



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA
CADENA DE SUMINISTROS PARA AUMENTAR LA
RENTABILIDAD DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA
JCR S.A.C.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Bach. Ingrid Ayme Celis Rodríguez

ASESOR:
Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

TRUJILLO – PERÚ
2018

DEDICATORIA

A mi padre, a pesar que ya no estés físicamente, siempre estarás conmigo, y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido muy especial para ti.

A mi madre y hermana por su apoyo incondicional y por ser las personas más importantes en mi vida.

EPÍGRAFE

“No se puede llegar a la perfección sin haber cometido por lo menos un error”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, quienes me enseñaron los conocimientos necesarios para desempeñarme como profesional.

A la empresa metal mecánica JCR S.A.C., por permitirme realizar el presente trabajo de investigación.

LISTA DE ABREVIACIONES

VAN: Valor actual neto

TIR: Tasa interna de retorno

B/C: Beneficio costo

TPM: Mantenimiento productivo total

MRP: Planificación de requerimiento de materiales

BOM: Lista de materiales

PMP: Plan maestro de producción

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA JCR S.A.C.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros de enero a junio del año 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Ingrid Ayme Celis Rodríguez

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor: _____
Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

Jurado 1: _____
Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 2: _____
Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Jurado 3: _____
Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general aumentar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JRC S.A.C. a través de una propuesta de mejora de la gestión en la cadena de suministros, referido al principal producto de la empresa: plataforma mecánica semirremolque, para lograr este objetivo se realiza un diagnóstico de la realidad actual de la empresa, donde se presenta mediante tablas y figuras la problemática empresarial, asimismo se realiza un diagrama causa – efecto y se cuantifican los costos de las causas raíz de los problemas encontrados. En base al diagnóstico se identifican las oportunidades de mejora y se diseña una propuesta para mejorar la gestión de la cadena de suministros y aumentar la rentabilidad, la misma que se basa en el uso adecuado de recursos, apuntando a minimizar los tiempos muertos, optimizar la producción y alinear los recursos empresariales hacia la demanda desarrollando un MRP, de esta forma se mejora el nivel de servicio y se minimizan los inventarios gracias a la sincronización de los flujos de materiales entre la demanda, la producción y los proveedores; parte fundamental de la propuesta consiste en gestionar las relaciones con los proveedores, bajo el enfoque de socios estratégicos, estableciendo contratos a largo plazo que garanticen precios competitivos y entregas perfectas, se complementa la propuesta con un análisis de mantenimiento de la maquinaria y/o equipo de la empresa que determina un calendario de mantenimiento preventivo durante el año 2018; asimismo se determinan indicadores que miden la calidad de la atención, la rentabilidad y el volumen de producción, para controlar continuamente la gestión y lograr una mejora continua. Forma parte de la propuesta la creación del puesto de trabajo: asistente de logística, cuyo perfil apunta a un profesional con las aptitudes y conocimientos necesarios para ser responsable de gestionar las actividades logísticas de la empresa.

El análisis financiero de la solución propuesta presenta un Valor Actual Neto de S/ 228,026.83 y una tasa interna de retorno (TIR) DE 69.72% el cual es superior al valor del WACC de 14%; por tanto se confirma la factibilidad económica-financiera de la propuesta.

ABSTRACT

The main objective of this work is to increase the profitability of the mechanical metal company JRC S.A.C. through a proposal to improve management in the supply chain, referring to the main product of the company: mechanical platform semi-trailer, to achieve this goal a diagnosis of the current reality of the company is made, where it is presented by tables and figures the business problems, also a cause-effect diagram is made and the costs of the root causes of the problems found are quantified.

Based on the diagnosis, opportunities for improvement are identified and a proposal is designed to improve the management of the supply chain and improve profitability, which is based on the proper use of resources, aiming to minimize downtime, optimize the production and align business resources to the demand by developing an MRP, in this way the service level is improved and inventories are minimized thanks to the synchronization of material flows between demand, production and suppliers; fundamental part of the proposal is to manage relationships with suppliers, under the focus of strategic partners, establishing long-term contracts that guarantee competitive prices and perfect deliveries, the proposal is complemented with a maintenance analysis of machinery and / or equipment of the company that determines a calendar of preventive maintenance during the year 2018; Likewise, indicators that measure the quality of care, profitability and volume of production are determined to continuously monitor the management and achieve continuous improvement. The creation of the job position is part of the proposal: logistics assistant, whose profile points to a professional with the necessary skills and knowledge to be responsible for managing the company's logistics activities. The financial analysis of the proposed solution has a Net Present Value of S / 228,026.83 and an internal rate of return (IRR) of 69.72%, which is higher than the WACC value of 14%; therefore the economic-financial feasibility of the proposal is confirmed.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INDICE GENERAL	x
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE TABLAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPITULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Formulación del Problema	8
1.3 Hipótesis.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.5 Justificación.	9
1.6 Tipo de Investigación.....	10
1.7 Diseño de la investigación	10
1.8 Variables.....	12
1.9 Operacionalización de variables	13
CAPITULO 2: MARCO REFERENCIAL	16
2.1 Antecedentes de la Investigación	17
2.2 Base Teórica	22
A. Gestión de la Cadena de Suministro.....	22
B. Modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro.....	23
G. Clasificación ABC.....	33
H. Matriz De Kraljic.....	34
I. Mapa de Flujo de valor (VSM).....	37
J. Las 5S's de Calidad.	39
K. Mantenimiento Productivo Total - TPM.....	42

L. Diagrama de proceso de operaciones	45
M.Sistema de planeación y requerimiento de materiales (MRP)	47
N.Mantenimiento Productivo Total (TPM)	53
O.Pronósticos de demanda	58
P. Just in time: herramienta de control	59
Q.Rentabilidad	60
2.3 Definición de Términos.....	63
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	66
3.1 Descripción general de la empresa	67
3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	70
3.3 Identificación del problema e indicadores actuales.....	108
CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	116
4.1 Clasificación ABC	119
4.2 Matriz de Kraljic	121
4.3 Gestión de Proveedores	124
4.4 Pronósticos de demanda	129
4.5 Programa Maestro de Producción (PMP)	130
4.6 Lista de Materiales (BOM)	132
4.7 Stock de Materiales (IRF)	134
4.8 Planificación de requerimiento de materiales (MRP)	137
4.9 Plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos.....	141
4.10 Definición de puesto con responsabilidades logísticas.....	143
4.11 Indicadores de rentabilidad	144
4.12 Sistema informático de gestión logística	1444
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	155
CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	159
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
7.1 Conclusiones	174
7.2 Recomendaciones	177
BIBLIOGRAFÍA	178
ANEXOS	180

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Nivel de desarrollo de Cadenas de suministro en el Perú 2015.....	5
Figura 2: Unidades vendidas y unidades entregadas a tiempo de producto de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018.....	8
Figura 3 Modelo SCOR	25
Figura 4: Matriz de Kraljic.....	35
Figura 5: Iconos para mapas de flujo de valor.....	38
Figura 6: Resumen de la técnica 5S	42
Figura 7: Pérdidas en equipos.....	43
Figura 8: Elementos del diagrama de proceso y convenciones internacionales	47
Figura 9: Síntesis gráfica del PMP	51
Figura 10: Métricas de disponibilidad de máquina	57
Figura 11: Pilares del TPM.....	58
Figura 12: Organigrama de la empresa.....	68
Figura 13: Diagrama de procesos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	69
Figura 14: Cadena de valor de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	70
Figura 15: Producto Plataforma Mecánica Semiremolque durante su proceso de producción.....	72
Figura 16: Diagrama de cadena de suministros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. inicial	73
Figura 17: Diagrama de análisis de proceso de plataforma mecánica semirremolque	85
Figura 18: Diagrama de operaciones del proceso de plataforma mecánica semirremolque.....	86
Figura 19: Unidades del producto Plataforma Mecánica Semiremolque vendidas y entregadas a tiempo a clientes durante periodo enero 2014 – abril 2018.....	99
Figura 20: Indicador On time delivery periodo enero 2014 – abril 2018.....	101
Figura 21: Figura de órdenes de compra giradas y atendidas a tiempo durante periodo enero 2014 – abril 2018.....	104
Figura 22: Indicador índice de cumplimiento de pedido periodo enero 2014 – abril 2018	106

Figura 23: Diagrama de causa efecto de la problemática en la empresa metal mecánica JCR S.A.C.....	109
Figura 24: Matriz de priorización de causas raíz	110
Figura 25: Diagrama de Pareto de priorización de las causas raíz	112
Figura 26: Diagrama de procesos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. ...	118
Figura 27: Gráfico de barras, clasificación ABC	120
Figura 28: Curva de la clasificación ABC	120
Figura 29: Pronósticos de ventas de plataforma mecánica semirremolque	130
Figura 30: Organigrama propuesto	143
Figura 31: Gráfica de evolución de indicador Rendimiento sobre los activos (ROI), periodo 2016, 2017 y proyección 2018.....	148
Figura 32: Gráfica de evolución de indicador Margen de utilidad en operaciones, periodo 2016, 2017 y proyección 2018.....	149
Figura 33: Gráfica de evolución de indicador Margen de utilidad bruta, periodo 2016, 2017 y proyección 2018	150
Figura 34: Gráfica de evolución de indicador Margen sobre las ventas, periodo 2016, 2017 y proyección 2018	151
Figura 35: Gráfica de evolución de indicador Rendimiento sobre el patrimonio (ROE), periodo 2016, 2017 y proyección 2018.....	152
Figura 36: Funcionalidades del Sistema Informático de gestión Logística y su interacción en la cadena de suministro	154
Figura 37: Costo logístico de renovación anual actual y mejorado	161
Figura 38: Costo logístico de almacenamiento anual actual y mejorado	163
Figura 39: Costo financiero anual actual y mejorado	164
Figura 40: Costo de mermas de materiales anual actual y mejorado.....	165
Figura 41: Costo de mantenimiento de maquinaria y/o equipo anual actual y mejorado	166
Figura 42: Costo de hora hombre ociosa anual actual y mejorado	168
Figura 43: Costo de oportunidad perdida actual y mejorado	169

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ranking del desempeño logístico en Latinoamérica y el Caribe	3
Tabla 2: Rankig de las 25 mejores empresas en cadena de suministro	4
Tabla 3: Ventas de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018.....	7
Tabla 4: Entregas dentro del tiempo acordado de de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018	7
Tabla 5: Cronograma de la investigación	11
Tabla 6: Cuadro de operacionalización de variables.....	13
Tabla 7: Especificaciones técnicas de producto Plataforma Mecánica Semiremolque	71
Tabla 8: Puestos y sueldos de la empresa.....	74
Tabla 9: Mermas en existencias durante año 2017	74
Tabla 10: Costo financiero durante año 2017.....	75
Tabla 11: Costos de infraestructura de la empresa metal mecánica JCR S.A.C....	76
Tabla 12: Recursos informáticos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	77
Tabla 13: Bienes muebles de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	78
Tabla 14: Gastos de agua de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	79
Tabla 15: Gastos de energía de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	79
Tabla 16: Gastos de comunicación de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. ...	80
Tabla 17: Gastos en formatos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	80
Tabla 18: Consumo de útiles de escritorio de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	81
Tabla 19: Costo anual de almacenamiento	82
Tabla 20: Costo anual de Renovación de stocks	83
Tabla 21: Tiempo estándar de procesamiento de una unidad de Plataforma mecánica semirremolque	84
Tabla 22: Cálculo de Costo de mano de obra para elaborar una unidad del producto plataforma mecánica semirremolque	87
Tabla 23: Relación de Maquinaria y equipo de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.....	89
Tabla 24: Detalle de mantenimiento correctivo durante el año 2017.....	90
Tabla 25: Gastos de Administración y ventas 2016	93

Tabla 26: Gastos de Administración y ventas 2017	94
Tabla 27: Costo de producción 2016.....	95
Tabla 28: Costo de producción 2017.....	96
Tabla 29: Cantidad de Plataforma Mecánica Semiremolque producidos y vendidos durante periodo enero 2014 – abril 2018.....	97
Tabla 30: Pedidos de Plataforma Mecánica Semiremolque entregados a tiempo a los clientes durante periodo enero 2014 – abril 2018.....	98
Tabla 31: Cálculo de indicador On time delivery	100
Tabla 32: Órdenes de compra giradas periodo enero 2014 – abril 2018	102
Tabla 33: Compras recibidas a tiempo con cantidad y calidad conforme especificaciones periodo enero 2014 – abril 2018	103
Tabla 34: Cálculo de indicador índice de cumplimiento de pedidos	105
Tabla 35: Cálculo de costo de hora hombre ociosa durante periodo 2017.....	107
Tabla 36: Cálculo de costo de oportunidad perdida durante año 2017	108
Tabla 37: Resumen de matriz de priorización de causas de empresa metal mecánica JCR S.A.C.	111
Tabla 38: Cálculo de costos de las causas raíz encontradas.....	112
Tabla 39: Matriz de Indicadores	114
Tabla 40: Resumen de clasificación ABC.....	119
Tabla 41: Resumen de items por clase, familia y monto acumulado por familia ..	121
Tabla 42: Aplicación de matriz de Kraljic.....	122
Tabla 43: Políticas de abastecimiento resultantes de la aplicación de la matriz de Kraljic.....	123
Tabla 44: Cartera de proveedores de metal mecánica JCR S.A.C.	124
Tabla 45: Porcentaje de cumplimiento y nivel de homologación	125
Tabla 46: Proveedores homologados.....	127
Tabla 47: Pronósticos de ventas de plataforma mecánica semirremolque.....	129
Tabla 48: Necesidades de Producción de producto plataforma mecánica semirremolque periodo 2018 - 2019.....	131
Tabla 49: Lista de materiales para la producción de una unidad de plataforma mecánica semirremolque	132
Tabla 50: Stock de materiales y lead time.....	135
Tabla 51: Órdenes de aprovisionamiento semanales periodo abril – julio 2018...	138

Tabla 52: Costo de mantenimiento preventivo anual proyectado para año 2018.	142
Tabla 53: Ahorro derivado de la implementación de mantenimiento preventivo ..	143
Tabla 54: Resumen de depreciación de activos proyectada para el año 2018	144
Tabla 55: Gastos de administración y ventas proyectados del año 2018.....	145
Tabla 56: Costos de producción proyectados año 2018	146
Tabla 57: Evolución de indicador Rendimiento sobre los activos (ROI), periodo 2016, 2017 y proyección 2018	147
Tabla 58: Evolución de indicador Margen de utilidad en operaciones, periodo 2016, 2017 y proyección 2018	148
Tabla 59: Evolución de indicador Margen de utilidad bruta, periodo 2016, 2017 y proyección 2018	149
Tabla 60: Evolución de indicador Margen sobre ventas, periodo 2016, 2017 y proyección 2018	150
Tabla 61: Evolución de indicador Rendimiento sobre el patrimonio (ROE), periodo 2016, 2017 y proyección 2018	151
Tabla 62: Resumen de indicadores de rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	152
Tabla 63: Análisis económico financiero	157
Tabla 64: Análisis de escenario.....	158
Tabla 65: Costo de renovación proyectado año 2018	160
Tabla 66: Costo de almacenamiento proyectado al año 2018.....	161
Tabla 67: Costo por hora hombre ociosa proyectado al año 2018	167
Tabla 68: Costo de oportunidad perdida, proyectado al año 2018	169
Tabla 69: Resumen del ahorro generado con la propuesta planteada.....	170

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación describe el desarrollo del diseño de una propuesta de mejora en la gestión en la cadena de suministros para aumentar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

En el Capítulo I se describe las generalidades de la investigación, donde destaca la realidad problemática, los objetivos y el cuadro de operacionalización de variables.

En el Capítulo II se describe el marco referencial con los antecedentes y el marco teórico que respalda la investigación.

En el Capítulo III se describe el diagnóstico de la realidad actual de la empresa, donde se presenta mediante tablas y figuras la problemática empresarial, asimismo se cuantifican los costos de las causas raíz de los problemas encontrados.

En el Capítulo IV se describe la propuesta de mejora que integra la aplicación de diversas herramientas de ingeniería industrial en busca de minimizar las causas raíces identificadas, se realiza una clasificación ABC a los artículos que gestiona la empresa, con la información obtenida se realiza la aplicación de la matriz de Kraljic, que ayuda a definir los lineamientos y políticas para el abastecimiento de materiales de acuerdo a su categoría y familia, para complementar estas políticas se define un modelo de homologación de proveedores y se aplica a los proveedores actuales de la empresa; para planificar los materiales se realiza los pronósticos de demanda del producto plataforma mecánica semirremolque, con esta información se realiza el programa maestro de producción, se define la lista de materiales (BOM), el stock de materiales (IRF) y se realiza la planificación de requerimiento de materiales (MRP); asimismo se propone un plan de mantenimiento preventivo, se rediseña el organigrama de la empresa incluyendo el puesto de asistente de logística y se calculan los

indicadores iniciales y finales de rentabilidad con sus respectivas variaciones.

En el Capítulo V se realiza la evaluación económica financiera de la solución propuesta.

En el Capítulo VI se realiza la discusión de resultados.

En el Capítulo VII se describen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE

LA INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad problemática

En las últimas décadas las organizaciones en el mundo han alcanzado un nivel de competitividad sin precedentes, debido a una alta segmentación de mercado, especialización de productos y una distribución global de materias primas y productos terminados; así como el fácil acceso a tecnología de vanguardia; es así como es posible que una empresa local compita diariamente con empresas de todas partes del mundo; por tanto las organizaciones para mantener su cuota de mercado se ven obligadas a mejorar su gestión y deben ampliar su enfoque, pues ya no es suficiente buscar la eficiencia de sus operaciones internas, además deben gestionar las operaciones desde los proveedores de sus proveedores hasta los clientes de sus clientes para así asegurar el éxito de su negocio, es decir buscar una gestión eficiente a nivel de cadena de suministro, como Michael Porter lo indicara hace algunos años “en el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros”; para Chopra y Meindl (2013) al administrar la cadena de suministro se busca maximizar el valor total generado y por ende la rentabilidad total para beneficio de todos los integrantes.

Esta visión integradora de gestión se viene aplicando en empresas de clase mundial, la consultora internacional Gartner publica anualmente un ranking de las veinticinco mejores cadenas de suministro del mundo y en el año 2017, trece de estas son de empresas estadounidenses, diez europeas y 2 asiáticas, asimismo el banco mundial realiza anualmente un ranking del desempeño logístico a nivel país, donde evalúa variables como facilidades en las aduanas, infraestructura, embarques internacionales, competencia logística, trazabilidad y seguimiento, costos logísticos domésticos y tiempo de entrega, en su último informe emitido en el 2017 sobre el ranking 2016 Figura Alemania en el primer lugar, a nivel de latinoamérica y el Caribe se encuentra Panamá en el primer lugar y en el puesto 40 a nivel mundial, Perú se encuentra en el puesto en el séptimo a nivel latinoamericano y en el puesto 69 a nivel mundial; esto evidencia una gran brecha entre las facilidades que tienen las empresas de países europeos y asiáticos sobre los países latinoamericanos.

Tabla 1: Ranking del desempeño logístico en Latinoamérica y el Caribe

<i>País</i>	<i>Puesto</i>	<i>Logistics Performance Index LPI (2016)</i>
Panamá	40	3.34
Chile	46	3.25
México	54	3.11
Brazil	55	3.09
Uruguay	65	2.97
Argentina	66	2.96
Perú	69	2.89
Ecuador	74	2.78
Bahamas	78	2.75
El Salvador	83	2.71
Guyana	85	2.67
Costa Rica	89	2.65
República Dominicana	91	2.63
Colombia	94	2.61
Paraguay	101	2.56
Nicaragua	102	2.53
Guatemala	111	2.48
Honduras	112	2.46
Jamaica	119	2.4
Trinidad y Tobago	121	2.4
Venezuela	122	2.39
Cuba	131	2.35
Bolivia	138	2.25
Haití	159	1.72

Fuente: Banco mundial
Elaboración propia

Tabla 2: Rankig de las 25 mejores empresas en cadena de suministro

Ranking	Compañía	País	Continente
1	Unilever	Británica - holandesa	Europa
2	McDonald's	Estados Unidos	Estados Unidos
3	Inditex	España	Europa
4	Cisco Systems	Estados Unidos	Estados Unidos
5	H&M	Suecia	Europa
6	Intel	Estados Unidos	Estados Unidos
7	Nestlé	Suiza	Europa
8	Nike	Estados Unidos	Estados Unidos
9	Colgate-Palmolive	Estados Unidos	Estados Unidos
10	Starbucks	Estados Unidos	Estados Unidos
11	PepsiCo	Estados Unidos	Estados Unidos
12	3M	Estados Unidos	Estados Unidos
13	Johnson & Johnson	Estados Unidos	Estados Unidos
14	The Coca-Cola Co.	Estados Unidos	Estados Unidos
15	Nokia	Finlandia	Europa
16	BASF	Alemania	Europa
17	Schneider Electric	Francia	Europa
18	Walmart	Estados Unidos	Estados Unidos
19	HP Inc.	Estados Unidos	Estados Unidos
20	L'Oréal	Francia	Europa
21	Kimberly-Clark	Estados Unidos	Estados Unidos
22	BMW	Alemania	Europa
23	Diageo	Irlanda	Europa
24	Lenovo	China	Asia
25	Samsung Electronics	Corea del Sur	Asia

Fuente: Consultora Gartner
Elaboración propia

La gestión de la cadena de suministro en las empresas peruanas, de acuerdo al estudio *Situación Actual y Competitividad de las Cadenas de Suministro en el Perú 2015*, realizado por la consultora GS1 Perú, el índice de competitividad de las cadenas de suministros en el Perú presenta un puntaje de 4.8 sobre una calificación de base 10, es decir aún no se desarrolla adecuadamente; asimismo sólo el 30% de las empresas peruanas presentan cadenas de suministros competitivas, un 10% tienen cadenas de suministro en estado de aprendizaje, un 35% en un nivel primario y un 25 % en un nivel pragmático.

