



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE COMPRAS PARA REDUCIR PENALIDADES POR DEMORA DE ENTREGA DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Br. Peregrina Soledad Sanchez Veneros

Br. Walter Robert Sanchez Novoa

Asesor:

Ing. Carlos Mendoza Ocaña

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis hijos Daniel, Cristhian, Favio y Santiago por su comprensión, apoyo y por ser nuestra inspiración para crecer profesionalmente. A mis padres por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mis hermanos por cada palabra de aliento.

Los Autores.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme bendecido con salud y poder culminar mi carrera profesional, por llenarme de sabiduría, fuerzas y guiarme en cada paso que doy.

A la prestigiosa Universidad Privada del Norte por haberme aceptado ser parte de ella y estudiar una carrera.

A mis docentes por todo su apoyo durante mi formación académica. A mi Asesor de tesis el Ing. Carlos Mendoza Ocaña por brindarme sus conocimientos y tenerme la paciencia para guiarme durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mi padre Jesús Sánchez por inculcarme desde niña la importancia de luchar por ser alguien en esta vida. A mis amigos universitarios que nos apoyamos mutuamente con la finalidad de culminar nuestra carrera de Ing. Industrial.

Los Autores.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.1.1. Antecedentes	14
1.1.1.1. Antecedentes Internacionales	14
1.1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	16
1.1.1.3. Antecedentes Locales	17
1.1.2. Bases Teóricas	18
1.2. Formulación del Problema	33
1.3. Objetivo General	33
1.3.1. Objetivo Especifico	33
1.4. Hipótesis.....	34
CAPÍTULO II. MÉTODO.....	35
2.1. Tipo de Investigación	35
2.2. Población y muestra	35
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	35
2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
2.3.2. Validación de instrumentos	36
2.3.3. Procedimiento y análisis de datos	36
2.4. Aspectos éticos	36
2.5. Métodos.....	37
2.5.1. Diagnostico.....	37

2.5.2.	Actividad en el sector económico	37
2.5.3.	Descripción de penalidades	38
2.5.4.	Identificación y priorización de causas raíz	38
2.5.5.	Desarrollo de matriz de indicadores	41
2.5.6.	Propuesta de mejora	43
2.5.7.	Cronograma de aprobación de plan de mejora	65
2.5.8.	Evaluación económica.....	66
CAPÍTULO III. RESULTADOS		70
3.1	Evaluación económica.....	70
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		72
4.1.	Discusión	72
4.2.	Conclusión.....	75
REFERENCIAS		76
ANEXOS		79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de Variables</i>	34
Tabla 2 <i>Tabla de Pareto</i>	39
Tabla 3 <i>Precio de venta y penalidades</i>	40
Tabla 4 <i>Penalidades de noviembre 2020 a abril 2021</i>	40
Tabla 5 <i>Costo por penalidades de noviembre 2020 a abril 2021</i>	41
Tabla 6 <i>Matriz de Indicadores</i>	42
Tabla 7 <i>Pronostico año 2021</i>	43
Tabla 8 <i>Plan Maestro de Producción</i>	43
Tabla 9 <i>BOM de Mantenimiento de frenos y bocamazas (02 ejes)</i>	44
Tabla 10 <i>BOM de Mantenimiento de frenos y bocamazas (03 ejes)</i>	46
Tabla 11 <i>BOM de Mantenimiento de suspensión neumática (2 ejes)</i>	48
Tabla 12 <i>BOM de Mantenimiento de suspensión neumática (3 ejes)</i>	48
Tabla 13 <i>BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (2 ejes)</i>	49
Tabla 14 <i>BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (3 ejes)</i>	51
Tabla 15 <i>BOM de Mantenimiento de granelera</i>	53
Tabla 16 <i>BOM de Mantenimiento de carrocerías</i>	55
Tabla 17 <i>Orden de Aprovisionamiento</i>	57
Tabla 18 <i>Fechas de aprobación</i>	66
Tabla 19 <i>Fechas de aprobación</i>	66
Tabla 20 <i>Inversión de MRP</i>	67
Tabla 21 <i>Inversión de Plan de Capacitación</i>	67
Tabla 22 <i>Beneficios de la propuesta de mejora</i>	68
Tabla 23 <i>Estados de resultados</i>	69
Tabla 23 <i>Flujo de Caja</i>	69
Tabla 24 <i>Indicadores Económicos</i>	69
Tabla 25 <i>Numero de penalidades de Julio del 2021 hasta diciembre del 2021</i>	70
Tabla 26 <i>Beneficio de la propuesta de mejora</i>	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1, Exportación peruanas del sector metalmeccánico	12
Figura 2. Exportación totales de los productos potenciales peruanos del sector metal mecanico, valor expresado en \$.....	13
Figura 3. Diagrama Ishikawa, elaboración propia.....	14
Figura 4. Diagrama de planificación de MRP, plan Maestro de producción, según Leiva (2019).	22
Figura 5. Lista de materiales BOM, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school	23
Figura 6. Planificación de articulo, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school	24
Figura 7. Planificación de articulo con restricciones, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school.....	25
Figura 8. Lista de materiales bomfuente: guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school.....	26
Figura 9. Planificación de requerimientos de materiales, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school.....	27
Figura 10. diagnostico de necesidades, Velaszquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.	29
Figura 11. Diseño del cronograma de capacitación, Velazquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.....	30
Figura 12. Cronograma de aplicación de capacitación, Velaszquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.	31
Figura 13. Evaluación de capacitación, Velaszquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.	31

Figura 15. Diagrama de Pareto, elaboración propia	39
Figura 16. BOM de mantenimiento de frenos y bocamazas (02 ejes, elaboración propia .	45
Figura 17. BOM de mantenimiento de frenos y bocamazas (03 ejes, elaboración propia .	47
Figura 18. BOM de mantenimiento de suspensión neumática (2 ejes), elaboración propia	48
Figura 19. BOM de mantenimiento de suspensión neumática (3 ejes), elaboración propia	49
Figura 20. BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (2 ejes), elaboración propia.	50
Figura 21. BOM de mantenimiento de suspensión mecánica (3 ejes), elaboración propia.	52
Figura 22. BOM de Mantenimiento de graneleras, elaboración propia.	54
Figura 23. BOM de mantenimiento de carrocerías, elaboración propia.....	56
Figura 24. Formato de detección de necesidades, elaboración propia	58
Figura 25. Temas de capacitación, elaboración propia.	59
Figura 26. Cronograma de Capacitaciones, elaboración propia.....	59
Figura 27. Evaluación de capacitación, elaboración propia	60
Figura 28. Mantenimiento de frenos y bocamazas 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia.....	61
Figura 29. Mantenimiento de suspensión neumática 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia. ..	62
Figura 30. Mantenimiento de suspensión mecánica 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia.....	63
Figura 31. Mantenimiento de graneleras, elaboración propia,	64
Figura 32. Mantenimiento de carrocerías, elaboración propia.....	65
Figura 33. Gráfica del beneficio de la propuesta de mejora, Elaboración Propia	71

RESUMEN

La investigación desarrollada tiene como objetivo reducir las penalidades por demoras de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. con una propuesta de mejora para mejorar la gestión de compras debido que este es causa de dichas penalidades, el tipo de investigación desarrollada es pre experimental, para la recolección de datos se utilizó una encuesta de situación empresarial donde las preguntas están basadas en las causas visualizadas por un diagrama de Ishikawa, donde se priorizó dichas causas con un diagrama de Pareto, las causas encontradas y priorizadas son una inadecuada planificación de requerimientos, falta de repuestos de compras, falta de procedimientos y políticas de compras, duplicidad de compras, falta de capacitación en temas logísticos, personal sin experiencia técnica, falta de supervisión y duplicidad de actividades. Los resultados obtenidos son de una penalidad por demora de entrega de S/. 18,784,14 soles equivalente a un 3,7% de la venta en un rango de seis meses y con la propuesta de mejora de un MRP, Plan de capacitación y una tabla informativa se logrará reducir la penalidad a S/.0.00 soles equivalente a un 0,0% de la venta, generando un beneficio de S/. 18,784,14 soles, según la evaluación económica de la propuesta arrojó los siguientes indicadores económicos de un VAN de S/ S/. 7,303.22 soles, un TIR de 62.77% y un Beneficio Costo de 1.263 concluyendo que las propuestas de mejora cumplen el objetivo de reducir la penalidad por demora de entrega de servicios.

Palabras clave: Demora, penalidad, propuesta, MRP, capacitación.

ABSTRACT

The research carried out aims to reduce the penalties for delivery delays of the company Multiservicios Sánchez S.R.L. with a proposal for improvement.

developing to improve purchasing management because this is the cause of these penalties, the type of research developed is pre-experimental, for the data collection a survey of the business situation was used where the questions are based on the causes visualized by a diagram of Ishikawa, where these causes were prioritized with a Pareto diagram, the causes found and prioritized are inadequate planning of requirements, lack of purchasing spare parts, lack of purchasing procedures and policies, duplication of purchases, lack of training in logistics issues , personnel without technical experience, lack of supervision and duplication of activities. The results obtained are a penalty for delivery delay of S / . 18,784.14 soles equivalent to 3.7% of the sale in a range of six months and with the proposal to improve an MRP, Training Plan and a Flow Chart, the penalty was reduced to S / .0.00 equivalent soles at 0.0% of the sale, generating a profit of S / . 18,784.14 soles, according to the economic evaluation of the proposal showed the following economic indicators of a NPV of S / S / . 7,303.22 soles, an IRR of 62.77% and a Cost Benefit of 1,263, concluding that the improvement proposals meet the objective of reducing the penalty for service delivery delay.

Keywords: Delay, penalty, proposal, MRP, training.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La gestión de compras en una empresa es un factor clave en el desarrollo de cualquier industria a la hora de adquirir insumos, materiales y servicios que son utilizados requeridos. Según BidDown (2019) nos afirma que la gestión de compras es todo aquello que permite a las organizaciones y/o empresas en tener el control de los procesos y las relaciones que conforman su función de compra, cuyo objetivo es adquirir, comprar y entregar los bienes y servicios requeridos y necesarios para hacer negocios.

Por ello, es importante mencionar que las compras generan de manera directa un alto impacto en dos componentes que impulsan el resultado final de una empresa, como lo son las ventas y los costos; siendo las compras responsables del gasto de más del 50% de los ingresos que generan las empresas, una eficiente y eficaz gestión de compras puede generar ventajas competitivas importantes en estas.

Según Compromiso Empresarial (2020) El desarrollo de las empresas esta basada en la tendencia de la sostenibilidad en la cadena de suministros, lo cual se ve afectada enormemente por la gestión de compras, por lo que la responsabilidad de los profesionales en compras es clave en garantizar el flujo óptimo de los bienes y servicios que requieren las empresas.

Según Lacamara (2020) datos brindados por el Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior (Idexcam) de la Cámara de Comercio de Lima, las exportaciones del sector metalmeccánico cayeron 30,3% entre enero y agosto de este año, respecto a similar periodo de 2019, y estuvieron valorizadas en US\$ 262,8 millones como se puede observar en la Figura 1.

EXPORTACIONES PERUANAS DEL SECTOR METALMECÁNICO

(US\$)

Subsectores	ENE - AGO 2019	ENE - AGO 2020	Variación %	Participación en el PBI %
Total	375.767.754	261.893.454	-30,30	1,14
Aparatos eléctricos, sus partes y piezas	62.042.209	48.479.098	-21,86	0,21
Aparatos mecánicos, sus partes y piezas	189.244.505	120.264.680	-36,45	0,52
Manufacturas de metal	62.137.589	48.780.822	-21,50	0,21
Vehículos automotores, aéreos, terrestres	54.436.896	35.574.525	-34,65	0,15
Otros metalmecánico	7.906.554	8.794.331	11,23	0,04

Fuente: Sunat

Elaboración: IDEXCAM

Figura 1, Exportación peruanas del sector metalmecánico

Todos los subsectores de este grupo también decrecieron y solo “otros elementos mecánicos” aumentó en 11,23%. Entre los productos de este rubro se encuentran los instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos, aparatos respiratorios y máscaras antigas, entre otros. Las medidas para aplicar en el Perú para la reactivación de dicho sector están orientadas a las compras públicas, que haya un gasto o estímulo fiscal para que las industrias locales utilicen componentes metalmecánicos hechos en el país, el estado incentivará el aumento de la demanda local, pero con la condición de que esos beneficios vayan hacia la creación de innovación, además de promover alianzas y consorcios con los empresarios metalmecánicos peruanos

Pero al mismo tiempo Lacamara (2020) con la información de Sunat, las exportaciones del sector metalmecánica a fines del año 2020 disminuyeron en 24,59%, una caída muy dura que obligará a los empresarios de dicho sector a replantear estrategias para lograr recuperar estos meses perdidos.

Hay que mencionar que este sector es muy importante para la evolución de la industria peruana, ya que para la elaboración de sus productos pasan por un proceso de transformación largo requiriendo tecnología avanzada y mano de obra calificada, ayudando así a que existan más puestos de trabajo. Los productos peruanos de este sector que tienen mayor posibilidad de crecimiento en esta coyuntura mundial, de acuerdo a las bases de datos revisadas de Sunat, Penta transaction y Trade Map, son las tapas de hojalata, ómnibus interurbano, grupo electrógeno, juego de ollas y tapas tipo corona.

PRODUCTOS POTENCIALES	AÑO 2019	AÑO 2020
TAPAS DE HOJALATA	6'508.986	5'858.899
OMNIBUS INTERURBANO	9'805.166	10'240.476
GRUPO ELECTRÓGENO	6'591.430	7'480.841
JUEGO DE OLLAS	988.177	2'497.611
TAPAS TIPO CORONA	3'057.947	3'920.967

Figura 2. Exportación totales de los productos potenciales peruanos del sector metal mecánico, valor expresado en \$.

La empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. ubicada en la ciudad de Trujillo con más de 13 años de actividad, brindando soluciones metalmecánicas a sus clientes de los sectores agroindustrial, industrial y de transporte de la región, la cual ha venido creciendo en términos de atención de proyectos y servicios, incrementando sus ventas, en 2020 por temas de pandemia del Covid – 19 la empresa a comenzando a experimentar ineficiencias en los procesos logísticos, siendo la gestión de compras la de mayor impacto, por consecuencia generando penalidades por demora de entrega de servicios que equivale S/18,784.14 soles y es equivalente a 3.7% de la ventas, que debe asumir por no cumplir con las fechas establecidas de entrega, estas causas son que no se cuenta con catálogo de materiales,

especificaciones incompletas de los materiales y servicios, inadecuada planificación de requerimientos, falta de capacitación en temas logísticos, duplicidad de actividades, alta carga laboral, personal sin experiencia técnica, falta de supervisión, falta de procedimientos y políticas de compras, duplicidad de compras, no existe evaluación de proveedores. Falta de repuestos de compras, estas causas se visualizan en la Figura 3.

Por lo tanto, surge la necesidad de realizar una propuesta de mejora en la gestión de compras en la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. con el objetivo de reducir las penalidades por entrega retrasadas de los servicios ofrecidos.

