificar las causas principales o cruciales subyacentes, se llevará a cabo la creación y planificación de una encuesta. En esta encuesta, se enumerarán los problemas previamente reconocidos. Posteriormente, se procederá a implementar y distribuir esta herramienta entre el personal operativo, permitiendo que ofrezcan una evaluación cuantitativa de la gravedad de cada una de las problemáticas de manera anónima. De esta forma, se podrá determinar cuáles de ellas están teniendo un impacto más adverso en la resolución del problema general.

d) Matriz de priorización; el método siguiente fue creado con el propósito de unificar las respuestas de los empleados que, de manera anónima, ofrecieron sus opiniones acerca de las causas fundamentales previamente identificadas. A través de una matriz elaborada, se sintetizaron los datos obtenidos. A continuación, se determinaron las conclusiones globales mediante la suma de las réplicas proporcionadas por los trabajadores que intervienen en el proceso.

e) **Diagrama Pareto;** mediante el uso del diagrama de Pareto que sigue, se llevará a cabo la aplicación de esta técnica cuantitativa con el fin de lograr la jerarquización de las causas fundamentales previamente identificadas. Este proceso implicará el cálculo de las frecuencias tanto relativas como acumuladas, y se limitarán los resultados para abarcar únicamente el 80% de alcance. Utilizando los resultados obtenidos, se avanzará en la creación del cuadro de resultados.

f) **Matriz de indicadores;** luego que los problemas asociados y prioritarios han sido identificadas y se ha elaborado el diagrama de Pareto correspondiente, se procederá al desarrollo de la matriz de conclusiones. En esta matriz, se listarán los problemas determinados y se llevará a cabo la determinación de su descripción, así como del indicador del cual se evaluará el valor presente y la pérdida de costos. Esto permitirá abordar el problema central relacionado con la carencia de una sugerencia de mejoras en las áreas de Operaciones y Logística con el objetivo de disminuir los costos incurridos y la consecuente afectación.

Tabla 2

Matriz de Operacionalización variable dependiente

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

TÍTULO: “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE MANTNEIMIENTO ELÉCTRICO EN MEDIA TENSIÓN”

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicador	Escala	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: COSTOS OPERATIVOS Y LOGÍSTICA	Desembolso financiero adicional que una empresa realiza con el propósito de fabricar un producto, comercializar un bien y/o ofrecer un servicio en un sector específico y de mantenimiento de servicios eléctricos	Cambio en la eficiencia productiva	Muestra el porcentaje de aumento o disminución de la eficiencia operativa de la empresa mencionada	Var Productividad% $\frac{\text{Productividad antes} - \text{Productividad luego de implementación}}{\text{Productividad antes}}$	Porcentaje	Control de datos	Historial de producción
		Cambio porcentual en los costos.	Muestra el porcentaje de aumento o disminución de los gastos operativos asociados con operar una empresa en este sector, el cual ofrece servicios eléctricos	Var% $\frac{\text{Sobrecostos antes} - \text{Costos luego de implementación}}{\text{Sobrecostos antes}}$	Porcentaje	Data anterior	Estados financieros

Fuente: Elaborado por autor

Tabla 3

Matriz de Operacionalización variable independiente

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

TÍTULO: TÍTULO: “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE MANTNEIMIENTO ELÉCTRICO EN MEDIA TENSIÓN ”

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicador	Escala	Técnica	Instrumento
Variable Independiente: DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA	Es un sistema único diseñado para administrar diversos aspectos de las operaciones de una organización de acuerdo con múltiples regulaciones, incluyendo aquellas relacionada a la gestión de áreas como Logística y Operaciones	Reducción de sobrecostos en área de Operaciones	Fallas en desarrollo de trabajos en el área de Operaciones y con relación a los estándares de la compañía	Var. Oper Def= $\frac{\text{Costos Servicios Defect. antes} - \text{Costos Servicios Defect. después}}{\text{Costos Servicios Defect antes}}$	Razón nominal	Control continuo	Registro de órdenes de producción
		Reducción de sobrecostos en área Logística	Elevados gastos operativos en la esfera de Logística involucrados en la ejecución de servicios elaborados por la compañía	Var. Logística. $\frac{\text{Costos x OS defectuosas} - \text{Costos x OS defectuosas}}{\text{Costos x OS defectuosas}}$	= Razón nominal	Datos previos	Registro de materiales críticos

Fuente: Elaborado por autor

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de problemáticas principales

3.1.1 Resolución de objetivo específico N°01:

Conducir un análisis financiero basado en los costos adicionales identificados en el servicio ofrecido por una empresa especializada en la prestación de servicios de mantenimiento del rubro eléctrico.

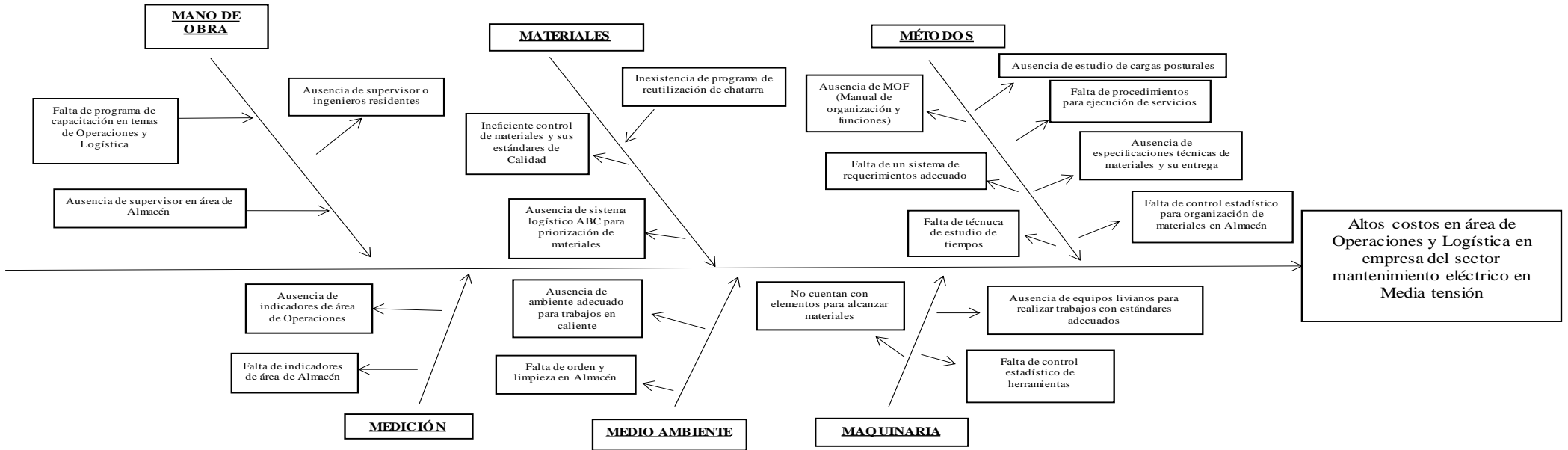
A continuación, se expone el progreso del análisis y del primer objetivo específico, que busca realizar una evaluación financiera basada en los costos adicionales identificados en el servicio ofrecido por una empresa especializada en la prestación de servicios de mantenimiento de la electricidad. Para cumplir con ello, se puede determinar un Diagrama Ishikawa compartido de las áreas Operaciones y Logística en el informe que recopila todas las causas fundamentales detectadas e identificadas en relación con la empresa de servicios de mantenimiento eléctrico en media tensión.

Las dificultades expuestas se descubrieron a través de diversos métodos, como la guía de observación y entrevistas, contando también con la experiencia de una persona vinculada directamente a la empresa que se está considerando como punto de referencia.

El diagrama que sigue enumera los desafíos identificados en el ámbito de Operaciones y Logística, relacionados con los gastos generados debido a la falta de una propuesta de mejora en las áreas mencionadas.

Figura 13

Diagrama Ishikawa de área Operaciones y Logística



Fuente: Elaborado por autor

En el anexo 01 se presenta la encuesta utilizada con ese propósito, la cual fue realizada de manera anónima para recopilar las opiniones de los trabajadores sobre las causas fundamentales y su grado de importancia en la empresa, así como el elevado índice de costos asociados en las áreas de Operaciones y Logística.

Asimismo, la tabla 4 a continuación, se pueden exhibir los resultados derivados de la implementación de la encuesta, la cual fue administrada a todo el personal operativo y administrativo de la organización que brinda servicios de mantenimiento eléctrico en media tensión con el fin de obtener una evaluación cuantitativa de la importancia de cada una de las causas fundamentales identificadas, proporcionando así un panorama y una comprensión de cuáles deben recibir prioridad para su análisis y evaluación.

Para poder evidenciar los resultados mostrados se debe estandarizar las puntuaciones que se encuentran en la tabla 5 dónde podemos observar las normas o requisitos de las calificaciones que los empleados están haciendo a cada una de las causas fundamentales identificadas en el diagnóstico general, siendo la aportación. “1” bajo, “2” regular, “3” alto.

Tabla 4

Calificaciones y puntuaciones para evaluación

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y logística para reducir los costos operativos en una empresa del sector eléctrico MT

Tabla 5

Matriz de consolidado de respuestas

		ÁREA DE OPERACIONES																			
		MANO DE OBRA			MATERIALES			Métodos						Medición		Medio Ambiente		Maquinaria			
		C1: Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	C2: Ausencia de supervisor o ingenieros residentes	C3: Ausencia de supervisor en área de Almacén	C4: Ineficiente control de materiales y sus estándares de Calidad	C5: Inexistencia de programa de reutilización de chatarra	C6: Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	C7: Ausencia de MOF (Manual de organización y funciones)	C8: Ausencia de estudio de cargas posturales	C9: Falta de procedimientos para ejecución de servicios	C10: Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	C11: Falta de control estadístico para organización de materiales en	C12: Falta de un sistema de requerimientos adecuado	C13: Falta de técnica de estudio de tiempos	C14: Ausencia de indicadores de área de Operaciones	C15: Falta de indicadores de área de Almacén	C16: Ausencia de ambiente adecuado para trabajos en caliente	C17: Falta de orden y limpieza en Almacén	C18: No cuentan con elementos para alcanzar materiales	C19: Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares	C20: Falta de control estadístico de herramientas
PERSONAL DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA	Colaboradores	1	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
	2	2	1	1	1	1	3	1	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	5	3	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	6	3	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
	7	3	1	2	2	1	3	2	3	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2
	8	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	9	3	2	2	2	1	3	2	3	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
	10	3	1	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1
	11	2	1	2	2	1	3	1	3	2	3	3	1	2	1	1	1	2	2	2	2
	12	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	13	2	1	1	2	1	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2
	14	2	1	2	2	2	3	1	3	2	3	3	1	1	2	3	2	2	2	2	2
	15	3	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	16	3	2	2	2	1	3	1	3	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	2	2
	17	3	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
	18	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	19	3	2	2	2	1	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
	20	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
	21	3	1	2	2	2	3	1	3	2	3	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1
	22	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2
	23	3	2	1	2	1	3	2	3	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2

	24	3	2	2	1	2	3	1	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1
	25	3	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Calificación Total		66	40	43	43	41	67	45	68	46	64	51	42	42	44	47	43	44	44	49	43

Fuente: *Elaborado por autor*

Asimismo, en la información siguiente los resultados recopilados y obtenidos para cada causa fundamental identificada, proponiendo una situación óptima para llevar a cabo el diagnóstico mediante el uso de diagramas de Pareto, lo que nos permite cuantificar y obtener resultados generales. Para poder priorizar las causas raíz con mayores puntuaciones, se procede a aplicar Diagrama Pareto de diferentes niveles que permitan cuantificar los resultados en base al principio 80 – 20.

Estos elementos o factores que contribuyen al mismo resultado. pueden interpretarse como lo siguiente; ciertos factores, un pequeño porcentaje (20%) es responsable de la mayor parte del impacto (80%). Es por esta razón que se han identificado 20 problemáticas en el nivel superior del diagrama de Pareto como las más críticas, y de ello fueron seleccionadas 15, como se muestra en la tabla 6.