NIVEL DE DESARROLLO DE LA CADENA DE SUMINISTRO

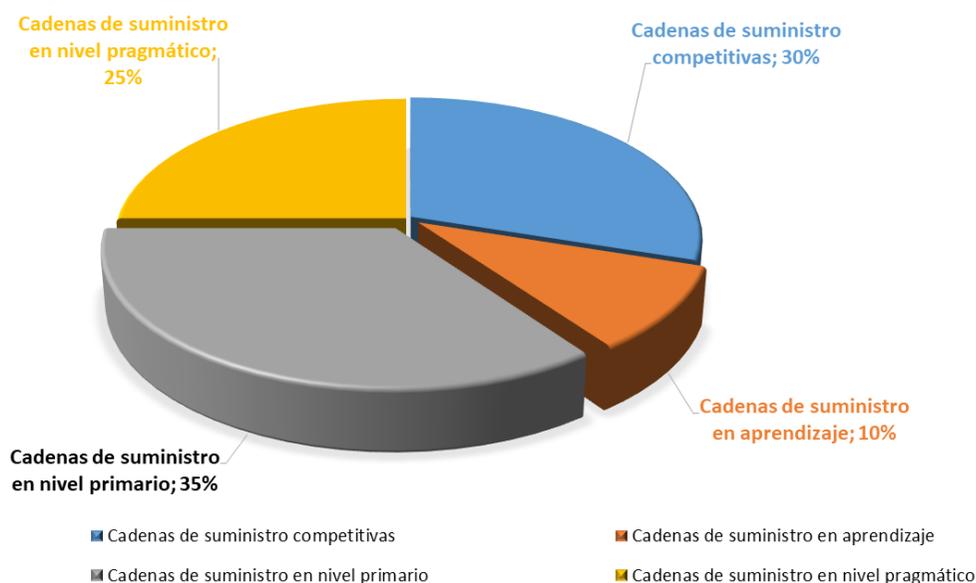


Figura 1: Nivel de desarrollo de Cadenas de suministro en el Perú 2015

Fuente: Consultora GS1 Perú

Elaboración propia

Por otro lado la industria metal mecánica en el Perú ha sufrido un descenso durante los últimos años, de acuerdo con el diario Gestión (2016) en el año 2016 decreció en un 5.6% con respecto al año 2015; y en el año 2015 decreció en 4.5% con respecto al 2014; debido principalmente a la parálisis de los proyectos mineros y de infraestructura del país, y específicamente el rubro de confección de carrocerías cayó en 49.6%; sin embargo de acuerdo a una proyección de la consultora MAXIMIXE, se prevé que en los próximos años la industria metal mecánica se recupere. Ante esta situación se hace vital para las empresas del rubro mejorar su gestión empresarial; por tanto administrar eficientemente su cadena de suministros les permitirá optimizar sus recursos y mantener o mejorar su rentabilidad.

La empresa en estudio, metal mecánica JCR S.A.C. pertenece al sector metal mecánico, sub sector fabricación de productos metálicos para uso estructural, fue constituida con su actual razón social en el año 2015; sin embargo los propietarios tienen una amplia experiencia en el rubro y sector, esta empresa empezó como una pequeña pyme familiar brindando servicios de mantenimiento de carrocerías metálicas de transporte de carga pesada, con la experiencia que ganó de sus operaciones a través del tiempo se convirtió en una empresa de

producción al fabricar carrocerías metálicas para sus propios clientes, para posteriormente dedicarse sólo a la fabricación y comercialización de las mismas. Teniendo en cuenta que la empresa es producto del emprendimiento de su gerente general quien posee la experiencia y el know how de sus operaciones, se desprende que el nivel de gestión empresarial es bastante básico, por tanto surgen diversos problemas operacionales que se hacen más evidentes en estos últimos años en los que el sector metalmecánico está contraído y la rentabilidad de la empresa viene decreciendo; como parte de la problemática de la empresa se puede indicar que la gestión de proveedores es nula, pues dentro de la empresa no existen procesos estandarizados ni políticas de compras, esto genera retrasos en las entregas de materiales, elevado número de rechazos de material, precios sobredimensionados y roturas de stocks que impiden cumplir con el plan de producción retrasándolo; asimismo no se cuenta con políticas de gestión de stocks por tanto no se realiza una planificación de los materiales a adquirir generando compras fraccionadas de materiales en cantidades calculadas “al tacto” sin considerar estándares; se evidencia en el elevado número de órdenes de compra generadas durante el año 2017 que asciende a 457, y de las cuales sólo 285 fueron atendidas a tiempo por los proveedores; además en el almacén se encuentra items sobredimensionados con una baja rotación y roturas de stocks de algunos items críticos; no existe un adecuado control de los inventarios generando pérdidas por deterioro, obsolescencia y extravíos que durante el año 2017 ascendió a S/ 5,188.66; toda esta problemática ocasiona retrasos de la producción y por tanto retrasos en la entrega del producto terminado, en el año 2017 el 60% de pedidos atendidos a clientes fue con retraso en la fecha de entrega, esto afecta la imagen de la empresa ante los clientes. Por tanto una adecuada gestión a nivel de la cadena de suministros de la empresa apuntará a sincronizar los flujos de materiales e información permitiendo planificar, compras en escala, gestión estratégica de proveedores, ajustar los inventarios a la demanda, mejorar el servicio al cliente a través del cumplimiento del tiempo de entrega, reducción de costos e incremento de la rentabilidad.

Tabla 3: Ventas de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018

VENTAS DE PLATAFORMA METÁLICA SEMIREMOLQUE 2014 - 2018					
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Enero	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
Febrero	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00
Marzo	2.00	3.00	5.00	6.00	6.00
Abril	3.00	3.00	3.00	4.00	5.00
Mayo	2.00	3.00	4.00	5.00	
Junio	3.00	4.00	6.00	6.00	
Julio	3.00	5.00	5.00	6.00	
Agosto	3.00	4.00	4.00	5.00	
Setiembre	3.00	3.00	5.00	6.00	
Octubre	3.00	3.00	4.00	4.00	
Noviembre	3.00	4.00	5.00	4.00	
Diciembre	2.00	2.00	3.00	3.00	
TOTAL	32.00	39.00	50.00	57.00	20.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 4. Entregas dentro del tiempo acordado de de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018

ENTREGAS A TIEMPO DE PLATAFORMA METÁLICA SEMIREMOLQUE 2014 - 2018					
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Enero	1.00	1.00	1.00	2.0	1.00
Febrero	1.00	1.00	2.00	2.0	1.00
Marzo	1.00	2.00	2.00	2.0	2.00
Abril	2.00	2.00	2.00	1.0	1.00
Mayo	2.00	1.00	1.00	1.0	-
Junio	1.00	2.00	3.00	2.0	-
Julio	2.00	1.00	3.00	3.0	-
Agosto	1.00	2.00	2.00	1.0	-
Setiembre	1.00	2.00	3.00	2.0	-
Octubre	2.00	2.00	2.00	2.0	-
Noviembre	1.00	2.00	2.00	3.0	-
Diciembre	1.00	1.00	1.00	2.0	-
TOTAL	16.00	19.00	24.00	23.00	5.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia



Figura 2: Unidades vendidas y unidades entregadas a tiempo de producto de Producto Plataforma Semiremolque periodo 2014 - 2018

Fuente: Tabla 3 y tabla 4
Elaboración propia

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros sobre la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR SAC?

1.3 Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros aumenta la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Aumentar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JRC S.A.C. a través de una propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
- Identificar las oportunidades de mejora de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
- Desarrollar la propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros para aumentar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
- Evaluar la solución propuesta mediante un análisis financiero.

1.5 Justificación.

- Justificación cualitativa

La investigación tiene su fundamento en la carrera de ingeniería industrial, específicamente en la rama de estudio de gestión logística y cadena de suministro, la cual busca optimizar los recursos de la empresa mediante la implementación de técnicas, estrategias y metodologías desarrolladas en este campo de estudio.

- Justificación valorativa

La investigación pretende mejorar la gestión de la cadena de suministro de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., puesto que dicha empresa carece de políticas y procedimientos logísticos lo que genera gastos ocultos

innecesarios, disminuyen su rentabilidad y le hacen perder competitividad, para cumplir este objetivo se busca dar un enfoque integral de gestión y cambiar la óptica que tiene la empresa de administrar sólo sus procesos productivos al enfoque de gestión de cadena de suministro, acorde a los tiempos modernos y las exigencias del mercado competitivo actual. Para tal fin se aplicarán técnicas de análisis de procesos y de logística, que permitirán diseñar las estrategias adecuadas a la necesidad de la empresa.

- **Justificación académica**

La investigación establecerá un método de acción que puede ser aplicado a otras empresas industriales tanto del sector metalmeccánico como de otros sectores industriales, para diagnosticar la performance de su cadena de suministros, identificar las deficiencias y plantear mejoras, teniendo como referencia las estrategias planteadas en la presente propuesta.

- **Justificación económica**

La investigación permite mejorar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR. S.A.C. como resultado de la aplicación de la propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros, permitiendo una planificación adecuada de materiales, gestión estratégica de proveedores, compras a escala, reducción de costos y mejorar el servicio al cliente.

1.6 Tipo de Investigación

1.6.1 Por la orientación

Aplicada.

1.6.2. Por el diseño

Pre experimental.

1.7 Diseño de la investigación

1.7.1 Localización de la investigación

Avenida 5 Mza. E lote 12 (a espaldas de Eurotubo)

Distrito: La Esperanza

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

1.7.2 Alcance

Se enmarca en el ámbito de las ciencias de Ingeniería Industrial en las áreas de Producción y Logística.

1.7.3 Duración del proyecto

Tabla 5: Cronograma de la investigación

Actividades	Responsables	Duración												
		Abril				Mayo				Junio			Julio	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Problema de Investigación	Autora	X												
Marco Teórico	Autora	X												
Hipótesis	Autora		X											
Definición de variables	Autora			X										
Presentación del proyecto de investigación	Autora				X									
Recolección de información	Autora					X								
Diagnóstico de la empresa	Autora						X							
Identificación de oportunidades de mejora	Autora							X						
Diseño de la propuesta	Autora								X					
Elaboración de impacto económico	Autora									X				
Discusiones	Autora										X			
Conclusiones y recomendaciones	Autora										X			
Presentación de la tesis al jurado	Autora											X		
Levantamiento de correcciones	Autora												X	
Sustentación de la tesis	Autora													X

Fuente: Elaboración propia

1.8 Variables

- **Variable independiente:** Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro.
- **Variable dependiente:** Rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

1.9 Operacionalización de variables

Tabla 6: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN	FÓRMULA
Gestión en la cadena de suministros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	“Gestionar todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. Por tanto no sólo incluye la gestión en las operaciones del fabricante y al proveedor, sino también al transportista,	Decisiones inteligentes sobre las actividades logísticas a lo largo de la ruta que debe de seguir la materia prima para convertirse en el producto que requiere el cliente, en este caso la construcción de carretas a	Gestión de Inventario	Días de Inventario	De razón o proporción	$\frac{(\text{Costo promedio del Inventario}) \times (\text{Días del periodo } T)}{\text{Costo Neto de la mercadería vendida en el periodo } T}$
				Índice de Roturas de Stock	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ de Items no disponibles en el periodo } T}{N^{\circ} \text{ Total de Items que deben estar disponibles}}$
				Valor Medio de Stock (VMS)	De razón o proporción	$\frac{\sum \text{Saldos en Stock a fin de mes}}{\text{Número de meses}}$
				Stock Medio Valorizado	De razón o proporción	$\sum_{i=1}^n (\text{VMS artículo } i) \times (\text{Precio unitario artículo } i)$
				Índice de Rotación de Stock (IRS)	De razón o proporción	$\frac{\sum \text{Salidas durante T tiempo}}{\text{Valor del Stock medio}}$
				Tasa de cobertura media (TCM)	De razón o proporción	$\frac{\text{Valor Medio de Stock}}{\sum \text{Salidas mensuales durante T tiempo}}$
				Índice de cumplimiento de pedidos	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ de pedidos recibidos a tiempo}}{n^{\circ} \text{ de pedidos totales a proveedores}} \times 100$

almacenistas, vendedores al detalle, incluso hasta los mismos clientes". (Chopra & Meindl, 2013)	medida para trailers.	Índice de proveedores estratégicos	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ proveedores estratégicos}}{N^{\circ} \text{ de proveedores totales}} \times 100$			
				On time delivery	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{n^{\circ} \text{ de pedidos de clientes totales}} \times 100$	
				Gestión de abastecimiento	Índice de artículos planificados	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ de items planificados}}{n^{\circ} \text{ items totales}} \times 100$
				Índice de artículos clasificados	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ items clasificados}}{N^{\circ} \text{ de items totales}} \times 100$	
		Índice de abastecimientos planificados	De razón o proporción	$\frac{N^{\circ} \text{ de adquisiciones planificadas}}{N^{\circ} \text{ de adquisiciones totales}} \times 100$			

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN	FÓRMULA
Rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.	“Es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos	Se operacionalizará la variable rentabilidad mediante indicadores de rentabilidad	Rentabilidad Económica	ROI	De razón o proporción	$\frac{\text{Resultado del ejercicio}}{\text{Activo Total}} \times 100$
				Margen de utilidad en operaciones	De razón o proporción	$\frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Ventas netas}} \times 100$

medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados". (Sánchez Ballesta, 2002)

estándares y aceptados internacional mente; para recolectar la información necesaria para realizar los cálculos se utilizarán fichas de recolección de datos de diseño propio y las fuente de información está constituida por los estados financieros de la empresa JCR S.A.C.

	Margen de utilidad bruta	De razón o proporción	$\frac{Utilidad\ Bruta}{Ventas\ netas} \times 100$
Rentabilidad Financiera	Margen sobre ventas	De razón o proporción	$\frac{Resultado\ del\ ejercicio}{Ventas\ netas} \times 100$
	ROE	De razón o proporción	$\frac{Resultado\ del\ ejercicio}{Total\ del\ Patrimonio} \times 100$

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

A. Internacionales:

A1. Cano y García (2013) *Propuesta de mejoramiento de la gestión de la cadena de abastecimiento enfocada en la planeación de la demanda, proceso de compras y gestión de inventarios para la línea de negocio de pollo en canal de la empresa Pollo Andino S.A.* (Tesis de Licenciatura) Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la cadena de suministro, enfocada en las actividades logísticas de una empresa avícola, analiza cada actividad logística para detectar los problemas que presenta la empresa; analiza las causas de los problemas presentados y trabaja sobre las más relevantes, tiene como resultados la falta de planificación de la demanda y producción y la ausencia de un sistema informático; por tanto propone subsanar estas principales causas adquiriendo un sistema ERP, creando un puesto de control de compras e implementar un sistema de control de inventarios, como resultado de la propuesta obtiene un VAN de \$ 89,719,281.00 y una TIR de 31%. Es importante analizar el presente estudio, pues proporciona un diagnóstico completo de la cadena de suministro de la empresa basado en las actividades logísticas.

A2. Castellanos (2012) *Diseño de un sistema logístico de planificación de Inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo* (Tesis de Maestría) Universidad Francisco Gavidia, San Salvador, El Salvador, esta investigación buscó diseñar un sistema logístico aplicado a empresas de distribución de productos de consumo masivo, para así reducir los excesos de inventario que significan altos costos para dichas empresas, es decir buscó mejorar la gestión logística a lo largo de la cadena de suministro y utilizó el modelo SCOR como guía de buenas prácticas que permita rediseñar los procesos logísticos convenientemente. Se analizó la estructura de la cadena de suministro determinando como sistema de planificación de inventario más apropiado para este tipo de empresas el sistema PULL, partiendo de la información de ventas obtenida mediante pronósticos en base a las ventas históricas, de esta forma se realiza una planeación de las compras en función a

la demanda proyectada considerando según el caso tiempos de producción, de transporte; así se obtiene que el modelo propuesto resulta más conveniente al modelo clásico EOQ; así en este análisis se presenta una solución analítica para alinear las adquisiciones a la demanda que permite minimizar los costos logísticos a lo largo de toda la cadena de suministro de una empresa comercial, esta investigación servirá de referencia para definir un sistema de planificación de inventarios alineado a la demanda o a las ventas comprometidas bajo las premisas del modelo SCOR.

A3. Abarca (2013) *Propuesta de mejora en la cadena de Suministro en una concretera* (Tesis de Maestría) Instituto Politécnico Nacional, México D.F.; México, esta investigación tuvo como objetivo mejorar la cadena de suministro de la empresa en estudio en busca de reducir los costos de operaciones logísticas e incrementar la eficiencia de la cadena de suministro. En primer lugar se realizó un diagnóstico de la cadena de suministro usando mapas de proceso y diagramas de flujo de cada subproceso dentro de la cadena, las áreas analizadas comprenden: dirección general, almacén, tráfico, compras, producción, control de calidad y ventas; en base a estos diagramas, se realizó un rediseño de cada subproceso logístico y se describió cada actividad de los subprocesos, cuantificando la mejora resultante y el impacto costo/beneficio; se obtiene una reducción en el tiempo de procesamiento de un 85%; dentro de la propuesta de mejora del rediseño de procesos se resalta la implementación de un departamento centralizado entre el cliente y las operaciones, asimismo propone el empleo de tecnología móvil para reducir el tiempo de procesamiento de los pedidos.

Esta investigación se tomará de referencia para realizar el diagnóstico, rediseño de procesos y la propuesta en el uso de tecnología en el presente trabajo de investigación.

B. Nacionales:

B1. Espinoza (2014) *Diseño y Planeación de la Cadena de Suministro para empresa de comercialización de tractores agrícolas a nivel nacional* (Tesis de Licenciatura) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

En esta investigación se busca diseñar la cadena de suministro de la empresa en estudio, pues de antemano se advierte el desorden en las operaciones logísticas de entrada y salida, altos costos logísticos y sobre carga de trabajo en los empleados que se planeta en la realidad problemática; por tanto la propuesta de mejora plantea un rediseño de los procesos logísticos, descentralizar los almacenes, planificación de operaciones para obtener ahorros por economías de escala, y optimización de rutas; luego se valida la mejora mediante un análisis financiero obteniendo un VAN de S/ 54,640 y una TIR de 22% considerando flujos de efectivo proyectados a 3 años.

Este trabajo nos brinda un enfoque práctico de actuación para mejorar la cadena de suministros de una empresa, simplemente atacando los procesos logísticos básicos de toda empresa como son el almacenamiento, transporte y abastecimiento; partiendo de una planificación de la demanda. Servirá de apoyo para el presente trabajo de investigación, evaluando si sus estrategias propuestas pueden ser adaptables a los procesos de una empresa comercial de abarrotes.

B2. Ramos y Flores (2013) *Análisis y Propuesta de Implementación de Pronósticos, Gestión de Inventarios y Almacenes en una comercializadora de Vidrios y Aluminios* (Tesis de Licenciatura) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Esta investigación tuvo como objetivo principal presentar una propuesta de mejora de los procesos de la cadena logística de una empresa comercializadora de vidrios y aluminios, utilizando como información inicial la técnica de pronósticos para así proyectar las ventas futuras y en función de estas, gestionar la cadena de suministros de la empresa, específicamente planear los inventarios y toma de decisiones adecuadas en los almacenes, asimismo se propone políticas para mejorar la gestión de proveedores.

Se hace énfasis la importancia de la gestión de inventarios en los resultados financieros de toda empresa, y las técnicas desarrolladas son orientadas a lograr una efectiva gestión de inventarios, la propuesta obtuvo una TIR de 29%. Esta investigación servirá de referencia para definir las estrategias a aplicar en la gestión de stocks.

B3. Kou (2016) *Análisis bajo la metodología SCOR del sistema logístico de una empresa comercializadora cuyo Core principal es distribuir al estado* (Tesis de Licenciatura) Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Esta investigación se propuso analizar las actividades de la cadena de suministro de una empresa comercial bajo el análisis de la herramienta SCOR, así realiza un diagnóstico inicial a los procesos de planificación, aprovisionamiento, producción, distribución y logística inversa, se analiza los resultados iniciales detectando los principales problemas en cada proceso y se proponen estrategias apuntando a mejorar el sistema logístico en cuanto a la eficiencia y eficacia, comprobando la mejora mediante los indicadores del modelo SCOR.

Esta investigación será de gran ayuda como aporte metodológico para la presente investigación, pues diagnostica todas las áreas de la empresa y propone estrategias para mejorar la problemática encontrada.

B4. Mestas y Torres (2014) *Diseño de la cadena de suministro de la empresa el Molino “del Agricultor” para aumentar la eficiencia, basado en el modelo SCOR – Lambayeque 2015* (Tesis de Licenciatura) Universidad Señor de Sipán, Lambayeque, Perú.

En esta investigación tuvo como objetivo diseñar la cadena de suministro para la empresa el Molino del Agricultor basado en el modelo SCOR, como primer paso se realizó un diagnóstico de los procesos logísticos dentro de la cadena analizándose los subprocesos de planificación de necesidades, abastecimiento, producción, distribución y devolución; encontrando oportunidades de mejora

para obtener una mayor eficiencia, se utilizaron diagramas de flujo para un análisis más profundo de la situación inicial; y se rediseñaron los procesos.

Como resultado se logró una mejora en la eficiencia del 25% que significa un ahorro de S/. 97,600 anuales; de este modo se tomará en cuenta esta investigación como referencia para realizar el diagnóstico situacional y cuantificar el ahorro a obtener.

C. Locales:

C1. Alemán (2014) *Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora Jordan S.R.L. de la ciudad de Tumbes*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Este trabajo presentó una propuesta para mejorar la gestión logística de una empresa del rubro de construcción; como primer paso realiza un diagnóstico empresarial encontrando como principal inconveniente la falta de planificación y control de las actividades logísticas sobre todo lo referente a compras ocasionando elevados costos de renovación y de almacenamiento. En el diagnóstico se realizó un análisis interno-externo de la empresa empleando como herramienta la matriz FODA así como se consultó a los trabajadores de la empresa mediante una encuesta para identificar los factores internos críticos de la empresa, también se analizó documentación de compras, de almacén y reportes contables para validar documentalmente el diagnóstico.