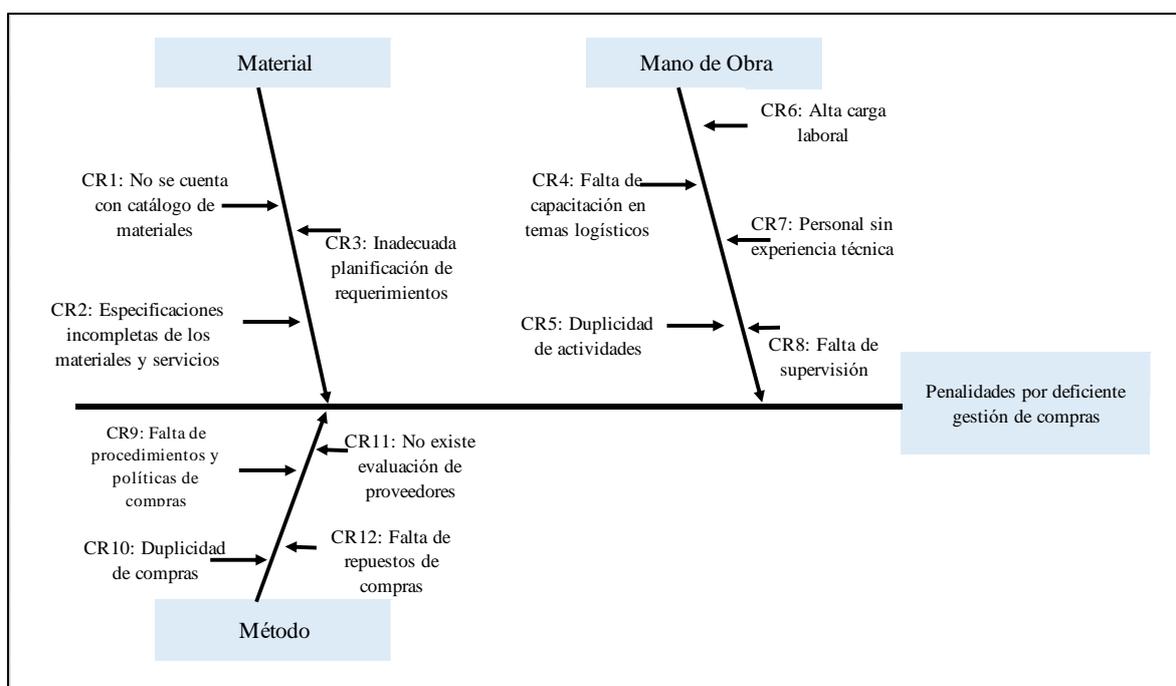


Figura 3. Diagrama Ishikawa, elaboración propia

1.1.1. Antecedentes

1.1.1.1. Antecedentes Internacionales

Suarez (2019) en una tesis de titulación en Ingeniería Industrial con título “Estudio para implantación de un sistema MRP de planificación y control de la producción en la empresa Indutorres S.A.” el objetivo de la investigación fue implementar un sistema para la

planeación de requerimientos de materiales y control de la producción, debido a los errores críticos que presenta actualmente la empresa “INDUTORRES S.A.”, se concluyó en el desarrollo del sistema MRP otorgando información oportuna y real de la compañía; para tomar decisiones y asegurar que el proceso fluya sin inconvenientes para control de la producción, el cual permitirá garantizar la prevención y solución de errores en la provisión de materia primas, el control de la producción y la gestión del material y producto en bodega, con una inversión de \$1800,00 USD que incluye la licencia y la capacitación de funcionamiento.

Alarcón (2018) en una tesis de titulación en Ingeniería Industrial con título “Diseño de un MRP (Material Requirement Planning) para una empresa textil ubicada en la ciudad de Guayaquil” con el objetivo de dar solución al problema de demanda insatisfecha que se presentaba en los meses de alta demanda de uniformes escolares; por lo que para solucionar temporalmente dicha situación la empresa tomaba soluciones parche, como lo era la compra de producto terminado y así poder cubrir las necesidades del cliente, para poder analizar de manera más precisa el problema y sus posibles soluciones, se usaron herramientas de análisis como el diagrama de Ishikawa en donde se encontró que uno de los problemas clave que era el no planear la producción, mientras que en el análisis de inventario ABC, se concluyó que las prendas con mayor demanda en ventas a las cuales debía de darse mayor interés en base a una proyección de demanda en un listado de los materiales con sus respectivas cantidades estimadas para el periodo 2019.

1.1.1.2. Antecedentes Nacionales

Fárias (2014) en una tesis de maestría en el grado de magister en gestión y dirección de empresas “Diseño de una estrategia logística para CTI S.A.” el objetivo de la investigación propuso mejoras en la planificación, gestión de inventario y una estrategia de proveedores a través del manejo de carteras de materiales de compra, con la correspondiente reducción de costos y desarrollo de procesos más eficientes, se concluyó que la implementación de las mejoras logran la liberación de activos por USD1.300 millones a través de la reducción del inventario en aprox. 13%; disminución de tiempos de detención de línea en 3%; y una estrategia de proveedores del que se estima una baja en precio entre 3% y 5% por efecto de consolidación de volúmenes y reducción de cantidad de proveedores.

Vásquez (2020) en una tesis de titulación en Ingeniería Industrial con título “Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales S.A.C – Cajamarca” donde el objetivo fue diagnosticar los problemas en la gestión de compras, almacenes y distribución de los productos a las I.E. donde el proceso de compras se pudo apreciar que no se hace una correcta evaluación y selección de proveedores, dentro de la gestión de almacén se pudo notar que una inadecuada distribución de los alimentos, y en relación a la distribución se pudo observar que los problemas se dan en el tiempo, calidad y cantidad de los alimentos, aplicando herramientas como el ABC Multicriterio, formato de evaluación y selección de proveedores, implement acción del software informático y taller de capacitaciones, donde se concluye con un ahorro de S/. 17,287.91 en el área de almacén, así mismo un ahorro de S/. 53,658.33 en el proceso de distribución generado por el incremento de un 97% en cuanto a los pedidos entregados completos y entregas perfectas dentro del almacén, por otro lado, se incrementó un 96 % en los pedidos entregados a tiempo,

con una evaluación económica se puede decir que al invertir la cantidad de S/. 54,472.50, esto generará un VAN de S/. 98, 995.87, un TIR de 94% y un IR de S/. 1.82, dando como resultado que el proyecto el viable.

1.1.1.3. Antecedentes Locales

Ramos (2019) en una tesis de titulación en Ingeniería Industrial con título “Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos en la empresa de transporte de carga pesada multiservicios Papillon S.A.C.” donde el objetivo es determinar el impacto de la propuesta de mejora en los costos de la gestión logística de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C. donde el diagnóstico fue el costo de S/. 47,374.20 soles en todas las problemáticas que se evidenciaron, donde se aplicó las herramientas: MRP I, Kardex y Plan de Capacitaciones para reducir el costo diagnosticado. Se concluyo logrando reducir los costos a S/. 14,212.26 soles y generando un impacto positivo con un beneficio de S/. 33,161.94 soles.

Leyva (2019) en una tesis de titulación en Ingeniería Industrial con título “Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería industrial para la reducción de costos en el área de logística de la empresa Inca Verde del Perú S.A.C.” donde el objetivo fue diagnosticar que la mayor criticidad en la empresa es debido a la ineficacia de los procesos y la generación de pérdidas en torno a ello, se planteó una propuesta de solución donde se concluyó que con el desarrollo de la propuesta se reduce los costos de S/. 330,818 soles al año a S/. 70,007 soles, ósea se elimina un 78.84% de costes para la empresa y se realizó la evaluación económica de la propuesta para ver su viabilidad donde se obtuvo que el VAN fue S/.205,878, TIR de 76.77%, B/C de 1.74 y PRI de 2.01 años.

1.1.2. Bases Teóricas

A. Gestión de compras

Según Pérez (2020) La Gestión de compras se ocupa del proceso de adquisición de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades de la organización, ya sea tanto del abastecimiento de las materias primas e insumos básicos para el proceso de transformación, como de las maquinarias y equipos, repuestos para mantenimiento, elementos de seguridad, servicios varios, muebles y artículos de oficina, artículos de limpieza e higiene, y elementos de consumo para el personal (agua, café, té, azúcar, etc.) entre otros.

Dada la variedad y características específicas de los bienes y servicios que se consumen, el área de compras debe realizar diferentes gestiones ante múltiples proveedores y bajo distintas modalidades. Es por ello por lo que se deben establecer claras políticas de compras para cada uno de los ítems a adquirir, políticas que deben dar respuestas a las siguientes preguntas:

- **¿Qué comprar?** Las materias primas, materiales e insumos necesarios para el proceso de producción se compran de acuerdo con las especificaciones dadas por el sector solicitante, en relación con sus materiales, dimensiones, tolerancias y otras características relevantes, como calidad, fechas de vencimiento, características medioambientales y, en algunos casos, marcas.
- **¿Cuánto comprar?** Las cantidades para adquirir dependerán de los niveles de demanda, de las necesidades de producción u otras áreas de la organización, de los descuentos y bonificaciones que otorguen los proveedores, de la escasez de los ítems en el mercado, de los niveles existentes en stock, del tipo de sistema de inventario que se utilice y de los niveles de servicio que se desea ofrecer.

- **¿Cuándo comprar?** El momento para realizar los pedidos depende del flujo de demanda y de las condiciones del mercado, de los niveles de inventario y del lead time total.
- **¿Cómo comprar?** Preguntándonos
 - o ¿Es conveniente comprar en forma telefónica?
 - o ¿Por vía mail? ¿
 - o ¿Personalmente?
 - o ¿Conformando un pool de compras?
 - o ¿Es mejor comprar todos los artículos desde una sola dependencia o que cada sucursal lo haga en forma particular?

Según Roman (2009) Las funciones del departamento de compras son las siguientes:

- Localizar, seleccionar y establecer fuentes de abastecimiento de materias primas, suministros y servicios a la empresa.
- Entrevistar a los proveedores o sus representantes.
- Cotizar los precios, calidad y transporte.
- Negociar condiciones de entrega, pago, tratos necesarios en caso de rechazo y ajustes.
- Vender los deshechos, sobrantes y artículos de desuso.
- Recepción, guarda y almacenaje.
- Efectuar la clasificación de los recursos materiales.
- Realizar el control de existencias.

Según Castro (2015) Las áreas con las que compras debe tener una estrecha relación son:

- **Dirección:** La relación que debe existir con la Dirección General es mediante reportes de las actividades realizadas por el departamento de compras en lo referente a la totalidad de sus funciones en un determinado período de tiempo; además de hacer

mención especial a las compras de mayor volumen, que por lo mismo representan un desembolso importante para la organización.

- **Producción:** En esta área recae la función de compromiso de procesar los insumos y convertirlos en productos de calidad. La relación entre los departamentos de compras y producción es que compras los materiales necesarios para la producción a satisfacción de los requerimientos establecidos para tal efecto.
- **Ventas:** La relación entre compras y ventas puede ser cercana y vital, esto debido a que la función de ventas es la de vender el producto final del esfuerzo de la organización.
- **Programación y planeación:** Aunque muchas veces no están identificadas en forma separada dentro de la organización; sin embargo, es necesario programar y planear las actividades y los objetivos a largo plazo.
- **Almacenes:** Es responsabilidad de la función de almacenamiento; con ayuda de un efectivo sistema de procesamiento de datos para control de inventarios, solicitar los materiales especificando correctamente la cantidad necesaria, los requisitos y el programa de entregas; con el propósito de que el departamento compras haga su labor con efectividad, buscando siempre abatir costos.
- **Ingeniería:** La relación entre el departamento de compras y el de ingeniería, es de servicio mutuo. El departamento de compras sirve a ingeniería procurando los materiales, refacciones y equipos solicitados, obteniendo cotizaciones y asistencia técnica de los proveedores, así como en la preparación y evaluación de alternativas e investigación de mercado en búsqueda de nuevos materiales y equipos.
- **Contabilidad:** La relación de compras con contabilidad debe ser muy estrecha, podría decirse que ambos departamentos son como socios que deben cuidarse entre sí, ya que parte de la función de compras es gastar el dinero de la organización con

la finalidad de mantener los materiales y abastecimientos necesarios para el perfecto funcionamiento de la organización, y la de contabilidad es ejecutar los pagos de dichos gastos, siempre y cuando los comprobantes de los proveedores sean correctos, de acuerdo con las políticas de la organización y las leyes de hacienda vigentes.

- **Relaciones públicas:** La función de compras con el departamento de relaciones públicas debe de ser de una alianza común; debido a que el personal que labora en el departamento de compras mantiene un amplio contacto con todos sus proveedores y es de una influencia importante en las relaciones públicas, para la organización.

B. MRP

Según Jorquiera (2013) El MRP significa manufacturing resources planning, en traducción en español es planificación de recursos de manufactura. lo cual organiza la planificación de la demanda, la conexión con nuestros proveedores, la programación de la fabricación, la optimización del transporte, etc. permite, de una forma lógica, traducir los planes a largo plazo (representados en el esquema del plan de ventas y operaciones (SOP), que también ampliaremos al final del capítulo, a la planificación de la cadena de suministro) en órdenes de producción y compra que servirán para dirigir la ejecución.

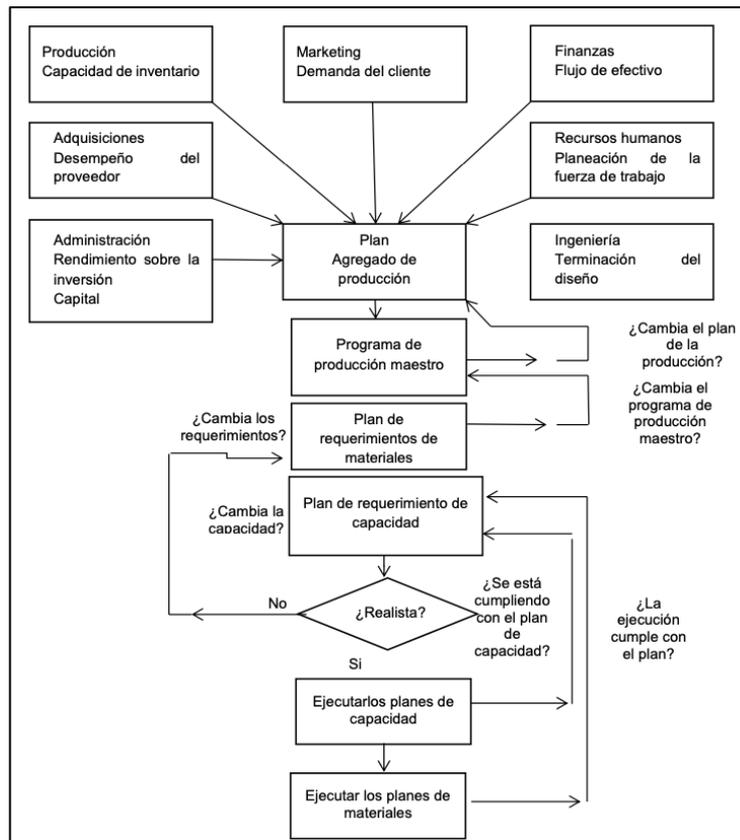


Figura 4. Diagrama de planificación de MRP, plan Maestro de producción, según Leiva (2019).

La lógica de cálculo del MRP determina, a partir del Plan maestro de producción que fija las cantidades que deben producirse de producto acabado a partir de la previsión de la demanda, las necesidades de materiales y componentes intermedios que deben producirse o comprarse, de conformidad con la forma predefinida que tenemos del producto, aspecto este que recoge la lista de materiales (bill of materials, BOM), Figura 5 siguiente, que nos indica qué partes hacen falta y en qué cantidades para fabricar un producto, así como la forma de acoplarlo, y los niveles de stock que tenemos de estas partes en el momento de hacer el análisis.

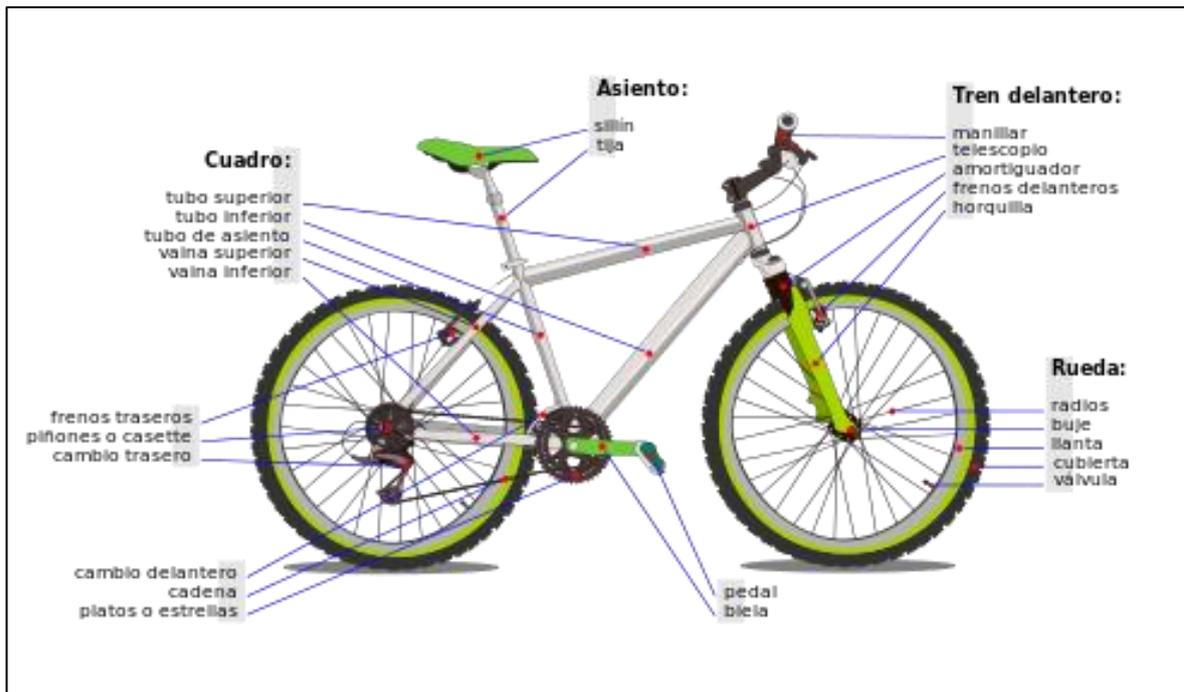


Figura 5. Lista de materiales BOM, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school

Simplemente por diferencia entre lo que necesitamos, nos lo dice la explosión de la lista de materiales, BOM, a partir de las cantidades finales que deben producirse que nos dicta el Plan Maestro de Producción y lo que tenemos disponible actualmente nos lo dicen los registros de inventario podemos llegar a determinar qué debemos comprar o producir. Únicamente nos queda pues tener en cuenta el tiempo que necesitamos para aprovisionarnos y producir, para determinar en qué momento debemos pasar las órdenes de producción a nuestra planta y cuándo las órdenes de compra a nuestros proveedores. Así pues, el MRP nos dará la secuencia de órdenes de producción y compra y su cantidad, para que los materiales y componentes lleguen en el momento en que los necesitamos.