Debido al excesivo número de causas raíz identificadas aún se han delimitado las mismas a un número menor que pueda ser más manejable. Es por ello por lo que, en la tabla 6, se muestra el diagrama Pareto de segundo nivel dónde fueron delimitadas las causas raíz a solamente 11

Tabla 6

Diagrama Pareto primer nivel

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	68	7.0%	7.0%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	67	6.9%	13.9%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	66	6.8%	20.7%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	64	6.6%	27.3%
Cr11	Falta de control estadístico para organización de materiales en Almacén	51	5.2%	32.5%
Cr19	Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares adecuados	49	5.0%	37.6%
Cr15	Falta de indicadores de área de Almacén	47	4.8%	42.4%
Cr9	Falta de procedimientos para ejecución de servicios	46	4.7%	47.1%
Cr7	Ausencia de MOF (Manual de organización y funciones)	45	4.6%	51.7%
Cr17	Falta de orden y limpieza en Almacén	44	4.5%	56.3%
Cr18	No cuentan con elementos para alcanzar materiales	44	4.5%	60.8%
Cr14	Ausencia de indicadores de área de Operaciones	44	4.5%	65.3%
Cr16	Ausencia de ambiente adecuado para trabajos en caliente	43	4.4%	69.8%
Cr3	Ausencia de supervisor en área de Almacén	43	4.4%	74.2%
Cr4	Ineficiente control de materiales y sus estándares de Calidad	43	4.4%	78.6%
Cr20	Falta de control estadístico de herramientas	43	4.4%	83.0%
Cr12	Falta de un sistema de requerimientos adecuado	42	4.3%	87.3%
Cr13	Falta de técnica de estudio de tiempos	42	4.3%	91.7%
Cr5	Inexistencia de programa de reutilización de chatarra	41	4.2%	95.9%
Cr20	Ausencia de supervisor o ingenieros residentes	40	4.1%	100.0%
TOTAL		972	100%	

Fuente: *Elaborado por autor*

Tabla 7

Diagrama Pareto segundo nivel

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	68	8.9%	8.9%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	67	8.8%	17.7%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	66	8.6%	26.3%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	64	8.4%	34.7%
Cr11	Falta de control estadístico para organización de materiales en Almacén	51	6.7%	41.4%
Cr19	Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares adecuados	49	6.4%	47.8%
Cr15	Falta de indicadores de área de Almacén	47	6.2%	53.9%
Cr9	Falta de procedimientos para ejecución de servicios	46	6.0%	59.9%
Cr7	Ausencia de MOF (Manual de organización y funciones)	45	5.9%	65.8%
Cr17	Falta de orden y limpieza en Almacén	44	5.8%	71.6%
Cr18	No cuentan con elementos para alcanzar materiales	44	5.8%	77.4%
Cr14	Ausencia de indicadores de área de Operaciones	44	5.8%	83.1%
Cr16	Ausencia de ambiente adecuado para trabajos en caliente	43	5.6%	88.7%
Cr3	Ausencia de supervisor en área de Almacén	43	5.6%	94.4%
Cr4	Ineficiente control de materiales y sus estándares de Calidad	43	5.6%	100.0%
TOTAL		764	100%	

Fuente: *Elaborado por autor*

Al ser aún mayor el número de causas raíz identificadas, se procede a delimitarlas aún más a un número manejable dónde se puede encontrar sólo 8 causas raíz identificadas y ello puede observarse en la tabla 8 siguiente.

Tabla 8

Diagrama Pareto tercer nivel

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	68	11.5%	11.5%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	67	11.3%	22.8%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	66	11.2%	34.0%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	64	10.8%	44.8%
Cr11	Falta de control estadístico para organización de materiales en Almacén	51	8.6%	53.5%
Cr19	Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares adecuados	49	8.3%	61.8%
Cr15	Falta de indicadores de área de Almacén	47	8.0%	69.7%
Cr9	Falta de procedimientos para ejecución de servicios	46	7.8%	75.7%
Cr7	Ausencia de MOF (Manual de organización y funciones)	45	7.6%	80.0%
Cr17	Falta de orden y limpieza en Almacén	44	7.4%	85.0%
Cr18	No cuentan con elementos para alcanzar materiales	44	7.4%	92.1%
TOTAL		591	100%	

Fuente: *Elaborado por autor*

Por último, se delimita las causas raíz a un número adecuado que pueda manejarse en la matriz de indicadores, que permita calcular indicadores y porcentajes de impacto de cada una de las causas fundamentales identificadas. Las problemáticas fueron delimitadas a solamente 4 que se muestran en la tabla 9 siguiente.

Tabla 9

Diagrama Pareto cuarto nivel

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	68	21.0%	21.0%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	67	20.0%	41.0%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	66	17.0%	58.0%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	64	14.0%	72.0%
Cr11	Falta de control estadístico para organización de materiales en Almacén	51	11.1%	83.1%
Cr19	Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares adecuados	49	8.0%	91.1%
Cr15	Falta de indicadores de área de Almacén	47	5.0%	96.1%
Cr9	Falta de procedimientos para ejecución de servicios	46	3.9%	100.0%
TOTAL		458	100%	

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.1.1 Diagnóstico Cr8: Ausencia de estudio de técnicas de riesgos laborales

Para poder calcular el siguiente origen del problema; se ha llevado a cabo la solicitud al Dpto. de SST un cuadro esquema dónde figure si existe la relación directa o no entre las áreas del proceso productivo si existe una necesidad de contar con un estudio de riesgos posturales entre las mencionadas. El valor “1” se interpreta como que existe una relación entre áreas consecutivas y el valor de “0” que no existe relación. Todo ello se observa en la tabla 10 adjunta.

Asimismo, se puede observar en la tabla 11 cuál es la real puntuación que se le adjudica a cada una de las áreas consecuentes, a través de una evaluación de desempeño realizada entre áreas de trabajo contemporánea, siendo el valor de “0” no conformidad; y el valor de “1” el de conformidad, en cuánto a temas de riesgos posturales y por lo tanto en productividad.

Con los resultados antes mencionados, se puede observar en la tabla 12 las eficiencias de este cumplimiento de estas necesidades en relación con el área de Seguridad y Salud en el trabajo con relación a las puntuaciones obtenidas, y finalmente en la tabla 13, se puede verificar los promedios generales de su cumplimiento siendo en promedio general un porcentaje del 45% y una ineficiencia del 55%-. Todo ello se verifica en la tabla 14 adjunta.

DIMENSIÓN	REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	PODA DE ÁRBOLES	DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	IZAJE DE POSTES BT Y MT	MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PODA DE ÁRBOLES	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
IZAJE DE POSTES BT Y MT	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1

PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Indicador	Interpretación
1	Conformidad
0	No conformidad

Nota: Información obtenida por Dpto. Seguridad y Salud en el trabajo

DIMENSIÓN	REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	PODA DE ÁRBOLES	DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	IZAJE DE POSTES BT Y MT	MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS		1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	0		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
PODA DE ÁRBOLES	1	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	0	1	1		1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	1	0	0	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	1	1	0	0	1		0	1	0	0	0	0	1	0
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	1	0	0	0	1	0		0	0	1	1	1	0	1
IZAJE DE POSTES BT Y MT	1	1	1	1	0	1	1		1	0	1	0	0	0
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1	1	1	1
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	0	1	0	0	1	0	0	0	1		1	1	0	0
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1		0	1	1
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1		1	1
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1		1

PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Tabla 12

Fuente: *Eficiencias otorgadas a áreas diversas*
Elaborado por autor

DIMENSIÓN	REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	PODA DE ÁRBOLES	DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	IZAJE DE POSTES BT Y MT	MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	0%		100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
PODA DE ÁRBOLES	100%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	0%	100%	100%		100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	100%	0%	0%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	100%	100%	0%	0%	100%		0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	100%	0%	0%	0%	100%	0%		0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%
IZAJE DE POSTES BT Y MT	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%		100%	0%	100%	0%	0%	0%
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		100%	100%	100%	100%	100%
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%		100%	100%	0%	0%
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%		0%	100%	100%
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%		100%	100%
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	100%		100%



PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	0%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	
----------------------------------	----	------	----	------	------	------	----	----	----	----	----	------	----	--

Fuente: *Elaborado por autor*

Tabla 13

Eficiencias promedio por área de satisfacción de cliente interno

Propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y logística para reducir los costos operativos en una empresa del sector eléctrico MT

Dimensión	Promedio General	Ineficiencia
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	31%	69
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	77%	23%
PODA DE ÁRBOLES	92%	8%
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	54%	46%
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	85%	15%
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	38%	62%
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	46%	54%
IZAJE DE POSTES BT Y MT	62%	38%
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	46%	54%
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	38%	62%
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	46%	54%
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	46%	54%
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	62%	38%
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	38%	62%

Fuente: *Elaborado por autor*

Tabla 14

Eficiencia general de cliente interno

Promedio de ineficiencia	Promedio de satisfacción de cliente interno
45%	55%

Fuente: *Elaborado por*

Tabla 15

Sueldos promedio de personal a cargo de cada área

Dimensión	Costo por día	Costo mensual
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	S/ 106.67	S/ 3,200.00
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	S/ 113.33	S/ 3,400.00
PODA DE ÁRBOLES	S/ 113.33	S/ 3,400.00
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	S/ 113.33	S/ 3,400.00
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	S/ 113.33	S/ 3,400.00
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	S/ 113.33	S/ 3,400.00
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	S/ 113.33	S/ 3,400.00
IZAJE DE POSTES BT Y MT	S/ 120.00	S/ 3,600.00
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	S/ 113.33	S/ 3,400.00
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	S/ 113.33	S/ 3,400.00
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	S/ 113.33	S/ 3,400.00
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	S/ 113.33	S/ 3,400.00
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	S/ 113.33	S/ 3,400.00
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	S/ 120.00	S/ 3,600.00

Nota: *Información obtenida por Dpto. Administración*

Con el fin de determinar el sobre costo adjudicado por la ineficiencia de una adecuada gestión de riesgos posturales entre las áreas del proceso productivo, se ha dedicado; a

la sección de Administración los sueldos del

personal encargado de cada área de trabajo, lo cual se muestra en la tabla 15 antes adjunta.

En la tabla 16 se puede

verificar la relación entre ello y las ineficiencias antes calculadas, generándose un sobrecosto

valorizado en una cantidad de S/. 4,379.49 soles mensuales perdidos.

Tabla 16

Sobrecosto por área de trabajo

Dimensión	Sobrecosto	
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	S/	516.92
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	S/	183.08
PODA DE ÁRBOLES	S/	61.03
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	S/	366.15
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	S/	122.05
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	S/	488.21
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	S/	427.18
IZAJE DE POSTES BT Y MT	S/	323.08
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	S/	427.18
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	S/	488.21
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	S/	427.18
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	S/	427.18
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	S/	305.13
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	S/	516.92
TOTAL	S/	4,379.49

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.1.2 Diagnóstico Cr6: Ausencia de sistema logístico ABC

Para poder calcular el valor porcentual por lo indicado; se ha procedido a pedir al Departamento de Operaciones el resumen de las órdenes de servicio de la empresa dedicada al mantenimiento eléctrico MT. En la tabla 17 figura el detalle de cada una de las órdenes de servicio antes mencionadas, con el detalle de fecha de inicio de ejecución, fecha de entrega estipulada y fecha de entrega real, y con ello se puede identificar cuáles son las órdenes de servicio identificadas como las que tienen “retraso”

Podemos identificar en total a 4 OS como aquellas que presentan retraso y ello en relación con todas las órdenes de servicio representan al 50% del total. Ello puede verificarse en la tabla 18. En la tabla 19 puede observarse estas órdenes de servicio con mayor detalle, ya que figuran la cantidad de días que son consideradas como retraso frente a la cantidad de días total estipuladas en proceso productivo.

Tabla 17

Consolidado de OS contempladas en año 2023 en empresa del sector de mantenimiento

CODIFICACIÓN DE PROYECTO	Descripción	Cliente	Fecha de Inicio	Fecha de Entrega en OS	Fecha Entrega	Días Contemplados	Días de Retraso	¿Retraso?
			de OS	Consolidada	Real	de Producción	Retraso	
SED 1092	Mantenimiento de red eléctrica Castilla	ENOSA	20/01/2023	25/03/2023	15/04/2023	64	21	NO
SED 1089	Mantenimiento red eléctrica Chiclayo	ELECTRONOROESTE	22/02/2023	30/05/2023	25/05/2023	97	-5	SI
SED 1095	Mantenimiento de red eléctrica Miraflores	ENOSA	4/01/2023	30/04/2023	18/04/2023	116	-12	SI
SED 1032	Mantenimiento red eléctrica La Esperanza - Trujillo	HIDRANDINA	12/01/2023	31/05/2023	5/06/2023	139	5	NO
SED 1085	Mantenimiento red eléctrica Sullana	ENOSA	7/03/2023	8/05/2023	18/05/2023	62	10	NO
SED 1043	Mantenimiento SED El Porvenir	HIDRANDINA	12/04/2023	22/06/2023	19/06/2023	71	-3	SI
SED 1023	Mantenimiento SED Etén	ELECTRONOROESTE	15/04/2023	25/07/2023	20/07/2023	101	-5	SI
TOTAL	5		TOTAL, DE OS		7	CANTIDAD DE RETRASOS		4

Nota: Información obtenida por Dpto. Operaciones

Tabla 18
% Casos de órdenes de servicio con retraso

% de casos con retraso	4
OS muestreadas	8
%casos con retrasos	50%

 Fuente: *Elaborado por autor*
Tabla 19
Órdenes de servicio con retraso

ORDEN DE SERVICIO	Descripción	Cliente	Días Contemplados	Días de Retraso	¿Retraso?
			de Producción		
SED 1089	Mantenimiento red eléctrica Chiclayo	ELECTRONOROESTE	97	-5	SI
SED 1095	Mantenimiento de red eléctrica Miraflores	ENOSA	116	-12	SI
SED 1043	Mantenimiento SED El Porvenir	HIDRANDINA	71	-3	SI
SED 1023	Mantenimiento SED Eten	ELECTRONOROESTE	101	-5	SI
TOTAL				-25	

 Fuente: *Elaborado por autor*
Tabla 20
Sueldo promedio de personal a cargo de área de Almacén

Área o Perfil de puesto	Costo por día	Sueldo mensual
Encargado de Almacén	S/ 100.00	S/ 3,000.00
Asistente de almacén	S/ 73.33	S/ 2,200.00

Promedio	S/	86.67
----------	----	-------

Tabla 21

Costos perdidos por OS con retraso

Costo Jornal diario	Cantidad de días con retrasos	Costo perdido total
S/ 86.67	-25	-S/ 2,166.67

Fuente: *Elaborado por autor*

Finalmente, con el fin de calcular el sobre costo asociados por la falta de un sistema Logístico o técnicas tales como ABC, se ha procedido a solicitar los sueldos de los colaboradores en Almacén los cuáles son; encargado de Almacén y Asistente de Almacén que figuran en la tabla 20, y en dónde se puede observar tanto su sueldo mensual como costo por día. Siendo en promedio un jornal diario de S/. 86.67 soles.