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico inicial se analizaron las causas más relevantes que causan elevados costos en la logística de la empresa, y se plantearon las propuestas de mejora que abordan gestión de proveedores, se estableció un procedimiento para el control de materiales en obra con la ayuda de una hoja de cálculo, se estableció un layout para almacén en obra y ruta de evacuación de desperdicios; con estas propuestas se mejora la gestión logística, aunque en esta tesis no se realizan proyecciones ni se cuantifica la mejora. Esta investigación servirá para analizar las soluciones planteadas y ver una posible aplicación en la investigación en curso.

C2. Iparraguirre y León (2013) *Mejora de la gestión de stocks para disminuir el costo de inventario en una empresa de Cajamarca* (Tesis de Licenciatura) Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Esta investigación tuvo como objetivo general realizar una propuesta para mejorar la gestión de stocks. El primer paso fue realizar un diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos logísticos, encontrándose como principal inconveniente los altos costos dentro de la gestión de almacenes, en base a este diagnóstico se propusieron estrategias para mejorar la gestión y así reducir los costos de almacén.

La propuesta consiste en la reubicación, la reclasificación, señalización y control del inventario considerando, aplicando una clasificación ABC y el modelo EOQ. La propuesta presenta un VAN de S/. 1, 614,615.33. Por tanto, se deduce que el proyecto es factible.

En esta investigación se encontró que la problemática principal de la empresa estaba referida a los altos costos en la gestión de almacén; así esta investigación servirá de referencia para proponer buenas prácticas en la gestión del almacén.

2.2 Base Teórica

A. Gestión de la Cadena de Suministro

En el contexto actual cada vez más las empresas se enfocan en gestionar sus actividades logísticas considerando todos los eslabones de la cadena de suministro de su negocio, pues de esa manera aseguran que su cliente final obtenga una buena experiencia de compra que motivará su fidelización como cliente, al mismo tiempo que controlan sus costos, según Chopra y Meindl (2013) una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro por tanto incluye además del fabricante y el proveedor, a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Ballou (2004) brinda una definición más enfocada a los procesos, indica que cadena de suministro es el conjunto de las actividades que se desarrollan a través del canal de flujo, que origina

que la materia prima se convierta en producto terminado con valor añadido para el consumidor, por tanto considerando que tanto productores de materia prima, fábricas, almacenes y puntos de venta se encuentran dispersos geográficamente esta definición considera como canal de flujo a la secuencia de pasos de manufactura y actividades logísticas las cuales se repiten de punto a punto.

La cadena de suministro según (Pricewaterhousecooper) en el manual PILOT abarca todos los procesos del negocio, personas, organización, tecnología, infraestructura física y todos los factores necesarios para la transformación de materias primas en productos y servicios que se ofrecen y distribuyen al consumidor; y además indica que incluye áreas funcionales tanto internas como externas, desde proveedores de materias primas hasta consumidores finales. Se observa de todos estos conceptos que coinciden en resaltar la integración de procesos que significa el concepto de cadena de suministro, bajo este nuevo esquema empresarial que se compite actualmente, ya no es suficiente con gestionar de la mejor manera una empresa, invirtiendo en tecnología y con el mejor recurso humano y demás recursos, logrando una alta eficiencia en sus operaciones internas; si las operaciones externas que no se encuentran al alcance y control de la empresa no son eficientes; pues la cadena de suministro global no será eficiente. Por tanto, el éxito de una Organización depende de una cadena de suministro bien gestionada, integrada y flexible que es controlada en tiempo real y en la que fluye información eficientemente.

B. Modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro (SCOR)

El modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro, también conocido como modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference, por sus siglas en inglés), es una herramienta estándar para diagnosticar la gestión de la cadena de suministro. (APICS SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2015) Fue desarrollado en el año 1996 por el Consejo de la Cadena de Suministro, también llamado SCC (Supply Chain Council, por sus siglas en inglés) una corporación independiente sin fines de lucro, como una

herramienta de diagnóstico estándar para la gestión de la cadena de suministro en cualquier organización.

Según Bolstorff & Rosenbaum (2003) el modelo SCOR integra los procesos de negocio, las mejores prácticas, indicadores de gestión y tecnología en un marco unificado para así apoyar la comunicación entre todos los eslabones de la cadena de suministro.

Para Calderón & Lario (2005) El modelo SCOR es un marco de referencia que no tiene fórmula matemática ni métodos estadísticos; en cambio estandariza la terminología y los procesos de la cadena de suministro mediante el uso de indicadores clave de rendimiento o KPI's (Key Performance Indicators) para de esa manera comparar y analizar diversas alternativas y estrategias de los componentes de la cadena de suministro y de toda la cadena en su conjunto.

Para la APICS SUPPLY CHAIN COUNCIL (2015), la metodología SCOR ayuda a las compañías a descubrir problemas a lo largo de toda su cadena de suministro. Para lograr la mayor eficiencia, el modelo SCOR se basa en la integración de tres conceptos:

- Reingeniería de Procesos: Para reflejar el estado actual de los procesos y redefinir las mejoras.
- Evaluación comparativa: Para conocer el desempeño de las empresas similares y establecer objetivos basados en los resultados de los mejores en su categoría.
- Análisis de mejores prácticas: Para conocer las mejores prácticas de gestión y las soluciones de software que conducen a ser la mejores en cada categoría.

El modelo SCOR permite desplegar las actividades de negocio para conseguir cubrir la demanda de cliente. Los cinco procesos claves de gestión que proporcionan la estructura del modelo son:

- Planificación (PLAN) En este ámbito se analiza cómo equilibrar los recursos con los requerimientos y establecer y dar a conocer los planes para toda la cadena. Por otra parte, se estudia el funcionamiento general de la empresa y se considera cómo alinear el plan estratégico de la cadena con el plan financiero

- Aprovisionamiento (SOURCE) Dentro de este ámbito se analiza cómo realizar la programación de entregas, la identificación, selección de proveedores y valoración de proveedores o la gestión de inventarios.
- Fabricación (MAKE) Corresponden a este ámbito el estudio de la programación de actividades de producción, de las características del producto, de la etapa de prueba o de la preparación del producto para su paso a la siguiente etapa de la cadena logística. Asimismo, en el caso de que resulte de aplicación, se contempla la finalización de temas relacionados con ingeniería.
- Suministro (DELIVER) Dentro de este ámbito se analizan todos los procesos de gestión relacionados con peticiones de clientes y envíos, con la gestión de almacén, con la recepción y verificación del producto en el cliente y su instalación si es necesario y, finalmente, con la facturación a cliente.
- Devolución (RETURN). Los procesos relacionados con el retorno del producto y servicio post-entrega al cliente son objeto de análisis dentro de este ámbito del Modelo.

El modelo SCOR está organizado alrededor de cinco Procesos Primarios de Gestión

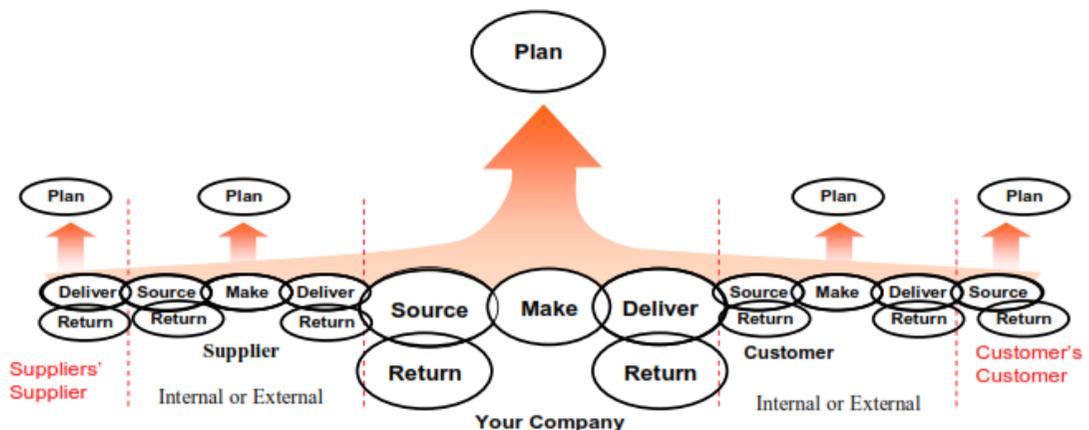


Figura 3 Modelo SCOR

Fuente: (Calderón Lama & Lario Esteban, 2005)
Elaboración propia

Con ello se busca abarcar todas las interacciones posibles con el cliente (desde su pedido u entrada de orden hasta el pago de la factura), y por otra parte se pretende contemplar a todos los actores del proceso (Proveedores o Suppliers y Clientes o Customers).

SCOR trabaja con 3 niveles de procesos: el primero es el Nivel Superior (Tipos de procesos), el segundo es el Nivel de Configuración (Categorías de procesos) y el tercero y último es el Nivel de Elementos de Procesos (Descomposición de los procesos), en cada uno de ellos SCOR busca de aportar indicadores (KPIs), estos a su vez se dividen en varios factores de rendimiento de sistema, Fiabilidad en el cumplimiento (Reliability), Velocidad de atención (Responsiveness), Coste (Cost), Activos (Assets) y Flexibilidad (Flexibility).

C. Gestión de inventarios

De acuerdo con Ballou (2004) la gestión de inventarios busca fijar el nivel más económico de inventarios de materiales, productos en proceso y productos terminados que debe de mantener la empresa, por tanto una eficiente gestión de inventarios permite disponer de cantidades adecuadas de materiales para cubrir las necesidades de la empresa, evitando pérdidas en ventas, interrupciones de producción, y todo esto al mínimo costo, asimismo Narasimhan, McLeavey y Billington (1996) mencionan que un sistema de gestión de inventario es un aspecto crítico para una administración exitosa, mantener inventarios implica un alto costo, las compañías no pueden darse el lujo de tener una cantidad de dinero detenida en existencias excesivas, según Parada (2009) la gestión de inventarios es tan importante como lo son las existencias para la empresa, y por tanto se necesitan controlar y administrar para lograr mantener un nivel de inventario que permita brindar un máximo servicio al cliente al menor costo.

Del mismo modo Castán, Cabañero y Núñez (2000) afirman que una adecuada gestión de inventarios comprende organizar el manejo de los artículos fijando políticas y estableciendo criterios técnicos para dimensionar el volumen de compra y las determinar las cantidades más convenientes para

almacenar; asimismo planificar el abastecimiento alineándolo a la demanda buscando establecer un equilibrio entre el nivel de servicio al cliente y los costos derivados de mantener inventarios.

D. Gestión de compras

De acuerdo con Johnson, Michiel y Flynn (2012) La gestión de compras comprende diversas actividades logísticas como definir las cantidades adecuadas a adquirir, que medio de transporte se debe emplear, selección de proveedores y del precio a pagar, asimismo López (2010) indica que la principal responsabilidad de la gestión de compras es lograr adquirir los bienes o servicios requeridos con las mejores condiciones de compra, mantener un nivel de stock suficiente para satisfacer la demanda sin que esta sea excesiva y signifique un alto costo. Castán, Cabañero y Nuñez (2000) consideran a la gestión de compras de no tener un carácter administrativo si no que depende de las decisiones de la alta dirección de la empresa para constituir una función estratégica, puesto que su adecuada gestión genera ventajas competitivas, del mismo modo la gestión de compras afecta directamente el servicio al cliente y a la rentabilidad de la empresa.

E. Gestión de almacenamiento

De acuerdo con Chopra y Meindl (2013), la gestión de almacenamiento comprende tres funciones fundamentales para la empresa, estas son la recepción, el almacenamiento y el despacho. La recepción se refiere al proceso de recibir la mercadería de los proveedores, verificar la cantidad, calidad y el cumplimiento de las especificaciones técnicas contratadas; el almacenamiento consiste en mantener artículos en stock a fin de evitar la interrupción en el flujo logístico asegurando la continuidad de los procesos y la función de despacho consiste en la entrega de los materiales a los usuarios

sean finales, intermedios, internos o externos. Para Castán, Cabañero y Núñez (2000), el almacén es un espacio físico en el cual se acumula la mercadería, que puede ser materia prima, productos terminados, en proceso, etc.; por un determinado tiempo para asegurar la disponibilidad de stocks ante la demanda del mercado; así una correcta gestión de almacenes comprenderá custodiar adecuadamente los bienes, teniendo siempre conocimiento sobre su estado y su número.

López (2010) indica que la gestión de almacenamiento determina las actividades principales de la función logística de una empresa, pues el almacenaje es necesario para responder a la demanda adecuadamente, y evitar posibles desabastecimientos. También resalta la importancia de conocer exactamente los artículos que se tienen en almacén tanto en cantidad como en estado de conservación. Los autores citados coinciden además que una buena gestión de almacenamiento se ve reflejado en el conocimiento sobre la cantidad de artículos en stock, el estado de conservación y el dimensionamiento adecuado que permita responder a la demanda del mercado al menor costo logístico posible.

F. Costos de inventario

De acuerdo con Muller (2005) los inventarios demandan diferentes costos entre los cuales tenemos costos de almacenamiento, costos de renovación de stocks y costo del dinero o costo financiero, para Castán, et al. (2000), los costos asociados a los inventarios se agrupan en tres categorías, costo de posesión de inventario; costo de realización del pedido o renovación de stock y costo financiero o costo de oportunidad. Por otro lado Ballou (2004) indica que los costos asociados a los inventarios corresponden a los costos de adquisición, costos de manejo y costos por falta de existencias o de rupturas de stocks; así también hace precisión que estos tres costos son importantes para determinar la política de inventarios con que operará la empresa, indicando que dichos costos se encuentran en conflicto entre sí y el punto de lote óptimo de pedido será el punto de equilibrio entre los costos de adquisición y de manejo o de mantener inventario.

De lo anteriormente mencionado concluimos que la clasificación de Ballou (2004), difiere levemente de las dos anteriores, al no mencionar el costo financiero como una sub clasificación del costo de inventarios; sin embargo dicho costo lo inserta dentro del costo de mantener inventario o de almacenamiento; y agrega un costo que no fue considerado por los demás autores como es el costo por la falta de existencias; así profundizando un poco más en este último costo Ballou (2004) lo define como el costo en que se incurre por la falta de existencias en la empresa y puede ser de dos tipos: costo por pérdidas de ventas y costos por pedido pendiente, en ambos casos se presupone ciertas acciones por parte del cliente indicando además la dificultad de medir este costo por su alto grado de intangibilidad. Es así que los demás autores no lo consideran, aunque se conoce que dicho costo existe, es bastante cualitativo, también se podría indicar que dentro de este costo se considera la pérdida de imagen de la empresa al no atender algún pedido o retrasar un pedido.

F.1. Costos de almacenamiento

De acuerdo con Guerrero (2012), al recibir los artículos en el almacén, estos se deben de ordenar, situar de manera conveniente, así estos ocupan un espacio físico cuyo uso representa un costo para la empresa; además de existir otros costos como de uso de dispositivos y equipos de control, así como impuestos y seguros contra robos. Los costos directos de almacén se dividen a su vez en Costes Fijos y Costes Variables:

Costes Fijos:

- Personal
- Vigilancia y Seguridad
- Mantenimiento del Almacén
- Reparaciones del Almacén
- Alquileres
- Amortización del Almacén
- Amortización de estanterías y otros equipos de almacenaje

Costes Variables:

- Energía
- Agua
- Mantenimiento de Estanterías
- Materiales de reposición
- Reparaciones (relacionadas con almacenaje)
- Deterioros, pérdidas y degradación de mercancías.

Costo indirecto de almacén

- De administración y estructura
- De formación y entrenamiento del personal

Según Ballou (2004), se incurre en el costo de almacenamiento o costo de mantener inventario al guardar o mantener artículos en almacén durante un periodo; y estos son proporcionales a la cantidad promedio de los artículos en stock; divide este costo en cuatro partes: Costo de espacio, costo de capital, costo de servicio de inventario y costo de riesgo de inventario. Para Castán et al. (2000), el costo de almacenamiento comprenden los costos de recepción y ordenamiento de los bienes en el almacén, el espacio físico que estos ocupan, costos de control de la mercadería, de hacer inventarios, costos de seguros de ser el caso y costos de obsolescencia.

Se infiere que los tres autores citados coinciden en que el costo de almacenamiento se genera al mantener artículos en stock y se genera dicho costo desde la recepción y verificación de la mercadería, pasando por el costo del espacio físico donde se almacenarán los bienes, el costo del cuidado que los bienes requieran, del control que se les realice y de los deterioros y pérdidas; incluso también se considera la capacitación al personal encargado de manipular y controlar los bienes en almacén; así se cuantificará esta dimensión de acuerdo a la propuesta de Guerrero (2012), que detalla de manera más completa los sub costos en los que se incurre y que componen el costo de almacenamiento, y que nos servirán para la presente investigación.

F.2. Costo de renovación de stocks

También se le conoce como costo de lanzamiento de pedido, incluye todos los costos en que se incurren al lanzar una orden de compra; Castán et al. (2000) considera a este costo como un costo fijo independiente del volumen de compra que se da cada vez que se realiza un pedido; así en la gestión de inventarios se busca minimizar este costo, intentando reducir el número de pedidos e incrementando el volumen de compra; sin embargo esto aumentaría el costo de almacenamiento o posesión, por tanto las estrategias de abastecimiento apuntan a buscar el equilibrio entre ambos costos; además existen en la actualidad diversas alternativas a la búsqueda del punto de equilibrio utilizada tradicionalmente, como compras por concesión, establecer contratos a largo plazo con entregas parciales, establecer alianzas estratégicas con proveedores, etc. El costo de pedido o de renovación de stocks equivale a los costos en que incurre la empresa para realizar y gestionar dicho pedido y enumera que se debe controlar: sueldos y salarios de las personas que realizan el pedido; gastos de carácter administrativo necesarios para realizar el pedido como teléfono, materiales, formatos, etc.; asimismo indica que muchos de estos costos son variables y se encuentran en función del número de veces que se realice el pedido, por tanto recomienda intentar reducir el número de pedidos mediante un análisis previo tomando decisiones como compra en bloque por familias de items y establecer un mínimo de materiales a solicitar, según lo especificado por Gómez (2013).

Asimismo Ballou (2004), indica que el costo de renovación de stocks comprenden todos los costos asociados a la adquisición de bienes del inventario, menciona también que su importancia radica en que regularmente este costo es determinante en el cálculo del lote óptimo de compra, menciona que los costos en que se incurren son: costos de procesamiento, ejecución, transmisión, manejo y compra del pedido.

Podemos concluir que los tres autores citados coinciden en indicar que el costo de adquisición corresponde al costo en que incurre la empresa para realizar una compra, por tanto es importante evaluar los lotes de compra, pues así, se podrá minimizar este costo; pero por el contrario se incrementaría el costo de almacenaje; es así que la mejor solución es obtener el punto de

equilibrio entre ambos costos. Para cuantificar el costo de renovación de stocks se utilizará la estructura propuesta por Gómez (2013), que comprende la suma de los sueldos y salarios de las personas que realizan el pedido y los gastos de carácter administrativo necesarios para realizar el mismo.

F.3. Costo financiero

Los bienes almacenados tienen un valor monetario y representan una inversión para la empresa, el dinero utilizado para financiar esta inversión tiene un coste denominado tasa de interés. Si el dinero invertido en existencias fue financiado, habrá que pagar los intereses respectivos, que representan el coste financiero, si se trata de recursos propios, habrá que asignarles un coste (coste de oportunidad) que representa que dichos recursos podrían haberse destinado para financiar otro tipo de inversiones y obtener la correspondiente utilidad según lo expuesto por Guerrero (2012), Asimismo Brealey y Myers (1998), indican que el coste de mantener inventarios no sólo se refleja en el costo de almacenamiento, sino también en el costo de oportunidad del capital, en otras palabras en la tasa de rentabilidad ofrecida por otras oportunidades de inversión que mantengan un riesgo equivalente, otra definición interesante y bajo la misma idea de las anteriores es la que plantean Castán et al. (2000) donde denominan también coste de la inmovilización financiera al costo del dinero o tipo de interés, explica además que el dinero invertido en inventarios puede provenir de una fuente interna o externa, en cualquiera de los casos le significa un costo a la empresa ya sea un costo de oportunidad o una tasa de interés bancaria que deberá ser considerada al momento de costear el producto.

Las tres definiciones presentadas por los autores coinciden plenamente en indicar que el costo financiero es un costo tangible que se encuentra en todo proyecto de inversión y corresponde al costo del dinero pues para obtener el financiamiento de un proyecto la empresa deberá de pagar un interés sea a un banco (tasa de interés) o a los accionistas que invierten en el negocio (costo de capital) por tanto para cuantificar dicho costo se tendría que ponderar los dos costos que componen el costo financiero de la inversión, este promedio toma el nombre de costo medio de capital ponderado también

es conocido por sus siglas en ingles “WACC”, Ross, Westerfield y Jordan (2010) indican que para calcular el costo medio de capital ponderado se multiplican los pesos de la estructura del capital por sus costos y se suman:

$$CMCP = \left(\frac{\text{Recursos_propios}}{\text{Total_financiamiento}} \right) * COK + \left(\frac{\text{Deudas}}{\text{Total_financiamiento}} \right) * i$$

Donde:

COK: representa el costo de oportunidad del capital que imputa el inversionista.

i: es la tasa de interés activa, usualmente bancaria, que se aplica al empréstito recibido.

G. Clasificación ABC

El método de clasificación ABC es el punto de partida de análisis de inventarios, para Gómez (2013) la clasificación ABC permite enfocar mayores esfuerzos en administrar los materiales con un valor más significativo para la empresa, para esto se dividen los materiales en tres categorías (A, B y C) en función de su importancia técnico-económica.

La aplicación del sistema ABC a la administración de inventarios comprende:

- a) Clasificar los artículos del inventario sobre la base de su importancia relativa.
- b) Establecer diferentes controles de administración para las distintas clasificaciones, con el grado de control apropiado a la importancia concedida en la clasificación.