Los artículos con demanda independiente son aquellos cuya demanda se deriva del montaje de un producto acabado. Su consumo se deriva del consumo de otros componentes de nivel superior en la BOM, cuyo consumo se deriva a su vez del plan de producción del producto acabado.

Planificaremos los artículos con demanda independiente utilizando el Plan Maestro Producción, y los artículos con demanda dependiente utilizando el MRP. Veamos un ejemplo de planificación de un artículo, el A-1000, con demanda independiente como se ve en la Figura 6.

Artículo: A-1000		0	1	2	3	4	5	6
TL x 25	Previsión de ventas		10	5	30	30	10	35
LT = 2	Pedidos en firme		5	2				
S = 20	Disponible previsto	20						
SS = 5	Cantidad MPS							
N = 0	Lanzamiento de orden de acoplamiento							

Figura 6. Planificación de artículo, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school

En la casilla de la izquierda aparecen las reglas de juego, que son:

- Tamaño del lote (TL, cantidad que debe producirse cada vez que se hace necesario producir). En este caso nos vemos obligados a hacerlo en lotes múltiplos de 25 unidades (X25); pero podríamos tener que hacer frente a lotes mínimos, máximos, sin restricción de la medida (lote = 1) o a combinaciones de los anteriores. La decisión sobre la medida del lote es una de las decisiones más trascendentes; ya que nos determinará, entre otras cosas, los niveles de stock que nos veremos obligados a mantener por encima de las necesidades reales que podamos tener.
- LT es la sigla de tiempo de respuesta (lead time), tiempo necesario para llevar a cabo la operación que estamos planificando, en este caso, el acoplamiento final del producto A-1000. El tiempo de respuesta es una medida de nuestra flexibilidad, ya que nos indica el tiempo que necesitamos para hacer las cosas; cuanto mayor sea este LT, más tardamos en reaccionar.

- S es el nivel de stock en el momento inicial, medido en número de unidades.
- SS es el stock de seguridad o nivel de stock que quisiéramos tener en cada momento en nuestro almacén. En general, este SS se referencia como un número de días respecto a la demanda esperada futura; pero para simplificar el ejemplo lo fijaremos en un número predefinido de unidades.

La línea disponible prevista recoge la proyección de stock de acuerdo con nuestro plan de producción (cantidad Plan Maestro de Producción) una vez descontadas las expectativas de venta.

Finalmente, la última línea recoge el momento en que debe iniciarse la operación de acoplamiento final y la cantidad de esta de acuerdo con el LT de la operación y la política de tamaño del lote.

Teniendo en cuenta todas las restricciones llegamos al resultado siguiente:

Artículo: A-1000		0	1	2	3	4	5	6
TL x 25	Previsión de ventas		10	5	30	30	10	35
LT = 2	Pedidos en firme		5	2				
S = 20	Disponible previsto	20	10	5	25	20	10	25
SS = 5	Cantidad MPS				50	25		50
N = 0	Lanzamiento de orden de acoplamiento		50	25		50		

Figura 7. Planificación de artículo con restricciones, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esade business school.

Asumiendo que la lista de materiales (BOM) es tan sencilla como la que se presenta en la Figura 8 siguiente:

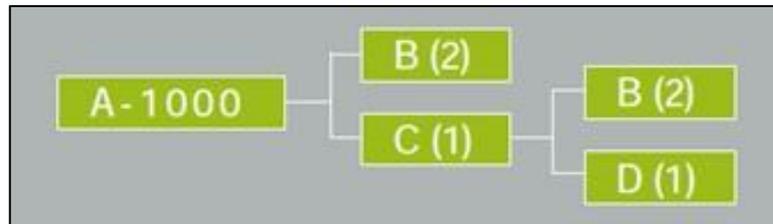


Figura 8. Lista de materiales bomfuente: guías de la gestión de innovación: producción y logística, esa de business school.

En la Figura 8 anterior, las cantidades entre paréntesis indican la cantidad del componente necesario para fabricar una unidad de nivel superior. Así, por ejemplo, nos hacen falta dos unidades de B para fabricar una unidad del conjunto C y dos más para el acoplamiento final de A-1000. En total, cuatro B por cada producto final.

Los artículos B y D son de compra, mientras que el C es un conjunto que elaboramos internamente a partir del acoplamiento de dos B y un D. Todos ellos: B, C y D son artículos con demanda dependiente, puesto que su consumo previsto se deriva del plan de producción del A-1000, plan al que hemos llegado antes mediante Plan Maestro de Producción. De acuerdo con todo esto y teniendo en cuenta las reglas de juego de las planificaciones propias a cada uno de los artículos que componen el producto, el paso siguiente es la aplicación de la lógica MRP según muestra la Figura 9.

Artículo: A-1000							
	0	1	2	3	4	5	6
TL x 25 Previsión de ventas		10	5	30	30	10	35
LT = 2 Pedidos en firme		5	2				
S = 20 Disponible previsto	20	10	5	25	20	10	25
SS = 5 Cantidad MPS				50	25		50
N = 0 Lanzamiento de orden de acoplamiento		50	25		50		

Artículo: C							
	0	1	2	3	4	5	6
TL = 1 Necesidades brutas		50	25		50		
LT = 1 Recepciones programadas		50					
S = 5 Disponible previsto	3	3	5	5	5	5	5
SS = 5 Necesidades netas			27		50		
R = 2 Recepción de órdenes de planificación			27		50		
N = 1 Lanzamiento de órdenes planificación		27		50			

Artículo: B							
	0	1	2	3	4	5	6
TL = 150 Necesidades brutas		154	50	100	100		
LT = 2 Recepciones programadas		150	150				
S = 9 Disponible previsto	9	5	105	5	55	55	55
SS = 0 Necesidades netas					95		
R = 0 Recepción de órdenes de planificación					150		
N = 2 Lanzamiento de órdenes planificación			150				

Artículo: D							
	0	1	2	3	4	5	6
TL = min 10 Necesidades brutas		27		50			
LT = 1 Recepciones programadas		15					
S = 20 Disponible previsto	20	8	8	5	5	5	5
SS = 5 Necesidades netas				47			
R = 0 Recepción de órdenes de planificación				47			
N = 2 Lanzamiento de órdenes planificación			47				

Figura 9. Planificación de requerimientos de materiales, guías de la gestión de innovación: producción y logística, esa de business school

C. Plan de Capacitación

Según Velazquez y Peinado (2010) Las organizaciones más exitosas invierten mucho en la capacitación para obtener un retorno garantizado. Para éstas, la capacitación no es un simple gasto, sino una inversión valiosa en la organización o en sus empleados, que redunda en beneficio directo de los clientes donde los objetivos son:

- Transmisión de informaciones para aumentar el conocimiento de las personas: Información sobre la organización, sus productos o servicios, políticas y directrices, reglas y reglamentos, y sus clientes.

- Desarrollo de habilidades para mejorar las habilidades y destrezas: capacitar para la ejecución y operación de tareas, manejo de equipos, máquinas y herramientas.
- Desarrollo de actitudes para modificar comportamientos: cambio de actitudes negativas a actitudes favorables de toma de conciencia y sensibilidad con las personas, con los clientes internos y externos.
- Desarrollo de conceptos para elevar el nivel de abstracción: desarrollar ideas y conceptos para ayudar a las personas a pensar en términos globales y amplios.

Proceso de capacitación

El entrenamiento es un proceso cíclico y continuo compuesto de cuatro etapas.

Diagnóstico: Inventario de necesidades de capacitación que se debe satisfacer. Estas necesidades pueden ser pasadas, presentes o futuras, es la detección de las necesidades de capacitación, que es identificar las habilidades específicas que se necesitan para desarrollar el trabajo, analizar las habilidades y las necesidades de los futuros practicantes y desarrollar objetivos específicos y mensurables de los conocimientos y el desempeño, se desarrolla un formato como se ve el a Figura 10.

FORMATO DE DETECCIÓN DE NECESIDADES.					Fecha:		
					Día	Mes	Año
Subdirección:		Departamento:		Oficina:		Responsable:	
No.	Nombre del trabajador	Puesto	Necesidad(es) de capacitación detectada(s)	Fecha de aplicación	Lugar de Aplicación		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
¿Que otros aspectos importantes habrá de considerarse el la programación de los cursos?							

Figura 10. diagnóstico de necesidades, Velázquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.

- **Diseño:** Elaboración del programa de capacitación para satisfacer las necesidades diagnosticadas, el diseño de la instrucción se arma y produce el contenido del programa de capacitación, inclusive cuadernos de trabajo, ejercicios y actividades. A continuación, como se ve en la Figura 11.

FECHA DE APLICACIÓN	CURSO	PARTICIPANTES	LUGAR DE APLICACIÓN
De agosto a diciembre del 2009	Access	6	CIC *, CFIE ** y DCyC***
	Actualización en cromatografía de gases	1	PERKIN ELMER
	Administración en el trabajo	9	CFIE
	Asertividad 1	2	CFIE
	Autocad	5	CIC, CFIE y DCyC.
	Calidad en el servicio	4	CFIE
	Carpintería	2	CECATI ****
	Conocimiento del proceso de gestión de la innovación tecnológica	1	CIECAS *****
	Diseño de cursos bajo normas de competencia laboral	1	CFIE
	Diseño de material promocional	1	CIC, CFIE y DCyC.
	Electricidad	2	CECATI
	Electricidad industrial	2	CECATI
	Equipo y software de absorción atómica	2	PERKIN ELMER
	Excel básico	4	CIC, CFIE y DCyC.
	Excel intermedio	12	CIC, CFIE y DCyC.
	Flash MX básico	6	CIC, CFIE y DCyC.
	Formación de auditores	1	CFIE
	Gimnasia cerebral	1	CFIE
	Incertidumbre	3	EMA *****
	Internet	3	CIC, CFIE y DCyC.
	Introducción a la computación	8	CIC, CFIE y DCyC.
	Jardinería	2	CECATI
	Java	2	CIC, CFIE y DCyC.
	Mantenimiento a PC	1	CIC, CFIE y DCyC.
	Maquinas y herramientas	1	CECATI
	Microcontroladores	1	CIC y DCyC.
	Motivación laboral	5	CFIE
	Neurolingüística	2	CFIE
	office avanzado	1	CIC, CFIE y DCyC.
	Ortografía 1	5	CFIE
	Paquete office	1	CIC, CFIE y DCyC.
	Photoshop básico v. 8.0	5	CIC y DCyC.
	Power point	6	CIC, CFIE y DCyC.
	Programación en C	2	CIC y DCyC.
	Programación en C + +	3	CIC y DCyC.
	Protocolo y comunicación	1	CIC y DCyC.
	Redacción básica	3	CFIE
	Riesgo químico	1	PERKIN ELMER
	Soldadura	4	CECATI
	Solidworks	2	CIC y DCyC.
	Toma de decisiones	3	CFIE
	Trabajo colaborativo	2	CFIE
Windows XP	5	CIC, CFIE y DCyC.	
Word avanzado	2	CIC, CFIE y DCyC.	
Word básico	4	CIC, CFIE y DCyC.	

Figura 11. Diseño del cronograma de capacitación, Velazquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.

- **Implementación:** Aplicación y conducción del programa de entrenamiento al personal indicando los temas a mostrar, debe estar todo muy bien organizado para que no exista ningún inconveniente, como se ve en la Figura 12.

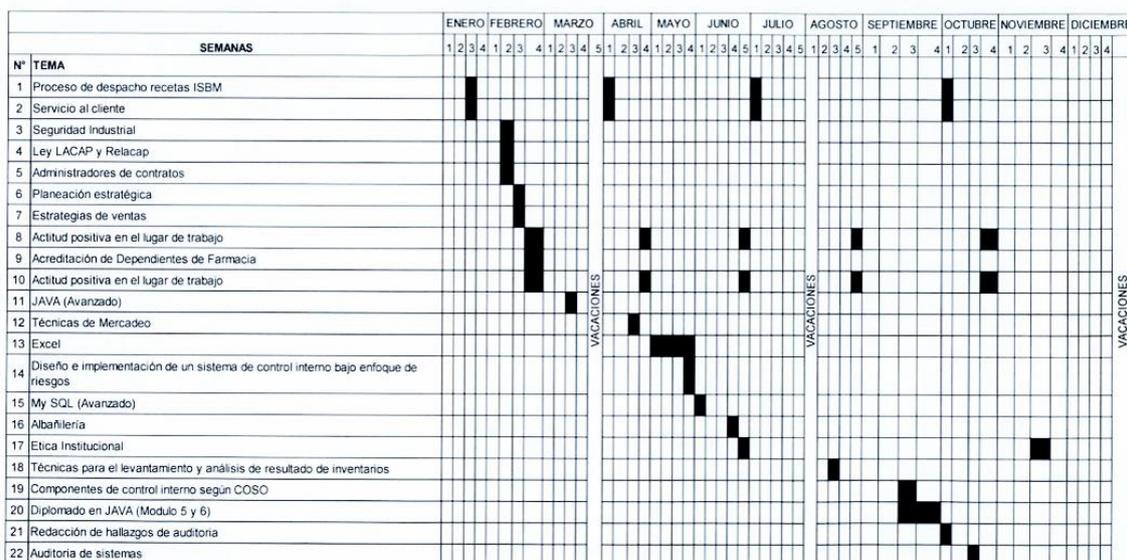


Figura 12. Cronograma de aplicación de capacitación, Velazquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.

- **Evaluación:** Verificación de los resultados de la capacitación, al término debe venir una evaluación y el seguimiento, para determinar el éxito o el fracaso del programa, como se expresa en la Figura 13.

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN									
Percepción del PAEE sobre los beneficios obtenidos.									
Subdirección:		Departamento:		Oficina:		Responsable:			
Nombre del Trabajador:				Puesto:			Fecha:		
							Día	Mes	Año
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre		Fecha del curso:					
Nombre del Curso:				Inicio:			Finalizo:		
				Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
Marque con una "X" según corresponda:									
1. ¿Le gusto el curso al que asistió?				Si ()			No ()		
2. ¿El curso se relaciona con las funciones de su puesto en el CIITEC?				Si ()			No ()		
3. ¿Aplica los conocimientos del curso en sus labores diarias?				Si ()			No ()		
4. ¿Se incrementaron sus conocimientos y habilidades para el mejor desempeño de su puesto de trabajo?				Si ()			No ()		
5. ¿Obtuvo algún beneficio para su vida laboral e incluso personal?				Si ()			No ()		
6. ¿Cree que este curso le ayudo a mejorar sus aptitudes en el trabajo?				Si ()			No ()		
7. En términos generales ¿El curso cumplió con las expectativas deseadas?				Excelente		Bueno		Regular	Malo
Añote sus comentarios, sugerencias o cualquier opinión que contribuya al mejoramiento de su capacitación:									

Figura 13. Evaluación de capacitación, Velázquez y Peinado (2010) propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.

D. Tabla informativa

Según Manene (2011) la tabla informativa es utilizado con mayor frecuencia para complementar información visualizar información. Debe estar desarrollado de manera clara y concisa para su entendimiento. Esto se logra omitiendo todo excepto los detalles esenciales, utilizando flechas o colores para indicar la información importante, empleando líneas más gruesas para las líneas principales, e indicando temperaturas presiones y cantidades. Claridad, exactitud, y utilidad son criterios esenciales para una buena tabla informativa.

E. Penalidad según el Código Civil

Según el Código Civil (2015) manifiesta que penalidad es la prestación de dar, de hacer o de no hacer libremente pactada con el carácter de pena convencional con la finalidad de reforzar el cumplimiento de las obligaciones y que en caso de incumplimiento total o de cumplimiento parcial, tardío o defectuoso de la obligación principal, los siguientes artículos que están dentro de un contrato en relación de penalidad y mora los cuales son: Daños y perjuicios por inejecución no imputable, en el Artículo 1317, que expresa que, el deudor no responde de los daños y perjuicios resultantes de la inejecución de la obligación, o de su cumplimiento parcial, tardío o defectuoso, por causas no imputables, salvo que lo contrario esté previsto expresamente por la ley o por el título de la obligación. Liberación del resarcimiento, en el Artículo 1327, que expresa el resarcimiento no se debe por los daños que el acreedor habría podido evitar usando la diligencia ordinaria, salvo pacto en contrario. Constitución en mora, en el Artículo 1333, que expresa en el incurre en mora el obligado desde que el acreedor le exija, judicial o extrajudicialmente, el cumplimiento de su obligación.