Por tanto, en la tabla 21, se puede verificar el sobre costo total, una cantidad ascendente a S/. 2,166.67 mensuales perdidos producto de la influencia de la cantidad de retrasos de 25 días con el jornal diaria calculado previamente.

3.1.1.3 Diagnóstico Cr1: Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística

Con el fin de calcular el valor porcentual producto por la falta de un adecuado programa de formación en tópicos tanto de Operaciones como Logística en la presente empresa encargada de brindar servicios de mantenimiento eléctrico de MT, se ha procedido a estudiar el DOP o Diagrama de Operaciones propio del proceso productivo e identificar las actividades improductivas de las que no lo son.

Lo cual se puede mostrar en la tabla 22 mencionada, dónde se puede observar a través de un estudio de tiempos todas las actividades implicadas con los tiempos estipulados en un muestreo de 5 tiempos en ello. En esta tabla figuran actividades tales como; replanteo topográfico; desmontaje de transformador; desmontaje de seccionadores;; montaje de armados de concreto y otros accesorios de ferretería; pruebas y puesta en funcionamiento; entre otros.

Finalmente, con el muestreo antes realizado se puede calcular el estudio de tiempos promedio de cada actividad y si es productiva o no.

Tabla 22

Muestreo de estudio de tiempos

ITEM	ETAPA	CLASIFICACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	Tiempo Observado1 (hh)	Tiempo Observado 2 (hh)	Tiempo Observado3 (hh)	Tiempo Observado4 (hh)	Tiempo Observado5 (HH)	Tiempo promedio (hh)
1	Replanteo topográfico y ubicación de estructuras	Operación	A. Productiva	119	115	117	119	108	115.6
2	Transporte de materiales a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	17	18	19	21	15	18
3	Instalación de cartel de obra de proyecto	Operación	A. Productiva	59.5	58	55	54	52	55.7
4	Inspección de elementos de poda de árboles	Inspección	A. Improductiva	7	8.5	9	7.5	7	8
5	Poda de árboles	Operación	A. Productiva	119	117	115	116	113	116
6	Almacenamiento de poda generada de árboles	Almacenamiento	A. Improductiva	25.5	23.5	24	25	24.5	24.5
7	Desmontaje de conductores aéreos y autoportantes	Operación	A. Productiva	42.5	41	45.5	43	44.5	43.3
8	Desmontaje de transformador	Operación	A. Productiva	34	35	34.5	33	32.5	33.8
9	Desmontaje de seccionadores, tableros, accesorios de ferretería, equipos de alumbrado	Operación	A. Productiva	42.5	40	41.5	44	43.5	42.3
10	Desmontaje de retenidas BT y MT y postes BT y MT	Operación	A. Productiva	42.5	44.5	43	43	42.5	43.1
11	Almacenamiento de elementos desmontados	Almacenamiento	A. Improductiva	5.5	6	7.5	5	5.5	5.9
12	Transporte de grúas a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	25.5	25	24.5	23	23.5	24.3
13	Izaje de postes BT y MT	Inspección /Operación	A. Productiva	178.5	172	174.5	175	176.5	175.3
14	Inspección de camión grúa	Inspección	A. Improductiva	5.5	5	6.5	5	6.5	5.7
15	Almacenamiento de accesorios diversos y elementos propios de la instalación	Almacenamiento	A. Improductiva	34	32	33.5	34	35.5	33.8
16	Montaje de armados de concreto, instalación de tableros	Operación	A. Productiva	51	53	52.5	54	51	52.3
17	Montaje de retenidas BT y MT	Operación	A. Productiva	42.5	42	43	44.5	45	43.4
18	Instalación de seccionadores, accesorios de concreto y ferretería y pastorales	Operación	A. Productiva	42.5	41	45	44.5	43	43.2
19	Tendido de conductor eléctrico y autoportante	Operación	A. Productiva	42.5	43	43	42	42.5	42.6
20	Instalación de transformador	Operación	A. Productiva	51	53	54.5	52	51	52.3
21	Almacenamiento de materiales diversos	Almacenamiento	A. Improductiva	34	35.5	33	34.5	32	33.8
22	Prueba y medición de aislamiento	Inspección / Operación	A. Productiva	42.5	41	44	44.5	43	43
TOTAL				1063.5	1049	1065	1063.5	1037.5	1055.9

Fuente: Elaborado por autor

El muestreo efectuado implica la selección de 5 días distintos, los cuales se han programado de acuerdo con el progreso de la obra y la planificación de las actividades relacionadas con las etapas establecidas.

Cada día representa una unidad de medida en este contexto. El proyecto antes mencionado se puede observar en la tabla 23 las especificaciones técnicas del proyecto muestreado, en este caso el de Mantenimiento SED 1095, en el que se estipula 120 días calendario estipulado para ello, y por tanto 1020 horas hombre para su ejecución.

Tabla 23

Especificaciones técnicas de proyecto

Proyecto:	Mantenimiento SED 1095	
Días de ejecución:	120	Días calendarios
HH ejecución:	1020	Horas hombre

Fuente: *Elaborado por autor*

Anteriormente, se puede especificar las órdenes de servicio verificadas como improductivas; en las que podemos observar que frente a todo el proceso productivo antes mencionado frente a todas las etapas propio de un servicio de mantenimiento en MT, que de acuerdo al detalle son 22 etapas, frente a las 8 que son categorizadas como improductivas y ello puede observarse en la tabla 25 dónde resulta un porcentaje promedio del 36% que representa a las actividades categorizadas como improductivas frente a todo el desarrollo del proceso.

Tabla 24

Costos perdidos por OS con retraso

<u>ETAPA</u>	<u>CLASIFICACIÓN</u>	<u>TIPO DE OPERACIÓN</u>	<u>Tiempo Observado1 (hh)</u>	<u>Tiempo Observado 2 (hh)</u>	<u>Tiempo Observado3 (hh)</u>	<u>Tiempo Observado4 (hh)</u>	<u>Tiempo Observado5 (hh)</u>	<u>Tiempo promedio (hh)</u>
Transporte de materiales a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	17	18	19	21	15	18
Inspección de elementos de poda de árboles	Inspección	A. Improductiva	7	8.5	9	7.5	7	8
Almacenamiento de poda generada de árboles	Almacenamiento	A. Improductiva	25.5	23.5	24	25	24.5	24.5
Almacenamiento de elementos desmontados	Almacenamiento	A. Improductiva	5.5	6	7.5	5	5.5	5.9
Transporte de grúas a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	25.5	25	24.5	23	23.5	24.3
Inspección de camión grúa	Inspección	A. Improductiva	5.5	5	6.5	5	6.5	5.7
Almacenamiento de accesorios diversos y elementos propios de la instalación	Almacenamiento	A. Improductiva	34	32	33.5	34	35.5	33.8
Almacenamiento de materiales diversos	Almacenamiento	A. Improductiva	34	35.5	33	34.5	32	33.8

Fuente: *Elaborado por autor*

Tabla 25

Ineficiencia en productividad de DOP

<u>ITEM</u>	<u>CANTIDAD</u>
# de actividades improductivas	8
# total de actividades	22
% de actividades improductivas	36%

Fuente: *Elaborado por autor*

Tabla 26

Costos perdidos por falta de productividad

PERFIL DE PUESTO	SUELDO MENSUAL	SUELDO POR DÍA	JORNAL POR HORA
ENCARGADO DE ALMACÉN	S/ 3,000.00	S/ 100.00	S/ 11.76
ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	S/ 2,200.00	S/ 73.33	S/ 8.63
ASISTENTE DE CALIDAD	S/ 2,800.00	S/ 93.33	S/ 10.98

Nota: Información obtenida por Dpto.. Administración

Con el fin de determinar el sobrecosto asociado por las actividades improductivas antes identificadas se ha procedido a solicitar al Dpto. de Administración los sueldos del personal implicado en las actividades diversas; categorizadas como improductivas; los cuáles son, por ejemplo; encargado de Almacén; asistente de Producción; asistente de calidad dónde se observa el sueldo mensual, por día y el jornal por hora. Todo ello se observa en la tabla 26 antes mencionada.

Por tanto, con lo antes mencionado, en la tabla 27 se puede calcular los costos perdidos asociados por las actividades improductivas dónde se procede a multiplicar el tiempo promedio de horas propio de estas actividades con el jornal por hora antes indicado. Con todo lo descrito anteriormente, se calcula un costo perdido correspondiente a una cantidad valorizada de S/. 1,636.08 de sobrecosto.

Tabla 27

Sobrecosto por actividades improductivas

ETAPA	CLASIFICACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	TIEMPO PROMEDIO	PERSONAL RESPONSABLE	JORNAL DIARIA ASIGNADO	COSTO PERDIDO ASOCIADO
Transporte de materiales a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	18	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	S/ 8.63	S/ 155.29
Inspección de elementos de poda de árboles	Inspección	A. Improductiva	8	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	S/ 8.63	S/ 69.02
Almacenamiento de poda generada de árboles	Almacenamiento	A. Improductiva	24.5	ENCARGADO DE ALMACÉN	S/ 11.76	S/ 288.24
Almacenamiento de elementos desmontados	Almacenamiento	A. Improductiva	5.9	ENCARGADO DE ALMACÉN	S/ 11.76	S/ 69.41
Transporte de grúas a punto de trabajo	Transporte	A. Improductiva	24.3	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	S/ 8.63	S/ 209.65
Inspección de camión grúa	Inspección	A. Improductiva	5.7	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	S/ 8.63	S/ 49.18
Almacenamiento de accesorios diversos y elementos propios de la instalación	Almacenamiento	A. Improductiva	33.8	ENCARGADO DE ALMACÉN	S/ 11.76	S/ 397.65
Almacenamiento de materiales diversos	Almacenamiento	A. Improductiva	33.8	ENCARGADO DE ALMACÉN	S/ 11.76	S/ 397.65
TOTAL						S/ 1,636.08

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.1.4 Diagnóstico Cr10: Ausencia de especificaciones técnicas de materiales

Con el fin de determinar los costos no recuperados vinculados por la ausencia de especificaciones técnicas de materiales; se ha procedido a solicitar al Dpto. de Calidad el plan que ellos manejan en relación con los filtros de calidad requeridos por cada área del proceso productivo de la empresa antes mencionada. Todo ello se puede observar en la tabla 28 que se muestra a continuación.

En la siguiente tabla se puede verificar el control de procesos, dónde se puede observar el documento necesario; la verificación de ello y finalmente el registro de este. Por otro lado, se puede verificar la inspección o ensayo de cada actividad, dónde se observa la inspección o ensayo, el documento y finalmente el registro de este

En la tabla 29 se pueden observar las fallas del plan de calidad dentro de las diversas OS verificadas e identificadas en la compañía antes referida, siendo el indicador de “1” que cumple con los estándares de calidad y el valor de “0” que no cumple con ello.

En la tabla 30 podemos calcular los valores porcentuales producto de ello, dónde se contrarresta los filtros fallidos frente a los filtros totales, que en cada caso deben cumplir con diferentes especificaciones de calidad. Es en esta tabla dónde se observan las eficiencias de cada una de las etapas en relación con todas las órdenes de servicio entregadas en el consolidado antes mencionado, que son en total 7.