Implementación del Método ABC

Para el presente estudio se realizará la clasificación ABC bajo el criterio de Inversión; puesto que se analiza una empresa comercial donde la inversión económica es el factor principal en base al cual se toma las decisiones.

Criterio Inversión

Esta es la clasificación que normalmente se maneja en administración económica de inventarios, cuyo procedimiento es el siguiente:

1. Determinar la inversión anual por artículo mediante la fórmula:

$$IA_i = D_i * C_i,$$

Donde:

$$IA_i = \text{Inversión Anual del artículo } i$$

$$D_i = \text{Consumo o demanda anual del artículo } i$$

$$C_i = \text{Costo Unitario del artículo } i$$

2. Ordenar los productos en forma descendiente a sus inversiones anuales.

3. Determinar la inversión total acumulada (ITA) mediante la fórmula:

$$ITA = \sum IA_i$$

4. Determinar la inversión relativa (IR_i) mediante la fórmula:

$$IR_i = (IA_i / ITA) * 100$$

5. Determinar la Inversión Relativa Acumulada (IRA)

6. Definir los puntos de corte de la Inversión Relativa Acumulada (IRA) para las clases A, B y C.

Para la presente investigación se tomarán los siguientes puntos de corte de la Inversión Relativa: 70%, 80% y 100%

7. Construir la curva ABC mediante un diagrama de coordenadas XY, representando el porcentaje total de los productos acumulados (X), versus el porcentaje de la inversión relativa acumulada (Y)

H. Matriz De Kraljic

Según indica Gómez (2013) la matriz de Kraljic es una herramienta que ayuda a determinar la mejor política de abastecimiento de una empresa de acuerdo a los artículos que esta gestiona, analizando de dichos artículos el impacto del beneficio de la compra y el riesgo de abastecimiento.

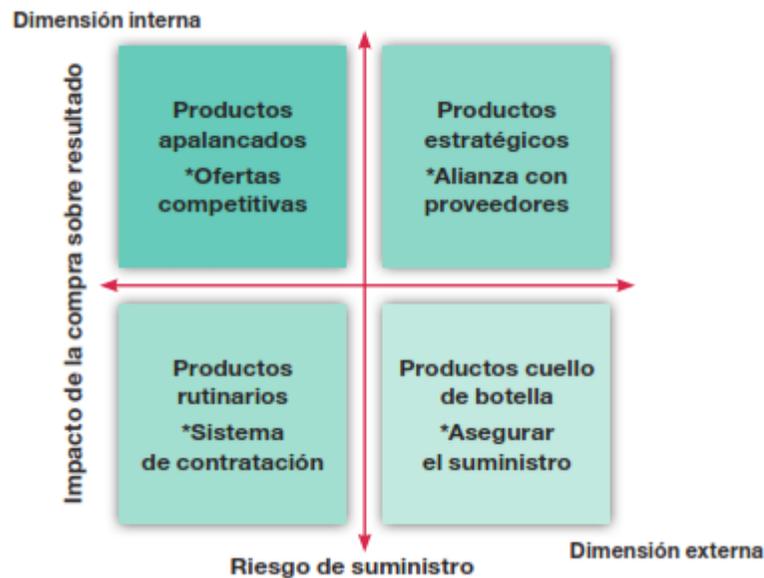


Figura 4: Matriz de Kraljic

Fuente: (Gómez Aparicio, 2013)

Elaboración Propia

La matriz de Kraljic se basa en dos dimensiones para clasificar los materiales comprados:

- Impacto del beneficio: La importancia estratégica de comprar en términos de línea de valor añadido del subproducto, porcentaje de materias primas en costos totales y su impacto en rentabilidad.
- Riesgo de abastecimiento: La complejidad del mercado de la fuente calibrado por escasez de la fuente, paso de la tecnología y/o los materiales sustitución, las barreras de la entrada, costo o complejidad de la logística, y monopolio u oligopolio condiciona.

Este modelo fue creado por Kraljic en el año 1983 (Kraljic, 1983) y distingue los ítems de artículos entre las 4 siguientes categorías:

- Ítems apalancamiento.

Los ítems de apalancamiento son los artículos que representan un alto porcentaje de beneficio para el comprador y que tienen muchos proveedores disponibles. Es fácil cambiar de proveedor, la calidad está estandarizada.

Situación de poder Comprador y el vendedor: comprador dominado, nivel moderado de interdependencia.

Estrategia de compra recomendada: Según indican Lee y Drake (2009) las compras en este cuadrante tienen una gran importancia estratégica aunque son relativamente fáciles de realizar. Las compras pueden ser repartidas a diferentes proveedores, por tanto lo más recomendable es aprovechar el poder adquisitivo, gestionar dichas compras mediante una selección de proveedores y realizar negociaciones orientadas a precios. En tal sentido, la estrategia de compra podría basarse en el principio de libre competencia.

- Ítems estratégicos.

Los ítems estratégicos son los artículos que son cruciales para el proceso o el producto del comprador. Son caracterizados por un alto riesgo de abastecimiento causado por escasez o una complicada logística de abastecimiento.

Situación de poder Comprador - vendedor: poder equilibrado, alto nivel de interdependencia.

Estrategia de compra recomendada: De acuerdo con Lee y Drake (2009) para el éxito en las compras de ítems estratégicos se requiere construir una estrecha relación con los proveedores, constituyendo una Alianza estratégica, es decir, la empresa debe gestionar estas compras mediante intercambios regulares de información, visitas frecuentes, procurar relaciones a largo plazo, y hasta se podría realizar una integración virtual con el proveedor.

- Ítems no críticos.

Los ítems no críticos son los artículos que son fáciles de comprar y que además tienen bajo impacto relativo en los resultados financieros. La calidad está estandarizada.

Situación de poder Comprador - vendedor: poder de negociación equilibrado, bajo nivel de interdependencia.

Estrategia de compra recomendada: según indica Lee y Drake (2009) por poseer una importancia estratégica baja se recomienda reducir el tiempo y el dinero dedicado en la adquisición de estos artículos, sin embargo, las

órdenes con frecuencia son realizadas a muchos proveedores, por lo que sus costos logísticos y administrativos son altos. Por tanto se debe buscar reducir los costos de transacción a través de un procesamiento eficiente, estandarizar el producto y optimizar los volúmenes de pedidos y niveles de inventario. El número de proveedores se debe reducir a través de la gestión por categoría de materiales.

- **Ítems cuello de botella**

Los ítems Cuello de botella son los artículos que se pueden adquirir de un sólo surtidor, caso contrario, su entrega se vuelve poco confiable. Tienen un bajo impacto relativo en los resultados financieros.

Situación de poder Comprador y el vendedor: dominado, nivel moderado de interdependencia.

Estrategia de compra recomendada: según lo indicado por Lee y Drake (2009) las compras cuello de botella poseen una baja importancia estratégica aunque son difíciles de manejar. Asimismo, se caracterizan porque suelen causar problemas de desabastecimiento de los materiales, debido a que los proveedores son escasos y/o muy poderosos. En ese sentido, la estrategia de compras recomendada es asegurar el volumen de los materiales a consumir, por lo que se debe considerar para estos ítems mantener un stock de seguridad, realizar contrato de volumen asegurado, Inventario manejado por el proveedor, mantener stock adicional y buscar proveedores potenciales.

I. Mapa de Flujo de valor (VSM).

De acuerdo con Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) el VSM es una herramienta de diagnóstico y control para la mejora continua. La cual nos permite representar con un dibujo las actividades de una familia de productos o servicios de una empresa en cuanto al flujo de materiales y flujo de información.

Así mismo, realizar el mapeo flujo de valor conlleva a trabajar en el gran conjunto (no sólo en los procesos individuales), mejorando el todo (no sólo optimizando las partes).

Los beneficios de realizar el mapeo flujo de valor son los siguientes:

- Ayuda a visualizar fuentes de desperdicio y cuellos de botella (*bottlenecks*).
- Proporciona un lenguaje común para hablar acerca de los procesos.
- Herramienta de comunicación altamente efectiva.
- Base para el plan de implementación.
- Muestra el enlace entre el flujo de información y el de material.

En la Figura 4 se observa la simbología utilizada en el Value Stream Mapping.

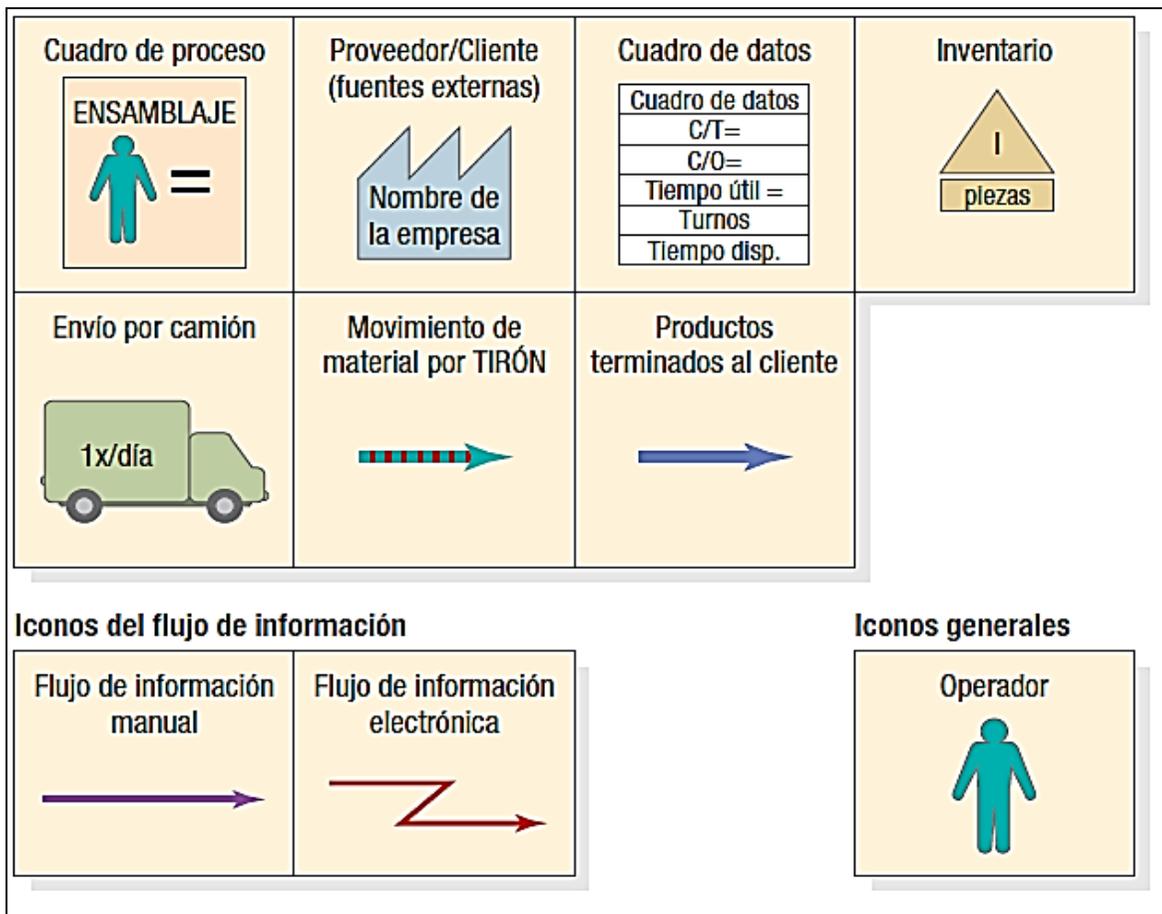


Figura 5: Iconos para mapas de flujo de valor
 Fuente: Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013)
 Elaboración propia

J. Las 5S's de Calidad.

De acuerdo con Hernández y Vizán (2013) esta metodología existía de manera informal desde los primeros conceptos de organización de la producción, consiste en 5 herramientas cuya fonética japonesa empieza con la letra "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, sus significados respectivamente son eliminar, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito.

Los principios 5'S presentan gran facilidad para su aplicación y no requieren demasiada capacitación ni inversión de parte de la empresa, sin embargo es una herramienta muy potente y efectiva que mejora la eficiencia de las operaciones y que pocas empresas la aplican correctamente.

Su implantación tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Número de averías más frecuentes de lo normal.

De acuerdo con Gutiérrez (2010) las 5'S es una metodología desarrollada en Japón que integra al personal de la empresa en busca de mejorar la calidad, se basa en el orden, limpieza y disciplina en los lugares de trabajo para mantenerlos funcionales y organizados, según Soto (2007) la metodología japonesa de las 5'S busca mejorar tanto la calidad como la productividad y más allá de constituir su efectivo soporte para las operaciones de la empresa, es también una filosofía de vida y de trabajo, pues influye en el desarrollo de hábitos básicos en las personas miembros de la compañía que opta por aplicar esta metodología.

Asimismo Gutiérrez (2010) indica que esta metodología busca atender los problemas que existen en muchas oficinas, ambientes de trabajo y en espacios de uso cotidiano en los cuales se encuentran con bastante

frecuencia desperdicios creando desorden que dificulta el desarrollo normal de las actividades, puesto que los útiles, herramientas, documentos, equipos, etc., se confunden con la basura y en lugares incorrectos. Por tanto estas condiciones originan que la productividad disminuya aumentando los tiempo de los procesos.

- **Seiri (Seleccionar):**

Soto (2007) indica que este pilar apunta a seleccionar los estrictamente necesario, eliminando las cosas que no son útiles del espacio de trabajo. Según Gutiérrez (2010) implementar este pilar implica que los trabajadores deben de discernir entre las cosas que son útiles y las que no lo son para eliminarlas del espacio de trabajo, por tanto el objeto de este pilar es lograr que los espacios de trabajo se mantengan lo más despejados que sea posible, sin ningún objeto que obstruya el flujo de trabajo. Los beneficios de la aplicación de este pilar se manifiestan en conseguir lugares de trabajo libres de desechos, estorbos y basura, y la posible reutilización de los bienes que no sirven en una actividad en otra en la cual podrían ser útiles.

- **Seiton (Ordenar):**

De acuerdo con Soto (2007) consiste en establecer un lugar específico para cada cosa y así facilitar su identificación, localización y disposición con el objeto localizar los artículos requeridos y regresarlos posteriormente a su lugar establecido. Para Gutiérrez (2010) implica determinar un lugar para cada cosa, minimizando el movimiento en falso de los empleados hacia los materiales lo cual genera desperdicios de tiempo, se busca que se asigne una ubicación propicia a cada uno de los bienes que se decidieron conservar luego de la aplicación del primer pilar (Seiri), para cualquiera pueda acceder a estos fácilmente en el momento en que los requiera. Para implementar este pilar se utilizan técnicas como etiquetado de los bienes, ubicación de acuerdo al uso, así los bienes más utilizados se los colocará más cerca a la zona de trabajo, los más pesados en la parte inferior, lo más liviano en la parte superior, etc.

- **Seiso (Limpiar):**

Este pilar según Soto (2007) busca propiciar y mantener la limpieza del ambiente de trabajo y de las cosas. Según Gutiérrez (2010) este pilar propicia la inspección y limpieza constante del ambiente de trabajo y las cosas alrededor, para prevenir la suciedad; es decir buscar las causas que provocan la suciedad y el desorden para eliminarlas desde su fuente, pudiéndose emplear para este fin herramientas como diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc.; mantener limpio el lugar de trabajo no tiene como único beneficio una vista agradable y menor contaminación, sino que además permite identificar rápidamente algunas fallas como fugas de gas, de combustible, de fluidos, etc.

- **Seiketsu (Estandarizar):**

Según Soto (2007) este pilar consiste en definir una forma consistente para realizar las actividades de selección, organización y limpieza. De acuerdo con Gutiérrez (2010) al implementar este pilar se pretende garantizar el estado de limpieza y orden logrado al aplicar los primeros 3 pilares y se logra motivando la aplicación constante de estos. Además presenta algunas herramientas útiles para lograrlo; estas son: la exhibición de fotografías en el ambiente de trabajo donde se muestre dicho espacio en condiciones óptimas, así busca recordar a los trabajadores el estado en el cual deben de mantener su espacio de trabajo; como segunda herramienta está la definición de normas especificando las buenas prácticas para cada área de trabajo, asimismo diseñar procedimientos y programas de sensibilización en busca de involucrar a los trabajadores en el empleo de las 3 primeras S para que sean asimiladas como hábitos.

- **Shitsuke (Autodisciplinarse):**

Soto (2007) indica que este pilar consiste en crear las condiciones que motiven a los integrantes de la empresa a formar un hábito con las actividades referidas a las 4 primeras S. Por tanto es en esta etapa que se verifica que las actividades planificadas se estén llevando a cabo

convenientemente, así este control permite corregir oportunamente cualquier desviación que se observe en el camino o cualquier barrera que se interponga a la consecución de los resultados deseados. De acuerdo con Gutiérrez (2010) autodisciplinarse es evitar por todos los medios infringir los procedimientos establecidos, pues es indispensable tener implementado este pilar para poder capitalizar los beneficios de todos los otros pilares, pues la disciplina constituye el canal entre las 5'S y el kaizen (mejoramiento continuo); para cumplir con este pilar se programan visitas inopinadas, control periódico, se propicia el autocontrol y el respeto entre los trabajadores generando un mejor ambiente laboral.

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Figura 6: Resumen de la técnica 5S

Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Elaboración propia

K. Mantenimiento Productivo Total - TPM.

De acuerdo con Hernández y Vizán (2013) el Mantenimiento Productivo Total TPM es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios. Para ello, el TPM se propone cuatro objetivos:

1. Maximizar la eficacia del equipo.
2. Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.
3. Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
4. Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

La eficacia de los equipos se maximiza por medio del esfuerzo realizado en el conjunto de la empresa para eliminar las “seis grandes pérdidas” que restan eficacia a los equipos, según la siguiente figura:

Las seis grandes pérdidas en los equipos productivos	
Tipo	Pérdida
Tiempo Muerto	1. Averías debidas a fallos en equipos.
	2. Preparación y ajustes. Ejemplos, cambios de utillajes, moldes, ajustes herramientas.
Pérdidas de velocidad	3. Tiempo en vacío y paradas cortas (operación anormal de sensores, bloqueo de trabajo en rampas, etc.).
	4. Velocidad reducida (diferencia entre la velocidad nominal y la real).
Defectos	5. Defectos en proceso y repetición de trabajos (desperdicios y defectos de calidad que requieren reparación).
	6. Menor rendimiento entre la puesta en marcha de las máquinas y producción estable.

Figura 7: Pérdidas en equipos

Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Elaboración propia

Una consecuencia importante de la implantación del TPM en la fábrica es que los operarios toman conciencia de la necesidad de responsabilizarse del

mantenimiento básico de sus equipos con el fin de conservarlos en buen estado de funcionamiento y, además, realizan un control permanente sobre dichos equipos para detectar anomalías antes de que causen averías. El TPM incluye como primeras actividades la limpieza, la lubricación y la inspección visual.

El TPM promueve la concienciación sobre el equipo y el auto - mantenimiento por lo que es necesario asegurar que los operarios adquieren habilidades para descubrir anomalías, tratarlas y establecer las condiciones óptimas del equipo de forma permanente.

En estas condiciones, la implantación TPM requiere una metodología adecuada a las características de la empresa y sobre todo, formación de las personas. De una forma esquemática, el proceso de implantación TPM se puede desplegar en las siguientes

Fases:

Fase preliminar.

En una fase preliminar es necesario modelizar la información relacionada con mantenimiento, identificando y codificando equipos, averías y tareas preventivas.

Paso 1: Volver a situar la línea en su estado inicial.

El objetivo debe ser dejar la línea en las condiciones en las que fue entregada por parte del proveedor el día de su puesta en marcha: limpia, sin manchas de aceite, grasa, polvo, libre de residuos, etc.

Paso 2: Eliminar las fuentes de suciedad y las zonas de difícil acceso.

Una fuente de suciedad (fugas de aire o de aceite, caídas de componentes, virutas de metal, etc.) es aquel lugar en el que, aunque se limpie continuamente, sigue generando suciedad. Estas fuentes de suciedad hay que considerarlas como causas de un mal funcionamiento o anomalías de los equipos, aunque está claro que unas repercutirán más que otras en el rendimiento de las instalaciones.

Paso 3: Aprender a inspeccionar el equipo.

Para el proceso de implantación del TPM es fundamental que el personal de producción, poco a poco, se vaya encargando de más tareas propias de mantenimiento, hasta llegar a trabajar de forma casi autónoma. Para ello es

imprescindible formación para transmitir los conocimientos necesarios a los operarios de la línea sobre el funcionamiento de las máquinas y los equipos. Esta formación cada vez será más detallada y abarcará más tareas multidisciplinarias.

Paso 4: Mejora continua.

En este paso los operarios de producción realizan las tareas de TPM de forma autónoma, se hacen cargo de las técnicas necesarias y proponen mejoras en las máquinas que afecten a nuevos diseños de línea. Los responsables verifican los esfuerzos para mejorar los procedimientos de mantenimiento preventivo y supervisan sus actividades orientadas a elevar la rentabilidad económica de la planta. En esta fase cobra vital importancia la determinación de las causas de averías.

Una vez iniciado un programa TPM, la calidad de su proceso de implantación debe ser auditada por el departamento de mantenimiento de cara a controlar los costes, comprobar que las actividades planificadas se han realizado y plantear objetivos para siguientes fases.

En este punto conviene definir un sistema de indicadores accesible y fiable para capturar, medir, analizar y evaluar los resultados y desviaciones respecto al objetivo de manera metódica y fiable. Indicadores como el rendimiento de la mano de obra, las horas dedicadas a trabajos urgentes, los costes de reparación o la disponibilidad son válidos para estos sistemas, en este paso es posible medir los indicadores de mantenimiento gestión que maneja operación.

L. Diagrama de proceso de operaciones

Según Niebel y Freivalds (2009) el diagrama de proceso de la operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en el proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el embarque del producto terminado. La grafica describe la entrada de todas las componentes y subensambles al ensamble principal. De la misma manera que un plano muestra detalles de diseño como ajustes, tolerancias y detalles de manufactura o de negocios a simple vista.