No es necesaria la intimación para que la mora exista:

1. Cuando la ley o el pacto lo declaren expresamente.
2. Cuando de la naturaleza y circunstancias de la obligación resultare que la designación del tiempo en que había de entregarse el bien, o practicarse el servicio, hubiese sido motivo determinante para contraerla.
3. Cuando el deudor manifieste por escrito su negativa a cumplir la obligación.
4. Cuando la intimación no fuese posible por causa imputable al deudor

Mora del acreedor, en el Artículo 1338, que expresa el acreedor incurre en mora cuando sin motivo legítimo se niega a aceptar la prestación ofrecida o no cumple con practicar los actos necesarios para que se pueda ejecutar la obligación.

Indemnización por mora del acreedor, en el Artículo 1339, que expresa el acreedor en mora queda obligado a indemnizar los daños y perjuicios derivados de su retraso.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de compras en las penalidades por demoras de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.?

1.3. Objetivo General

Reducir las penalidades por demoras de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. con una propuesta en la gestión de compras.

1.3.1. Objetivo Especifico

- Diagnosticar la realidad problemática de las demoras de entrega de la empresa de la Multiservicios Sánchez S.R.L.
- Desarrollar la propuesta de mejora para reducir las penalidades por demora de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.

- Evaluar económicamente la propuesta de mejora para reducir las penalidades por demora de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de compras reduce las penalidades por demora de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones
VI. Gestión de compras	“El conjunto de instrumentos y procedimientos que facilitan la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio”. (Leiva ,2019, p. 41).	Instrumentos de gestión industrial para la reducción de penalidades por demora de entrega.	MRP Plan de Capacitación Tabla Informativa
VD. Demoras de entrega	Cuando incurre en mora el obligado desde que el acreedor le exija, judicial o extrajudicialmente, cuando la ley o el pacto lo declaren expresamente. (Código Civil, 2015, p. 437)	Pago de penalidad por incumplimiento en la fecha de entrega, en porcentaje al valor del servicio.	Penalidad por demora de entrega

Elaborado por el autor

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada con la orientación de desarrollar una propuesta de mejora para reducir las penalidades por entregas retrasadas donde se evaluará los datos recogidos y se compara con los objetivos deseados, luego se interpretará los resultados y establecerá un precedente y así determinar causalidad y sus implicaciones. (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

La investigación utilizó un diseño pre-experimental. Según Arias (2012), “este diseño es un ensayo o prueba que se realiza antes de realizar el experimento verdadero”.

2.2. Población y muestra

La investigación, tiene como unidad de estudio cada uno de los procesos que forman parte de la gestión de compras de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. en el año 2019.

De lo anterior, se considera como población de estudio todos los procesos logísticos de las compras, por lo que los investigadores por conveniencia han determinado como muestra el proceso de compras, por ser proceso de mayor impacto en la rentabilidad de la empresa, considerando el mismo horizonte de tiempo para la recolección de datos.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Análisis documental, donde se gestiona diferentes actividades que forman parte de la gestión de compras, desde la generación de los requerimientos de los materiales y/o servicios hasta la llegada de los materiales y su respectivo ingreso al sistema para su posterior uso, plasmado en una tabla donde muestra la relación de materiales requeridos,

relación de empleados para encuesta y capacitación, cuadro de información sobre el procedimiento en los servicios y una tabla de penalidades de noviembre del 2020 hasta abril del 2021 proporcionado por la empresa.

- Encuesta, la cual fue aplicada a los empleados para determinar según el punto de vista de cada trabajador en relación con las causas raíz que generan el problema en la gestión de compras.

2.3.2. Validación de instrumentos

Los instrumentos donde se recogieron los datos han sido validados por los dueños de la empresa dando su consentimiento para su utilización y fiabilidad.

2.3.3. Procedimiento y análisis de datos

El procesamiento de datos se basó en registrar las compras de materiales y las penalidades por la demora de entrega en el año 2019, también se realizó la encuesta a los colaboradores de la empresa y dichos datos se analizó mediante MS-Excel mediante la generación de tablas y gráficos.

2.4. Aspectos éticos

Los autores de la presente investigación han respetado en todo momento la autenticidad de la información y resultados, considerando la confidencialidad de los datos obtenidos de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L., por otro lado, deja prueba del compromiso de los investigadores en la aplicación de conocimientos en la investigación, citando a cada autor respectivamente. Finalmente, la información fue recolectada con honestidad y en todo momento los responsables de los procesos fueron informados de todos los procedimientos a realizar, como parte de los aspectos éticos de esta investigación. Los datos que han sido recolectados para la presente investigación pueden ser identificados y verificados, ya que están debidamente referenciados.

2.5. Métodos

2.5.1. Diagnostico

La investigación está orientada en dar solución el problema de las penalidades que se generan por entrega de servicios terminados atrasados, se desarrolló un diagrama de Ishikawa para determinar las causas, en relación a ella se desarrolla una encuesta y con los resultados se desarrolló un diagrama de Pareto para una priorizar las causas, se calcula las perdidas monetaria por las penalidades recibidas por entrega de servicios atrasados y se desarrolla una propuesta de mejora reducir dichas penalidades.

MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L., es una empresa peruana que se dedica al sector metal mecánico en la región norte del Perú, con más de 13 años comprometidos con la visión de brindar soluciones a sus clientes para satisfacer sus necesidades con un servicio sustentado en el profesionalismo, puntualidad y garantía en los trabajos que realiza.

Cuenta con una amplio y moderno local, ubicado en Av. José G. Condorcanqui N° 1112, distrito de La Esperanza, provincia de Trujillo, región La Libertad; a su vez cuenta con maquinarias especializadas con personal constantemente capacitados, para ser posible el éxito de cada trabajo realizado para la satisfacción de sus clientes.

2.5.2. Actividad en el sector económico

La empresa se caracteriza por su logo, el cual lo identifica con sus clientes actuales y en el mercado metalmecánico, en la actualidad la empresa presta servicios a importantes empresas del sector como: Yugoslavia, NORSAC, Razzeto, Grupo Gloria, Agro Aurora, Transportes JEVREM, Agro Transportes Gonzales, Contilatin, entre otras.

- Mantenimiento de frenos y bocamazas (02 ejes)
- Mantenimiento frenos y bocamazas (03 ejes)
- Mantenimiento de suspensión neumática (2 ejes)

- Mantenimiento de suspensión neumática (3 ejes)
- Mantenimiento de suspensión mecánica (2 ejes)
- Mantenimiento de suspensión mecánica (3 ejes)
- Mantenimiento de graneleras
- Mantenimiento de carrocerías

2.5.3. Descripción de penalidades

Cada servicio ofrecido por la empresa MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L. con lleva un contrato y tiene una cláusula de penalidad por demora de entrega lo cual es equivalente a un 1% de la venta, el promedio de demora de entrega calculado es 10 días por lo tanto se tiene una penalidad de 10%, y esta es generado por la deficiente gestión de compras de materiales para desarrollar el servicio, esto está fundamentado en el Código Civil (2015).

2.5.4. Identificación y priorización de causas raíz

Para determinar las causas de la penalización por la ineficiente gestión de compras se procedió a realizar una encuesta (Anexo 1) que está basada en la investigación de Leiva (2019, p. 132) y Ramos (2019, p. 66) como modelo para el formato de la encuesta, al obtener los datos de la encuesta se realizó una priorización de causas con el diagrama de Pareto con el 80 - 20 como se observa en la Tabla 2 y Figura 15

Tabla 2

Tabla de Pareto

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	Resultado de Encuesta	Porcentaje Relativo	Porcentaje Acumulado
CR3	Inadecuada planificación de requerimientos	27	11%	11%
CR12	Falta de repuestos de compras	27	11%	23%
CR9	Falta de procedimientos y políticas de compras	26	11%	34%
CR10	Duplicidad de compras	25	11%	44%
CR4	Falta de capacitación en temas logísticos	24	10%	55%
CR7	Personal sin experiencia técnica	24	10%	65%
CR8	Falta de supervisión	22	9%	74%
CR5	Duplicidad de actividades	20	8%	83%
CR1	No se cuenta con catálogo de materiales	11	5%	87%
CR2	Especificaciones incompletas de los materiales y servicios	10	4%	92%
CR6	Alta carga laboral	10	4%	96%
CR11	No existe evaluación de proveedores	10	4%	100%
TOTAL		236	100%	

Elaboración Propia

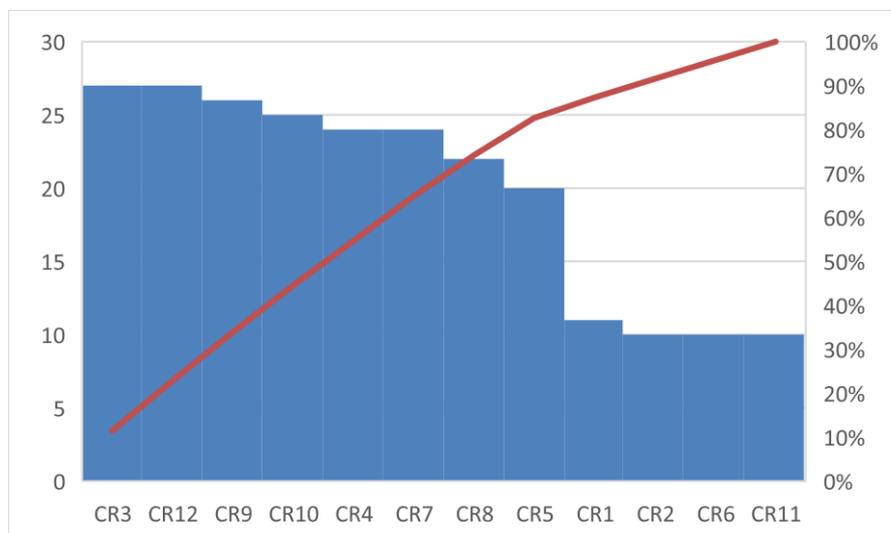


Figura 15. Diagrama de Pareto, elaboración propia

Las causas priorizadas fueron las siguientes:

- Inadecuada planificación de requerimientos
- Falta de repuestos de compras
- Falta de procedimientos y políticas de compras

- Duplicidad de compras
- Falta de capacitación en temas logísticos
- Personal sin experiencia técnica
- Falta de supervisión
- Duplicidad de actividades

Se analizó el costo de penalidades por demora de entrega MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L. y se muestra en la Tabla 3 donde se visualiza el precio de venta y la penalidad de los servicios ofertados, en la Tabla 4 se visualiza las penalidades encontradas de los meses de noviembre del 2020 hasta abril del 2021 en relación con los servicios ofertados fueron un total de 15 y en la Tabla 5 el costo por dichas penalidades, donde el costo total fue S/18,784.14 soles en los meses analizados.

Tabla 3

Precio de venta y penalidades

SERVICIOS		Precio de Venta		Penalidad
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	S/	7,248.00	S/	724.80
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	S/	10,613.25	S/	1,061.33
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(2 EJES)	S/	11,805.21	S/	1,180.52
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(3 EJES)	S/	17,426.19	S/	1,742.62
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA(2 EJES)	S/	13,107.00	S/	1,310.70
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	S/	18,723.00	S/	1,872.30
MANTTO DE GRANELERAS	S/	6,414.00	S/	641.40
MANTTO DE CARROCERIAS	S/	16,679.83	S/	1,667.98

Elaboración Propia

Tabla 4

Penalidades de noviembre 2020 a abril 2021

SERVICIOS	PENALIDADES					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	1	1	0	0	1	0
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	0	0	1	1	0	2
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(2 EJES)	1	0	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(3 EJES)	0	1	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA(2 EJES)	0	0	0	1	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	1	0	2	0	1	0
MANTTO DE GRANELERAS	0	0	0	0	0	1
MANTTO DE CARROCERIAS	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE SERVICIOS RETRASADOS	3	2	3	2	2	3

Elaboración Propia

Tabla 5

Costo por penalidades de noviembre 2020 a abril 2021

SERVICIOS	PENALIDADES							
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril		
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	S/ 724.80	S/ 724.80	S/ -	S/ -	S/ 724.80	S/ -		
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	S/ -	S/ -	S/ 1,061.33	S/ 1,061.33	S/ -	S/ 2,122.65		
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(2 EJES)	S/ 1,180.52	S/ -						
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(3 EJES)	S/ -	S/ 1,742.62	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -		
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA(2 EJES)	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 1,310.70	S/ -	S/ -		
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	S/ 1,872.30	S/ -	S/ 3,744.60	S/ -	S/ 1,872.30	S/ -		
MANTTO DE GRANELERAS	S/ -	S/ 641.40						
MANTTO DE CARROCERIAS	S/ -							
TOTAL	S/ 3,777.62	S/ 2,467.42	S/ 4,805.93	S/ 2,372.03	S/ 2,597.10	S/ 2,764.05		
TOTAL DE PENALIDADES EN S/.			S/18,784.14					

Elaboración Propia

2.5.5. Desarrollo de matriz de indicadores

Se desarrollo una matriz indicadores que se basó de las ocho causas raíz priorizadas con el diagrama de Pareto, la perdida monetaria generada es generada por las penalidades por demora de entrega que se encontraron de los meses de noviembre hasta abril del 2021 y donde se ve el antes y después de la aplicación de la propuesta, el beneficio generado y la inversión para el desarrollo de las propuestas, como se ve en la Tabla 6.

Tabla 6

Matriz de Indicadores

CR	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Penalidad Antes S/.	% Penalidad Antes	Penalidad Despues S/.	% Penalidad Despues	Beneficio	Propuesta	Inversión
CR3	Inadecuada planificación de requerimientos									
CR12	Falta de repuestos de compras								MRP	
CR9	Falta de procedimientos y políticas de compras									
CR10	Duplicidad de compras	% Penalidades	Total de Penalidades S/	S/18,784.14	3.72%	S/	-	0%	S/18,784.14	S/9,900.00
CR7	Personal sin experiencia técnica		Total de Ventas S/.							
CR4	Falta de capacitación en temas logísticos								Plan de Capacitación	
CR8	Falta de supervisión								Tabla Informativa	
CR5	Duplicidad de actividades									

Elaboración Propia

Para eliminar las penalidades por la demora de entrega, la empresa MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L. desarrolló una propuesta de solución para mejorar la gestión de compras y esta basada en tres propuestas de solución, las cuales son el desarrollo de un MRP – Plan de requerimientos de materiales, un Plan de Capacitación y una tabla informativa.

2.5.6. Propuesta de mejora

- Propuesta de mejora: MRP

La propuesta MRP se desarrolla en base a las causas CR3 una inadecuada planificación de requerimientos, CR12 falta de repuestos de compras, CR9 falta de procedimientos y políticas de compras y CR10 duplicidad de compras, con el objetivo de poder programar las compras de manera tal que elimine las compras atrasadas y descartando demora de adquirir materiales para el desarrollo de los servicios, por lo que se generó un pronóstico utilizando el promedio móvil ponderado basado a los tres años anteriores 2018, 2019 y 2020 para pronosticar el año 2021 y se tomo los meses de Mayo a Diciembre del 2021, como se observa en la Tabla 7, en base a ello se desarrollo el plan maestro de producción para la producción del año 2021 de los meses de Mayo a Diciembre del 2021 como se observa en la Tabla 8.

Tabla 7

Pronostico año 2021

SERVICIOS 2021	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
MANTTO DE SUSPENSION NEUMATICA (2 EJES)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
MANTTO DE SUSPENSION NEUMATICA (3 EJES)	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
MANTTO DE SUSPENSION MECANICA (2 EJES)	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MANTTO DE SUSPENSION MECANICA (3 EJES)	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
MANTTO DE GRANELERAS	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1
MANTTO DE CARROCERIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	6	5	6	7	6	8	5	6	6	7	6	7

Elaboración Propia

Tabla 8

Plan Maestro de Producción

Servicios	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	0	1	1	1	0	1	1	1	1
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	0	0	1	0	1	0	1	0	1
MANTTO DE SUSPENSION NEUMÁTICA (2 EJES)	0	1	1	1	1	1	0	1	1
MANTTO DE SUSPENSION NEUMÁTICA (3 EJES)	0	0	1	0	0	1	1	0	1
MANTTO DE SUSPENSION MECÁNICA (2 EJES)	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MANTTO DE SUSPENSION MECÁNICA (3 EJES)	0	1	1	0	1	0	1	1	1
MANTTO DE GRANELERAS	0	1	2	1	2	1	2	1	1
MANTTO DE CARROCERIAS	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración Propia

Se analizó los ocho servicios ofrecidos por la empresa y se desarrolló el BOM para cada servicio, como se ve en la Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16 respectivamente con la Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22 y Figura 23.