Tabla 28

Plan de Calidad para ejecución de órdenes de servicio

ETAPAS DEL PROCESO	CONTROL DE PROCESOS			INSPECCION Y ENSAYO		
	DOCUMENTO	VERIFICACION	REGISTRO	INSPECCION O ENSAYO	DOCUMENTO	REGISTRO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	INSTRUCTIVO DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	MEDIO DE PAGO N° ORDEN DE SERVICIO	PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y CONSOLIDADO EN ÓRDENES DE SERVICIO	-	-	PROTOCOLO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	INSTRUCTIVO DE INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA - PLANO DE INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	AREA ORDENADA, SECA Y LIMPIA PARA EJECUCIÓN DE OBRA	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	VERIFICACIÓN REALIZADA POR SUPERVISIÓN	FICHA DE CALIDAD
PODA DE ÁRBOLES	INSTRUCTIVO DE PODA DE ÁRBOLES - PLANO DE DESVÍO PARA TRÁNSITO DE VEHÍCULOS - PLANO DE SEGUIMIENTO DE PODA	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	VERIFICACIÓN REALIZADA POR SUPERVISIÓN	FICHA DE CALIDAD
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	INSTRUCTIVO DE DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	VERIFICACIÓN REALIZADA POR SUPERVISIÓN	FICHA DE CALIDAD

DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	INSTRUCTIVO DE DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	VERIFICACIÓN REALIZADA POR SUPERVISIÓN	FICHA DE CALIDAD
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	INSTRUCTIVO DE DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	PROC. INSPECCION FICHA TECNICA DEL PRODUCTO ESPECIF. CORTE	ORDEN DE PRODUCCION FICHA DE CALIDAD
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	INSTRUCTIVO DE DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	PLANO DE ARMADO SEGÚN OP SEGUIMIENTO DE PRODUCCION FICHA DE CALIDAD	FICHA DE CALIDAD
IZAJE DE POSTES BT Y MT	INSTRUCTIVO DE IZAJE DE POSTES BT Y MT - PLANO CIVIL DE INSTALACIÓN DE POSTES	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	FICHA DE CALIDAD	FICHA DE CALIDAD

MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS - PLANO DE ARMADOS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	FICHA DE CALIDAD	FICHA DE CALIDAD
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	INSTRUCTIVO DE MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT- PLANO DE ARMADOS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	FICHA DE CALIDAD	FICHA DE CALIDAD
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	INSTRUCTIVO DE INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES - PLANO DE ARMADOS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	FICHAS DE CALIDAD SEGUIMIENTO DE PRODUCCION	FICHA DE CALIDAD
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	INSTRUCTIVO DE TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	FICHA DE CALIDAD FICHA DE PRODUCTO TERMINADO	FICHA DE CALIDAD
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	INSTRUCTIVO DE INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR - PLANO DE ARMADOS DE ESTRUCTURA DE CONCRETO	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	INVENTARIO GUIA DE REMISION	FICHA DE CALIDAD
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	INSTRUCTIVO DE PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO - PLANO Y PROCEDIMIENTO DE PROTOCOLO DE MEDICIÓN	SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN Y APROBADA ACORDE A SUPERVISIÓN	PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN VISUAL Y CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDAD ACORDE A ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS	INVENTARIO GUIA DE REMISION	FICHA DE CALIDAD / PROTOCOLO APROBADO POR SUPERVISIÓN

Tabla 29

ETAPAS DEL PROCESO	SED 1092	SED 1089	SED 1095	SED 1032	SED 1085	SED 1043	SED 1023	TOTAL
	VERIFICACIÓN							
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	1	1	0	1	1	0	1	5
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	0	1	1	0	0	0	1	3
PODA DE ÁRBOLES	1	1	0	1	0	1	1	5
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	1	1	0	0	1	0	1	4
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	0	0	1	0	1	0	1	3
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	1	1	1	1	0	1	1	6
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	0	1	1	0	0	0	1	3
IZAJE DE POSTES BT Y MT	1	0	1	0	1	1	1	5
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	1	1	1	0	0	0	1	4
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	1	0	1	1	1	1	0	5
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	0	1	1	1	0	0	1	4
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	0	0	1	0	1	1	1	4
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	1	0	0	1	0	1	1	4
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	1	1	1	0	1	1	0	5
TOTAL	9	9	10	6	7	7	12	60

Fuente: Elaborado por autor

Tabla 30
Porcentaje de etapas fallidas dentro de proceso productivo

ETAPAS DEL PROCESO	FILTROS FALLIDOS DE ORDENES DE SERVICIO	ÓRDENES DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FALLA DE PROCESO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	5	7	71%
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	3	7	43%
PODA DE ÁRBOLES	5	7	71%
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	4	7	57%
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	3	7	43%
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	6	7	86%
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	3	7	43%
IZAJE DE POSTES BT Y MT	5	7	71%
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	4	7	57%
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	5	7	71%
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	4	7	57%
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	4	7	57%
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	4	7	57%
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	5	7	71%

Tabla 31

Sueldo de personal asignado a etapas de proceso productivo

ETAPAS DEL PROCESO	PERSONAL ENCARGADO	SUELDO PROMEDIO	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL CALIDAD (50%)	COSTO PERDIDO
REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	Topógrafo	S/ 3,200.00	S/ 1,600	S/ 1,143
INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 729
PODA DE ÁRBOLES	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 1,214
DESMONTAJE DE CONDUCTORES AÉREOS Y AUTOPORTANTES	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 971
DESMONTAJE DE TRANSFORMADOR	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 729
DESMONTAJE DE SECCIONADORES, TABLEROS Y ACCESORIOS DE FERRETERÍA Y EQUIPOS DE ALUMBRADO	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 1,457
DESMONTAJE DE RETENIDAS Y POSTES BT Y MT	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 729
IZAJE DE POSTES BT Y MT	Técnico liniero	S/ 3,600.00	S/ 1,800	S/ 1,286
MONTAJE DE ARMADOS DE CONCRETO, INSTALACIÓN DE TABLEROS	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 971
MONTAJE DE RETENIDAS BT Y MT	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 1,214
INSTALACIÓN DE SECCIONADORES, ACCESORIOS DE CONCRETO Y FERRETERÍA Y PASTORALES	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 971
TENDIDO DE CONDUCTOR ELÉCTRICO Y AUTOPORTANTE	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 971
INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR	Operario liniero	S/ 3,400.00	S/ 1,700	S/ 971
PRUEBA Y MEDICIÓN DE AISLAMIENTO	Técnico liniero	S/ 3,600.00	S/ 1,800	S/ 1,286
COSTO PERDIDO TOTAL			S/ 23,900	S/ 14,643

Fuente: *Elaborado por autor*

Nota: *Información obtenida por Dpto. de Recursos Humanos*

Tabla 32

Costos perdidos por fallas de plan de Calidad y Logística

COSTO POR OS ANUAL	S/	14,643
COSTO POR OS MENSUAL	S/	1,220.24

Fuente: *Elaborado por autor*

Para poder calcular el costo perdido adjudicado por ello, se ha solicitado al área de Administración el sueldo de cada persona a cargo de las etapas del proceso productivo, lo cual se verifica en la tabla 31, es aquí necesario comentar que se le adjudica a la ineficiencia del personal en temas de Calidad y también de Logística del 50%.

A ello se le verá influenciado los promedio o ineficiencias antes calculado que obtendrán montos asignados a costos perdidos, que ascenderán a un monto total de S/. 14,663 soles en relación con todas las órdenes de servicio identificadas que son en relación directa a un promedio anual.

Sin embargo, es necesario calcular este costo en una frecuencia mensual lo cual se logrará dividiendo el cálculo antes identificado entre los 12 meses del año que resultará en una cantidad valorizada en S/. 1,220.24 sobre costo. Como figura en la tabla 32 adjunta.

Tabla 33

Matriz de Indicadores

N° CAUSA RAÍZ	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FORMULA	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL (%)	PÉRDIDA MENSUAL (S/.)	VALOR META (%)	PÉRDIDA 2 MENSUAL (S/.)	BENEFICIO (S/.)	HERRAMIENTA DE MEJORA	METODOLOGÍA DE GESTIÓN	INVERSIÓN
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	% insatisfacción de cliente interno con relación a ergonomía	$\% \text{ insatisfacción de cliente intern.} = \frac{\text{Puntuación ideal}}{\text{Puntuación real}} \times 100$	Es el porcentaje de insatisfacción del cliente interno con relación a ergonomía en áreas aledañas	45%	S/ 4,379.49	5%	S/ 486.61	S/ 3,892.88	IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CARGAS POSTURALES	GESTIÓN DE OPERACIONES	S/ 1,313.00
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	% órdenes de servicio con retraso en consolidado de producción	$\% \text{ órdenes de servicio retrasados} = \frac{\text{OS Retrasadas}}{\text{OS estipuladas}} \times 100$	Es el porcentaje de días de retraso encontrados en órdenes de servicio no cumplidas en los tiempos adecuados	50%	S/ 2,166.67	5%	S/ 216.67	S/ 1,950.00	DISEÑO DE SISTEMA LOGÍSTICO ABC	GESTIÓN LOGÍSTICA	S/ 1,570.00
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	% actividades improductivas	$\% \text{ actividades improductivas} = \frac{\text{Actividades improductivas}}{\text{Actividades totales}} \times 100$	Es el porcentaje de actividades improductivas dentro del proceso de ejecución de proyecto	36%	S/ 1,636.08	10%	S/ 449.92	S/ 1,186.16	PLAN DE CAPACITACIÓN EN TEMAS LOGÍSTICA Y OPERACIONES	GESTIÓN DE OPERACIONES / LOGÍSTICA	S/ 1,100.00
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	% filtros fallidos	$\% \text{ filtros fallidos} = \frac{\text{Filtros fallidos}}{\text{Filtros totales}} \times 100$	Es el porcentaje de filtros fallidos dentro de la orden de producción ejecutada	61%	S/ 1,220.24	10%	S/ 199.31	S/ 1,020.93	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES	GESTIÓN LOGÍSTICA	S/ 467.00
TOTAL						S/ 9,402.47		S/ 1,352.50	S/ 8,049.97			S/ 4,450.00

3.1.2 Resolución de objetivo específico N°02:

Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de Operaciones y Logística para reducir los costos operativos

Asimismo, se esquematiza en base al diagnóstico elaborado previamente las técnicas o propuestas de mejora necesarias para minimizar o eliminar el sobre costo asociados por la falta de una sugerencia de mejoras en los ámbitos de Operaciones y Logística.

A continuación, se detalla una tabla dónde se especifica cada una de las herramientas que serán utilizadas para ello.

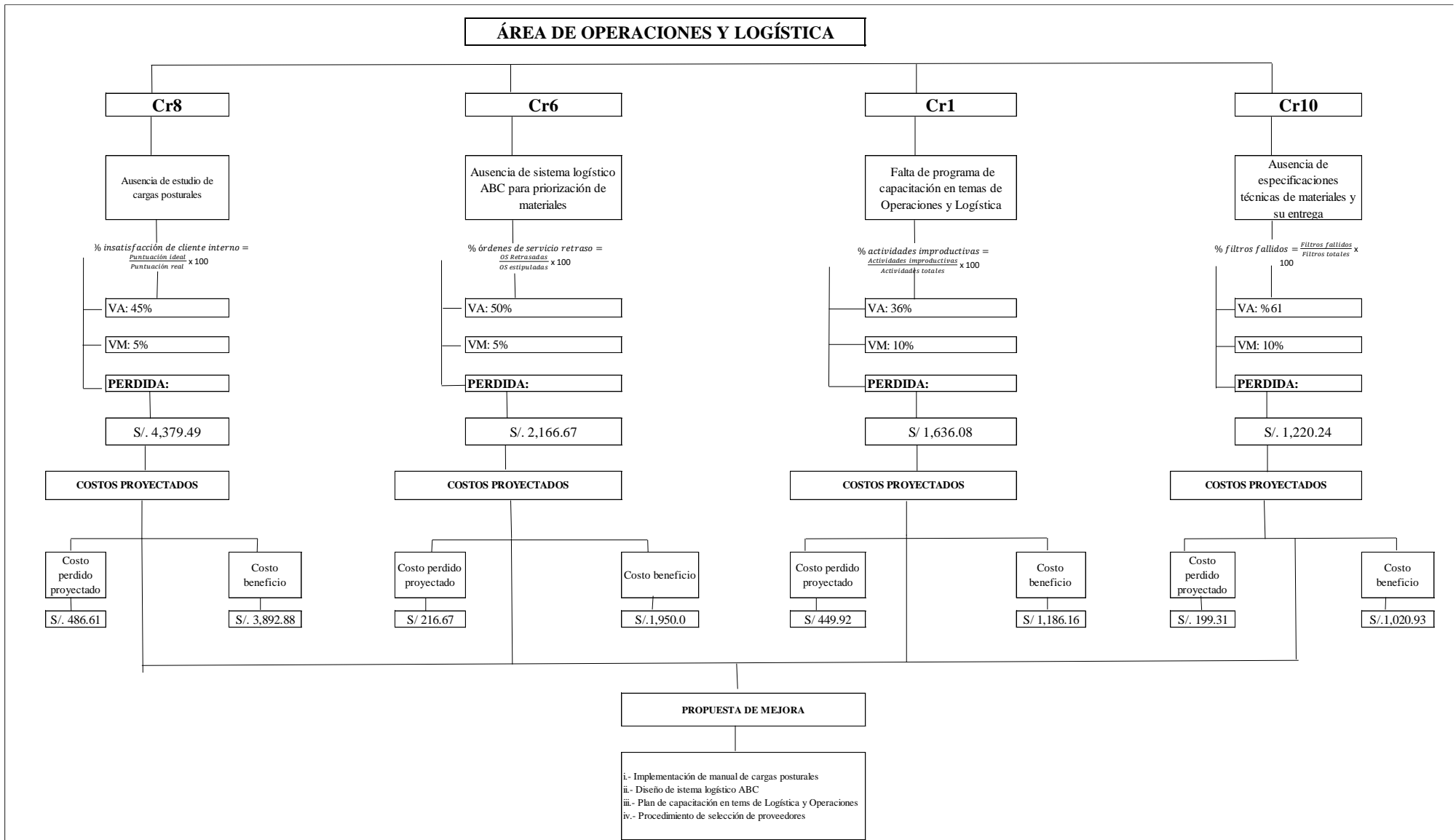
Tabla 34

Propuestas de mejora planteadas para investigación

Cri	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	Propuesta de mejora
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	% insatisfacción de cliente interno en relación con ergonomía	IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CARGAS POSTURALES
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	% órdenes de servicio con retraso en consolidado de producción	DISEÑO DE SISTEMA LOGÍSTICO ABC
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	% actividades improductivas	PLAN DE CAPACITACIÓN EN TEMAS LOGÍSTICA Y OPERACIONES
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	% filtros fallidos	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Fuente: *Elaborado por autor*

Esquema de propuesta de mejora



3.1.2.1 Propuesta de mejora Cr8 – Implementación de manual de cargas posturales

Para poder erradicar la causa raíz antes mencionada se diseñó la metodología REBA que permita optimizar las condiciones de trabajo de los colaboradores y con ello poder mejorar la productividad en la empresa del sector de Mantenimiento eléctrico en MT. El desarrollo REBA tiene como objetivos;

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos musculoesqueléticos en una variedad de tareas.
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos

Este procedimiento permitirá evaluar los riesgos disergonómicos ante posturas, desórdenes corporales relacionados con el trabajo y con ello evitar lesiones posturales. El método REBA evalúa el riesgo de posturas estáticas y dinámicas (acciones repetidas, como, por ejemplo, repeticiones que superen las 4 veces/minuto, excepto andar), adoptadas por brazo, antebrazo y muñeca (miembros superiores); y por tronco, cuello y piernas. El procedimiento de cómo calcular ello podemos observarlo en el Anexo 2. Sin



en el trabajo podemos observar la propuesta de mejora en la

presente hoja de campo dónde se detallan los puntos necesarios para tener un diagnóstico

de ello en los trabajadores de la empresa del sector de Mantenimiento en MT.