Al construir un diagrama de proceso de la operación se usan dos símbolos: un círculo pequeño, con diámetro de 3/8 pulg., que denota una operación, y un cuadrado pequeño, de 3/8 de pulg., por lado, que denota una inspección. Una operación tiene lugar cuando se realiza su estudio o la planeación antes de realizar el trabajo productivo. Algunos analistas prefieren separar las operaciones manuales de las que se lleva a cabo sobre el papel. Las operaciones manuales, por lo general, se relacionan con la mano de obra directa, mientras que el análisis de información con frecuencia es una porción de los costos indirectos o gastos. Una inspección tiene lugar cuando la parte se examina para determinar su conformidad con un estándar.

Antes de comenzar la construcción del diagrama de proceso de la operación, el analista identifica el diagrama con un título, "diagrama de proceso de la operación" y otra información como número de parte, número de dibujo, descripción del proceso, método actual y propuesto, fecha y nombre de la persona que hace el diagrama, planta edificio y departamento.

Las líneas verticales indican el flujo general del proceso al realizar el trabajo, las horizontales que llegan a la línea de flujo verticales indican los materiales, ya sea comprado o trabajados, que se usan en el proceso. Las partes se muestran al entrar a una línea vertical para ensamble o al salir de una línea vertical para desarmado. Los materiales que se desarman o extraen se representan por una línea de flujo vertical, mientras que de los ensambles se muestran con una línea horizontal dibujada a la izquierda de la línea vertical.

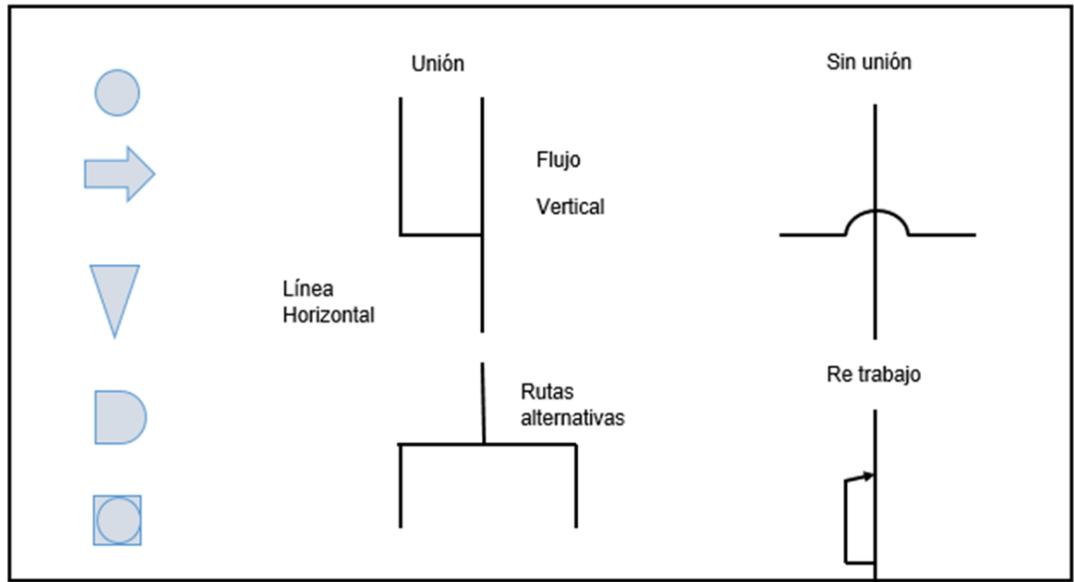


Figura 8: Elementos del diagrama de proceso y convenciones internacionales

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Elaboración propia

M. Sistema de planeación y requerimiento de materiales (MRP)

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) los Sistemas MRP integran la cantidad de artículos a fabricar con un correcto almacenamiento de inventario para productos finales, productos en proceso, materia prima o insumos. Responden a las necesidades de saber qué orden fabricar, que cantidad producir y en qué momento realizarla. Su función consiste en traducir el Plan Maestro de Producción en requerimientos y órdenes de fabricación de los productos que intervienen en el proceso productivo. Luego es posible calcular los requerimientos de capacidad necesarios.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) el sistema MRP se basa en la demanda dependiente, de esta forma con el conocimiento o previsión de la demanda, la lista detallada de los materiales del producto, el inventario disponible en cada momento, los pedidos a los proveedores pendientes y los plazos de entrega de estos, planifica el abastecimiento de materiales.

La administración de los sistemas de inventario implica una atención eficaz a la administración de los materiales, esto es su adquisición, coordinación de su disponibilidad y control de los mismos. La Planeación de Requerimiento de Materiales es un sistema que identifica los materiales necesarios para producir la cantidad de bienes según solicita la demanda, busca planear el

abastecimiento en las cantidades justas y librar los pedidos en las fechas exactas y necesarias para que esos materiales sean despachados y recibidos justo en el tiempo en que son requeridos para cumplir con la programación de producción.

Un sistema de MRP básico tiene como principal objetivo determinar decisiones operativas con respecto a niveles de inventario, priorización de artículos y el planeamiento de las capacidades productivas.

En otras palabras el objetivo de la MRP es “llevar los materiales correctos al lugar correcto y en el momento correcto”.

La gestión de stocks que se define al aplicar un sistema MRP apunta a mejorar las relaciones con los clientes brindándoles un mejor servicio, incrementar la eficiencia operativa optimizando los recursos y no invirtiendo más de lo necesario en inventarios.

Algunas ventajas de la MRP son las siguientes:

Mejora la gestión de precios (pricing).

Reducción de costos que permite ofrecer precios más competitivos.

Reducción del inventario.

Mejora el nivel de servicio al cliente.

Mejora la flexibilidad operativa para hacer frente a mercado actual en cambio constante.

Reducción de tiempos muertos.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) en el Sistema MRP, se trabaja con demanda dependiente, la cual no está sujeta a las condiciones del mercado, sino depende de la demanda de los productos principales fabricados por una empresa, la cual es calculada a partir del Programa Maestro de Producción (PMP).

Los pedidos de producción son por lotes, dado que la demanda de los productos que lo componen no es continua, por tanto se fabrica para una fecha determinada y en cantidad específica según el lote pedido, en ello radica la importancia de asegurar la disponibilidad de los inventarios a tiempo y en la cantidad deseada.

El MRP se encarga de la gestión de inventarios, de proporcionar información del PMP para la creación de la Lista de Materiales y de la programación de la

producción. Sin embargo; el MRP no considera las restricciones de los recursos y aunque se trató de utilizar conjuntamente técnicas basadas en la capacidad, no se obtuvo el éxito esperado, pues no se logró integrar todo en un solo sistema, sino se llevaba en forma paralela.

A partir de este problema se genera el Sistema MRP de bucle cerrado, que logra integrar estos programas en uno, logrando mantener un sistema para el control de la producción, pero dejando de lado la interacción de esta con las diversas áreas de la empresa. Por ello se crea el Sistema de Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II) que incluye las áreas de Marketing y Finanzas al sistema MRP.

Factores relacionados al proceso del MRP

A. Dimensionamiento de Lote

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) puede realizarse cualquiera de las diferentes técnicas existentes para la determinación del lote; entre las técnicas clásicas se encuentran la Cantidad Fija de Pedido o Periodo Fijo que realizaban un pedido de requerimientos bajo la misma cantidad cada cierto periodo constante, sin considerar la demanda fluctuante. Sin embargo, se cuenta con diversas técnicas que se adecuan de mejor forma a los sistemas MRP, entre algunas se tiene:

Pedido Lote a Lote: Donde se realiza el pedido según la necesidad que presenta el período, reduciendo de esta manera el costo por posesión de inventarios y adaptándose a los cambios de períodos de tiempo entre pedido y pedido.

Periodo Constante: Este método fija un intervalo entre pedidos de manera intuitiva, realizando el pedido a inicio del mismo por la cantidad acumulada correspondiente a los periodos contenidos en dicho intervalo.

Lote Económico de Pedido (EOQ): En este método se obtiene la cantidad a pedir de cada período mediante una fórmula, considerando costos de emisión por pedido, demanda total, costo de posesión por producto y horizonte de planificación.

B. Utilización de Stocks de Seguridad

Según Chase et al. (2009) este factor es importante en el MRP para los productos de demanda parcialmente independiente o para los productos finales, pues éstos presentan un consumo aleatorio y requieren de un Stock de Seguridad (SS) para evitar que paralice el continuo proceso productivo.

Es conveniente reducirlo considerablemente en los productos cuya demanda dependiente permite que se requieran en menor proporción; no dejando de lado la posibilidad de posibles defectos en la producción, paradas de máquinas, fallas en los operarios, cambio de personal, entre otros factores que puedan afectar el continuo proceso de los productos y se requiera del SS para hacerles frente, esto también dependerá del número de ítems con el que se trabaje, si es un número considerable pues es mejor contar con SS para evitar posibles riesgos de ruptura en la producción y evitar su reducción.

Entradas Fundamentales al Sistema MRP

A. El Programa Maestro de Producción (PMP)

Las compañías comenzaron a utilizar el Sistema MRP, se calculaba el requerimiento de materiales a partir de la multiplicación de las órdenes de demanda por las cantidades indicadas en la lista de materiales, sin considerar, como se ha mencionado anteriormente, la disponibilidad de los recursos de manufactura para fabricarlo. Pero éste problema fue identificado por los creadores del sistema MRP, al igual que el hecho de dejar que la computadora tome algunas decisiones importantes.

El Programa Maestro es el punto central en el negocio de manufactura, donde la demanda del mercado está balanceada con la habilidad y capacidad de la empresa.

Para obtener este programa se debe enlazar con otros dos planes: El plan de negocios, que contiene información del tipo económico-financiero acerca del proyecto; la introducción de nuevos productos al mercado en caso lo haya, y el monto destinado para la inversión. Es de utilidad para empresas con fines de lucro.

Narasimhan, Leavey y Billington (1996) indican que el PMP representa un plan para la fabricación. Cuando una empresa utiliza un sistema MRP, el PMP proporciona los requerimientos de insumos del nivel superior. Desarrolla las cantidades y fechas que se deben explotar a fin de generar los requerimientos por periodo para componentes, piezas y materias primas. El PMP no es una proyección de ventas, sino un plan de fabricación factible. También sirve como sistema de acumulación de pedidos de los clientes.

Toma en cuenta los cambios en la capacidad o las cargas, los cambios en el inventario de bienes terminados y las fluctuaciones en la demanda. Un PMP detallado también determina la economía de la producción mediante el agrupamiento de diversas demandas y la elaboración de tamaños de lotes. De esta manera, el PMP conserva la integridad de las acumulaciones del sistema total, las acumulaciones anticipadas y los requerimientos de componentes de nivel inferior.

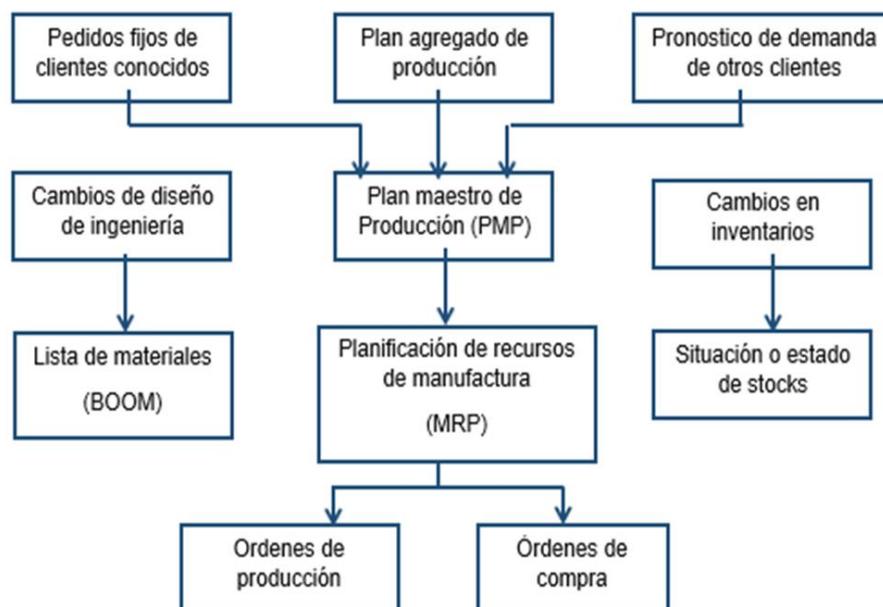


Figura 9: Síntesis gráfica del PMP
 Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)
 Elaboración propia

B. Lista de Materiales

Este recurso nos permite conocer la estructura del producto a través de sus componentes, con las cantidades específicas de cada uno de ellos para la conformación del producto padre o producto final. Siendo este último el producto padre, pero no un componente.

A los elementos que tienen un componente como mínimo y un elemento padre se les considera elementos intermedios en proceso (WIP). Todo esto se puede llevar a cabo como resultado de una evaluación de los documentos de diseño del producto, el análisis del flujo de trabajo, etc.

Radizando la información más importante que otorga la Lista de Materiales como la estructura del producto.

C. Gestión de Inventarios

Como parte del Sistema, también se debe contar con un archivo dedicado a la continua actualización del estado del inventario de cada uno de los artículos contenidos en la estructura del producto. Este archivo debe proporcionar data sobre la disponibilidad de los recursos controlados por el MRP. Contiene datos como: el número de identificación del producto, la cantidad disponible, el stock de seguridad que se debe considerar, la cantidad asignada para cada producto y el tiempo de espera para recibir el siguiente lote de artículos.

Salidas Fundamentales al Sistema MRP

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) las principales salidas del MRP son:

A. El Plan de Materiales

Contiene los pedidos planificados de todos los ítems que lo conforman. Beneficia al departamento de operaciones, al igual que al de compras, ya que se puede reducir el tiempo de pedidos para proveedores.

B. Los Informes de Acción

Representan la necesidad de emitir un nuevo pedido o tratar de coincidir la fecha de llegada de un producto o algún pedido pendiente.

C. Mensajes Individuales Excepcionales

En caso el sistema presente algún error, se auto detecta para poder mantener los datos correctos.

D. Informe de Material en Exceso

El sistema se encarga de verificar las existencias que no serán utilizadas y las convierte a unidades monetarias para conocer su representación económica.

E. Informe de Análisis de Proveedor

Ayuda a tener una historia de la evaluación del comportamiento de los proveedores basado en el cumplimiento de los pedidos, precios de insumos, etc. que nos ayude a poder elegir un buen proveedor en el futuro.

N. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

De acuerdo con Cuatrecasas (2002), el mantenimiento productivo total debe entenderse como una herramienta para maximizar la efectividad del equipo, esto incluye perseguir la eficiencia económica o rentabilidad. Comprende a una filosofía desarrollada por Seichi Nakajima en Japón en los años 80's, atribuye un alto valor al trabajo en equipo, a los proyectos realizados por un acuerdo establecido en común y a una mejora constante.

El TPM es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

El TPM es un sistema orientado a lograr:

1. Cero incidentes
2. Cero defectos

3. Cero averías

4. Cero defectos

Estas acciones deben concluir a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente.

No solo deben participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa. La obtención de las “cero pérdidas” se debe lograr a través de la promoción del trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la empresa.

Mantenimiento preventivo

Cuatrecasas (2002), indica que comprende todas las actividades sistemáticamente predefinidas y repetitivas de mantenimiento responsables por la continuidad del servicio de un ítem, englobando, inspecciones, ajustes, conservación y eliminación de defectos, cuyo destino final es evitar o reducir fallas en los equipos, a mejorar la confiabilidad de los equipos y la calidad de la producción.

Se efectúa el análisis de seguimiento y el uso de la documentación y evaluación de la información.

El costo del mantenimiento preventivo puede ser alto, sin embargo estos costos son mucho menores que el costo de falla de equipo y de parada no programada. Esta situación se sustenta en la mayor disponibilidad del equipo, y la administración del mantenimiento.

Tipos de mantenimiento preventivo

a. Mantenimiento preventivo de rutina:

- Limpieza.
- Lubricación.
- Inspección.
- Pruebas.
- Ajustes, aprietes.
- Reemplazo de piezas.

- Reparaciones menores.

b. Mantenimiento preventivo global:

- Desmantelamiento parcial del equipo.
- Reemplazo de piezas y componentes.
- Empleo de diversas herramientas.
- Mayor nivel de habilidad.
- Tiempo muerto programado de los equipos.
- Participación del planificador.

c. Reacondicionamientos de equipos:

- Retirarlos del lugar de producción (de ser posible).
- Desmantelamiento total del equipo.
- Reemplazo de muchas piezas.
- Alto nivel de habilidad.
- Participación del proveedor.
- Re calibración y funcionamiento de prueba.

De forma más precisa, el cálculo del MTBF (fiabilidad) y el MTTR (mantenibilidad) permitirá evaluar la DISPONIBILIDAD, que es el indicador de gestión más eficaz.

MTBF: Mean Time Between Failure (Tiempo medio entre fallas)

Corresponde al tiempo promedio entre dos fallas consecutivas considerando el total del tiempo operado y el número de fallas imprevistas.

El MTBF está relacionado con la confiabilidad del equipo.

$$MTBF = \frac{NOIT \times HROP}{\sum NTMC}$$

HROP: Tiempo total de funcionamiento de un conjunto de máquinas.

NOIT: N° de máquinas.

Σ HTMC: Tiempo total de intervención correctiva de un conjunto de máquinas.

MTTR: Mean Time To Repair (Tiempo medio para reparar)

El tiempo promedio que toma la reparación de una falla imprevista.

El MTTR mide la eficiencia y calidad de las reparaciones, y permite estimar el tiempo de indisponibilidad asociado a una determinada falla imprevista.

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

Σ HTMC: Tiempo total de intervención correctiva de un conjunto de máquinas.

NTMC: N° total de fallos detectados en las máquinas.

MTTF: Mean Time To Failure (Tiempo medio entre fallos)

El tiempo promedio hasta que se produce un fallo.

Importante: Es importante observar la diferencia conceptual existente entre los índices MTTF y MTTR, el primer índice es calculado para ítems que no son reparados tras la ocurrencia de una falla, o sea, cuando fallan son sustituidos por nuevos, y, en consecuencia, su tiempo de reparación es cero.

El segundo índice es calculado para ítems que son reparados tras la ocurrencia de la falla.

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

Σ HROP: Tiempo total de funcionamiento de un conjunto de máquinas.

NTMC: N° total de fallos detectados en las máquinas.

Disponibilidad:

De acuerdo con Susuki (1995) es capacidad de un ítem para desarrollar su función durante un determinado periodo de tiempo.

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

Las métricas utilizadas para medir la disponibilidad y fiabilidad de un sistema son MTTF, MTTR, MTBF si F indica el momento en el que el dispositivo falla y R el momento en que está de nuevo disponible, gráficamente tenemos:

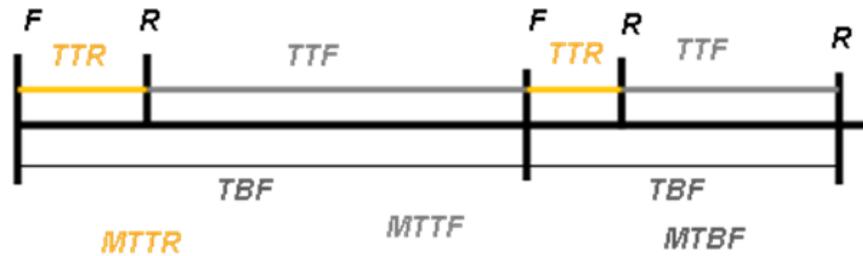


Figura 10: Métricas de disponibilidad de máquina
Fuente: Susuki (1995)
Elaboración propia

Los 8 Pilares del TPM

Susuki (1995) presenta los 8 pilares de TPM recalcando que constituyen la base fundamental de esta metodología, cada uno de estos constituyen una ruta a seguir en busca de los objetivos de eliminar o reducir las pérdidas: como son Paradas programadas, Ajustes de la producción, Fallos de los equipos, Fallos de los procesos, Pérdidas de producción normales, Pérdidas de producción anormales, Defectos de calidad y Reprocesamiento. Así en la práctica se deberá decidir qué pilares aplicar de acuerdo a las necesidades de la empresa y de la naturaleza de las pérdidas en esta.

Los 8 pilares son:

- 1) Mejoras Enfocadas (Kobetsu Kaizen)
- 2) Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen)
- 3) Mantenimiento planificado
- 4) Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen)
- 5) Prevención del mantenimiento
- 6) Actividades de departamentos administrativos y de apoyo
- 7) Formación y Adiestramiento
- 8) Gestión de Seguridad y Entorno



Figura 11: Pilares del TPM

Fuente: (Susuki, 1995)

Elaboración propia

O. Pronósticos de demanda

Chase, Jacobs y Aquilano (2009) indican que los pronósticos son vitales para toda organización mercantil y para toda decisión administrativa importante. Los pronósticos representan la base de los planes de largo plazo de la empresa. En las áreas funcionales de finanzas y contabilidad, los pronósticos son la base para la planeación del presupuesto y el control de los costos.

El departamento de marketing depende de los pronósticos de ventas para sus planes de productos nuevos, para remunerar al personal de ventas y para tomar otras decisiones fundamentales. El personal de producción y el de operaciones usan los pronósticos para tomar decisiones de manera periódica, respecto de la selección de procesos, planeación de la capacidad la disposición física de las instalaciones, así como para las decisiones rutinarias sobre los planes de producción, los programas y los inventarios. No debemos olvidar que es prácticamente imposible hacer un pronóstico perfecto.

El contexto de los negocios contiene muchos factores que no podemos prever con certeza. Por lo tanto es mucho más importante que, en lugar de pretender un pronóstico perfecto, imponamos la práctica de revisar constantemente los pronósticos y aprendamos a vivir con pronósticos inexactos. Lo anterior no significa que no trataremos de mejorar el modelo o la metodología de los pronósticos, sino que debemos tratar de encontrar y emplear el método más

conveniente para que los pronósticos sean de lo más razonable que se pueda.