Tabla 9

BOM de Mantenimiento de frenos y bocamazas (02 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	40
3	Tambores	Unid	LxL	1	0	1	0	4
4	Forros de zapatas	Kg	LXL	1	0	1	0	8
5	Soldadura CITODURO 350(kg)	Unid	LXL	1	0	1	0	1
6	Bocinas de nylon de ejes de levas de 40 mm	Unid	LXL	1	0	1	0	4
7	Pernos de 3/8 de grado 8	Unid	LXL	1	0	1	0	16
8	Seguros seeger	Unid	LXL	1	0	1	0	8
9	Anillos espaciadores	Unid	LXL	1	0	1	0	8
10	Kit de accesorios de freno	Unid	LXL	1	0	1	0	4
11	Ajustador de freno 10 dientes de 3 posiciones	Unid	LXL	1	0	1	0	4
12	Pulmon de freno de una cámara	Unid	LXL	1	0	1	0	4
13	Soldadura citofonte de 1/8(KG)	Unid	LXL	1	0	1	0	1
14	Grasa SKF(BALDE)	Unid	LXL	1	0	1	0	0.75
15	Retenes WILLI BUS	Unid	LXL	1	0	1	0	4

Elaboración Propia



Figura 16. BOM de mantenimiento de frenos y bocamazas (02 ejes, elaboración propia)

Tabla 10

BOM de Mantenimiento de frenos y bocamazas (03 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	60
3	Tambores	Unid	LxL	1	0	1	0	6
4	Forros de zapatas	Kg	LXL	1	0	1	0	12
5	Soldadura CITODURO 350(kg)	Unid	LXL	1	0	1	0	1.50
6	Bocinas de nylon de ejes de levas de 40 mm	Unid	LXL	1	0	1	0	6
7	Pernos de 3/8 de grado 8	Unid	LXL	1	0	1	0	24
8	Seguros seeger	Unid	LXL	1	0	1	0	12
9	Anillos espaciadores	Unid	LXL	1	0	1	0	12
10	Kit de accesorios de freno	Unid	LXL	1	0	1	0	6
11	Ajustador de freno 10 dientes de 3 posiciones	Unid	LXL	1	0	1	0	6
12	Pulmon de freno de una cámara	Unid	LXL	1	0	1	0	4
13	Pulmones machin break	Unid	LXL	1	0	1	0	2
14	Soldadura citofonte de 1/8 (KG)	Unid	LXL	1	0	1	0	1.5
15	Grasa SKF(BALDE)	Unid	LXL	1	0	1	0	1
16	Retenes WILLI BUS	Unid	LXL	1	0	1	0	6

Elaboración Propia



Figura 17. BOM de mantenimiento de frenos y bocamazas (03 ejes, elaboración propia)

Tabla 11

BOM de Mantenimiento de suspensión neumática (2 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	40
3	Lijas N 40	Unid	LxL	1	0	1	0	1
4	Buje	Unid	LXL	1	0	1	0	4
5	Gel para montaje de buje	Unid	LXL	1	0	1	0	1
6	BOLSAS DE AIRE Good Year	Unid	LXL	1	0	1	0	4
7	Amortiguadores	Unid	LXL	1	0	1	0	4
8	Cable acerado de 1/8 x 15m de largo	Unid	LXL	1	0	1	0	15

Elaboración Propia

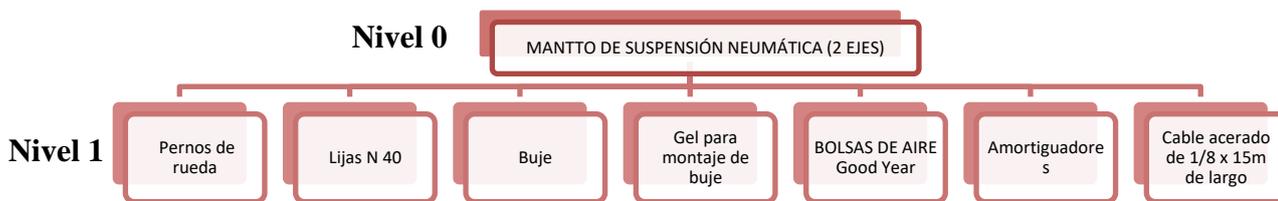


Figura 18. BOM de mantenimiento de suspensión neumática (2 ejes), elaboración propia

Tabla 12

BOM de Mantenimiento de suspensión neumática (3 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	60
3	Lijas N 40	Unid	LxL	1	0	1	0	1
4	Buje	Unid	LXL	1	0	1	0	6
5	Gel para montaje de buje	Unid	LXL	1	0	1	0	1
6	BOLSAS DE AIRE Good Year	Unid	LXL	1	0	1	0	6
7	Amortiguadores	Unid	LXL	1	0	1	0	6
8	Cable acerado de 1/8 x 15m de largo	Unid	LXL	1	0	1	0	15

Elaboración Propia

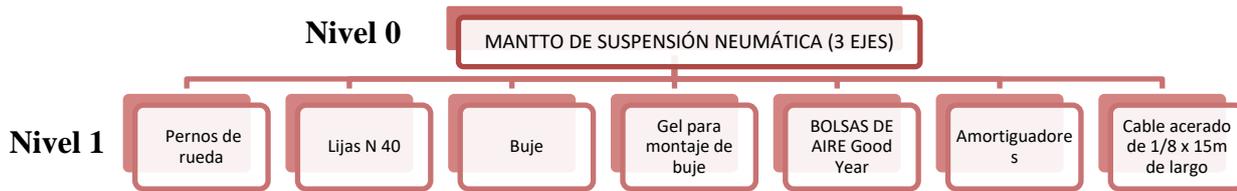


Figura 19. BOM de mantenimiento de suspensión neumática (3 ejes), elaboración propia

Tabla 13

BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (2 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	40
4	Plancha de 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	0.75
5	Soldadura supercito de 1/8	Kg	LXL	1	0	1	0	8
6	Soldadura 5/32	Kg	LXL	1	0	1	0	8
7	Soldadura cellort 1/8	Kg	LXL	1	0	1	0	7
8	Acero VCL de 50 mm D.ext x9" de largo	m	LXL	1	0	1	0	1
9	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int 4" de largo	m	LXL	1	0	1	0	0.5
10	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int X2 " de largo	m	LXL	1	0	1	0	0.5
11	Platina de 3/8 x 2"	m	LXL	1	0	1	0	4.5
12	T de 1/4 x 2"	m	LXL	1	0	1	0	4.5
13	Acero VCL de 1"1/8	m	LXL	1	0	1	0	1.5
14	Tuerca seguro 1"	Unid	LXL	1	0	1	0	8
15	Pasador 3/16	Unid	LXL	1	0	1	0	8
16	Acero VCL 2"1/2	m	LXL	1	0	1	0	0.75
17	Graseras	Unid	LXL	1	0	1	0	8
18	Barra de acero de 2"1/2 de VCL	m	LXL	1	0	1	0	0.5
19	Paquetes de muelles de 9 hojas	Unid	LXL	1	0	1	0	4
20	Perno centro de 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	4
21	Abrazaderas	Unid	LXL	1	0	1	0	8

Elaboración Propia

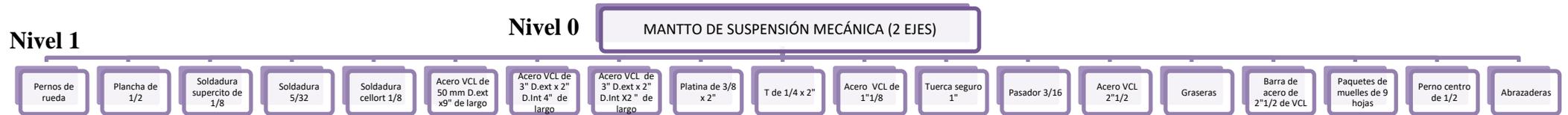


Figura 20. BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (2 ejes), elaboración propia.

Tabla 14

BOM de Mantenimiento de suspensión mecánica (3 ejes)

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Pernos de rueda	Unid	LxL	1	0	1	0	60
4	Plancha de 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	1
5	Soldadura supercito de 1/8	Kg	LXL	1	0	1	0	10
6	Soldadura 5/32	Kg	LXL	1	0	1	0	10
7	Soldadura cellort 1/8	Kg	LXL	1	0	1	0	12
8	Acero VCL de 50 mm D.ext x9" de largo	m	LXL	1	0	1	0	1.5
9	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int 4" de largo	m	LXL	1	0	1	0	1
10	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int X2 " de largo	m	LXL	1	0	1	0	1
11	Platina de 3/8 x 2"	m	LXL	1	0	1	0	6
12	T de 1/4 x 2"	m	LXL	1	0	1	0	6
13	Acero VCL de 1"1/8	m	LXL	1	0	1	0	2
14	Tuerca seguro 1"	Unid	LXL	1	0	1	0	12
15	Pasador 3/16	Unid	LXL	1	0	1	0	12
16	Acero VCL 2"1/2	m	LXL	1	0	1	0	1
17	Graseras	Unid	LXL	1	0	1	0	12
18	Barra de acero de 2"1/2 de VCL	m	LXL	1	0	1	0	0.75
19	Paquetes de muelles de 9 hojas	Unid	LXL	1	0	1	0	6
20	Perno centro de 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	6
21	Abrazaderas	Unid	LXL	1	0	1	0	12

Elaboración Propia

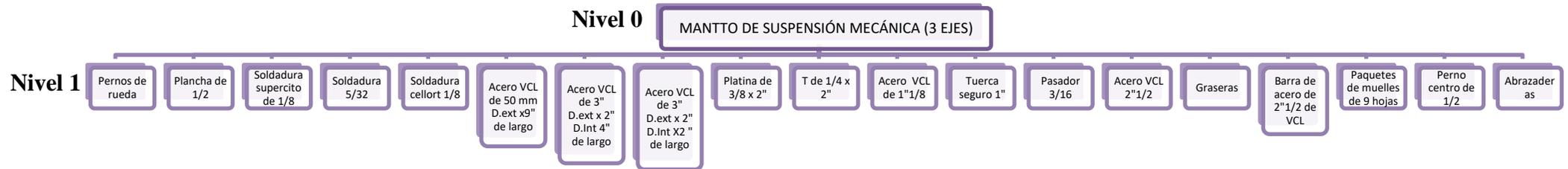


Figura 21. BOM de mantenimiento de suspensión mecánica (3 ejes), elaboración propia

Tabla 15

BOM de Mantenimiento de granelera

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE GRANELERAS	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Acero VCL de 1"1/4	m	LxL	1	0	1	0	2
3	Retenes 80X50X10 SKF	Unid	LXL	1	0	1	0	6
4	Retenes 40X62X10 SKF	Unid	LXL	1	0	1	0	4
5	Rodaje 1206 SKF	Unid	LXL	1	0	1	0	2
6	Rodaje 1208 SKF	Unid	LXL	1	0	1	0	3
7	Chumacera de pared de 60mm	Unid	LXL	1	0	1	0	3
8	Chumacera de pared de 30mm	Unid	LXL	1	0	1	0	2
9	Gasolina	gal	LXL	1	0	1	0	1
10	Soldadura citoduro 600	Kg	LXL	1	0	1	0	0.5
11	Trapo industrial	Kg	LXL	1	0	1	0	3
12	Soldadura citoduro 600	Kg	LXL	1	0	1	0	0.5
13	Reten hidráulico	Unid	LXL	1	0	1	0	1
14	Chaveta 5/16	Unid	LXL	1	0	1	0	1
15	Acero VCL de 1"1/4	m	LXL	1	0	1	0	1
16	Soldadura citoduro 600	Kg	LXL	1	0	1	0	0.5
17	Piñones de cadena VCN	Unid	LXL	1	0	1	0	3
18	Plancha de 1/4	Plancha	LXL	1	0	1	0	0.25
19	Cadena	m	LXL	1	0	1	0	4.5
20	Gasolina	gal	LXL	1	0	1	0	1
21	Trapo industrial	Kg	LXL	1	0	1	0	2
22	Grasa	lb	LXL	1	0	1	0	2
23	Grasa	lb	LXL	1	0	1	0	1
24	Grasa	lb	LXL	1	0	1	0	1
25	Grasa	lb	LXL	1	0	1	0	1

Elaboración Propia



Figura 22. BOM de Mantenimiento de graneleras, elaboración propia.

Tabla 16

BOM de Mantenimiento de carrocerías

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS	UM/MC
1	MANTTO DE CARROCERIAS	Unid	LxL	0	0	0	0	1
2	Malla Galvanizada	m	LxL	1	0	1	0	94.26
4	Varilla de fierro corrugado de 1/4	Unid	LXL	1	0	1	0	16
5	Soldadura cellocort de 1/8	Kg	LXL	1	0	1	0	13
6	Platina de 3/8 x2" 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	2
7	Plancha de 1/8	Unid	LXL	1	0	1	0	1
8	Plancha de 3/16	Unid	LXL	1	0	1	0	2
9	Plancha estriada de 1/8	Unid	LXL	1	0	1	0	8
10	Cable N 16	m	LXL	1	0	1	0	35
11	Manguera corrugada	m	LXL	1	0	1	0	20
12	Cinta aislante	Unid	LXL	1	0	1	0	2
13	Tubos de 1/2	Unid	LXL	1	0	1	0	2
14	Focos laterales color ambar	Und	LXL	1	0	1	0	10
15	Focos frontales color rojo	Und	LXL	1	0	1	0	2
16	Tornillos autoroscantes	Unid	LXL	1	0	1	0	25
17	Base epoxica	gal	LXL	1	0	1	0	5
18	Pintura gloss color blanco	gal	LXL	1	0	1	0	8
19	Thiner	gal	LXL	1	0	1	0	16

Elaboración Propia



Figura 23. BOM de mantenimiento de carrocerías, elaboración propia

En base a los BOM desarrollado se desarrolló el MRP obteniendo como resultado una lista de orden de aprovisionamiento como se observa en la Tabla 17.