Figura 15

Esquema de método REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg	5 a 10 Kg	> 10 Kg	Instauración rápida o brusca

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
-80° flexión-100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

AGARRER

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Resultados y Correcciones:

- Resultado TABLA A + Resultado TABLA B = Puntuación A
- Resultado TABLA B + Resultado AGARRER = Puntuación B
- Puntuación A + Puntuación B = Puntuación Final

Corrección: Añadir +1 si:
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. agarradas más de 1 min.
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min.
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

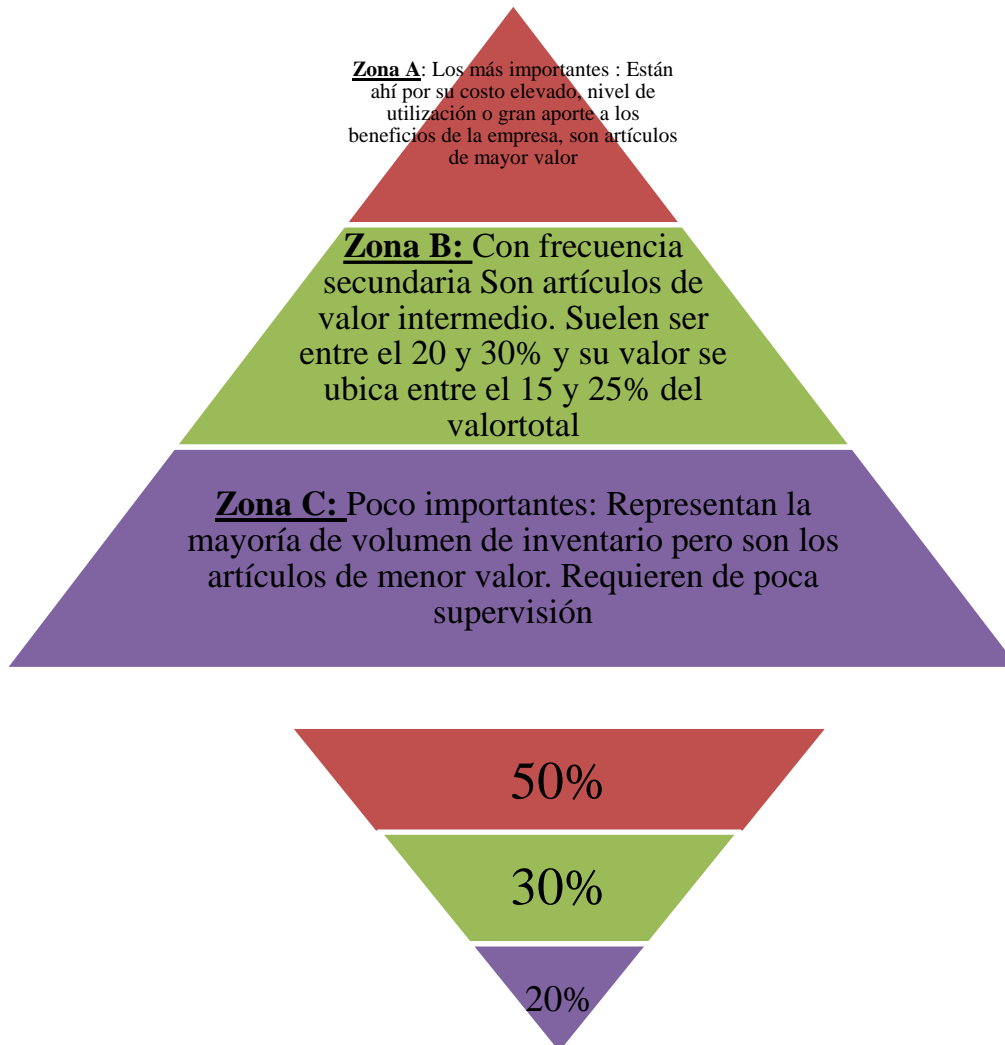
Fuente: Elaborado por autor

3.1.2.2 Propuesta de mejora Cr6 – Diseño de sistema logístico ABC

Para poder diseñar el sistema logístico ABC que permita clasificar de acuerdo con su prioridad se procedió a realizar un sistema que permita resumir y esquematizar los recursos propios de la empresa del sector de mantenimiento MT. Las etiquetas propias de cada uno de los inventarios con base a su clasificación son los siguientes:

Figura 16

Explicación de criterio ABC



Fuente: *Elaborado por autor*

El análisis o clasificación ABC es un sistema de administración de inventarios que se basa en el principio de Pareto (Vilfredo Pareto) para categorizar el inventario físico en tres zonas diferentes: Zona A, Zona B y Zona C. Dentro de la realización del inventario, la clasificación por cada zona se realiza considerando el valor que ostenta cada artículo, valor que está dado por criterios preestablecidos como el costo unitario o

el volumen anual monetario. En las presentes tablas se puede observar el esquema modelo para poder poner en marcha la metodología ABC que puede ser desarrollado bajo diferentes criterios como lo es el valor total, cantidad en stock, entre otros.

Artículo	Frecuencia relativa	Frecuencia Acumulada	Clasificación ABC
			A
			A
			A
			A
			B
			B
			B
			B
			B
			C
			C
			C

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.2.3 Propuesta de mejora Cr1 – Programa de capacitación en temas de Logística y Operaciones

Con el objetivo de eliminar el origen del problema antes mencionada, se elaboró un plan de capacitación que pueda enlistar todos los temas y posibles a desarrollarse para tanto el personal Operativo como Logística. Asimismo, busca determinar el nivel de capacitación requerida con los indicadores tanto A,B, C como D que expresa el sustento de la necesidad, la duración o horas que debería tener, también se debe determinar la eficacia de la capacitación por medio de estándares como 3,2 o 1.



Finalmente, el programa propuesto tiene un apéndice que incluye la fecha de programación de la capacitación y las acciones a tomar durante la fecha de evaluación de los conocimientos adquiridos por el personal y la persona que se encuentra realizando la evaluación.

Algunos de los temas que se tienen programado para poner en marcha el siguiente plan son; i.- estudio de tiempos y definición de tiempo estándar; ii.- Explicación de plan de Gestión de Operaciones; iii.- explicación de plan de Logística; iv.- definición de técnicas o herramientas productivas; v.- explicación de metodología ABC; entre otros.

Tabla 36

Plan de capacitaciones en temas de Logística y Operaciones

SUSTENTO DE LA NECESIDAD DE LA CAPACITACIÓN	
A.	AUMENTAR EL NIVEL DE COMPETENCIA / ES NECESARIO PARA ALINEARLO CON EL PERFIL
B.	OPTIMIZACIÓN DE LOS SERVICIOS Y/O PROCESOS / APLICACIÓN DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS
C.	INCORPORACIÓN DE NUEVOS MIEMBROS
D.	METAS ORGANIZACIONALES

EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN	
3	FORMACIÓN EFECTIVA, TODOS APLICAN CON ÉXITO LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS..
2	FORMACIÓN PARCIALMENTE EFICAZ, SOLO ALGUNOS IMPLEMENTAN DE MANERA EFECTIVA LO APRENDIDO.
1	FORMACIÓN INEFICAZ, NO SE APLICA DE MANERA EFECTIVA LO APRENDIDO.

(* Si la eficacia de la capacitación tuvo como resultado una puntuación de 1 o 2 se requerirá tomar acciones

REQUERIMIENTO				REALIZACIÓN		EVALUACIÓN			
CAPACITACIÓN REQUERIDA	FECHA PROGRAMADA	DIRIGIDA A	SUSTENTO DE LA NECESIDAD	DURACIÓN (HORAS)	FECHA DE CAPACITACIÓN	EFICACIA	OBSERVACIONES / ACCIONES A TOMAR (*)	FECHA DE EVALUACIÓN	EVALUADO POR
Estudio de tiempos y definición de tiempo estándar		<u>Personal Operativo</u>	A						
Descripción de plan de Gestión de Operaciones		<u>Personal Operativo</u>	A						
Descripción de plan Logística		<u>Personal Almacén</u>	B						
Definición de técnicas o herramientas productivas		<u>Personal Operativo</u>	A						



Explicación de metodología ABC		<u>Personal Almacén</u>	B						
Descripción de procedimiento de selección de proveedores		<u>Personal Almacén</u>	B						
Takt Time		<u>Personal Operativo</u>	A						
Procedimiento de abastecimiento en Almacén		<u>Personal Almacén</u>	C						

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.2.4 Propuesta de mejora Cr10 – Procedimiento de selección de proveedores

Para poder desarrollar el presente objetivo específico se elaborará el procedimiento de selección de proveedores respectivos que permitirá gestionar y establecer los estándares y parámetros que la empresa de mantenimiento de servicio eléctrico MT en el sector, debe utilizar para poder elegir a sus proveedores y de esta manera mejorar sus estándares de calidad en el proceso productivo de sus órdenes de servicio.

A continuación, en el anexo 3 se puede observar el proceso que se seguirá para poder realizar ello.

3.1.3 Resolución de objetivo específico N°03: Evaluar el impacto producido por el desarrollo de la propuesta de mejora en el área de Logística y Operaciones.

Para definir los resultados obtenidos de la contrastación de valores indicados antes y después del diseño de la propuesta de mejora en áreas de Logística y Operaciones de empresa del sector de mantenimiento eléctrico en MT se procedió a cuantificar la disminución de costos tanto antes como después que es equivalente a S/.8,050 soles lo cual corresponde a una disminución del 86% como se muestra a continuación y lo cual resuelve al tercer objetivo específico

Tabla 37

Variación porcentual de costos

Costo antes	Costo después	Disminución de costos	% Variación porcentual (disminución)
S/ 9,402.5	S/ 1,352.5	S/ 8,050.0	86%

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.4 Resolución de objetivo específico N°04: Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora

Para establecer en primera instancia, los diferentes indicadores económicos que evalúen la rentabilidad de la propuesta de mejora tanto en las áreas de Operaciones como Logística y con la finalidad de reducir costos operativos, se establecieron diferentes elementos que permitieran calcular estos indicadores respectivos.

3.1.4.1 Inversiones

En primer lugar, se establecieron y calcularon diferentes inversiones para la implementación de las metodologías respectivas. A continuación, se detalla cada una de ellas.

La primera inversión que se requirió fue en relación de determinar y desarrollar un estudio postural adecuado para cargas que permita minimizar el riesgo ergonómico. A continuación, se establece la adquisición y compra de formatos para el seguimiento de manual de cargas posturales, implementación de un aplicativo que permita realizar el seguimiento del método REBA, y finalmente las horas implementadas para la supervisión y seguimiento de esta metodología. En total se requirió de S/. 1,313 soles para lograr ello.

Tabla 38

Inversión para implementación de estudio postural de cargas

ITEM	Unidades	Costo Unitario	Costo total
Formatos para seguimiento de manual de cargas posturales	250	S/ 0.10	S/ 25.00
Implementación de programa para realizar método REBA	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Supervisión de personal (hh)	24	S/ 12.00	S/ 288.00
TOTAL			S/ 1,313.00

Fuente: *Elaborado por autor*

Luego de ello, se implementó la metodología ABC que fue necesaria para poder priorizar y categorizar los diferentes elementos de Almacén de acuerdo con distintos criterios tales como precio, cantidad y otros. Asimismo, se requirió la adquisición de software para implementar esta mejora y las horas asignadas para la implementación de esta metodología. En total se requirió de S/. 1,570 soles para lograr ello.

Tabla 39

Inversión para implementación de metodología ABC

ITEM	Unidades	Costo Unitario	Costo total
Horas para implementación método ABC	48	S/ 15.00	S/ 720.00
Software ABC	1	S/ 850.00	S/ 850.00
TOTAL			S/ 1,570.00

Fuente: *Elaborado por autor*

Asimismo, para erradicar la tercera causa raíz se requirió la necesidad de establecer el programa de capacitaciones tanto en Operaciones como Logística, para ello se necesitó de la contratación de personal para ejecutar capacitaciones en ambos temas y se necesitó de la supervisión y tiempo necesario para poder dar seguimiento a ello. En total, se necesitó de S/ 1,110 soles para poder implementar ello, como se muestra a continuación.