Tipos de pronósticos

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) se puede clasificar los pronósticos en cuatro tipos básicos: cualitativos, de análisis de series de tiempo, de relaciones causales y simulaciones.

Las técnicas cualitativas son subjetivas o simples juicios y se basan en cálculos y opiniones. El punto focal de este capítulo es el análisis de series de tiempo, que se sustenta en la idea de que podemos usar los datos de la demanda del pasado para prever la demanda futura.

P. Just in time: herramienta de control

Según O' Grady (1997) la filosofía JIT actúa en el núcleo de las operaciones de la empresa y se basa en una mejora continua, por tanto para su éxito es necesario que todo el personal adopte una actitud favorable y acepten los cambios en las actividades cotidianas en busca de optimizar recursos. Por otro lado para Imai (2000) el JIT es una forma revolucionaria de reducir los costos, mientras que, al mismo tiempo, se satisfacen las necesidades de entrega del cliente.

Finalmente Fogarty, Blackstone y Hoffmann (2007) opinan que el JIT es un método muy ecléctico, pues incluye muchas ideas antiguas y algunas nuevas; además, depende de conceptos básicos de otras disciplinas, como estadística, ingeniería industrial, administración de la producción y ciencias del comportamiento. Pero lo primero y más importante, es que JIT es pragmático y, por ello, empírico. Descubrir qué funciona y por qué trabaja, necesita el estudio completo de las operaciones de la planta. Esto requiere recopilar y analizar los datos más relevantes relacionados con la operación desempeño de la planta.

La aplicación inicial debe considerarse sólo como un inicio y una aplicación satisfactoria debe mejorar año tras año. Los cuatro principios de la filosofía del JIT son los siguientes:

1. *Atacar los problemas fundamentales.* El JIT sostiene que tiene muy poco sentido enmascarar los principales problemas como los cuellos de botella de la capacidad o proveedores de baja calidad. Es mucho mejor resolver estos problemas fundamentales y evitar un estilo de dirección tipo “bombero”.
2. *Eliminar despilfarros.* Se consideran despilfarros cualquier actividad que añada valor. Ejemplos de estas actividades son la inspección, el transporte y el inventario. El JIT subraya que hay que eliminar estas actividades para mejorar el funcionamiento global de la empresa.
3. *En busca de la simplicidad.* Cualquier enfoque que se adopte debe ser simple si se quiere que sea eficaz. Los enfoques anteriores para la gestión de la fabricación se basaban en una gestión compleja para un sistema de fabricación complejo. En cambio, una aplicación JIT simplifica el flujo de materiales y luego superpone un control simple.
4. *Crear sistemas para identificar problemas.* Para resolver los problemas fundamentales, hay que identificarlos. Una aplicación JIT incluirá mecanismos que dejen que los problemas salgan a la superficie. Ejemplos de estos mecanismos son el control de calidad estadístico (SQC), que controla el proceso de fabricación y atrae la atención hacia cualquier tendencia de producción defectuosa, y los sistemas de arrastre/kanban, que identifican las áreas de producción con cuellos de botella.

Q. Rentabilidad

Según Sánchez (2002) es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. En la literatura económica, aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios

utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a priori o a posteriori.

Niveles de análisis de la rentabilidad empresarial

Asimismo, el autor indica que el estudio de la rentabilidad en la empresa lo podemos realizar en dos niveles, en función del tipo de resultado y de inversión relacionada con el mismo que se considere:

Así, tenemos un primer nivel de análisis conocido como rentabilidad económica o del activo, en el que se relaciona un concepto de resultado conocido o previsto, antes de intereses, con la totalidad de los capitales económicos empleados en su obtención, sin tener en cuenta la financiación u origen de los mismos, por lo que representa, desde una perspectiva económica, el rendimiento de la inversión de la empresa.

Y un segundo nivel, la rentabilidad financiera, en el que se enfrenta un concepto de resultado conocido o previsto, después de intereses, con los fondos propios de la empresa, y que representa el rendimiento que corresponde a los mismos.

Rentabilidad Económica

El autor señala que la rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. De aquí que, según la opinión más extendida, la rentabilidad económica sea considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad.

$$ROI = \frac{\text{Beneficio antes de impuestos e intereses}}{\text{Activo total}}$$

El ROI lo podemos usar para evaluar una empresa en marcha: si el ROI es positivo significa que la empresa es rentable (mientras más alto sea el ROI, más eficiente es la empresa al usar el capital para generar utilidades). Pero si el ROI es menor o igual que cero, significa que los inversionistas están perdiendo dinero.

Rentabilidad Financiera

Por otro lado, el mismo autor señala que la rentabilidad financiera o de los fondos propios, denominada en la literatura anglosajona return on equity (ROE), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por esos capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado. La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí que teóricamente, y según la opinión más extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios.

$$ROE = \frac{\text{Beneficio después de impuestos}}{\text{Fondos propios}}$$

ROE intenta medir cuánto beneficio obtiene la empresa por cada sol de los accionistas (patrimonio).

La diferencia entre el ROE y el ROA se denomina efecto apalancamiento.

El efecto apalancamiento puede ser:

- positivo (o amplificador), cuando el ROE es superior al ROA. Esto se dará cuando el coste medio de la deuda sea inferior a la rentabilidad económica (ROA). En este caso, la financiación de parte del activo con deuda ha posibilitado el crecimiento de la rentabilidad financiera (ROE).
- nulo, cuando ambos ratios coinciden. Esto sucede en el caso en que la totalidad del activo se financie con fondos propios.
- negativo (o reductor), cuando el ROE es inferior al ROA. En este caso el coste medio de la deuda es superior a la rentabilidad económica (ROA).

2.3 Definición de Términos

- **Almacén:** Lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes dentro de la cadena de suministros. Son infraestructura imprescindible para la actividad de todo tipo de agentes económicos.
- **Atención:** Es un conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado y se asegure un uso correcto del mismo.
- **Activo:** Bien que la empresa posee durante su actividad y que pueden convertirse en dinero u otros medios líquidos equivalentes.
- **Almacenaje:** Se refiere a la administración del espacio físico para el mantenimiento de las existencias, se refiere al diseño y gestión operativa de los almacenes, de las diferentes herramientas y tecnologías que deben utilizarse para optimizar la operación.
- **Aprovisionamiento:** Considerada esta función como una prolongación de la función de compras, siendo esta la responsable de la selección de proveedores y las relaciones con los mismos.
- **Cadena de suministro:** Visión integradora de la empresa y de cómo esta visión, acompañada de empowerment, puede impactar de manera positiva en la optimización del flujo de mercadería, servicios, información y dinero desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente (consumidor final).
- **Cliente:** Persona que utiliza los servicios de un profesional o de una empresa, especialmente la que lo hace regularmente.
- **Compras:** Es la acción de obtener o adquirir a cambio de un precio determinado un producto o un servicio.
- **Costo Logístico:** Es la suma de los costos ocultos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos a lo largo de la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los clientes.
- **Costo de Almacenamiento:** Representado por los costos del espacio de las instalaciones, de manipulación y de posesión de stock.
- **Costo de Renovación de Stock:** Es el costo de hacer pedidos de bienes y/o servicios.

- **Costo de Distribución:** Es el costo asociado al transporte de materiales y productos desde los almacenes o bodegas hasta los lugares de venta y clientes finales.
- **Distribución:** Acción de distribuir o distribuirse de un determinado producto y/o cargamento.
- **Flexibilidad:** Capacidad para adaptarse con facilidad a las diversas circunstancias o para acomodar las normas a las distintas situaciones o necesidades.
- **Fiabilidad:** Probabilidad de que un sistema, aparato o dispositivo cumpla una determinada función bajo ciertas condiciones durante un tiempo determinado.
- **Gestión de almacenes:** Es una aplicación de software que da soporte a las operaciones diarias de un almacén, donde permite centralizar de tareas, como el seguimiento de los niveles de inventarios y la ubicación de existencias.
- **Gestión de compras:** Es la detección de la necesidad mediante un análisis de alternativas de compra y una negociación con los proveedores.
- **Gestión de inventarios:** Es la administración adecuada de registro, compra y salida de inventarios dentro de la empresa.
- **Gestión de logística:** Es la administración de las funciones de la cadena de suministros, es parte de todos los niveles de planificación, ejecución, estratégica en una función integradora.
- **Implementación:** Realización o ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño e involucra al usuario en el desarrollo de lo que se está realizando.
- **Inventario:** Es el conjunto de mercaderías o artículos que tiene la empresa en stock en un momento determinado, para comercialarlos, distribuirlos o transformarlos.
- **Logística:** Función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias prima, existencias en proceso y productos terminados.
- **Modelo SCOR:** El modelo Supply Chain Operations Reference de las siglas SCOR, es un es una herramienta de Gestión Estratégica para tener una visión global de toda la cadena de suministro; especifica cada uno de los procesos y elementos, analiza, mide, establece objetivos de rendimiento,

determina oportunidades de mejora, identifica las mejores prácticas y prioriza proyectos de mejoramiento para garantizar el cumplimiento de la promesa de servicio a través de la red de distribución del sistema.

- **Proveedores:** Un proveedor es una persona o empresa que surte o abastece con existencias (artículos), a otras empresas, los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta. Los proveedores son una cuenta de pasivo y se encuentra en la parte derecha del balance de situación.
- **Rotura de Stock:** Es la ausencia de productos que demanda el mercado en un momento dado debido a falta de previsión.
- **Sistema de inventario:** Conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos.
- **Stock:** Producto almacenado listo para ser vendido, distribuido o usado.
- **Stock de seguridad:** Artículos de uso excepcional, que cubren los riesgos derivados de la aleatoriedad de las salidas de almacén.
- **Velocidad de atención:** Tiempo mínimo aceptable en el que se encuentra involucrado el proceso de atención de un determinado grupo de interés.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA

REALIDAD ACTUAL

3.1 Descripción general de la empresa

La empresa metal mecánica JCR S.A.C. pertenece al sector metal mecánico, sub sector fabricación de productos metálicos para uso estructural, fue constituida con su actual razón social en el año 2015; sin embargo inició sus operaciones en el año 2009 en la ciudad de Trujillo. La fábrica se localiza en Av. 5 Mz. E Lt. 12 La Esperanza – Trujillo, cuenta con maquinaria y equipos especializados para la fabricación de carrocerías. Los propietarios tienen una amplia experiencia en el rubro y sector, puesto que la empresa empezó como una pequeña pyme familiar brindando servicios de mantenimiento de carrocerías metálicas de transporte de carga pesada, con la experiencia que ganó de sus operaciones a través del tiempo se convirtió en una empresa de producción al fabricar carrocerías metálicas para sus propios clientes.

En la actualidad la empresa ha ampliado su línea de productos y fabrica carrocerías metálicas para remolques y semirremolques, tales como: camas bajas, furgones, tolvas, plataformas, tanques y volquetes, para el transporte de carga pesada por carretera, asimismo presta servicios de alargado y reforzado de chasis, acoplamiento de ejes, etc.; siendo su principal producto la plataforma mecánica semirremolque.

Sus clientes son personas naturales y jurídicas dedicadas al transporte de carga; entre sus principales clientes se encuentran: Transportes Carolina, Rodríguez Avalos, Solano S.A.C., Walter Gallo, Transportes Periche, todos estos ubicados en norte del país.

La empresa cuenta con un grupo humano de colaboradores altamente calificados en el armado de las carrocerías, dedicados a cumplir con las especificaciones técnicas que solicitan sus clientes y cumpliendo con las especificaciones de seguridad que obliga el Ministerio de Transportes y comunicaciones.

Misión:

Somos una empresa metal mecánica, dedicada a fabricar todo tipo de carrocerías metálicas con diseños propios y según requerimiento del cliente. Nuestro compromiso es superar las necesidades y expectativas del mercado presentando productos de calidad y seguridad, manteniendo un espíritu de mejora continua representado por seriedad, eficiencia y confianza que garanticen la excelencia de nuestras actividades.

Visión:

Ser reconocidos como la empresa líder en la fabricación de carrocerías metálicas de todo tipo, contando con una infraestructura propia y con sistemas automatizados, precisos y eficientes, para brindar el mejor servicio y trabajar acorde a las necesidades y especificaciones de nuestros clientes.

Organigrama:

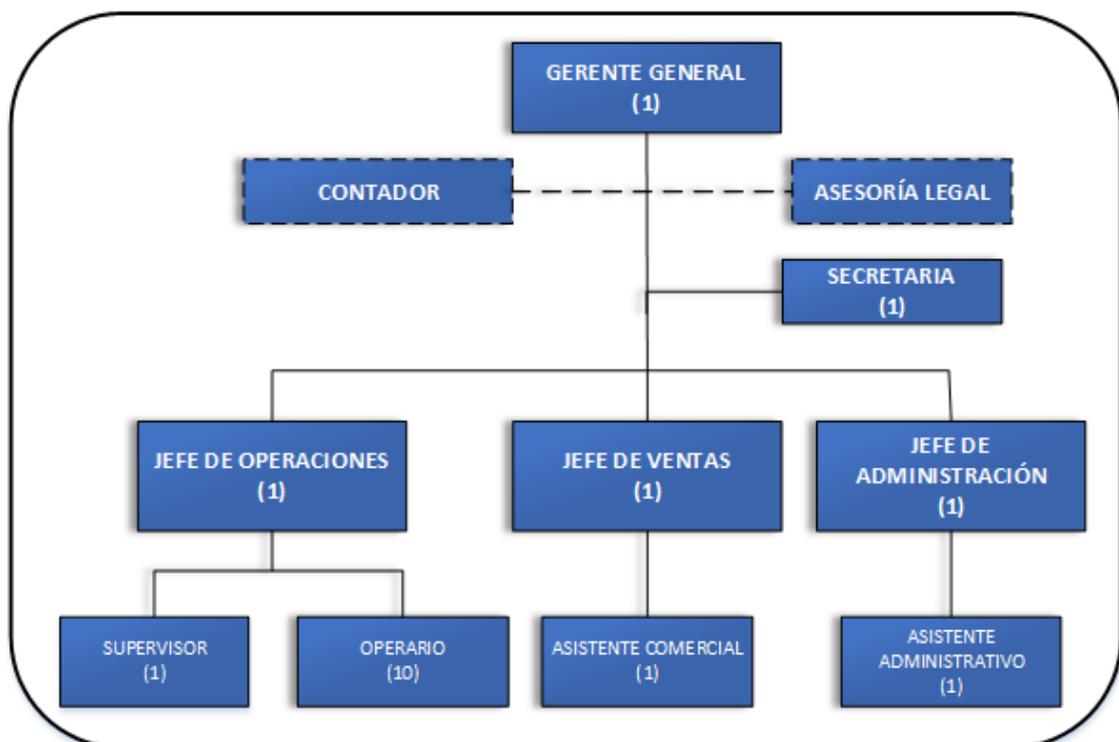


Figura 12: Organigrama de la empresa

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Para tener una idea general de los procesos de la empresa, se presenta el mapa de procesos en la figura 13.



Figura 13: Diagrama de procesos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
 Fuente: La empresa
 Elaboración propia

Del mapa de proceso se deduce que los procesos clave de la empresa son la producción y la comercialización, los procesos relacionados con la cadena de suministro se encuentran dentro de la gestión logística en procesos de apoyo, los cuales sirven de soporte para el correcto desempeño de los procesos clave.

Para complementar la visión de los procesos de la empresa, en la figura 14 se presenta el análisis de la cadena de valor, donde se puede apreciar que la empresa metal mecánica JCR S.A.C., no presenta fortalezas suficiente en ningún proceso que pudieran convertirse en una ventaja competitiva para la empresa.



Figura 14: Cadena de valor de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
 Fuente: La empresa
 Elaboración propia

3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

La empresa comercializa los productos: camas bajas, furgones, tolvas, plataformas, tanques y volquetes, para el transporte de carga, donde el producto estrella que representa el 87% de su producción y ventas es la Plataforma Mecánica Semirremolque, es decir prácticamente la empresa está posicionada entre sus clientes como una empresa especialista en la fabricación del producto Plataforma Mecánica Semirremolque; por tanto la presente investigación se centrará en dicho producto.

Los recursos de la empresa como instalaciones, maquinaria y/o equipo y personal, se encuentran dirigidos a la producción de este producto.

En la tabla 7 se presenta las especificaciones técnicas del producto Plataforma Mecánica Semirremolque.

Tabla 7: Especificaciones técnicas de producto Plataforma Mecánica

Dimensiones	Largo: 14.50 m Alto: 3.60 m Ancho: 2.60 m Cantidad de ejes: 3
Estructura	Chasis con viga reforzada tipo "H" en plancha de acero estructural A-36 de $\frac{1}{4}$ y $\frac{5}{16}$ en la zona de gancho, travesaños y refuerzos confeccionados en plancha estructural A-36 de $\frac{3}{16}$ cortados y doblados al frío, largueros y laterales en canal "U" importado de 6" x 8.2 lb/pie. Con sus respectivos puentes, durmientes para choque en plancha de $\frac{3}{16}$ A-36 de espesor y patas de apoyo de izamiento mecánico de 2 velocidades. El proceso de toda fabricación será soldado con el sistema de soldadura semi-automático MIG-MAG.
Piso	En plancha estriada de $\frac{3}{32}$.
KIM PIM	Estándar de 2" a prueba de MAGNAPLUS (pruebas elaboradas en mina y cementos Pacasmayo)
Sistema eléctrico	Completos y reglamentarios según MTC, 10 faros laterales por lado, 2 faros de altura, 8 faros posteriores, 2 faros piratas de retroceso y su respectivo enchufe heptafásico de 7 vías. (Todos en faros led multivoltaje)
Sistema de frenos	Completos y reglamentarios, en 2 ejes llevará cámara simple y en 1 eje cámara doble (MACHIMBRAY). Con 2 válvulas de desfogue rápido auxiliar y una válvula de seguridad tipo RELAY, con sus 2 manitos de aire.
Suspensión mecánica	Para 3 ejes de 71.5 de trocha punta paralela americanos, sistema de soportes y balancines en plancha de $\frac{3}{8}$ doblada al frío, con sus respectivos templadores, pines, bocinas, seguros y 6 paquetes de muelles $\frac{1}{2}$ x 3" y $\frac{1}{2}$.
Accesorios	Porta llantas para 2 ruedas, cajón de herramientas, porta tacos, base de extintores, 1 porta cono, 12 twis look (piñas) para la carga de contenedores, 11 rachets soldables para sujeción de carga, 1 suspensor de levante en el primer eje, 1 escalera, 1 estanque plástico de 20 lt para agua con dispensador de jabón, anti ciclista en ambos lados y sus respectivas cintas reflectivas reglamentarias, De obsequio 1 compuesta posterior de protección.
Acabados	Arenado y pintado con 2 capas de base de pintura epóxica y esmalte acrílico de color que el cliente indique.
Otros	Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Certificado de fabricación • Tarjeta de propiedad de rodaje • 12 llantas 11 x 22.5 • 12 aros 8 x 22.5

Semirremolque

Fuente: La empresa
Elaboración propia

En la figura 15 se presenta el producto Plataforma mecánica semirremolque en su proceso de fabricación.



Figura 15: Producto Plataforma Mecánica Semirremolque durante su proceso de producción

Fuente: La empresa

Elaboración propia

La empresa cuenta con 18 trabajadores en su planilla, en la tabla 8 se indican los puestos respectivos y sus correspondientes sueldos por cada puesto, se puede observar al igual que en el organigrama de la figura 12 que no existe área de logística ni algún puesto referido a la gestión logística dentro de la empresa, en la práctica las actividades logísticas son realizadas por el asistente administrativo y el jefe de administración, quienes además tienen la responsabilidad directa del pago de planillas (sueldos, CTS, gratificaciones, asignación familiar), selección de personal, control de personal (vacaciones, permisos, sanciones, cumplimiento de horarios), asimismo coordinan actividades institucionales y demás actividades que les encarga el gerente general, dejando a las actividades logísticas en segundo plano.

En la figura 16 se presenta el diagrama de la cadena de suministros actual de la empresa.

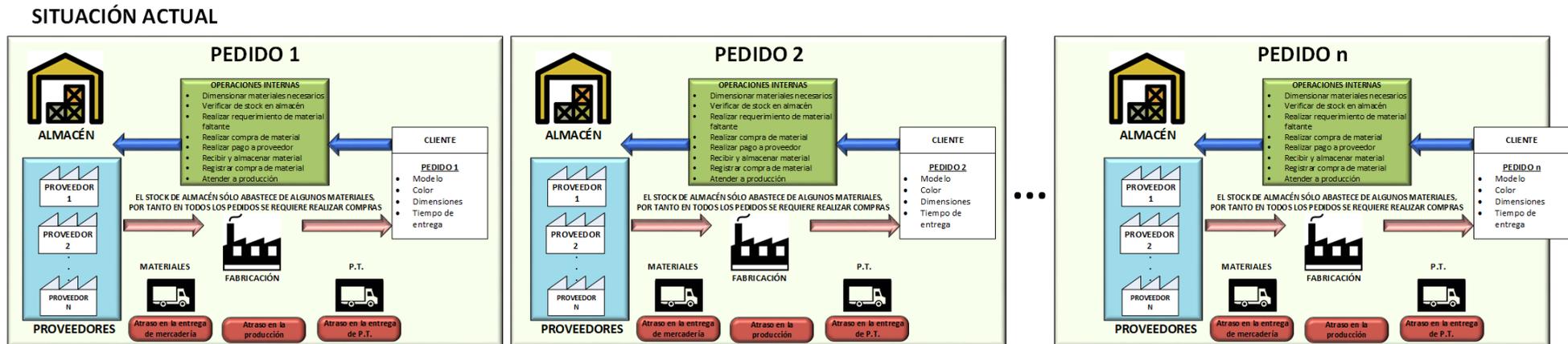


Figura 16: Diagrama de cadena de suministros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. inicial

Fuente: La empresa

Elaboración propia

Del diagrama de la cadena de suministros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se aprecia que los procesos logísticos no se planifican y por cada pedido que ingresa a la empresa se realiza el proceso de compras de los materiales e insumos necesarios, además de contar con las existencias de almacén que generalmente no son suficientes.