Tabla 17

Orden de Aprovisionamiento

Materiales	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pernos de rueda	189.0	269.0	120.0	160.0	171.0	211.0	180.0	269.0	0.0
Tambores	4.0	10.0	4.0	6.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.0
Forros de zapatas	8.0	20.0	8.0	12.0	8.0	20.0	8.0	20.0	0.0
Soldadura CITODURO 350(kg)	1.0	2.5	1.0	1.5	1.0	2.5	1.0	2.5	0.0
Bocinas de nylon de ejes de levas de 40 mm	4.0	10.0	4.0	6.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.0
Pernos de 3/8 de grado 8	16.0	40.0	16.0	24.0	16.0	40.0	16.0	40.0	0.0
Seguros seeger	8.0	20.0	8.0	12.0	8.0	20.0	8.0	20.0	0.0
Anillos espaciadores	8.0	20.0	8.0	12.0	8.0	20.0	8.0	20.0	0.0
Kit de accesorios de freno	8.0	14.0	8.0	6.0	8.0	14.0	8.0	14.0	0.0
Ajustador de freno 10 dientes de 3 posiciones	4.0	10.0	4.0	6.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.0
Pulmon de freno de una cámara	4.0	8.0	4.0	4.0	4.0	8.0	4.0	8.0	0.0
Pulmones machin breack	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0
Soldadura citofonte de 1/8 (KG)	1.0	2.5	1.0	1.5	1.0	2.5	1.0	2.5	0.0
Grasa SKF (BALDE)	0.8	1.8	0.8	1.0	0.8	1.8	0.8	1.8	0.0
Retenes WILLI BUS	4.0	10.0	4.0	6.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.0
Lijas N 40	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.0
Buje	4.0	10.0	4.0	4.0	10.0	6.0	4.0	10.0	0.0
Gel para montaje de buje	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.0
BOLSAS DE AIRE Good Year	4.0	10.0	4.0	4.0	10.0	6.0	4.0	10.0	0.0
Amortiguadores	4.0	10.0	4.0	4.0	10.0	6.0	4.0	10.0	0.0
Cable acerado de 1/8 x 15m de largo	15.0	30.0	15.0	15.0	30.0	15.0	15.0	30.0	0.0
Plancha de 1/2	1.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	1.8	1.0	0.0
Soldadura supercorto de 1/8	18.0	10.0	8.0	10.0	8.0	10.0	18.0	10.0	0.0
Soldadura 5/32	18.0	10.0	8.0	10.0	8.0	10.0	18.0	10.0	0.0
Soldadura cellort 1/8	19.0	19.0	7.0	19.0	0.0	19.0	12.0	19.0	0.0
Acero VCL de 50 mm D.ext x 9" de largo	2.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	2.5	1.5	0.0
Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int 4" de largo	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	0.0
Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int X2 " de largo	1.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	1.5	1.0	0.0
Platina de 3/8 x 2"	10.5	6.0	4.5	6.0	4.5	6.0	10.5	6.0	0.0
T de 1/4 x 2"	10.5	6.0	4.5	6.0	4.5	6.0	10.5	6.0	0.0
Acero VCL de 1"1/8	3.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	3.5	2.0	0.0
Tuerca seguro 1"	20.0	12.0	8.0	12.0	8.0	12.0	20.0	12.0	0.0
Pasador 3/16	20.0	12.0	8.0	12.0	8.0	12.0	20.0	12.0	0.0
Acero VCL 2"1/2	1.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	1.8	1.0	0.0
Graseras	20.0	20.0	8.0	20.0	0.0	20.0	12.0	20.0	0.0
Barra de acero de 2"1/2 de VCL	1.3	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	1.3	0.8	0.0
Paquetes de muelles de 9 hojas	10.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	10.0	6.0	0.0
Perno centro de 1/2	10.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	10.0	6.0	0.0
Abrazaderas	20.0	12.0	8.0	12.0	8.0	12.0	20.0	12.0	0.0
Acero VCL de 1"1/4	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	0.0
Retenes 80X50X10 SKF	6.0	12.0	6.0	12.0	6.0	12.0	6.0	12.0	0.0
Retenes 40X62X10 SKF	4.0	8.0	4.0	8.0	4.0	8.0	4.0	8.0	0.0
Rodaje 1206 SKF	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	0.0
Rodaje 1208 SKF	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	0.0
Chumacera de pared de 60mm	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	0.0
Chumacera de pared de 30mm	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	0.0
Gasolina	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.0	4.0	0.0
Soldadura citoduro 600	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0
Trapo industrial	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	10.0	0.0
Soldadura citoduro 600	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.0
Reten hidráulico	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0
Chaveta 5/16	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.0
Piñones de cadena VCN	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	6.0	0.0
Plancha de 1/4	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5	0.0
Cadena	4.5	9.0	4.5	9.0	4.5	9.0	4.5	9.0	0.0
Grasa	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	10.0	0.0
Malla Galvanizada	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	0.0
Varilla de fierro corrugado de 1/4	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	0.0
Soldadura cellocort de 1/8	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	0.0
Platina de 3/8 x 2" 1/2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
Plancha de 1/8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
Plancha de 3/16	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
Plancha estriada de 1/8	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0
Cable N 16	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	0.0
Manguera corrugada	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	0.0
Cinta aislante	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
Tubos de 1/2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0
Focos laterales color ambar	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0
Focos frontales color rojo	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0
Tornillos autoroscantes	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0
Base epoxica	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	0.0
Pintura gloss color blanco	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0
Thiner	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	0.0

Elaboración Propia

- Propuesta de mejora: Plan de Capacitación

El plan de capacitación tiene como objetivo orientar que acciones deben tomar los colaboradores encargados en las compras como en el mantenimiento, orientados a que no

puede existir demora a la hora de entrega de los servicios debido que son penalizados y al mismo tiempo la empresa cae en un ámbito de irresponsabilidad que puede afectar a largo plazo, la información de los colaboradores se recogió de la relación de trabajadores ubicado en el anexo, el desarrollo de la capacitación es en respuesta a las causas CR7 que es personal sin experiencia técnica y CR4 falta de capacitación en temas logísticos, por lo tanto, se desarrollaron cuatro formatos que se representaran en figuras, la Figura 24 muestra la detección de la necesidad que se requiere para los trabajadores, la Figura 25 muestra los temas a desarrollar en la capacitación, la Figura 26 plasma el cronograma de las fechas de las sesiones para la capacitación y la Figura 27 muestra el esquema que será usado para la evaluación de la capacitación.

FORMATO DE DETECCIÓN DE NECESIDADES							
Fecha:		Responsable:			Área de capacitación:		
2/05/21		Soledad Sánchez			Compras y Mantenimiento		
Nº	Nombre del trabajador	Puesto	Necesidad (es) de capacitación detectada	Fecha de Aplicación	Lugar de Aplicación	Costo Individual	Total
1	Colaborador 1	Compras	Gestión de Compras	4/05/21	Zoom	S/ 350.00	S/ 350.00
2	Colaborador 2	Compras	Gestión de Compras	4/05/21	Zoom	S/ 350.00	S/ 350.00
3	Colaborador 3	Mantenimiento	Gestión de Compras	7/05/21	Multiservicios Sánchez	S/ 350.00	S/ 350.00
4	Colaborador 4	Mantenimiento	Gestión de Compras	8/05/21	Multiservicios Sánchez	S/ 350.00	S/ 350.00
5	Colaborador 5	Mantenimiento	Gestión de Compras	9/05/21	Multiservicios Sánchez	S/ 350.00	S/ 350.00
6	Colaborador 6	Mantenimiento	Gestión de Compras	10/05/21	Multiservicios Sánchez	S/ 350.00	S/ 350.00
7							
8							
9							
10							
Total							S/ 2,100.00
Observaciones:		Las capacitaciones presenciales deben contar con protocolos de bioseguridad					

Figura 24. Formato de detección de necesidades, elaboración propia

TEMAS DE CAPACITACIÓN				
Fecha de aprobación		Responsable:	Área de capacitación:	
2/05/21		Soledad Sánchez	Compras y Mantenimiento	
Fecha de Aplicación	Curso	Participantes	Lugar de Aplicación	
4/05/21	Gestión de compras	Colaborador 1	Zoom	
4/05/21	Desarrollo y aplicación de MRP			
4/05/21	Gestión de compras	Colaborador 2	Taller de Multiservicios Sánchez	
4/05/21	Desarrollo y aplicación de MRP			
7/05/21	Desarrollo procedimientos	Colaborador 3		
7/05/21	Cumplimiento del procedimiento			
8/05/21	Desarrollo procedimientos	Colaborador 4		
8/05/21	Cumplimiento del procedimiento			
9/05/21	Desarrollo procedimientos	Colaborador 5		
9/05/21	Cumplimiento del procedimiento			
10/05/21	Desarrollo procedimientos	Colaborador 6		
10/05/21	Cumplimiento del procedimiento			
Observación: Las capacitaciones presenciales deben contar con protocolos de bioseguridad				

Figura 25. Temas de capacitación, elaboración propia.

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES																
Fecha de aprobación		Responsable:		Área de capacitación:												
2/05/21		Soledad Sánchez		Compras y Mantenimiento												
N°	Curso	Mayo														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Gestión de compras															
2	Desarrollo y aplicación de MRP															
3	Desarrollo procedimientos															
4	Cumplimiento del procedimiento															
Observaciones Las capacitaciones presenciales deben contar con protocolos de bioseguridad																

Figura 26. Cronograma de Capacitaciones, elaboración propia.

EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN				
Apellidos y Nombres del trabajador		Puesto	Fecha	
Nombre del Curso		Fecha del Curso		
		Inicio	Finalizado	
Marque con una "X" según corresponde				
1	¿Le gusto el curso al que asistió?	Si ()	No ()	
2	¿El curso se relaciona con las funciones de su puesto?	Si ()	No ()	
3	¿Aplica los conocimientos del curso en sus labores diarias?	Si ()	No ()	
4	¿Se incrementarán sus conocimientos y habilidades para el mejor desempeño de su puesto de trabajo	Si ()	No ()	
5	¿Obtuvo algun beneficio para su vida laboral e incluso personal?	Si ()	No ()	
6	¿Cree que este curso le ayudo a mejorar sus aptitudes en el trabajo?	Si ()	No ()	
7	En términos generales ¿El curso cumplió con las expectativas deseadas?	Excelente ()	Bueno ()	Regular () Malo ()
Observaciones:				

Figura 27. Evaluación de capacitación, elaboración propia

- Propuesta de mejora: Tabla Informativa

El propósito de la tabla informativa es poder desarrollar un esquema donde muestre el procedimiento de cada servicio de mantenimiento relacionado con los materiales que son utilizados, para que los colaboradores se familiaricen y sigan las pautas aun sin no tienen un supervisor, esta herramienta fue elaborada mediante la observación, el relación de materiales requeridos y el procedimiento de servicios elaborado por supervisor debido que no existía ninguna información escrita que pueda ser de ayuda para los trabajadores, estos documentos se pueden observar en los anexos, esta herramienta ayuda a resolver las causas CR8 falta de supervisión y CR5 duplicidad de actividades, esto se observa en la Figura 28 para el mantenimiento de frenos y bocamazas de 2 ejes y 3 ejes, Figura 29 para el mantenimiento de suspensión neumática 2 ejes y 3 ejes, Figura 30 para el mantenimiento de suspensión mecánica 2 ejes y 3 ejes, Figura 31 para el mantenimiento de graneleras, Figura 32 para el mantenimiento de carrocerías.

MANTENIMIENTO DE FRENOS Y BOCAMAZAS 2 EJES Y 3 EJES		
	Procedimiento	Materiales
1	Desmontaje de neumaticos (desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumaticos)	Pernos de rueda
2	Desmontaje de tambores para rectificado o cambio	
3	Suministro de tambores	Tambores
4	Desmontaje de zapatas para su cambio de forros	Forros de zapatas
5	Desmontaje de ejes de levas de freno para rellenado y rectificado de estas	Soldadura CITODURO 350(kg)
6	Desmontaje de bocinas de ejes de levas para su cambio	Bocinas de nylon de ejes de levas de 40 mm
7	Alinear y cambiar pernos de 3/8 en soportes de ejes de leva	Pernos de 3/8 de grado 8
8	Cambio de seguro seeger de ejes de leva	Seguros seeger
9	Cambio de anillos espaciadores de ejes de leva	Anillos espaciadores
10	Desmontaje de Kit de accesorios de frenos para su cambio	Kit de accesorios de freno
11	Desmontaje de raches para su cambio	Ajustador de freno 10 dientes de 3 posiciones
12	Cambio de Pulmones de frenos para una sola cámara	Pulmon de freno de una cámara
13	Cambio de Pulmones de frenos machinbreack	Pulmones machin breack (solo para 3 ejes)
14	Desmontaje de bocamazas	
15	Rellenar y rectificar bocamazas	Soldadura citofonte de 1/8(KG)
16	Engrase y rodaje de bocamazas	Grasa SKF (BALDE)
17	Cambio de retenes de bocamazas	Retenes WILLI BUS

Figura 28. Mantenimiento de frenos y bocamazas 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia.

MANTENIMIENTO DE SUSPENSIÓN DE 2 EJES Y 3 EJES		
	Procedimiento	Materiales
1	Desmontaje de neumaticos(desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumaticos)	Pernos de rueda
2	Desmontaje de suspensión neumatica(bolsas de aire, perno de buje,slingas de seguridad para descolgar balancin y retirar buje ,amortiguadores) para su cambio	Maquinaria:Pistola neumatica,compresora de aire,extractor de bujes
3	Limpieza de alojamiento	Lijas N 40
4	Montaje de buje con gel y extractor	Buje Gel para montaje de buje
5	Montar arandela de teflón	Arandela de teflón de D.Ext 7" xD.Int 2" 1/2 x 1/4 de espesor
6	Montar bocina de nylon interior de bocina de buje	Bocina de Nylon
7	Levantar con gata hidraulica el balancin a nivel del orificio del perno	Maquina:gata hidraulica
8	Montar perno de buje y ajustar con pistola neumatica	Perno de buje de 1" 1/4 x 9"
9	Montaje de bolsas de aire	BOLSAS DE AIRE Good Year
10	Montaje de amortiguadores	Amortiguadores
11	Alinear ejes y reajustar pernos	Cable acerado de 1/8 x 15m de largo
12	Montar neumaticos	

Figura 29. Mantenimiento de suspensión neumática 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia.

MANTENIMIENTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA DE 2 EJES Y 3 EJES	
Procedimiento	Materiales
1 Desmontaje de neumaticos(desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumaticos)	Pernos de rueda
2 Desmontaje de sistema de suspensión (balancines,pines,bocinas,topes,templadores)	
3 Fabricación de balancines	Plancha de 1/2 Soldadura supercito de 1/8 Soldadura 5/32 Soldadura cellort 1/8
4 Fabricacion de pines	Acero VCL de 50 mm D.ext x9" de largo
5 Fabricación de bocinas	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int 4" de largo
6 Fabricacion de topes	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int X2 " de largo
7 Fabricacion de templadores	Platina de 3/8 x 2" T de 1/4 x 2"
8 Fabricacion de pines con tuerca de 1" de templadores	Acero VCL de 1"1/8 Tuerca seguro 1" Pasador 3/16
9 Fabricacion de bocinas de templadores	Acero VCL 2"1/2 Graseras
10 Fabricacion de anillos soldados en soportes para pin de templador	Barra de acero de 2"1/2 de VCL
11 MONTAJE DE SISTEMA DE SUSPENSIÓN	
12 Desmontaje de muelles para su cambio	Paquetes de muelles de 9 hojas
13 Desmontaje de perno centro para su cambio	Perno centro de 1/2
14 Desmontaje de abrazaderas para su cambio	Abrazaderas
15 Montar paquetes de muelle,colocar perno e instalar abrazaderas	

Figura 30. Mantenimiento de suspensión mecánica 2 ejes y 3 ejes, elaboración propia.

MANTENIMIENTO DE GRANELERAS		
MANTENIMIENTO GUSANOS DE ARRASTRE, PLUMA DE DESCARGA Y VERTICAL		
	Procedimiento	Materiales
1	Desmontar y montar gusanos helicoidales de arrastre, pluma de descarga y vertical para revisar bocina y cambio de retenes	
2	Fabricación de eje para cadena	Acero VCL de 1"1/4
3	Cambio de Retenes de chumaceras de gusanos	Retenes 80X50X10 SKF Retenes 40X62X10 SKF
4	Cambio de rodajes de chumaceras de gusanos	Rodaje 1206 SKF Rodaje 1208 SKF
5	Cambio de chumaceras de pared de 60 mm (arrastre) y chumacera de pared de 30mm (pluma de descarga)	Chumacera de pared de 60mm Chumacera de pared de 30mm
6	Reparación de motores hidráulicos de gusanos (Desmontar y montar, desarmar parte hidráulica de motor)	Gasolina
7	Rellenar y maquinar base de rodaje de motor hidráulico	Soldadura citoduro 600 Trapo industrial
8	Injertar punta nueva con canal chavetero de 5/16 a eje de motor hidráulico	Soldadura citoduro 600
9	Cambio de Reten hidráulico	Reten hidráulico
10	Chaveta 5/16	Chaveta 5/16
11	Modificar punta de gusanos	Acero VCL de 1"1/4 Soldadura citoduro 600
12	Fabricación de piñones de cadena con canal chavetero	Piñones de cadena VCN
13	Fabricar bridas para colocar cadenas con piñón	Plancha de 1/4
14	Instalar cadena a medida	Cadena
MANTENIMIENTO DE COMPARTIMIENTOS Y ADICIONALES		
15	Desmontar y montar protectores de compartimientos para revisar, arreglar y engrase de varillaje, engrase de cremalleras	Gasolina Trapo industrial Grasa
16	Desmontar y montar brida de media luna para limpieza y engrase	Grasa
18	Desmontar cadena de caja reductora y ducto vertical para lavado y lubricación (Desmontar guardas)	Grasa
19	Desmontar patas de aporo para su mantenimiento	Grasa

Figura 31. Mantenimiento de graneleras, elaboración propia,

MANTENIMIENTO GENERAL DE CARROCERÍA		
	Procedimiento	Materiales
1	Desmontaje de carrocería para su mantenimiento	
2	Desmontaje de malla,platinas deterioradas,piso,durmientes,escopetas,estructura lateral de carrocería	
3	Cambio de malla de alambre galvanizado N 8 cocada de 2" (Laterales:2 paños con medidas de 3.10 x 8.80) (TECHO 2.80X 8.80) y (2 paños parte frontal de 2.10 x 2.70)	MALLA GALVANIZADA varilla de fierro corrugado de 1/4 soldadura cellocort de 1/8 platina de 3/8 x2" 1/2
4	Manto de 38 escuadras con plancha de 1/8 de espesor	Plancha de 1/8
5	Manto de durmientes con plancha de 3/16	Plancha de 3/16
6	Cambio de piso con plancha estriada de 1/8	Plancha estriada de 1/8
7	Mantenimiento de sistema eléctrico	Cable N 16 Manguera corrugada Cinta aislante Tubos de 1/2 Focos laterales color ambar Focos frontales color rojo Tornillos autoroscantes
8	Pintado general de carrocería con zincromato epoxico y acabado con esmalte color blanco	Base epoxica Pintura gloss color blanco Thiner

Figura 32. Mantenimiento de carrocerías, elaboración propia.