Tabla 40

Inversión para implementación de programa de capacitaciones en Operaciones y Logística

ITEM	Unidades	Costo Unitario	Costo total
Capacitaciones realizadas en Operaciones	5	S/ 120.00	S/ 600.000
Capacitaciones realizadas en Logística	5	S/ 100.00	S/ 500.00
Horas para supervisar temas de Logística y Operaciones	48	S/ 10.00	S/ 480.00
TOTAL			S/ 1,100.00

Fuente: *Elaborado por autor*

Por otro lado, para erradicar la causa raíz en cuarta instancia se requirió de establecer un procedimiento de selección de proveedores como se muestra a continuación. Para ello, se necesitó de algunos elementos como formatos para selección de proveedores y horas asignadas al personal de Logística con la finalidad de dedicar tiempo a actividades de selección adecuada de proveedores. En total se tuvo un

presupuesto ascendente a un monto de S/. 467 soles para implementar todo lo indicado anteriormente.

Tabla 41

Inversión para implementación de selección de proveedores

ITEM	Unidades	Costo Unitario	Costo total
Formatos para selección de proveedores	350	S/ 0.10	S/ 35.00
Horas de personal Logístico para dedicar a seleccionar adecuadamente a proveedores	36	S/ 12.00	S/ 432.00
TOTAL		S/ 12.10	S/ 467.00

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.4.2 Costos operativos

En total se requirió de la contratación de personal que permita realizar el seguimiento de la presente propuesta de mejora. Para ello se necesitó de la contratación de (2) personas como se muestra a continuación. Una de ellas es el supervisor logístico, con un sueldo de S/. 3,500 soles y un asistente logístico con un sueldo de S/. 2,200 soles y con ello un presupuesto asignado a S/.5,700 soles por el punto antes indicado.

Tabla 42

Costos operativos

Personal	Sueldo
Supervisor Logístico	S/. 3,500.00
Asistente Logístico	S/. 2,200.00
Total, Personal	S/. 5,700.00

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.4.3 Depreciación de activos

Asimismo, se requirió de la compra de bienes tangibles para poder dar en marcha la siguiente compra. Los elementos adquiridos son los de (2) laptops, que con el paso del tiempo se irá depreciando y devaluando. Con ello se requirió calcular su depreciación que vendría a ser el monto de los activos entre su valor en 12 meses. Esa cantidad corresponde a S/. 561.67 soles por la compra de 2 equipos de cómputo.

Tabla 43

Depreciación de activos

DEPRECIACION	
1 año	S/. 541.67
Total, Depreciación	S/. 541.67

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.4.4 Costo beneficio de la propuesta

Asimismo, se establecieron los costos beneficio propios de la propuesta de mejora que se establecieron con la ayuda de los costos perdidos proyectados. Con ello se establecieron los costos perdidos luego de establecerse las metodologías de mejora. Con cada uno de los indicadores establecidos se podrá lograr eso con un procedimiento de regla tres simples. En total se calculó un costo beneficio en monto general de S/.8,049.67 soles por el diseño de las diferentes técnicas antes mencionadas y desarrolladas en la siguiente investigación.

Tabla 44

Costos beneficio de propuesta de mejora

ELEMENTO		COSTO BENEFICIO	
Laptop1		S/.	3,500.00
Laptop 2		S/.	3,000.00
Costo beneficio CR N°8	Ausencia de estudio de cargas posturales	S/.	3,892.88
Costo beneficio CR N°6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	S/.	1,950.00
Costo beneficio CR N°1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	S/.	1,186.16
Costo beneficio CR N°10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/.	1,020.93
Total		S/.	8,049.97

Fuente: *Elaborado por autor*

3.1.4.5 Inversión de propuesta de mejora

Anteriormente se establecieron las diferentes metodologías de mejora con diferentes presupuestos para diseñar cada una de ellas como se muestra en la siguiente tabla a continuación. En total se requirió de S./ 4,450 soles para lograr implementar ello.

Tabla 45

Inversión detallada de propuesta de mejora

ELEMENTO		INVERSION	
Inversión CR N°8	Ausencia de estudio de cargas posturales	S/.	1,313.00
Inversión CR N°6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	S/.	1,570.00
Inversión CR N°1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	S/.	1,100.00
Inversión CR N°10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/.	467.00
Total			S/. 4,450.00

Fuente: *Elaborado por autor*

A continuación, se presentan los ingresos propios de la empresa del sector de mantenimiento en MT. Con lo mismo se puede establecer la variación porcentual de forma mensual. Así por ejemplo se estableció que entre el mes de Mayo a Junio hubo un incremento de ganancias del 13%. Entre los meses de Febrero a Marzo hubo una disminución del 13%. Por tanto, con ello se pueden proyectar los ingresos históricos para evaluar el comportamiento de la empresa mencionada.

Tabla 46

Inversión detallada de propuesta de mejora

<u>MES</u>		<u>BASE</u>		<u>TOTAL</u>	<u>VARIACIÓN PORCENTUAL</u>
ENERO	S/	567,934.00	S/	670,162.12	
FEBRERO	S/	675,839.00	S/	797,490.02	16%
MARZO	S/	584,792.00	S/	690,054.56	-13%
ABRIL	S/	523,262.12	S/	617,449.31	-11%
MAYO	S/	657,392.00	S/	775,722.56	26%
JUNIO	S/	743,928.00	S/	877,835.04	13%
JULIO	S/	649,382.00	S/	766,270.76	-13%
AGOSTO	S/	658,392.00	S/	776,902.56	1%
SETIEMBRE	S/	873,923.00	S/	1,031,229.14	33%
OCTUBRE	S/	837,293.00	S/	988,005.74	-4%
NOVIEMBRE	S/	938,472.00	S/	1,107,396.96	12%
DICIEMBRE	S/	968,492.00	S/	1,142,820.56	3%

Nota: Información obtenida por Dpto. Contabilidad

Con lo antes mencionado se pudo establecer el procedimiento para poder determinar los indicadores económicos que permitan evaluar la rentabilidad de la propuesta de mejora.

Requerimientos:

Ingresos por la propuesta:	Ventas	ahorros													
Egresos por la propuesta:	Costos operativos (Mat, MO, CI),	Gastos administrativos y ventas	Depreciación	Intereses	Amortización capital	Inversión inicial									
Costo oportunidad	%	comparar con otras inversiones													
Horizonte de evaluación	meses,	años													
Inversión total (Costo oportunidad) COK	S/. 4,450.00														
		20%													

Estado de resultados

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ingresos	S/. 8,049.97	S/. 9,335.23	S/.	8,077.62	S/. 7,227.72	S/.	9,080.43	S/. 10,275.73	S/. 8,969.79	S/. 9,094.24	S/. 12,071.33	S/. 11,565.36	S/. 11,565.36	S/. 11,565.36
Costos operativos	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/.	5,700.00	S/. 5,700.00	S/.	5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00	S/. 5,700.00
Depreciación activos	S/. 541.67	S/. 541.67	S/.	541.67	S/. 541.67	S/.	541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67
GAV	S/. 570.00	S/. 570.00	S/.	570.00	S/. 570.00	S/.	570.00	S/. 570.00	S/. 570.00	S/. 570.00	S/. 570.00	S/. 570.00	S/. 570.00	S/. 570.00
Utilidad antes de impuestos	S/. 1,238.30	S/. 2,523.56	S/.	1,265.95	S/. 416.05	S/.	2,268.76	S/. 3,464.06	S/. 2,158.12	S/. 2,282.57	S/. 5,259.66	S/. 4,753.70	S/. 4,753.70	S/. 4,753.70
Impuestos (30%)	S/. 371.49	S/. 757.07	S/.	379.79	S/. 124.82	S/.	680.63	S/. 1,039.22	S/. 647.44	S/. 684.77	S/. 1,577.90	S/. 1,426.11	S/. 1,426.11	S/. 1,426.11
Utilidad después de impuestos	S/. 866.81	S/. 1,766.50	S/.	886.17	S/. 291.24	S/.	1,588.13	S/. 2,424.85	S/. 1,510.68	S/. 1,597.80	S/. 3,681.76	S/. 3,327.59	S/. 3,327.59	S/. 3,327.59

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Utilidad después de impuestos		S/. 866.81	S/. 1,766.50	S/.	886.17	S/. 291.24	S/.	1,588.13	S/. 2,424.85	S/. 1,510.68	S/. 1,597.80	S/. 3,681.76	S/. 3,327.59	S/. 3,327.59
Más depreciación		S/. 541.67	S/. 541.67	S/.	541.67	S/. 541.67	S/.	541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67	S/. 541.67
Inversión	S/. 4,450.00 -													
	S/. 4,450.00 -	S/. 1,408.48	S/. 2,308.16	S/.	1,427.83	S/. 832.90	S/.	2,129.80	S/. 2,966.51	S/. 2,052.35	S/. 2,139.47	S/. 4,223.43	S/. 3,869.25	S/. 3,869.25

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Flujo Neto de Efectivo	S/. 4,450.00 -	S/. 1,408.48	S/. 2,308.16	S/.	1,427.83	S/. 832.90	S/.	2,129.80	S/. 2,966.51	S/. 2,052.35	S/. 2,139.47	S/. 4,223.43	S/. 3,869.25	S/. 3,869.25

VAN	S/. 4,872.48
TIR	40.83%
PRI	5.7

meses

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		8049.97	9335.23	8077.62	7227.72	9080.43	10275.73	8969.79	9094.24	12071.33	11565.36	11565.36	11565.36
Egresos		6641.49	7027.07	6649.79	6394.82	6950.63	7309.22	6917.44	6954.77	7847.90	7696.11	7696.11	7696.11

VAN Ingresos	S/. 40,095.45
VAN Egresos	S/. 30,798.70

B/C	1.3
-----	-----

Fuente: Elaborado por autor

Con todo lo antes mencionado se puede establecer los indicadores económicos que establezcan si la propuesta de mejora es rentable o no para la empresa del sector de Mantenimiento eléctrico en MT. Es así como se determina los indicadores, tales como VAN (Valor actual neto) tal como S/4,872.48 soles ganados después de haber pasado el tiempo correspondiente al plazo de ejecución como lo es (12) meses, el indicador TIR (Tasa interna de retorno) que corresponde al 40.83% de recuperación de la inversión al finalizar el plazo de ejecución, además del indicador PRI el cual es 5.7 años en meses, el cual corresponde a 67 meses de recuperación total de la inversión.

Finalmente, el valor VAN Ingresos es de S/40,096.45 soles y el valor de VAN egresos es de S/30,708.70 soles. Asimismo, el indicador B/C corresponde a 1.3 soles en otras palabras, por cada unidad monetaria invertida se obtiene una ganancia de 1.3 unidades monetarias..

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión de resultados

A continuación, en primer lugar, se analizará la participación porcentual de la influencia de las causas raíz en el desarrollo general, obteniéndose que la de mayor porcentaje de participación es la CR10 Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y entrega con un 61% de criticidad obtenida por las encuestas de los colaboradores. Ello se puede observar tanto en la tabla y figura mostrada.

Tabla 48

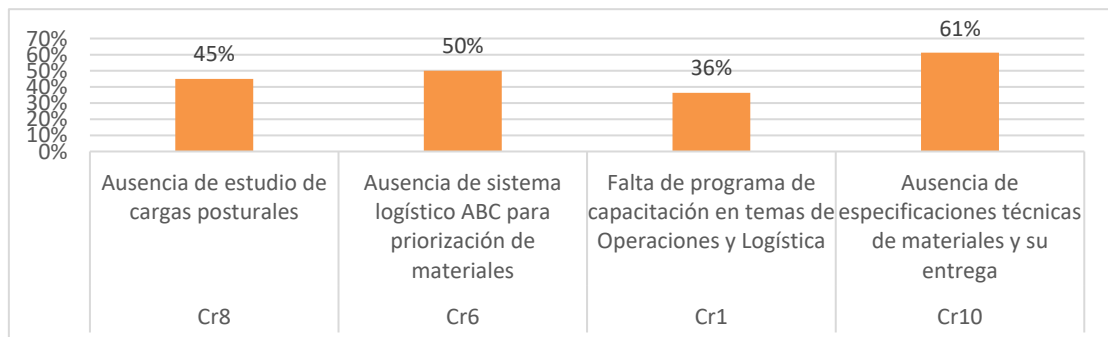
Participación porcentual de causas raíz de acuerdo con su influencia

Cri	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	45%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	50%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	36%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	61%

Fuente: *Elaborado por autor*

Figura 17

Participación de causas raíz



Fuente: *Elaborado por autor*

Por otro lado, analizamos los costos perdidos obtenidos, y en primera instancia evaluamos los costos diagnosticados en la empresa en antes mención siendo la de mayor participación porcentual la Cr8, Ausencia de estudio de cargas posturales con un sobre costo asociado de S/. 4,379.49 soles perdidos y una participación del 47% que se muestra en la tabla y figura a continuación mostrada