Bajo esta forma de gestión, se generan tiempos muertos, sobrecostos, y retraso en las entregas del producto.

Esta situación inicial de la cadena de suministro es la que se presente mejorar en la presente investigación.

En la tabla 8 se presentan los puestos de trabajo de la empresa y sus respectivos sueldos mensuales.

Tabla 8: Puestos y sueldos de la empresa

Puesto	Cant.	Sueldo mensual
Gerente general	1	S/ 5,000.00
Secretaria	1	S/ 1,500.00
Jefe de Operaciones	1	S/ 3,500.00
Jefe de Ventas	1	S/ 3,000.00
Jefe de Administración	1	S/ 3,000.00
Supervisor de producción	1	S/ 2,000.00
Operario	10	S/ 1,200.00
Asistente Comercial	1	S/ 1,500.00
Asistente Administrativo	1	S/ 1,500.00
TOTAL PERSONAL	18	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

En la tabla 9 se presentan las mermas en existencias que se reportaron durante el año 2017, estas mermas consisten en las pérdidas valorizadas de existencias que se encontraron cada mes durante el inventario mensual a los artículos del almacén de materias primas, y fue efectuada por el asistente administrativo.

Tabla 9: Mermas en existencias durante año 2017

Mermas en existencias registrado durante año 2017	
Enero	S/ 432.13
Febrero	S/ 325.23
Marzo	S/ 532.32
Abril	S/ 235.66
Mayo	S/ 432.56
Junio	S/ 632.49
Julio	S/ 469.52
Agosto	S/ 231.36
Setiembre	S/ 368.61
Octubre	S/ 481.53
Noviembre	S/ 512.36
Diciembre	S/ 534.89
Total Mermas de existencias	S/ 5,188.66
Promedio de Mermas mensual	S/ 432.39

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Por otro lado la empresa adquiere sus inventarios de materia prima con dinero financiado a una tasa efectiva anual del 20%, en la tabla 10 se presenta el detalle del financiamiento durante el año 2017 y su respectivo costo financiero.

Tabla 10: Costo financiero durante año 2017

Costo financiero 2017		
Tasa efectiva anual		20%
Tasa efectiva mensual		1.53%
Mes	Capital invertido en inventarios	Costo financiero
enero	S/. 38,535.11	S/ 589.95
febrero	S/. 39,785.93	S/ 609.10
marzo	S/. 48,613.44	S/ 744.25
abril	S/. 52,564.51	S/ 804.73
mayo	S/. 63,551.44	S/ 972.94
junio	S/. 57,728.19	S/ 883.79
julio	S/. 48,985.35	S/ 749.94
agosto	S/. 48,011.07	S/ 735.02
setiembre	S/. 46,861.17	S/ 717.42
octubre	S/. 48,602.34	S/ 744.08
noviembre	S/. 44,699.09	S/ 684.32
diciembre	S/. 48,507.60	S/ 742.63
Costo financiero total 2017		S/ 8,978.17

Fuente: La empresa
Elaboración propia

La empresa metal mecánica JCR S.A.C., financia su inventario de materiales a una tasa efectiva anual del 20% que es equivalente a una tasa efectiva mensual de 1.53%.

Para calcular los costos logísticos iniciales de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. se calcularon los costos y gastos que tiene la empresa en infraestructura, recursos informáticos, bienes muebles, agua, energía, comunicaciones, formatos y útiles de escritorio, los mismos que se presentan de la tabla 11 a la tabla 18.

Tabla 11: Costos de infraestructura de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

INFRAESTRUCTURA				
AREA TOTAL:		2022.50 M2		VALORIZACIÓN ALQUILER/MES
				S/ 2,000.00
DEPARTAMENTO	ÁREA	UNIDAD	% ÁREA DEPARTAMENTOS	IMPORTE ASIGNADO
Oficina de Gerencia General	25.6	m2	1.27%	S/ 25.32
Oficina Administrativa	21.3	m2	1.05%	S/ 21.06
Almacén	50.3	m2	2.49%	S/ 49.74
Planta	1925.3	m2	95.19%	S/ 1,903.88
TOTAL ÁREA OFICINAS/DEPARTAMENTOS	2022.5	m2	100.00%	S/ 2,000.00
ÁREA TOTAL	2022.5	m2		

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 12: Recursos informáticos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

RECURSOS INFORMÁTICOS								
DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VIDA ÚTIL/VIGENCIA (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL/IMPORTE ANUAL	VALOR AL 31/12/2016	VALOR AL 31/12/2017	MANTENIMIENTO Y/O SOPORTE ANUAL UNITARIO	MANTENIMIENTO Y/O SOPORTE ANUAL
PC Core i5 HP	S/ 3,000.00	4.00	4.00	S/ 3,000.00	S/ 9,000.00	S/ 6,000.00	S/ 100.00	S/ 400.00
PC Core i3 HP	S/ 2,500.00	1.00	4.00	S/ 625.00	S/ 1,875.00	S/ 1,250.00	S/ 100.00	S/ 100.00
Laptop Core i5 HP	S/ 3,000.00	2.00	4.00	S/ 1,500.00	S/ 4,500.00	S/3,000.00	S/ 100.00	S/ 200.00
IMPRESORA LÁSER HP	S/ 2,500.00	1.00	4.00	S/ 625.00	S/ 1,875.00	S/1,250.00	S/ 150.00	S/ 150.00
IMPRESORA MATRICIAL EPSON	S/ 1,050.00	1.00	4.00	S/ 262.50	S/ 787.50	S/ 525.00	S/ 150.00	S/ 150.00
TOTAL DEPRECIACIÓN ANUAL				S/ 6,012.50	S/18,037.50	S/12,025.00	TOTAL MANTENIMIENTO ANUAL	S/ 1,000.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 13: Bienes muebles de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

BIENES MUEBLES									
DESCRIPCIÓN	ÁREA	PRECIO UNITARIO		CANTIDAD	VIDA ÚTIL/VIGENCIA (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL/IMPORTE ANUAL		VALOR AL 31/12/2016	VALOR AL 31/12/2017
ESCRITORIO EN L	ALMACÉN	S/	850.00	1.00	6.00	S/	141.67	S/ 708.33	S/ 566.67
ESCRITORIO RECTO	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	S/	600.00	6.00	6.00	S/	600.00	S/ 3,000.00	S/ 2,400.00
ESTANTE ARCHIVADOR	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	S/	450.00	4.00	6.00	S/	300.00	S/ 1,500.00	S/ 1,200.00
ESTANTE ARCHIVADOR	ALMACÉN	S/	450.00	1.00	6.00	S/	75.00	S/ 375.00	S/ 300.00
ESTANTERIA METÁLICA	ALMACÉN	S/	300.00	10.00	8.00	S/	375.00	S/ 2,625.00	S/ 2,250.00
MESA DE REUNIONES	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	S/	900.00	1.00	6.00	S/	150.00	S/ 750.00	S/ 600.00
SILLA GIRATORIA	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	S/	250.00	6.00	2.00	S/	750.00	S 750.00	S/ -
SILLA GIRATORIA	ALMACÉN	S/	250.00	1.00	2.00	S/	125.00	S/ 125.00	S/ -
SILLA FIJA	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	S/	150.00	12.00	2.00	S/	900.00	S/ 900.00	S/ -
SILLA FIJA	ALMACÉN	S/	150.00	2.00	2.00	S/	150.00	S/ 150.00	S/ -
MESA DE TRABAJO	PLANTA	S/	1,000.00	2.00	6.00	S/	333.33	S/ 1,666.67	S/ 1,333.33
TOTAL						S/ 3,900.00	S/ 12,550.00	S/ 8,650.00	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 14: Gastos de agua de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

DISTRIBUCIÓN DE GASTOS DE AGUA			
IMPORTE PROMEDIO DE AGUA-DESAGUE AL MES			S/ 120.00
OFICINA	NRO EMPLEADOS	PORCENTAJE	IMPORTE
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	5	27.78%	S/ 33.33
ALMACÉN	1	5.56%	S/ 6.67
PLANTA	12	66.67%	S/ 80.00
TOTAL	18	100%	S/ 120.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 15: Gastos de energía de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA			
IMPORTE PROMEDIO DE ENERGÍA AL MES			S/ 250.00
OFICINA	NRO EMPLEADOS	PORCENTAJE	IMPORTE
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	5	27.78%	S/ 69.44
ALMACÉN	1	5.56%	S/ 13.89
PLANTA	12	66.67%	S/ 166.67
TOTAL	18	100%	S/ 250.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 16: Gastos de comunicación de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

DISTRIBUCIÓN DE GASTOS DE COMUNICACIÓN				
IMPORTE DE COMUNICACIÓN INTERNET Y TELEFONÍA FIJA AL MES				S/ 150.00
OFICINA	NRO PCS	PORCENTAJE	IMPORTE	
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	6	86%	S/	128.57
ALMACÉN	1	14%	S/	21.43
PLANTA	0	0%	S/	-
TOTAL	7	100%	S/	150.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 17: Gastos en formatos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

CONSUMO DOCUMENTACIÓN FORMATOS -GUÍAS LOGÍSTICA					
FORMATOS IMPRESOS	CONSUMO MENSUAL	PRECIO UNITARIO		SUB TOTAL	
PAPEL MEMBRETADO	200	S/	0.20	S/	40.00
CUADERNO DE CARGOS	0.5	S/	26.00	S/	13.00
TOTAL MENSUAL				S/	53.00
CONSUMO DOCUMENTACIÓN FORMATOS -GUÍAS ALMACÉN					
FORMATOS IMPRESOS	CONSUMO MENSUAL	PRECIO UNITARIO		SUB TOTAL	
PAPEL MEMBRETADO	10	S/	0.40	S/	4.00
GUÍA DE REMISIÓN (TALONARIO)	1	S/	26.00	S/	26.00
TOTAL MENSUAL				S/	30.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 18: Consumo de útiles de escritorio de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

CONSUMO ÚTILES DE ESCRITORIO			
ÚTILES DE ESCRITORIO	CONSUMO MENSUAL	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
PAPEL BOND A4 paquete 1/2 millar	3	S/ 10.00	S/ 30.00
LAPICERO FABER	7	S/ 0.34	S/ 2.38
FOLDER A4 MANILA	10	S/ 0.50	S/ 5.00
SOBRE MANILA A4	7	S/ 0.50	S/ 3.50
FASTENER DE METAL (CAJA)	1	S/ 0.90	S/ 0.90
GRAPAS (CAJAS X 5000)	2	S/ 3.80	S/ 7.60
CLIPS 30 X 100	3	S/ 3.50	S/ 10.50
LAPIZ	4	S/ 0.63	S/ 2.52
ARCHIVADOR OFICIO	5	S/ 7.00	S/ 35.00
CORRECTOR	4	S/ 3.20	S/ 12.80
GOMA EN BARRA	1	S/ 3.00	S/ 3.00
MICAS TRANSPARENTES A4	20	S/ 0.29	S/ 5.80
TOTAL MENSUAL			S/ 119.00
OFICINA	NRO EMPLEADOS	PORCENTAJE	IMPORTE
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	6	86%	S/ 102.00
ALMACÉN	1	14%	S/ 17.00
TOTAL	7	100%	S/ 119.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Una vez determinado todos los costos y gastos en que incurre la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se calculó los costos logísticos, en las tablas 19 y 20 se presenta el costo anual de almacenamiento y el costo anual de renovación de stocks respectivamente.

Tabla 19: Costo anual de almacenamiento

<i>Puesto</i>	<i>Cant.</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Sueldo Bruto Mensual</i>	<i>Costo Mensual</i>	<i>Costo Anual</i>
Gerente General	1	5%	S/ 5,000.00	S/ 250.00	S/ 3,815.00
Asistente administrativo	1	30%	S/ 1,500.00	S/ 450.00	S/ 6,867.00
Agente Seguridad	1	50%	S/ 950.00	S/ 475.00	S/ 5,700.00
Limpieza	1	50%	S/ 950.00	S/ 475.00	S/ 5,700.00
Operario	1	30%	S/ 1,200.00	S/ 360.00	S/ 5,493.60
Infraestructura (Proporcional Almacén)				S/ 49.74	S/ 596.89
Recursos Informáticos (Depreciación)				S/ 73.96	S/ 887.50
Recursos Informáticos (Hardware, Software, Soporte)				S/ 20.83	S/ 250.00
Bienes Muebles (Depreciación)				S/ 72.22	S/ 866.67
Energía				S/ 13.89	S/ 166.67
Agua – Desagüe				S/ 6.67	S/ 80.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)				S/ 21.43	S/ 257.14
Útiles De Escritorio				S/ 17.00	S/ 204.00
Documentación (Formatos, Guías)				S/ 30.00	S/ 360.00
Materiales De Resguardo (Cajas, Cinta De Embalaje, Bolsas, Etc.)				S/ 35.00	S/ 420.00
Costo de Almacenamiento Anual				S/ 31,664.46	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 20: Costo anual de Renovación de stocks

<i>Puesto</i>	<i>Cant.</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Sueldo Bruto Mensual</i>	<i>Costo Mensual</i>	<i>Costo Anual</i>
Gerente General	1	8%	S/ 5,000.00	S/ 250.00	S/ 6,104.00
Secretaria	1	10%	S/ 1,500.00	S/ 150.00	S/ 2,289.00
Jefe de administración	1	10%	S/ 3,000.00	S/ 300.00	S/ 4,578.00
Jefe de operaciones	1	10%	S/ 3,500.00	S/ 350.00	S/ 5,341.00
Asistente administrativo	1	30%	S/ 1,500.00	S/ 450.00	S/ 6,867.00
Agente Seguridad	1	10%	S/ 950.00	S/ 95.00	S/ 1,140.00
Limpieza	1	10%	S/ 950.00	S/ 95.00	S/ 1,140.00
Oficinas Administrativas				S/ 46.38	S/ 556.54
Recursos Informáticos (Depreciación)				S/ 427.08	S/ 5,125.00
Recursos Informáticos (Hardware, Software, Soporte)				S/ 62.50	S/ 750.00
Bienes Muebles (Depreciación)				S/ 225.00	S/ 2,700.00
Energía				S/ 69.44	S/ 833.33
Agua - Desagüe				S/ 32.33	S/ 400.00
Útiles De Escritorio				S/ 102.00	S/ 1,224.00
Documentación (Formatos, Guías)				S/ 53.00	S/ 636.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)				S/ 128.57	S/ 1,542.86
Costo de Renovación De Stock Anual				S/41,226.73	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Para cuantificar el costo de producción, el tiempo perdido por la empresa y las horas hombre necesarias por producto, se realizó un estudio de tiempos que permitió obtener el tiempo estándar de producción del producto plataforma mecánica semirremolque, el resultado de esta técnica se detalla en la tabla 21; se determinó un tiempo estándar de 125.56 horas por unidad, considerando que la empresa sólo opera 8 horas diarias y las actividades de producción son secuenciales, el tiempo estándar es equivalente a 15.7 días.

Tabla 21: Tiempo estándar de procesamiento de una unidad de Plataforma mecánica semirremolque

Tiempo Estándar procesamiento de Plataforma Mecánica Semirremolque						
<i>N°</i>	<i>Descripción</i>	<i>TIEMPO OBS/ N° OBS. (horas)</i>	<i>CALIFICACIÓN</i>	<i>T.N. (horas)</i>	<i>% HOLGURA</i>	<i>TIEMPO ESTÁNDAR</i>
1	Retirar material de almacén	0.2510	95%	0.23845	10%	0.262295
2	Transporte de planchas y ángulos a estación de procesado	0.3270	95%	0.31065	10%	0.341715
3	Habilitado de material	2.6270	95%	2.49565	10%	2.745215
4	Cortado de ángulos	9.2310	95%	8.76945	10%	9.646395
5	Cortado de planchas	6.3860	95%	6.0667	10%	6.67337
6	Armado de ángulos (estructura)	22.4710	95%	21.34745	10%	23.482195
7	Soldado de planchas en la estructura	16.5200	95%	15.694	10%	17.2634
8	Inspección	0.6510	95%	0.61845	10%	0.680295
9	Colocación de ejes	3.8540	95%	3.6613	10%	4.02743
10	Colocación de muelles	4.2340	95%	4.0223	10%	4.42453
11	Colocación de amortiguadores	1.0520	95%	0.9994	10%	1.09934
12	Colocación de sistema de frenos	2.3630	95%	2.24485	10%	2.469335
13	Lubricación y engrase	1.2440	95%	1.1818	10%	1.29998
14	Colocación base epóxica	10.2530	95%	9.74035	10%	10.714385
15	Pintado	20.1500	95%	19.1425	10%	21.05675
16	Pulido	2.3650	95%	2.24675	10%	2.471425
17	Colocación de niples	7.2360	95%	6.8742	10%	7.56162
18	Colocación de sistema eléctrico	7.7240	95%	7.3378	10%	8.07158
19	Colocación de faros	0.5450	95%	0.51775	10%	0.569525
20	Colocación de accesorios	0.3980	95%	0.3781	10%	0.41591
21	Inspección	0.2740	95%	0.2603	10%	0.28633
Total					125.56 horas / unidad	
					15.70 días / unidad	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Luego de obtenido el tiempo estándar de cada actividad de la producción de plataforma mecánica semirremolque, se realizó el diagrama de Análisis de proceso (DAP), que se presenta en la figura 17, donde se observa que todas las actividades son secuenciales, asimismo se observa que de las 21 actividades

de producción, se tiene 18 actividades de operación, 1 actividad es de transporte y 2 actividades de inspección.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO PLATAFORMA MECÁNICA SEMIREMOLQUE						
Fases del Proceso						Tiempo (min)
Retirar material de almacén	●					15.738
Transporte de planchas y ángulos a estación de procesado		●				20.503
Habilitado de material	●					164.713
Cortado de ángulos	●					578.784
Cortado de planchas	●					400.402
Armado de ángulos (estructura)	●					1408.932
Soldado de planchas en la estructura	●					1035.804
Inspección			●			40.818
Colocación de ejes	●					241.646
Colocación de muelles	●					265.472
Colocación de amortiguadores	●					65.960
Colocación de sistema de frenos	●					148.160
Lubricación y engrase	●					77.999
Colocación base epóxica	●					642.863
Pintado	●					1263.405
Pulido	●					148.286
Colocación de niples	●					453.697
Colocación de sistema eléctrico	●					484.295
Colocación de faros	●					34.172
Colocación de accesorios	●					24.955
Inspección			●			17.180

Figura 17: Diagrama de análisis de proceso de plataforma mecánica semirremolque

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Para complementar el diagrama de análisis de proceso se realizó el diagrama de operaciones del proceso (DOP) que se presenta en la figura 18.

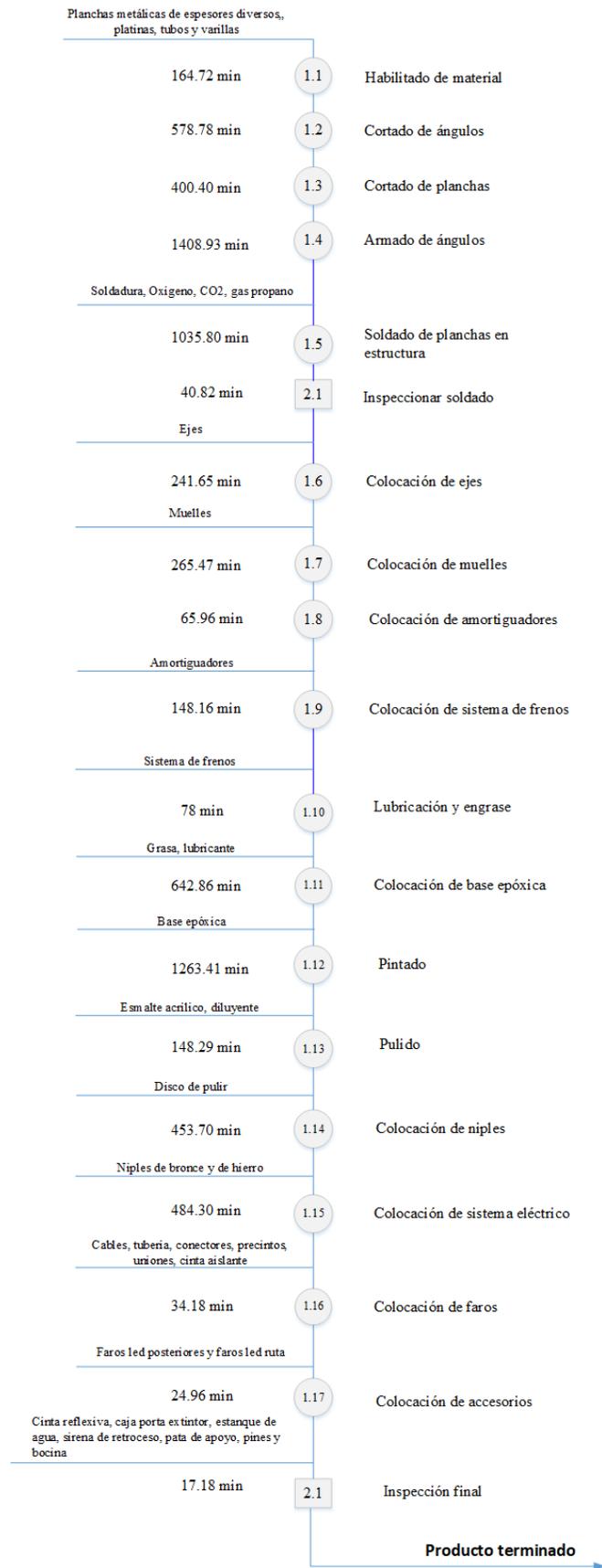


Figura 18: Diagrama de operaciones del proceso de plataforma mecánica semirremolque
Fuente: La empresa
Elaboración propia

Para calcular el costo de mano de obra requerido en la producción de una unidad del producto plataforma mecánica semirremolque, se multiplicó el tiempo estándar de cada actividad por el número de operarios necesarios para realizarla, así se obtuvo las horas hombre requeridas para cada actividad de la producción, al sumar las mismas se obtuvo las horas hombre requeridas para producir una unidad, en la tabla 22 se presentan dichos cálculos.