2.5.7. Cronograma de aprobación de plan de mejora

El inicio del desarrollo de propuesta de mejora se aprobó el 2 de mayo del 2021 como se observa en la Tabla 18

Tabla 18

Fechas de aprobación

Propuesta de Mejora	Fecha
MRP	2/05/2021
Plan de Capacitación	2/05/2021
Tabla informativa	2/05/2021

Elaboración Propia

2.5.8. Evaluación económica

Las propuestas de mejora paso por una evaluación económica para conocer la viabilidad económica del MRP, plan de capacitación y tabla informativa.

La inversión para la propuesta de mejora se visualiza en la Tabla 19 donde se muestra la inversión para el desarrollo del MRP y la tabla informativa, como también para el plan de capacitación, en la Tabla 20 se muestra el detalle de la inversión para el MRP y la Tabla 21 el detalle para la inversión del Plan de Capacitación.

Tabla 19

Fechas de aprobación

Descripción	Costo Total
Desarrollo del MRP y tabla informativa	S/. 3,000.00
Desarrollo de Plan de Capacitación	S/. 6,900.00
Total, de Costo Anual	S/. 9,900.00
Costos Operativos	S/. 24,000.00

Elaboración propia.

Tabla 20

Inversión de MRP

Meses	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
12	Ingeniero Industrial	S/. 2,000.00	S/. 24,000.00
1	Implementación de Oficina	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
1	Gastos Administrativos	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Total			S/. 27,000.00

Elaboración Propia.

Tabla 21

Inversión de Plan de Capacitación

Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
2	Capacitaciones	S/. 2,100.00	S/. 4,200.00
2	Evaluaciones de Capacitación	S/. 1,200.00	S/. 2,400.00
1	Material para capacitaciones	S/. 300.00	S/. 300.00
Total			S/. 6,900.00

Elaboración Propia.

Los beneficios encontrados en la propuesta de mejora son de S/. 18,784.4 soles como se observa en la Tabla 22, dicho beneficio es desarrollado para los meses de Julio del 2021 a diciembre del 2021.

Tabla 22

Beneficios de la propuesta de mejora

CR	Descripción	Propuesta de Mejora	Penalidad Antes S/.	Penalidad Después S/.	Beneficio
CR3 CR1 2	Inadecuada planificación de requerimientos Falta de repuestos de compras Falta de procedimientos y políticas de compras	MRP			
CR9 CR1 0	Duplicidad de compras		S/18,784.14	S/0.00	S/18,784.14
CR7 CR4	Personal sin experiencia técnica Falta de capacitación en temas logísticos	Plan de Capacitación			
CR8 CR5	Falta de supervisión Duplicidad de actividades	Tabla Informativa			
Total			S/18,784.14	S/0.00	S/18,784.14

Elaboración propia.

Con los datos obtenidos de las anteriores tablas se procedió a realizar la evaluación económica como se observa en la Tabla 23 en un estado de resultados y conocer la viabilidad económica de la propuesta de mejora en un periodo de 3 años con un incremento del 5% por año, como estimación se duplicó el ingreso debido que está relacionado a seis meses y la evaluación económica se proyecta a un año y un 20% como Costo de oportunidad como indicador general en diversas investigaciones realizadas por la Universidad Privada del Norte observada en su repositorio, se desarrolló el Flujo de Caja como se ve en la Tabla 24 donde se encuentran los ingresos e egresos en un periodo de 3 años para el desarrollo de indicadores económicos como se observa en la Tabla 25, donde no da un VAN de S/. S/. 7,303.22 soles un TIR de 62.77% y un Beneficio Costo de 1.263.

Tabla 23

Estados de resultados

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3		
Ingresos	- S/.	37,568.28	S/.	39,446.69	S/.	41,419.03
Costos operativos	- S/.	24,000.00	S/.	25,200.00	S/.	26,460.00
GAV	- S/.	2,400.00	S/.	2,520.00	S/.	2,646.00
Utilidad Bruta	- S/.	11,168.28	S/.	11,726.69	S/.	12,313.03
Impuestos (30%)	- S/.	3,350.48	S/.	3,518.01	S/.	3,693.91
Utilidad Neta	- S/.	7,817.80	S/.	8,208.69	S/.	8,619.12

Elaboración Propia.

Tabla 23

Flujo de Caja

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3				
Utilidad Neta		S/.	7,817.80	S/.	8,208.69	S/.	8,619.12	
Inversión	S/.	-9,900.00						
Flujo Neto	S/.	-9,900.00	S/.	7,817.80	S/.	8,208.69	S/.	8,619.12
Flujo Acumulado	S/.	-9,900.00	-	2,082.20	6,126.48	14,745.60		

Elaboración Propia.

Tabla 24

Indicadores Económicos

Indicadores Economicos	Valor	
VAN	S/.	7,303.22
TIR		62.77%
B/C		1.263

Elaboración Propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Evaluación económica

Se elaboro un esquema de desarrollo de la investigación donde muestra la secuencia de dicha investigación como se ve en la Figura 33

Los resultados obtenidos en la investigación antes de la propuesta de mejora fue que la penalidad por demora de entrega de servicio encontrada desde los meses de Noviembre del 2020 hasta Abril del 2021 fueron de S/18,784.14 soles que es un 3,7% de la ventas obtenidas y con la propuesta de mejora que consiste en el desarrollo de un MRP, plan de capacitación y una tabla informativa, reducen las incidencias de penalidades para los meses de Julio del 2021 hasta Diciembre del 2021 como se ve en la Tabla 25.

Tabla 25

Numero de penalidades de Julio del 2021 hasta diciembre del 2021

SERVICIOS	PENALIDADES					
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(2 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(3 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA(2 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE GRANELERAS	0	0	0	0	0	0
MANTTO DE CARROCERIAS	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE PENALIDADES	0	0	0	0	0	0

Elaboración Propia

Por consiguiente, la penalidad registrada en dichos meses es a S/. 0.00 soles, donde se genero un beneficio de S/18,784.14 como se ve Tabla 26 y en la Figura 33.

Tabla 26

Beneficio de la propuesta de mejora

Propuesta de Mejora	Penalidad Antes S/.	Penalidad Despues S/.	Beneficio
MRP			
	S/18,784.14	S/0.00	S/18,784.14
Plan de Capacitación			
Diagrama de Flujo			
	S/18,784.14	S/0.00	S/18,784.14

Elaboración Propia

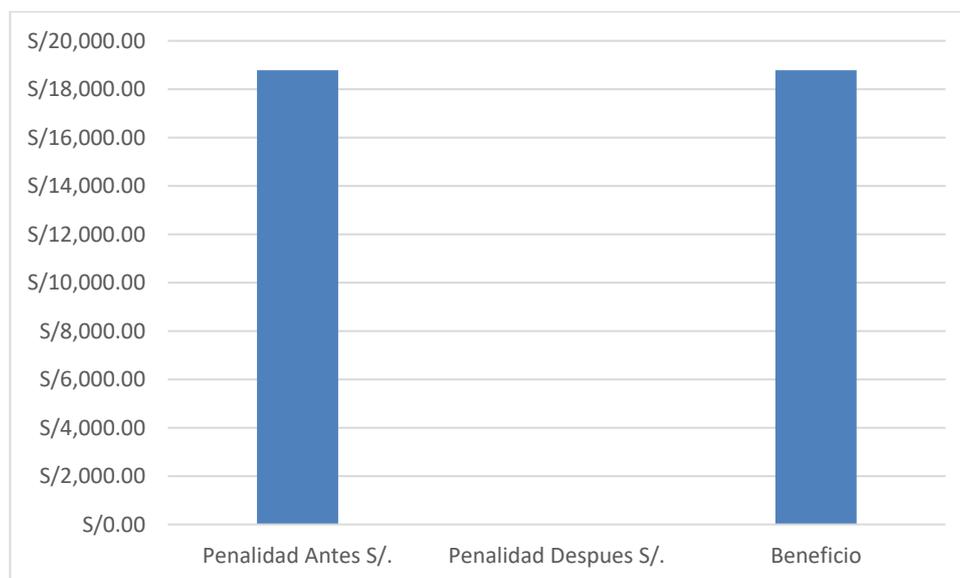


Figura 33. Gráfica del beneficio de la propuesta de mejora, Elaboración Propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La discusión de la investigación se desarrolla en base al objetivo es reducir las penalidades por demoras de entrega de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. por lo que se desarrolla una propuesta de mejora para cumplir dicho objetivo, se encontró que las penalidades es debido a doce causas plasmadas en un diagrama de Ishikawa y priorizadas por el diagrama de Pareto llegando a ocho causas, se monetizo estas causas llegando a obtener una pérdida por penalidad por demora de entrega de servicio de S/18,784.14 soles anuales un equivalente al 3,7% de ventas realizadas y al desarrollar la propuesta de mejora que consistió en un MRP, plan de capacitación y una tabla informativa logra reducir la penalidad por demora de entrega a 0% reduciendo la pérdida a S/0.00 soles y generando un beneficio de S/ S/18,784.14 soles , esto guarda relación con la Suarez (2019) que lleva por nombre “Estudio para implantación de un sistema MRP de planificación y control de la producción en la empresa Indutorres S.A.” se asemeja a nuestra investigación por que implementaron un sistema MRP, debido a que presentan errores en su producción y se asemeja en lo que se observa en la problemática de la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L. en sus servicios, por lo tanto mediante el MRP se logró planificar y controlar los requerimientos, siendo el mismo objetivo que busca nuestra investigación.

Nuestra investigación guarda relación con Alarcón (2018) que tiene el título “Diseño de un MRP (Material Requirement Planning) para una empresa textil ubicada en la ciudad de Guayaquil” debido que también se implementa un sistema de MRP para satisfacer la demanda que detalla en su investigación, en nuestro caso la implementación del MRP es lograr cumplir en el plazo de entrega que es afectado por la falta de coordinación de la gestión de compras. Con Farias (2014) también guarda una relación en su investigación que tiene por nombre “Diseño de una estrategia logística para CTI S.A.” debido que buscó, como

diseñar una estrategia logística para mejorar la planificación y gestión de inventario, algo que también buscó nuestra investigación en mejorar la planificación de compras de insumos para lograr un proceso mas eficiente a la hora de abastecer en el proceso de servicio de mantenimiento.

La investigación de Vásquez (2020) titulada “Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales S.A.C – Cajamarca” donde se concluyó con un ahorro de S/. 17,287.91 en el área de almacén, así mismo un ahorro de S/. 53,658.33 en el proceso de distribución generado por el incremento de un 97% en cuanto a los pedidos entregados completos y entregas perfectas dentro del almacén, por otro lado se incrementó un 96 % en los pedidos entregados a tiempo, esto guarda relación con Pérez (2020) donde manifiesta que se deben establecer claras políticas de compras para cada uno de los ítems a adquirir, o como manifiesta Castro (2015) que la gestión de compras debe guardar relación con la producción pues esta área recae la función de compromiso de procesar los insumos y convertirlos en productos de calidad, por lo que se compras los materiales necesarios para la producción a satisfacción de los requerimientos establecidos para tal efecto.

Con la investigación de Ramos (2019) con título “Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos en la empresa de transporte de carga pesada multiservicios Papillon S.A.C” guarda relación con nuestra investigación debido que en esta investigación se aplico herramientas como MRP I, Kardex y Plan de Capacitaciones para reducir costos y donde se concluyó que se logró reducir los costos a S/. 14,212.26 soles y generando un impacto positivo con un beneficio de S/. 33,161.94 soles, donde muestra que la importancia de un MRP y un plan de capacitación es importante a la hora de definir el requerimiento de materiales y la capacitación de los colaboradores, esto guarda relación con Jorquiera (2013) donde expresa que el MRP ayuda al desarrollo de la planificación de recursos de

manufactura. lo cual organiza la planificación de la demanda, la conexión con nuestros proveedores, la programación de la fabricación, la optimización del transporte, etc. Al mismo tiempo reafirma lo que dice Velázquez y Peinado (2010) donde manifiesta que las organizaciones más exitosas son la que invierten mucho en la capacitación para obtener un retorno garantizado en su inversión.

En base a la investigación de Leyva (2019) con el nombre de “Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería industrial para la reducción de costos en el área de logística de la empresa Inca Verde del Perú S.A.C.” donde se concluyo que con el desarrollo de la propuesta se reduce los costos de S/. 330,818 soles al año a S/. 70,007 soles, ósea se elimina un 78.84% de costes para la empresa, guarda relación con nuestra investigación, al mismo tiempo el desarrollo de una tabla informativa es importantes en el desarrollo de cualquier industria como lo manifiesta Manene (2011) donde expresa que esta herramienta se logra el entendimiento del proceso omitiendo todo excepto los detalles esenciales.

4.2. Conclusión

- La propuesta de mejora desarrollada para la MULTISERVICIOS SANCHEZ S.R.L cumple con el objetivo de reducir las penalidades por demoras de entrega, de tener una penalidad de S/18,784.14 soles que es un 3.7% de las ventas ahora se reduce la penalidad a S/0.00 soles que es un 0.0% de las ventas dando un beneficio de S/18,784.14 soles.
- Se diagnosticó que son 12 las causas y se priorizaron 8 causas que esta generando la penalidad por demora de entrega en un total de S/18,784.14 soles anuales.
- Se desarrolló 3 propuestas de mejora para reducir las penalidades por demora de entrega de servicio, las cuales son: MRP, Plan de Capacitación y una tabla informativa.
- Las propuestas de mejora MRP, Plan de Capacitación y una tabla informativa reduce la penalidad por demora de entrega de servicio a S/ 0.00 soles, generando un beneficio de S/18,784.14soles.
- La evaluación económica de la propuesta de mejora proporciono lo siguientes indicadores económicos de un VAN de S/. 7,303.22 soles, un TIR 62.77% y un B/C de 1.263 dando vialidad económica para el desarrollo de la propuesta de mejora.

REFERENCIAS

Alarcon, L. (2018). *Diseño de un MRP (Material Requirement Planning) para una empresa textil ubicada en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de Titulación, Universidad de Guayaquil – Guayaquil) Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36570>

Biddown (2019). *La importancia de la gestión de compras*. Recuperado de <https://biddown.com/la-importancia-de-la-gestion-de-compras/>

Castro, M. *Gestión de Compras y Abastecimiento*. Recuperado de <https://www.emprendices.co/gestion-compras-abastecimiento/>

Codigo Civil (2015) *Decreto Legislativo N° 295, Código Civil*. (16ª ed.). Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. Recuperado de <http://spij.minjus.gob.pe/notificacion/guias/CODIGO-CIVIL.pdf>

Compromiso Empresarial (2020) *Las empresas con cadena de suministro sostenible están mejor preparadas para la covid-19*. Recuperado de <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2020/10/las-empresas-con-cadena-de-suministro-sostenible-estan-mejor-preparadas-para-la-covid-19/>

Fárias, D. (2014). *Diseño de una estrategia logística para CTI S.A.* (Tesis de Maestría, Universidad de Chile – Santiago de Chile). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116710>

Jorquiera, J. (2013) *Planificación y control integrados: el arte perdido en la gestión de la cadena de suministro*. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/01/07/planificacion-control-integrado-cadena-suministro/>

Manene, L. (2011). *Tabla informativa: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*. Recuperado de <https://cutt.ly/MbqiG0k>

Lacamara (2020) *Impulso para la industria metalmecánica*. Recuperado de <https://lacamara.pe/informe-especial-impulso-para-la-industria-metalmecanica/>

Lacamara (2020) *Las oportunidades del sector metalmecánico en el exterior*. Recuperado de <https://lacamara.pe/las-oportunidades-del-sector-metalmecanico-en-el-exterior/>

Leyva, K. (2019). *Propuesta de implementación de herramientas de ingeniería industrial para la reducción de costos en el área de logística de la empresa Inca Verde del Perú S.A.C.* (Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte – Trujillo). Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23198>

Pérez, A. *La importancia de la Función de Compras*. Recuperado de <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/fucion-de-compras/>

Quiroz, J. y Vasquez, N. (2020). *Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales S.A.C – Cajamarca* (Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte – Cajamarca). Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23927>

Ramos, M. (2019). *Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos en la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.* (Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte – Trujillo). Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23201>

Roman, J. *Manual de compras para micro y pequeña empresa*. (Tesis de Maestría, Universidad Iberoamericana – Ciudad de Mexico) Recuperado de <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015101/015101.pdf>

Sampieri, R., Fernandez, C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la Investigación*, MC Graw Hill. Mexico

Suarez, A. (2019). *Estudio para implantación de un sistema MRP de planificación y control de la producción en la empresa Indutorres S.A.* (Tesis de Titulación, Universidad de Guayaquil – Guayaquil) Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42007>

Velasquez A. y Peinado J. (2010) *Propuesta de un programa de capacitación para el personal de apoyo y asistencia a la educación del instituto politécnico nacional: un estudio de caso, el centro de investigación e innovación tecnológica.* Investigación administrativa, 39(106), 83-96. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782010000200083&lng=es&tlng=es.