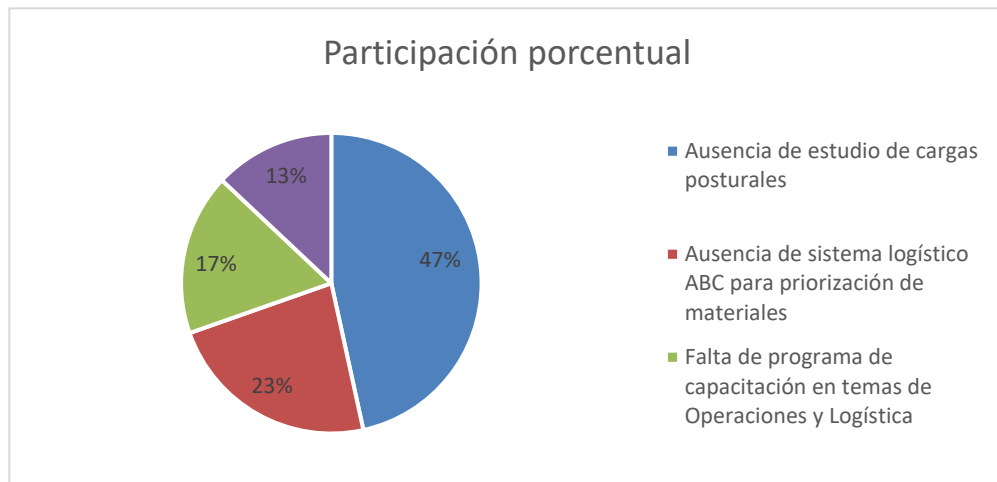
Tabla 49
Participación porcentual de costos perdidos

Cri	DESCRIPCIÓN	Costo perdido actual	Participación porcentual
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	S/ 4,379.49	47%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	S/ 2,166.67	23%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	S/ 1,636.08	17%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/ 1,220.24	13%
TOTAL		S/ 9,402.47	100%

Fuente: *Elaborado por autor*

Figura 18

Variación porcentual de costos perdidos actuales



Fuente: *Elaborado por autor*

En segundo lugar, analizamos los costos perdidos proyectados, es decir después de haberse aplicado la propuesta de mejora en áreas de Logística y Operaciones siendo la de mayor participación porcentual la Cr8, Ausencia de estudio de cargas posturales con un sobre costo proyectado de S/. 486.61 sobre costo luego de la implementación de mejora aplicada y una participación del 36% que se muestra en la tabla y figura a continuación mostrada

Tabla 50

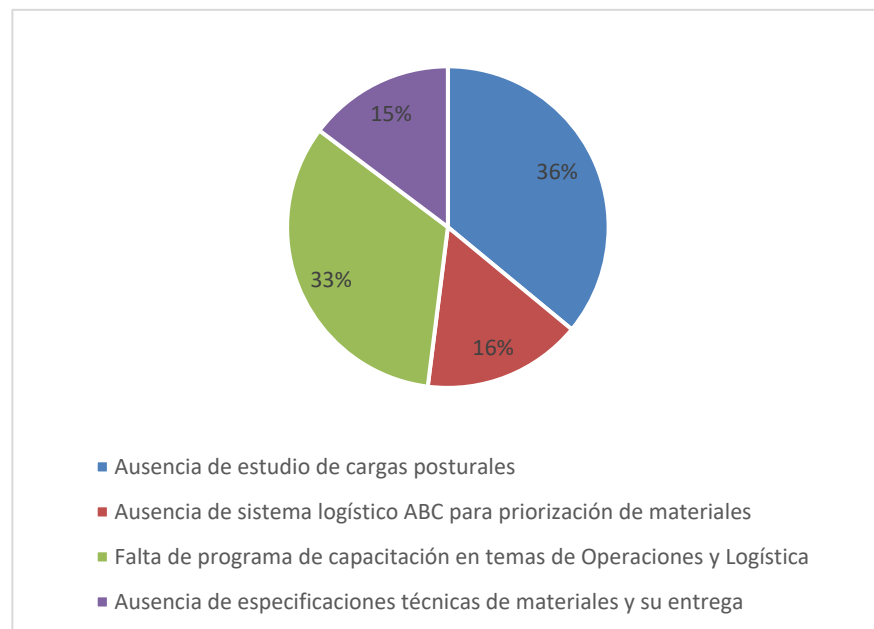
Participación porcentual de costos perdidos proyectados

Cri	DESCRIPCIÓN	Costo perdido proyectado	Participación porcentual
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	S/ 486.61	36%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	S/ 216.67	16%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	S/ 449.92	33%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/ 199.31	15%
TOTAL		S/ 1,352.50	100%

Fuente: *Elaborado por autor*

Figura 19

Variación porcentual de costos perdidos proyectados



Fuente: *Elaborado por autor*

En último lugar, se analizará los costos beneficio, es decir la ganancia obtenida por la implementación de las propuestas de mejora o la diferencia entre los costos perdidos diagnosticados con proyectados siendo la de mayor participación porcentual la Cr8, Ausencia de estudio de cargas posturales con un sobre costo proyectado de S/. 3,892.88 soles de beneficio y una participación del 48% que se muestra en la tabla y figura a continuación mostrada

Tabla 51

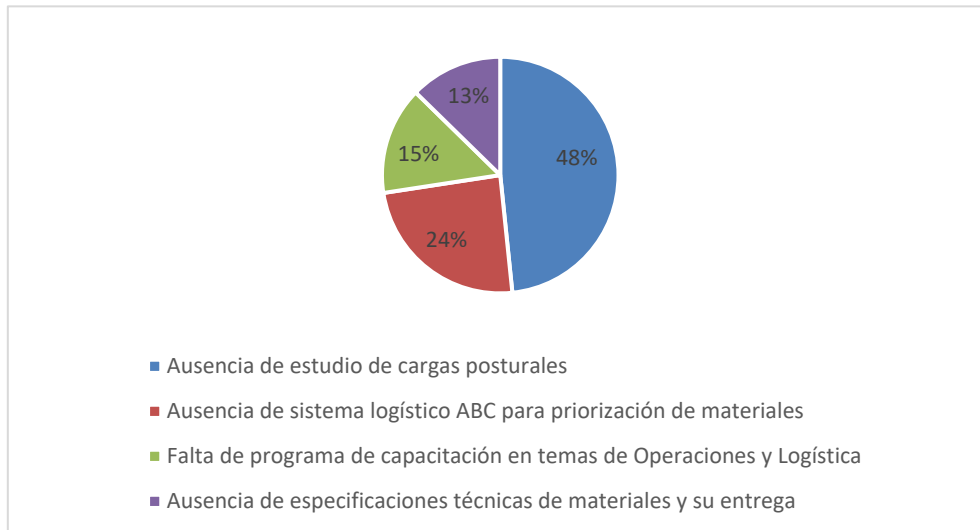
Participación porcentual de costos beneficio

Cri	DESCRIPCIÓN	Costo beneficio	Participación porcentual
Cr8	Ausencia de estudio de cargas posturales	S/ 3,892.88	48%
Cr6	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales	S/ 1,950.00	24%
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística	S/ 1,186.16	15%
Cr10	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega	S/ 1,020.93	13%
TOTAL		S/ 8,049.97	100%

Fuente: *Elaborado por autor*

Figura 20

Variación porcentual de costos beneficio



Fuente: *Elaborado por autor*

4.2 Conclusiones

Al concluir esta propuesta de mejora tanto en las áreas de Operaciones y Logística con la finalidad de reducir costos operativos en una empresa en el sector de Mantenimiento eléctrico en MT se pudo lograr establecer las siguientes conclusiones.

- La propuesta de mejora que se desarrolló se concluye presenta una rentabilidad para la empresa y por tanto se generarán ingresos económicos que permitan fortalecer el crecimiento de la empresa. Para lograr ello se deberá establecer la contratación de personal operativo y bienes tangibles que puedan dar puesta en marcha a la propuesta indicada.

- La causa raíz que representó la de mayor influencia en la empresa por parte de los colaboradores, corresponde a la Cr 6 “Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales”, el cual es de 50% de influencia.

- Asimismo, la causa raíz que fue cuantificada y correspondió al costo de mayor influencia para la empresa del sector de mantenimiento es de S/. 4,379.49 soles perdidos y tiene una influencia del 47% . El sobre costo total corresponde a una cantidad valorizada de S/.9,402.47 soles perdidos en líneas generales.

- La causa raíz proyectada con mayor influencia y un costo perdido menor corresponde a la cr8 “Ausencia de estudio de cargas posturales”, equivalente a S/.486.61 soles perdidos proyectados y un porcentaje de participación del 36%. Finalmente, el costo beneficio mayor corresponde a la cr8 “Ausencia de cargas posturales” con un monto equivalente de S/.3,892.88 soles y una participación del 48% respecto a ello.

- La disminución de costos corresponde a una variación porcentual del 86% equivalente a un contraste antes con después.

- Los indicadores económicos determinan que existe una alta rentabilidad de la empresa del sector de mantenimiento en MT que establecen un vínculo positivo después de desarrollarse la propuesta de mejora. Por tanto, se establece el indicador VAN que corresponde a S/. 4,872.48 soles; el indicador TIR es de 40.83% y el valor PRI de 5.7 meses. Finalmente, el valor B/C corresponde a 1.3 quiere decir que por cada inversión se ganará 1.3 soles.

- El tiempo de proyección de la siguiente investigación, está enmarcado en un plazo de tiempo de 12 meses el cual será el horizonte de tiempo que establecerá si la propuesta es rentable o no.

REFERENCIAS

- 9001:2015, I. (2 de Abril de 2023). *Revista ISO 9001:2015*. <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/01/iso-9001-2015-diferencia-proceso-procedimiento/>
- Aliaga, K. &. (s.f.). *Propuesta de mejora en la gestión de operaciones para reducir los costos operativos de la empresa IMAD SAC*. Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- BUSINESS, E. G. (22 de Mayo de 2023). <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-mercado-de-electricidad-en-el-peru-como-van-las-cifras>
- Cambios, G. d. (2 de Marzo de 2023). *Estructura Organizativa Tradicional*. <https://historiadelaempresa.com/estructura-organizativa-tradicional>
- capacitación, D. d. (21 de Diciembre de 2022). *Revista Marketing*. <https://blog.hubspot.es/marketing/plan-de-capacitacion>
- Collazos, L. &. (s.f.). *Propuesta de mejora en la gestión de operaciones y logística para reducir costos en una fábrica de calzado*. Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- conceptos, D. y. (21 de Marzo de 2022). *Revista Definición*. <https://definicion.de/trazabilidad/>
- Diagnóstico, D. (21 de Marzo de 2023). *Revista Significados*. <https://www.significados.com/diagnostico/>



(12 de Mayo de 2023). *Guía sobre la importancia*

de la gestión logística. https://driv.in/blog/importancia-logistica?utm_source=Google-Search&utm_medium=CPC&utm_campaign=S-Posc-Blog&utm_term=log%C3%ADstica&utm_campaign=S-Posc-Blog&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=8759955348&hsa_cam=18155406391&hsa_grp=141294311900&hsa_

Económica, R. E. (18 de Febrero de 2023). *Revista Evaluación Económica.*
<http://economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap4.pdf>

Economipedia, R. (21 de Abril de 2023). *Costes operativos.*
<https://economipedia.com/definiciones/costos-operativos.html>

empresas, D. y. (12 de Mayo de 2023). *Dirección de Operaciones.* Málaga -España:
Editoriar Vértice.
https://www.google.com.pe/books/edition/Direcci%C3%B3n_de_operaciones/sT8vGNw8IfMC?hl=es&gbpv=1&dq=gestion+de+operaciones+libro&printsec=frontcover

España, J. (s.f.). *Propuesta de mejora en la operación logística en el centro de distribución de la empresa de productos dermocosméticos* . Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Europea, R. U. (10 de Mayo de 2023). *¿Qué es la gestión logística?* <https://www.iep-edu.com.co/que-es-la-gestion-logistica/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20log%C3%ADstica%20es%20la%20planificaci%C3%B3n,los%20productos%20al%20cliente%20en%20las%20condiciones%20acordadas.>



R. (30 de Marzo de 2022). *Definición de*

Beneficio - Costo . <https://agroproyectos.org/relacion-beneficio-costo/>

Gonzáles, C. (s.f.). *Propuesta de mejora de la gestión logística para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

León, F. (s.f.). *Propuesta e implementación de mejora continua en una línea de producción de cajas de cartón corrugado para alimentos de agroexportación metodología PDCA* . Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Liñan, K. (s.f.). *Propuesta de mejora de procesos para una empresa de limpieza y mantenimiento industrial* . Universidad ESAN, Lima.

mejora, R. P. (21 de Marzo de 2023). *¿Qué es una gráfica de barras?*
<https://www.plandemejora.com/que-es-grafica-de-barras/>

Moreno, J. &. (s.f.). *Propuesta de mejora para la reducción de los sobrecostos en el proceso logístico del centro de distribución de Fruver*. Escuela Colombiana, Bogotá.

Negocios, E. d. (22 de Mayo de 2023). *Gestión de Operaciones*.
<file:///C:/Users/JIMENA/Downloads/componente48042.pdf>

News, E. E. (22 de Mayo de 2022). <https://www.energynews.es/demanda-mundial-de-electricidad-en-2021/>

Objetivos. (1 de Marzo de 2023). *Revista Enciclopedia Económica*.
<https://enciclopediaeconomica.com/objetivos/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20objetivos%3F%20Un%20objetivo%20es%20el,desea%20>

legar%2C%20por%20medio%20de%20una%20planificaci%C3%B3n%20previa.

Operaciones, D. P. (2 de Marzo de 2023). *Revista Emprende Pyme.NET*.

<https://emprendepyme.net/plan-de-operaciones>

Paredes, D. (s.f.). *Propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas para reducir los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L.* Universidad Privada del Norte, Trujillo.

Pro, R. Q. (1 de Marzo de 2023). *Proceso de mejora continua: Qué es, fases y ejemplos*.

<https://www.questionpro.com/blog/es/proceso-de-mejora-continua/>

procesos, P. d. (2 de Febrero de 2023). *Revista Gestiópolis*.

<https://www.gestiopolis.com/principios-de-la-gestion-basada-en-procesos/>

puesto, D. d. (21 de Febrero de 2023). *Revista INTEGRATEC*.

<https://www.integratec.com/blog/perfiles-de-puesto.html>

QAEC, R. (2 de Marzo de 2023). *Impulso de una calidad abierta, transformador y líder*.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/disenyo-y-desarrollo>

Santos, I. S. (22 de Mayo de 2023). *Logística y operaciones en la empresa*.

https://www.google.com.pe/books/edition/Log%C3%ADstica_y_operaciones_en_la_empresa/KubmRuDdV6IC?hl=es&gbpv=1&dq=gestion+de+operaciones+libro&printsec=frontcover

School, R. S. (22 de Marzo de 2023). *Definición de plan logístico*.

<https://escuelaselect.com/plan-logistico-elaboracion-objetivos/>

SNHU, R. (11 de 22 de 2023). *¿Qué es la gestión de Operaciones?*

<https://es.snhu.edu/noticias/que-es-la-gestion-de->

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Problema :

Altos costos en área de Operaciones y Logística en empresa del sector mantenimiento eléctrico en Media tensión

Nombre:

Cargo:

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

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS ALTOS COSTOS EN ÁREA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA EN EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Falta de programa de capacitación en temas de Operaciones y Logística			
Cr2	Ausencia de supervisor o ingenieros residentes			
Cr3	Ausencia de supervisor en área de Almacén			
Cr4	Ausencia de indicadores de área de Operaciones			
Cr5	Falta de indicadores en área de Logística			
Cr6	Ineficiente control de materiales y sus estándares de Calidad			
Cr7	Inexistencia de programa de reutilización de chatarra			
Cr8	Ausencia de sistema logístico ABC para priorización de materiales			
Cr9	No cuentan con elementos para alcanzar materiales			
Cr10	Falta de control estadístico de herramientas			
Cr11	Ausencia de equipos livianos para realizar trabajos con estándares adecuados			
Cr12	Ausencia de MOF (Manual de Organización y funciones)			
Cr13	Falta de técnica de estudio de tiempos			
Cr14	Ausencia de estudio de cargas posturales			
Cr15	Falta de procedimientos para ejecución de ser servicios			
Cr16	Ausencia de especificaciones técnicas de materiales y su entrega			
Cr17	Falta de un sistema de requerimientos adecuado			
Cr18	Falta de control estadístico para organización de materiales en Almacén			
Cr19	Ausencia de ambiente adecuado para trabajos en caliente			
Cr20	Falta de orden y limpieza en Almacén			

Anexo 2: Método REBA

FIGURA 1
Grupo A

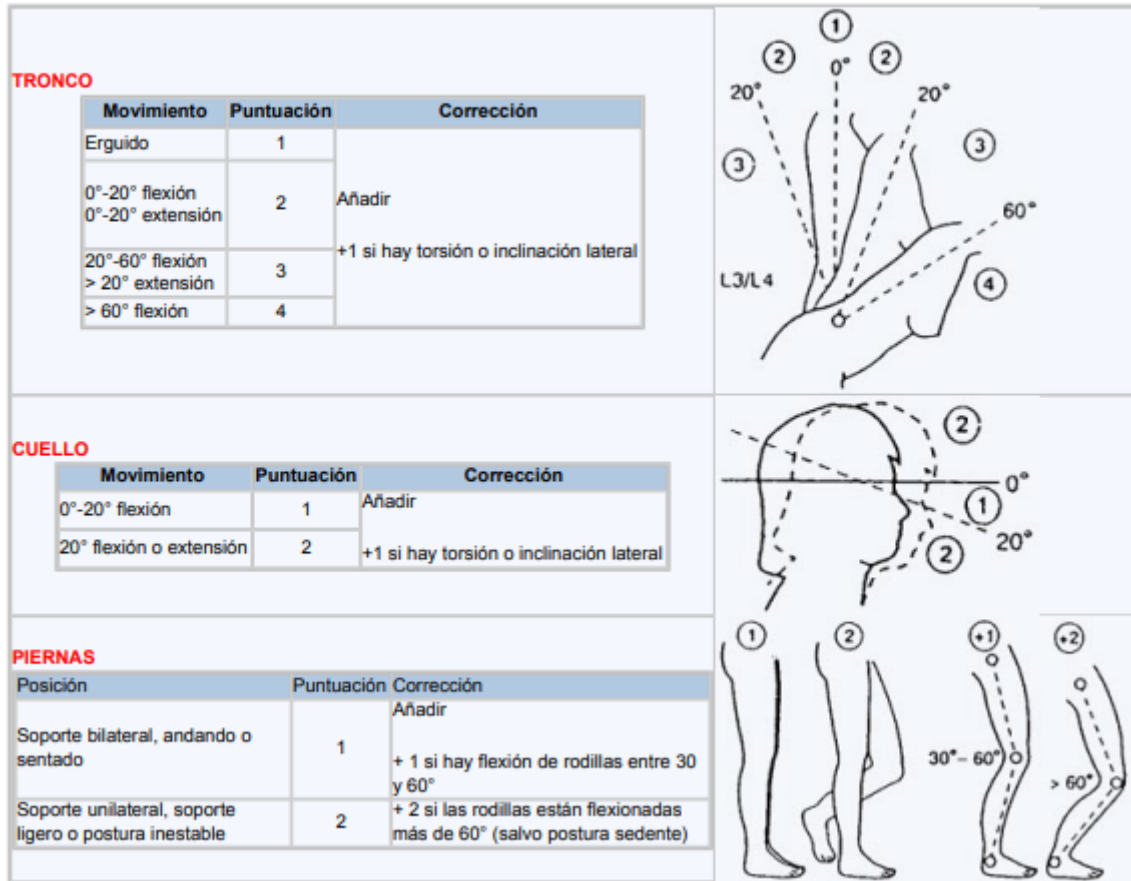
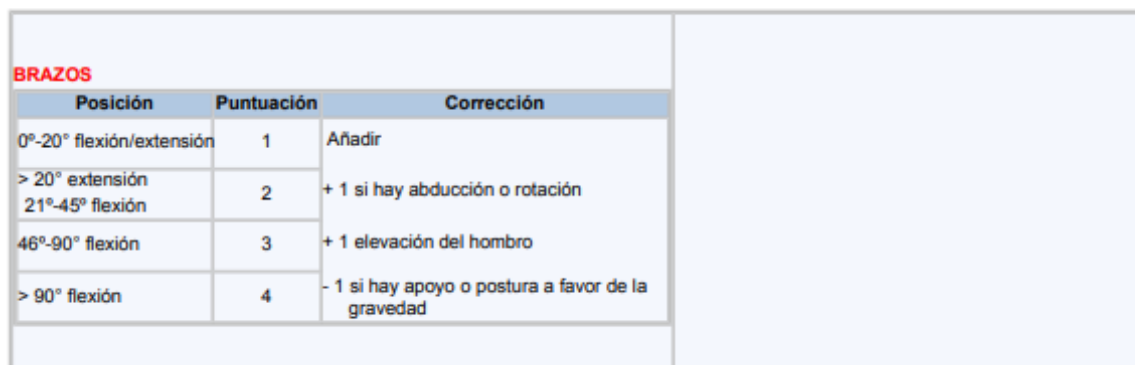


FIGURA 2
Grupo B



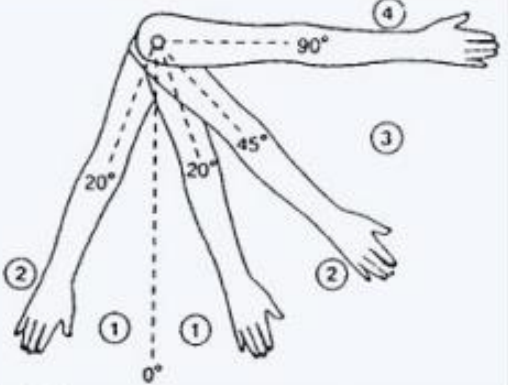
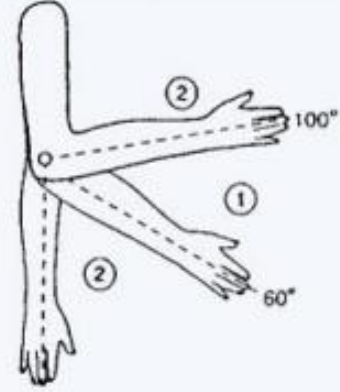
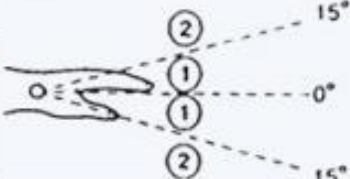
										
<p>ANTEBRAZOS</p> <table border="1" data-bbox="469 734 746 846"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60°-100° flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>< 60° flexión</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>> 100° flexión</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	60°-100° flexión	1	< 60° flexión	2	> 100° flexión	2		
Movimiento	Puntuación									
60°-100° flexión	1									
< 60° flexión	2									
> 100° flexión	2									
<p>MUÑECAS</p> <table border="1" data-bbox="245 1014 965 1160"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-15° flexión/ extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>> 15° flexión/ extensión</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay torsión o desviación lateral</td> </tr> </tbody> </table>	Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	
Movimiento	Puntuación	Corrección								
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir								
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral								

TABLA A

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tronco	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

FIGURA 4
Tabla B y tabla agarre

TABLA B

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
Brazo	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

FIGURA 5
Tabla C y puntuación de la actividad

TABLA C

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Anexo 3: Procedimiento de selección de proveedores

**PROCEDIMIENTO PARA SELECCIÓN
DE PROVEEDORES**

LOGO

**EMPRESA DE SERVICIOS DE
MANTENIMIENTO MT**

OBJETIVO, ALCANCE, REFERENCIAS NORMATIVAS Y ABREVIATURA

OBJETIVO

El presente procedimiento busca presentar las actividades y secuencia que la empresa debe cumplir y que, responden a lo que se debe realizar en relación con la selección de proveedores dentro del proceso de ejecución de orden de servicio.

ALCANCE

El alcance de este procedimiento. es la ejecución de órdenes de servicios de construcción civil

JUSTIFICACION

La economía globalizada, impone nuevos retos a las empresas, exigiendo realizar cambios en su estructura, estrategia y forma de realizar sus actividades, con el fin de ofrecer al mercado un producto de excelente calidad, servicio eficiente y la satisfacción de las expectativas de sus clientes y partes interesadas.

El sistema de Gestión logístico pretende proporcionar a la organización un planeamiento concreto sobre cómo poner en marcha una adecuada gestión de las compras que contribuye a la estandarización de las actividades del negocio, la formalización de la responsabilidad y autoridad del personal, la aplicación de controles que garanticen el logro de resultados y la mejora continua en el desempeño a la empresa implicada.

1.1.1. Proceso de Compras

1.1.1.1. Control del Proceso de Compras



Las actividades que se realizan en la organización para

satisfacer los requerimientos de las diferentes áreas involucradas se describen en el Procedimiento

Compras. Adicionalmente a este procedimiento, se cuenta con especificaciones técnicas de los materiales críticos, en las cuales se han definido las características precisas que se deben solicitar a los proveedores y el método a emplear para su inspección.

Se conserva los registros de verificación de los materiales críticos comprados en los formatos Control de Productos Comprados e inspección de productos comprados. Cuando el material comprado no reúna los requisitos de compra especificados se registra la verificación en el formato

Evaluación y Seguimiento de Proveedores.

El registro a través del cual la organización solicita sus materiales a sus proveedores y en los cuales se asegura colocar toda la información precisa y necesaria para que sea abastecida por lo solicitado es el requerimiento de materia prima y el requerimiento de materiales

1.1.1.2. Control de proveedores

Los proveedores de los productos críticos son evaluados y se les realiza seguimiento según los criterios de Selección y Evaluación de Proveedores definidos en el formato Evaluación y Seguimiento de Proveedores. Esta evaluación sirve para decidir la próxima compra; en caso de que el proveedor obtenga la calificación de baja - regular, de ser necesario, la organización enviará una carta de recomendación para la mejora de sus productos y/o servicios. Si se tuviera que realizar la compra a un proveedor no evaluado, luego de la primera compra, se realiza la evaluación.

1.1.1.3. Trazabilidad

Las materias primas se identifican a través del número de OPS escrita al reverso de las guías de remisión y la salida del material se registra en el sistema de control de

inventario de SOFT – ALM. . Esta identificación nos permite

ubicar la factura y/o guía de remisión con la que llegaron a la organización.

El producto en proceso (desde el habilitado de materiales hasta la entrega del producto terminado) es identificado a través de la Orden de Servicio.

El producto final y que se entrega al cliente se identifica a través de la prueba y puesta en funcionamiento (posterior-derecho), en el cual se detalla el número de OS

Esta información proporciona a la organización información como: personal que intervino en la elaboración del producto, materiales que han participado en la elaboración de la OS, fechas del proceso de elaboración del OS y evidencia las actividades de control e inspección. De esta manera facilita las acciones de análisis de las no conformidades o quejas de clientes, con la identificación de causas y a partir de esto, la toma de acciones correctivas.