ANEXOS

Anexo N° 1. Encuesta de situación empresarial

ENCUESTA DE SITUACIÓN EMPRESARIAL					
Área de Aplicación: Compras y Mantenimiento					
EN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS MARQUE CON UNA "X" SEGÚN CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD EN RELACIÓN CON LA ESCALA DE VALORIZACIÓN					
	Valorización	Puntaje			
	Muy Cierto	4			
	Cierto	3			
	Casi Cierto	2			
	No Cierto	1			
N°	Preguntas con respecto a las principales causas	VALORIZACIÓN			
		Muy Cierto	Cierto	Casi Cierto	No Cierto
CR1	No se cuenta con catálogo de materiales				
CR2	Especificaciones incompletas de los materiales y servicios				
CR3	Inadecuada planificación de requerimientos				
CR4	Falta de capacitación en temas logísticos				
CR5	Duplicidad de actividades				
CR6	Alta carga laboral				
CR7	Personal sin experiencia técnica				
CR8	Falta de supervisión				
CR9	Falta de procedimientos y políticas de compras				
CR10	Duplicidad de compras				
CR11	No existe evaluación de proveedores				
CR12	Falta de repuestos de compras				

Elaboración Propia

Anexo N° 2. Base de datos de encuesta

	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10	CR11	CR12
N°	No se cuenta con catálogo de materiales	Especificaciones incompletas de los materiales y servicios	Inadecuada planificación de requerimientos	Falta de capacitación en temas logísticos	Duplicidad de actividades	Alta carga laboral	Personal sin experiencia técnica	Falta de supervisión	Falta de procedimientos y políticas de compras	Duplicidad de compras	No existe evaluación de proveedores	Falta de repuestos de compras
1	1	2	3	3	2	1	3	3	3	3	1	3
2	2	1	3	3	2	1	2	2	3	3	1	3
3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
4	1	1	4	3	2	1	4	2	4	3	1	4
5	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2
6	1	1	3	3	2	2	3	3	3	3	1	3
7	1	1	3	2	3	1	3	3	3	3	1	3
8	1	1	4	3	2	1	2	2	3	3	1	4
9	1	1	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3
Total	11	10	27	24	20	10	24	22	26	25	10	27

Elaboración Propia

Anexo N° 3. Plan Maestro de Producción

Plan Maestro de Producción											
Plan Maestro de Producción basado en el pronóstico											
N°	Servicios	Cod.	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)		1	1	1	0	1	1	1	1	
2	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)		0	1	0	1	0	1	0	1	
3	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)		1	1	1	1	1	0	1	1	
4	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)		0	1	0	0	1	1	0	1	
5	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)		1	0	1	0	1	0	1	0	
6	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)		1	1	0	1	0	1	1	1	
7	MANTTO DE GRANELERAS		1	2	1	2	1	2	1	1	
8	MANTTO DE CARROCERIAS		1	1	1	1	1	1	1	1	
Gestión de Inventarios											
N°	Servicios	Lead time	Inventario Inicial	Stock de Seguridad							
1	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	0	0	0							
2	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	0	0	0							
3	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)	0	0	0							
4	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)	0	0	0							
5	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)	0	0	0							
6	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	0	0	0							
7	MANTTO DE GRANELERAS	0	0	0							
8	MANTTO DE CARROCERIAS	0	0	0							
	Lead time	0									
	Inventario Inicial	0									
	Stock de Seguridad	0									
1 MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)											
Periodo	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Pronóstico Demanda		1	1	1	-	1	1	1	1		
Pedidos anticipados											
Requerimiento Bruto		1	1	1	-	1	1	1	1		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		1	1	1	-	1	1	1	1		
Emisión de Ordenes	-	1	1	1	-	1	1	1	1		
	Lead time	0									
	Inventario Inicial	0									
	Stock de Seguridad	0									
2 MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)											
Periodo	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Pronóstico Demanda		-	1	-	1	-	1	-	1		
Pedidos anticipados											
Requerimiento Bruto		-	1	-	1	-	1	-	1		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		-	1	-	1	-	1	-	1		
Emisión de Ordenes	-	-	1	-	1	-	1	-	1		
	Lead time	0									
	Inventario Inicial	0									
	Stock de Seguridad	0									
3 MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)											
Periodo	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
Pronóstico Demanda		1	1	1	1	1	-	1	1		
Pedidos anticipados											
Requerimiento Bruto		1	1	1	1	1	-	1	1		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		1	1	1	1	1	-	1	1		
Emisión de Ordenes	-	1	1	1	1	1	-	1	1		

Lead time 0
Inventario Inicial 0
Stock de Seguridad 0

4 MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)

Período	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico Demanda		-	1	-	-	1	1	-	1
Pedidos anticipados									
Requerimiento Bruto		-	1	-	-	1	1	-	1
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		-	1	-	-	1	1	-	1
Emisión de Ordenes	-	-	1	-	-	1	1	-	1

Lead time 0
Inventario Inicial 0
Stock de Seguridad 0

5 MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)

Período	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico Demanda		1	-	1	-	1	-	1	-
Pedidos anticipados									
Requerimiento Bruto		1	-	1	-	1	-	1	-
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		1	-	1	-	1	-	1	-
Emisión de Ordenes	-	1	-	1	-	1	-	1	-

Lead time 0
Inventario Inicial 0
Stock de Seguridad 0

6 MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)

Período	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico Demanda		1	1	-	1	-	1	1	1
Pedidos anticipados									
Requerimiento Bruto		1	1	-	1	-	1	1	1
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		1	1	-	1	-	1	1	1
Emisión de Ordenes	-	1	1	-	1	-	1	1	1

Lead time 0
Inventario Inicial 0
Stock de Seguridad 0

7 MANTTO DE GRANELERAS

Período	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico Demanda		1	2	1	2	1	2	1	1
Pedidos anticipados									
Requerimiento Bruto		1	2	1	2	1	2	1	1
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		1	2	1	2	1	2	1	1
Emisión de Ordenes	-	1	2	1	2	1	2	1	1

Lead time 0
Inventario Inicial 0
Stock de Seguridad 0

8 MANTTO DE CARROCERIAS

Período	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico Demanda		1	1	1	1	1	1	1	1
Pedidos anticipados									
Requerimiento Bruto		1	1	1	1	1	1	1	1
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Producción prog. PMP		1	1	1	1	1	1	1	1
Emisión de Ordenes	-	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración Propia

Anexo N° 4. Esquema de desarrollo de MRP

PLAN DE REQUIMIENTO DE MATERIALES (MRP)										
PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)										
Nº	PRODUCTO	Inicial	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	0	0	1	0	1	0	1	0	1
3	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)	0	1	1	1	1	1	0	1	1
4	MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)	0	0	1	0	0	1	1	0	1
5	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)	0	1	0	1	0	1	0	1	0
6	MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	0	1	1	0	1	0	1	1	1
7	MANTTO DE GRANELERAS	0	1	2	1	2	1	2	1	1
8	MANTTO DE CARROCERIAS	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	LxL	0	0	0	0

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	LxL	0	0	0	0

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (2 EJES)	LxL	0	0	0	0

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA (3 EJES)	0	0	0	0	0

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (2 EJES)	LxL	0	0	0	0

Servicio	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	LxL	0	0	0	0

Servicio	LxL	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE GRANELERAS	LxL	0	0	0	0

Servicio	LxL	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
MANTTO DE CARROCERIAS	LxL	0	0	0	0

Elaboración Propia

Anexo N°5. Relación de trabajadores para encuesta y capacitación

N°	Puesto	Nombre y Apellidos
1	Administrador	Peregrina Soledad Sánchez Veneros
2	Supervisor	Walter Roberth Sánchez Novoa
3	Contador	Reservado por temas de uso de datos
4	Mecánico	Reservado por temas de uso de datos
5	Mecánico	Reservado por temas de uso de datos
6	Mecánico	Reservado por temas de uso de datos
7	Ayudante de Mecánico	Reservado por temas de uso de datos
8	Ayudante de Mecánico	Reservado por temas de uso de datos
9	Ayudante de Mecánico	Reservado por temas de uso de datos

Datos obtenidos por la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.

Anexo N° 6. Relación de materiales requeridos

N°	Materiales
1	Pernos de rueda
2	Tambores
3	Forros de zapatas
4	Soldadura CITODURO 350(kg)
5	Bocinas de nylon de ejes de levas de 40 mm
6	Pernos de 3/8 de grado 8
7	Seguros seeger
8	Anillos espaciadores
9	Kit de accesorios de freno
10	Ajustador de freno 10 dientes de 3 posiciones
11	Pulmon de freno de una cámara
12	Pulmones machin breack
13	Soldadura citofonte de 1/8 (KG)
14	Grasa SKF(BALDE)
15	Retenes WILLI BUS
16	Lijas N 40
17	Buje
18	Gel para montaje de buje
19	BOLSAS DE AIRE Good Year
20	Amortiguadores
21	Cable acerado de 1/8 x 15m de largo
22	Plancha de 1/2
23	Soldadura supercito de 1/8
24	Soldadura 5/32
25	Soldadura cellort 1/8
26	Acero VCL de 50 mm D.ext x9" de largo
27	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int 4" de largo
28	Acero VCL de 3" D.ext x 2" D.Int X2 " de largo
29	Platina de 3/8 x 2"
30	T de 1/4 x 2"
31	Acero VCL de 1"1/8
32	Tuerca seguro 1"
33	Pasador 3/16
34	Acero VCL 2"1/2
35	Graseras
36	Barra de acero de 2"1/2 de VCL
37	Paquetes de muelles de 9 hojas
38	Perno centro de 1/2
39	Abrazaderas
40	Acero VCL de 1"1/4

41	Retenes 80X50X10 SKF
42	Retenes 40X62X10 SKF
43	Rodaje 1206 SKF
44	Rodaje 1208 SKF
45	Chumacera de pared de 60mm
46	Chumacera de pared de 30mm
47	Gasolina
48	Soldadura citoduro 600
49	Trapo industrial
50	Soldadura citoduro 600
51	Reten hidráulico
52	Chaveta 5/16
53	Piñones de cadena VCN
54	Plancha de 1/4
55	Cadena
56	Grasa
57	Malla Galvanizada
58	Varilla de fierro corrugado de 1/4
59	Soldadura cellocort de 1/8
60	Platina de 3/8 x2" 1/2
61	Plancha de 1/8
62	Plancha de 3/16
63	Plancha estriada de 1/8
64	Cable N 16
65	Manguera corrugada
66	Cinta aislante
67	Tubos de 1/2
68	Focos laterales color ambar
69	Focos frontales color rojo
70	Tornillos autoroscantes
71	Base epoxica
72	Pintura gloss color blanco
73	Thiner

Datos obtenidos por la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.

Anexo N°7. Procedimiento de servicios ofrecidos

N°	MANTENIMIENTO DE FRENOS Y BOCAMAZAS 2 EJES Y 3 EJES	MANTENIMIENTO DE SUSPENSIÓN DE 2 EJES Y 3 EJES	MANTENIMIENTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA DE 2 EJES Y 3 EJES	MANTENIMIENTO DE GRANELERAS	MANTENIMIENTO GENERAL DE CARROCERÍA
1	Desmontaje de neumáticos (desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumáticos)	Desmontaje de neumáticos(desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumáticos)	Desmontaje de neumáticos(desmontar 10 tuercas de pernos de rueda para retirar neumáticos)	Desmontar y montar gusanos helicoidales de arrastre,pluma de descarga y vertical para revisar bocina y cambio de retenes	Desmontaje de carrocería para su mantenimiento
2	Desmontaje de tambores para rectificado o cambio	Desmontaje de suspensión neumática(bolsas de aire, perno de buje,lingas de seguridad para descolgar balancin y retirar buje ,amortiguadores) para su cambio	Desmontaje de sistema de suspensión (balancines, pines, bocinas, topes, templadores)	Fabricación de eje para cadena	Desmontaje de malla,platinas deterioradas,piso,durmientes,escopetas,estructura lateral de carrocería
3	Suministro de tambores	Limpieza de alojamiento	Fabricación de balancines	Cambio de Retenes de chumaceras de gusanos	Cambio de malla de alambre galvanizado N 8 cocada de 2" (Laterales:2 paños con medidas de 3.10 x 8.80) (TECHO 2.80X 8.80) y (2 paños parte frontal de 2.10 x 2.70)
4	Desmontaje de zapatas para su cambio de forros	Montaje de buje con gel y extractor	Fabricacion de pines	Cambio de rodajes de chumaceras de gusanos	Mantto de 38 escuadras con plancha de 1/8 de espesor
5	Desmontaje de ejes de levas de freno para rellenado y rectificado de estas	Montar arandela de teflón	Fabricación de bocinas	Cambio de chumaceras de pared de 60 mm (arrastre y chumacera de pared de 30mm/pluma de descarga	Mantto de durmientes con plancha de 3/16
6	Desmontaje de bocinas de ejes de levas para su cambio	Montar bocina de nylon interior de bocina de buje	Fabricacion de topes	Reparación de motores hidráulicos de gusanos (Desmontar y montar, desarmar parte hidráulica de motor)	Cambio de piso con plancha estriada de 1/8
7	Alinear y cambiar pernos de 3/8 en soportes de ejes de leva	Levantar con gata hidraulica el balancin a nivel del orificio del perno	Fabricacion de templadores	Rellenar y maquinar base de rodaje demotor hidráulico	Mantenimiento de sistema eléctrico
8	Cambio de seguro seeger de ejes de leva	Montar perno de buje y ajustar con pistola neumatica	Fabricacion de pines con tuercas de 1" de templadores	Injertar punta nueva con canal chavetero de 5/16 a eje de motor hidráulico	Paintado general de carrocería con zincromato epoxico y acabado con esmalte color blanco
9	Cambio de anillos espaciadores de ejes de leva	Montaje de bolsas de aire	Fabricacion de bocinas de templadores	Cambio de Reten hidráulico	
10	Desmontaje de Kit de accesorios de frenos para su cambio	Montaje de amortiguadores	Fabricacion de anillos soldados en soportes para pin de templador	Chaveta 5/16	
11	Desmontaje de raches para su cambio	Alinear ejes y reajustar pernos	MONTAJE DE SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Modificar punta de gusanos	
12	Cambio de Pulmones de frenos para una sola cámara	Montar neumaticos	Desmontaje de muelles para su cambio	Fabricación de piñones de cadena con canal chavetero	
13	Cambio de Pulmones de frenos machinbreak		Desmontaje de perno centro para su cambio	Fabricar bridas para colocar cadenas con piñón	
14	Desmontaje de bocamazas		Desmontaje de abrazaderas para su cambio	Instalar cadena a medida	
15	Rellenar y rectificar bocamazas		Montar paquetes de muelle,colocar perno e instalar abrazaderas		
16	Engrase y rodaje de bocamazas				
17	Cambio de retenes de bocamazas				

Datos obtenidos por la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.

Anexo N°7. Penalidades desde noviembre 2020 hasta Abril 2021

SERVICIOS	PENALIDADES									
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril				
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (02 EJES)	S/ 724.80	S/ 724.80	S/ -	S/ -	S/ 724.80	S/ -				
MANTTO FRENOS Y BOCAMAZAS (03 EJES)	S/ -	S/ -	S/ 1,061.33	S/ 1,061.33	S/ -	S/ 2,122.65				
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(2 EJES)	S/ 1,180.52	S/ -								
MANTTO DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA(3 EJES)	S/ -	S/ 1,742.62	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -				
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA(2 EJES)	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 1,310.70	S/ -	S/ -				
MANTTO DE SUSPENSIÓN MECÁNICA (3 EJES)	S/ 1,872.30	S/ -	S/ 3,744.60	S/ -	S/ 1,872.30	S/ -				
MANTTO DE GRANELERAS	S/ -	S/ 641.40								
MANTTO DE CARROCERIAS	S/ -									
TOTAL	S/ 3,777.62	S/ 2,467.42	S/ 4,805.93	S/ 2,372.03	S/ 2,597.10	S/ 2,764.05				
TOTAL DE PENALIDADES EN S/.	S/18,784.14									

Datos obtenidos por la empresa Multiservicios Sánchez S.R.L.