Tabla 22: Cálculo de Costo de mano de obra para elaborar una unidad del producto plataforma mecánica semirremolque

Cálculo de Horas Hombre necesarias para procesamiento de Plataforma Mecánica Semirremolque				
N°	Descripción	TIEMPO ESTÁNDAR	NRO DE OPERARIOS	HORAS HOMBRE (HH)
1	Retirar material de almacén	0.262295	2	0.52459
2	Transporte de planchas y ángulos a estación de procesado	0.341715	2	0.68343
3	Habilitado de material	2.745215	2	5.49043
4	Cortado de ángulos	9.646395	2	19.29279
5	Cortado de planchas	6.67337	2	13.34674
6	Armado de ángulos (estructura)	23.482195	4	93.92878
7	Soldado de planchas en la estructura	17.2634	4	69.0536
8	Inspección	0.680295	1	0.680295
9	Colocación de ejes	4.02743	4	16.10972
10	Colocación de muelles	4.42453	4	17.69812
11	Colocación de amortiguadores	1.09934	2	2.19868
12	Colocación de sistema de frenos	2.469335	2	4.93867
13	Lubricación y engrase	1.29998	2	2.59996
14	Colocación base epóxica	10.714385	2	21.42877
15	Pintado	21.05675	2	42.1135
16	Pulido	2.471425	2	4.94285
17	Colocación de nipples	7.56162	2	15.12324
18	Colocación de sistema eléctrico	8.07158	2	16.14316
19	Colocación de faros	0.569525	1	0.569525
20	Colocación de accesorios	0.41591	1	0.41591
21	Inspección	0.28633	1	0.28633
Total Horas Hombre Utilizadas				347.56909
<i>Sueldo de Operario mensual</i>		<i>S/ 1,200.00</i>	<i>Costo por Hora hombre</i>	<i>S/ 7.337</i>
Cada operario labora 8 horas diarias y en promedio 26 días al mes				
Costo de mano de obra directa para la producción de una unidad de Plataforma mecánica semirremolque				S/ 2,549.95

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Para calcular los costos de depreciación de maquinaria de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se presenta en la tabla 23 la relación de maquinaria y/o equipo que posee la empresa, indicando su la marca y modelo, fecha y valor de adquisición y su periodo de vida útil, en base a esta información se utiliza el método de depreciación de línea recta, así se calcula la depreciación anual y la depreciación en que se incurrió en los años 2015, 2016 y 2017; asimismo en el anexo 9 se presenta el cálculo de la depreciación de la maquinaria y/o equipos incluyendo el valor a diciembre 2016 y a diciembre 2017, que servirá para la formulación de los estados financieros de la empresa.

Tabla 23: Relación de Maquinaria y equipo de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

MAQUINA Y/O EQUIPO	MODELO	MARCA	CANT.	VALOR DE ADQUISICIÓN	FECHA DE ADQUISICIÓN	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN 2015	DEPRECIACIÓN 2016	DEPRECIACIÓN 2017
Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	S/ 18,000.00	Mar-15	10 años	S/ 1,800.00	S/ 1,509.04	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2	S/ 19,000.00	Jun-16	10 años	S/ 1,900.00	S/ -	S/ 1,113.97	S/ 1,900.00
Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1	S/ 19,000.00	Dic-17	10 años	S/ 1,900.00	S/ -	S/ -	S/ 161.37
Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	1	S/ 4,600.00	Mar-15	8 años	S/ 575.00	S/ 482.05	S/ 575.00	S/ 575.00
Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1	S/ 5,100.00	Dic-17	8 años	S/ 637.50	S/ -	S/ -	S/ 54.14
Torno	Celtic 20	Tadu	1	S/ 32,000.00	May-13	15 años	S/ 2,133.33	S/ 5,698.63	S/ 2,133.33	S/ 2,133.33
Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	S/ 869.00	Mar-15	10 años	S/ 86.90	S/ 72.85	S/ 86.90	S/ 86.90
Trozadora	Gco2000	Bosch	2	S/ 759.00	Dic-17	10 años	S/ 75.90	S/ -	S/ -	S/ 6.45
Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	3	S/ 3,200.00	Mar-15	10 años	S/ 320.00	S/ 268.27	S/ 320.00	S/ 320.00
Esmeril	D28136	Dewalt	2	S/ 512.00	Mar-16	3 años	S/ 170.67	S/ -	S/ 143.08	S/ 170.67
Esmeril	GWS 24-230	Bosch	2	S/ 699.00	Ene-17	3 años	S/ 233.00	S/ -	S/ -	S/ 233.00
Esmeril	DWE4579	Dewalt	2	S/ 760.00	Dic-17	3 años	S/ 253.33	S/ -	S/ -	S/ 21.52
Compresora	206910-5	Campbell	1	S/ 2,090.00	Mar-16	10 años	S/ 209.00	S/ -	S/ 175.22	S/ 209.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/ 2,800.00	Mar-15	5 años	S/ 560.00	S/ 469.48	S/ 560.00	S/ 560.00
Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1	S/ 2,200.00	Mar-16	5 años	S/ 440.00	S/ -	S/ 368.88	S/ 440.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/ 2,800.00	Dic-17	5 años	S/ 560.00	S/ -	S/ -	S/ 47.56

Fuente: La empresa
Elaboración propia

En la tabla 24 se presenta el detalle de mantenimiento correctivo que se desarrolló durante el año 2017, la columna costo de paralización por hora, indica el costo de oportunidad que la empresa pierde por no contar con la máquina operativa por cada hora, este costo es equivalente al costo de alquiler por hora de una máquina o equipo de características similares; en el anexo 11 se presenta mayor detalle del historial de fallas de la maquinaria durante el año 2017; por otro lado, cabe indicar que la empresa metal mecánica JCR S.A.C. no realiza mantenimiento preventivo a su maquinaria y/o equipo, por tanto constantemente ocurren tiempos muertos como resultado de paralizaciones de la maquinaria y/o equipo por fallas imprevistas.

Tabla 24: Detalle de mantenimiento correctivo durante el año 2017

MANTENIMIENTO CORRECTIVO 2017													
<i>IT.</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>TIPO DE MAQUINARIA</i>	<i>MODELO</i>	<i>MARCA</i>	<i>N° MANT. CORRECTIVO /AÑO 2017</i>	<i>TIEMPO PARA TOTAL (HR)</i>	<i>COSTO DE PARALIZACIÓN POR HORA (COSTO DE OPORTUNIDAD)</i>		<i>COSTO DE PARALIZACIÓN</i>	<i>COSTO TOTAL DE MATERIALES</i>	<i>COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA</i>		<i>COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO</i>
1	S001-151	Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	56.00	S/	10.00	S/ 560.00	S/ 2,185.80	S/ 112.50	S/ 2,858.30	
2	S001-152	Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	3	80.00	S/	10.00	S/ 800.00	S/ 2,848.13	S/ 242.50	S/ 3,890.63	
3	S002-161	Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2	48.00	S/	10.00	S/ 480.00	S/ 1,822.70	S/ 135.00	S/ 2,437.70	
4	S002-162	Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	3	80.00	S/	10.00	S/ 800.00	S/ 2,172.82	S/ 255.00	S/ 3,227.82	
5	S003-171	Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1	24.00	S/	10.00	S/ 240.00	S/ 1,232.60	S/ 80.00	S/ 1,552.60	
6	CP001-151	Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	2	72.00	S/	5.00	S/ 360.00	S/ 1,450.30	S/ 185.00	S/ 1,995.30	
7	CP002-171	Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1	24.00	S/	5.00	S/ 120.00	S/ 350.30	S/ 65.00	S/ 535.30	
8	T001-131	Torno	Celtic 20	Tadu	1	40.00	S/	50.00	S/ 2,000.00	S/ 2,300.60	S/ 307.50	S/ 4,608.10	
9	TR001-151	Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	64.00	S/	5.00	S/ 320.00	S/ 920.00	S/ 82.50	S/ 1,322.50	

10	TR001-152	Trozadora	D28715-QS	Dewalt	1	24.00	S/	5.00	S/	120.00	S/	86.00	S/	22.50	S/	228.50
11	TR002-171	Trozadora	Gco1999	Bosch	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
12	TR002-172	Trozadora	Gco2000	Bosch	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
13	ME001-151	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	2	56.00	S/	5.00	S/	280.00	S/	437.10	S/	162.50	S/	879.60
14	ME001-152	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	1	32.00	S/	5.00	S/	160.00	S/	315.30	S/	102.50	S/	577.80
15	ME001-153	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	2	48.00	S/	5.00	S/	240.00	S/	881.60	S/	167.50	S/	1,289.10
16	E001-161	Esmeril	D28135	Dewalt	1	32.00	S/	5.00	S/	160.00	S/	86.00	S/	37.50	S/	283.50
17	E001-162	Esmeril	D28136	Dewalt	2	88.00	S/	5.00	S/	440.00	S/	1,270.20	S/	55.00	S/	1,765.20
18	E002-171	Esmeril	GWS 24-230	Bosch	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
19	E002-172	Esmeril	GWS 24-231	Bosch	1	48.00	S/	5.00	S/	240.00	S/	45.10	S/	32.50	S/	317.60
20	E003-171	Esmeril	DWE4579	Dewalt	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
21	E003-172	Esmeril	DWE4580	Dewalt	1	32.00	S/	5.00	S/	160.00	S/	49.30	S/	40.00	S/	249.30
22	C001-161	Compresora	206910-5	Campbell	1	48.00	S/	5.00	S/	240.00	S/	225.70	S/	72.50	S/	538.20
23	O001-151	Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	72.00	S/	5.00	S/	360.00	S/	485.40	S/	92.50	S/	937.90
24	O001-152	Oxicorte	Cutskill G351	Firepower	2	72.00	S/	5.00	S/	360.00	S/	428.70	S/	112.50	S/	901.20
25	O002-161	Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1	48.00	S/	5.00	S/	240.00	S/	270.30	S/	57.50	S/	567.80
26	O003-171	Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
27	O003-172	Oxicorte	Cutskill G351	Firepower	0	0.00	S/	5.00	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-

COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DURANTE AÑO 2017

S/ 30,963.95

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Con la información de las tablas anteriores se calculó el gasto de administración y ventas para los años 2016 y 2017, y el costo de producción para los años 2016 y 2017; se lo presenta en las tablas 25, 27, 28 y 29.

Tabla 25: Gastos de Administración y ventas 2016

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS 2016						
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual		Costo Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	100%	S/	5,000.00	S/ 5,000.00	S/ 76,300.00
Secretaria	1	100%	S/	1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Jefe de Operaciones	1	100%	S/	3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 53,410.00
Jefe de Ventas	1	100%	S/	3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 45,780.00
Jefe de Administración	1	100%	S/	3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 45,780.00
Asistente Comercial	1	100%	S/	1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Asistente Administrativo	1	100%	S/	1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Operario	8	3.0%	S/	1,200.00	S/ 288.00	S/ 4,394.88
Agente Seguridad	1	60%	S/	950.00	S/ 570.00	S/ 6,840.00
Limpieza	1	60%	S/	950.00	S/ 570.00	S/ 6,840.00
Infraestructura Oficinas administrativas					S/ 96.12	S/ 1,153.42
Recursos Informáticos (Depreciación)					S/ 501.04	S/ 6,012.50
Recursos Informáticos (Software, Soporte)					S/ 83.33	S/ 1,000.00
Bienes Muebles (Depreciación)					S/ 325.00	S/ 3,900.00
Energía					S/ 125.00	S/ 1,500.00
Agua - Desagüe					S/ 60.00	S/ 720.00
Útiles De Escritorio					S/ 119.00	S/ 1,428.00
Documentación (Formatos, Guías)					S/ 83.00	S/ 996.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)					S/ 150.00	S/ 1,800.00
TOTAL						S/ 326,524.80

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 26: Gastos de Administración y ventas 2017

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS 2017								
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual		Costo Mensual		Costo Anual	
Gerente General	1	100%	S/	5,000.00	S/	5,000.00	S/	76,300.00
Secretaria	1	100%	S/	1,500.00	S/	1,500.00	S/	22,890.00
Jefe de Operaciones	1	100%	S/	3,500.00	S/	3,500.00	S/	53,410.00
Jefe de Ventas	1	100%	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	45,780.00
Jefe de Administración	1	100%	S/	3,000.00	S/	3,000.00	S/	45,780.00
Asistente Comercial	1	100%	S/	1,500.00	S/	1,500.00	S/	22,890.00
Asistente Administrativo	1	100%	S/	1,500.00	S/	1,500.00	S/	22,890.00
Operario	10	2.5%	S/	1,200.00	S/	300.00	S/	4,578.00
Agente Seguridad	1	60%	S/	950.00	S/	570.00	S/	6,840.00
Limpieza	1	60%	S/	950.00	S/	570.00	S/	6,840.00
Infraestructura Oficinas administrativas					S/	96.12	S/	1,153.42
Recursos Informáticos (Depreciación)					S/	501.04	S/	6,012.50
Recursos Informáticos (Software, Soporte)					S/	83.33	S/	1,000.00
Bienes Muebles (Depreciación)					S/	325.00	S/	3,900.00
Energía					S/	125.00	S/	1,500.00
Agua - Desagüe					S/	60.00	S/	720.00
Útiles De Escritorio					S/	119.00	S/	1,428.00
Documentación (Formatos, Guías)					S/	83.00	S/	996.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)					S/	150.00	S/	1,800.00
TOTAL						S/	326,707.92	

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 27: Costo de producción 2016

COSTOS DE PRODUCCIÓN 2016							
Producto	Cant.	Costo Unitario		Costo Anual			
Plataforma mecánica semirremolque	50	S/	52,024.40	S/	2,601,220.00		
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual		
Supervisor de Producción	1	100%	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 30,520.00		
Operario	8	97.0%	S/ 1,200.00	S/ 9,312.00	S/ 142,101.12		
Agente Seguridad	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00		
Limpieza	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00		
Infraestructura Oficina planta				S/ 1,903.88	S/ 22,846.58		
Maquinaria y/o equipos (Depreciación)				S/ 968.36	S/ 11,620.33		
Maquinaria y/o equipos (Mantenimiento)				S/ 1,937.87	S/ 23,254.50		
Energía				S/ 125.00	S/ 1,500.00		
Agua - Desagüe				S/ 60.00	S/ 720.00		
TOTAL				S/	241,682.52		
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/	2,842,902.52		

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 28: Costo de producción 2017

COSTOS DE PRODUCCIÓN 2017					
Producto	Cant.	Costo Unitario			Costo Anual
Plataforma mecánica semirremolque	57	S/	52,024.40	S/	2,965,390.80
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual
Supervisor de Producción	1	100%	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 30,520.00
Operario	10	97.5%	S/ 1,200.00	S/ 11,700.00	S/ 178,542.00
Agente Seguridad	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00
Limpieza	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00
Infraestructura Oficina planta				S/ 1,903.88	S/ 22,846.58
Maquinaria y/o equipos (Depreciación)				S/ 1,182.09	S/ 14,185.03
Maquinaria y/o equipos (Mantenimiento)				S/ 2,580.33	S/ 30,963.95
Energía				S/ 125.00	S/ 1,500.00
Agua - Desagüe				S/ 60.00	S/ 720.00
TOTAL					S/ 288,397.55
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN					S/ 3,253,788.35

Fuente: La empresa
Elaboración propia

La producción y ventas mes a mes del producto Plataforma Mecánica Semirremolque durante los años 2017-2018 se detalla en la tabla 29.

Tabla 29: Cantidad de Plataforma Mecánica Semirremolque producidos y vendidos durante periodo enero 2014 – abril 2018

PRODUCCIÓN Y VENTAS DE PLATAFORMA MECÁNICA SEMIREMOLQUE 2014 - 2018					
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Enero	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00
Febrero	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00
Marzo	2.00	3.00	5.00	6.00	6.00
Abril	3.00	3.00	3.00	4.00	5.00
Mayo	2.00	3.00	4.00	5.00	
Junio	3.00	4.00	6.00	6.00	
Julio	3.00	5.00	5.00	6.00	
Agosto	3.00	4.00	4.00	5.00	
Setiembre	3.00	3.00	5.00	6.00	
Octubre	3.00	3.00	4.00	4.00	
Noviembre	3.00	4.00	5.00	4.00	
Diciembre	2.00	2.00	3.00	3.00	
Total	32	39	50	57	20

Fuente: La empresa
Elaboración propia

La empresa metal mecánica JCR S.A.C. durante el periodo 2014 – abril 2018 tuvo diversos retrasos en los tiempos de entrega de su producto Plataforma Mecánica Semirremolque, pues sólo en promedio un 42.41 % de estos fueron entregados a sus clientes en el tiempo pactado, mientras que el 57.59% restante fue entregado con retraso, generando incomodidad en sus clientes y afectando la imagen de la empresa, en la tabla 30 se presenta el detalle de las entregas a tiempo durante el periodo 2014 – 2018.

Tabla 30: Pedidos de Plataforma Mecánica Semiremolque entregados a tiempo a los clientes durante periodo enero 2014 – abril 2018

ENTREGAS A TIEMPO DE PLATAFORMA MECÁNICA SEMIREMOLQUE 2014 – 2018					
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Enero	1.00	1.00	1.00	2.0	1.00
Febrero	1.00	1.00	2.00	2.0	1.00
Marzo	1.00	2.00	2.00	2.0	2.00
Abril	2.00	2.00	2.00	1.0	1.00
Mayo	2.00	1.00	1.00	1.0	-
Junio	1.00	2.00	3.00	2.0	-
Julio	2.00	1.00	3.00	3.0	-
Agosto	1.00	2.00	2.00	1.0	-
Setiembre	1.00	2.00	3.00	2.0	-
Octubre	2.00	2.00	2.00	2.0	-
Noviembre	1.00	2.00	2.00	3.0	-
Diciembre	1.00	1.00	1.00	2.0	-
Total	16	19	24	23	5
Total producción	32	39	50	57	20
% de pedidos entregados a tiempo	50.00%	48.72%	48.00%	40.35%	25.00%
% promedio de entregas a tiempo	42.41%				

Fuente: La empresa
Elaboración propia

En la figura 19 se representa gráficamente las unidades vendidas y las entregas a tiempo del producto plataforma mecánica semirremolque, durante el periodo 2014 – 2018; notándose que el retraso en el tiempo de entrega es una constante en la empresa, generando sobrecostos e incomodidad en los clientes.



Figura 19: Unidades del producto Plataforma Mecánica Semiremolque vendidas y entregadas a tiempo a clientes durante periodo enero 2014 – abril 2018

Fuente: Tabla 29 y tabla 30
Elaboración propia

Con los datos de las tablas 29 y 30 se calcula el indicador On time delivery (%) que se representa por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{n^{\circ} \text{ de pedidos de clientes totales}} \times 100$$

En la tabla 31 se presenta el cálculo del indicador on time delivery aplicando la fórmula presentada a la data de las tablas 29 y 30.

Tabla 31: Cálculo de indicador On time delivery

<i>Mes y año</i>	<i>Unidades vendidas</i>	<i>Unidades entregadas a tiempo</i>	<i>On time Delivery (%)</i>	<i>Mes y año</i>	<i>Unidades vendidas</i>	<i>Unidades entregadas a tiempo</i>	<i>On time Delivery (%)</i>
Ene-14	2.00	1.00	50.00%	Mar-16	5.00	2.00	40.00%
Feb-14	3.00	1.00	33.33%	Abr-16	3.00	2.00	66.67%
Mar-14	2.00	1.00	50.00%	May-16	4.00	1.00	25.00%
Abr-14	3.00	2.00	66.67%	Jun-16	6.00	3.00	50.00%
May-14	2.00	2.00	100.00%	Jul-16	5.00	3.00	60.00%
Jun-14	3.00	1.00	33.33%	Ago-16	4.00	2.00	50.00%
Jul-14	3.00	2.00	66.67%	set-16	5.00	3.00	60.00%
Ago-14	3.00	1.00	33.33%	Oct-16	4.00	2.00	50.00%
set-14	3.00	1.00	33.33%	Nov-16	5.00	2.00	40.00%
Oct-14	3.00	2.00	66.67%	Dic-16	3.00	1.00	33.33%
Nov-14	3.00	1.00	33.33%	Ene-17	3.00	2.0	66.67%
Dic-14	2.00	1.00	50.00%	Feb-17	5.00	2.0	40.00%
Ene-15	2.00	1.00	50.00%	Mar-17	6.00	2.0	33.33%
Feb-15	3.00	1.00	33.33%	Abr-17	4.00	1.0	25.00%
Mar-15	3.00	2.00	66.67%	May-17	5.00	1.0	20.00%
Abr-15	3.00	2.00	66.67%	Jun-17	6.00	2.0	33.33%
May-15	3.00	1.00	33.33%	Jul-17	6.00	3.0	50.00%
Jun-15	4.00	2.00	50.00%	Ago-17	5.00	1.0	20.00%
Jul-15	5.00	1.00	20.00%	set-17	6.00	2.0	33.33%
Ago-15	4.00	2.00	50.00%	Oct-17	4.00	2.0	50.00%
set-15	3.00	2.00	66.67%	Nov-17	4.00	3.0	75.00%
Oct-15	3.00	2.00	66.67%	Dic-17	3.00	2.0	66.67%
Nov-15	4.00	2.00	50.00%	Ene-18	4.00	1.00	25.00%
Dic-15	2.00	1.00	50.00%	Feb-18	5.00	1.00	20.00%
Ene-16	2.00	1.00	50.00%	Mar-18	6.00	2.00	33.33%
Feb-16	4.00	2.00	50.00%	Abr-18	5.00	1.00	20.00%

Fuente: Tabla 20 y tabla 21
Elaboración propia

En la Figura 20 se presenta la evolución del indicador Índice de cumplimiento de pedidos (%) durante el periodo enero 2014 – abril 2018

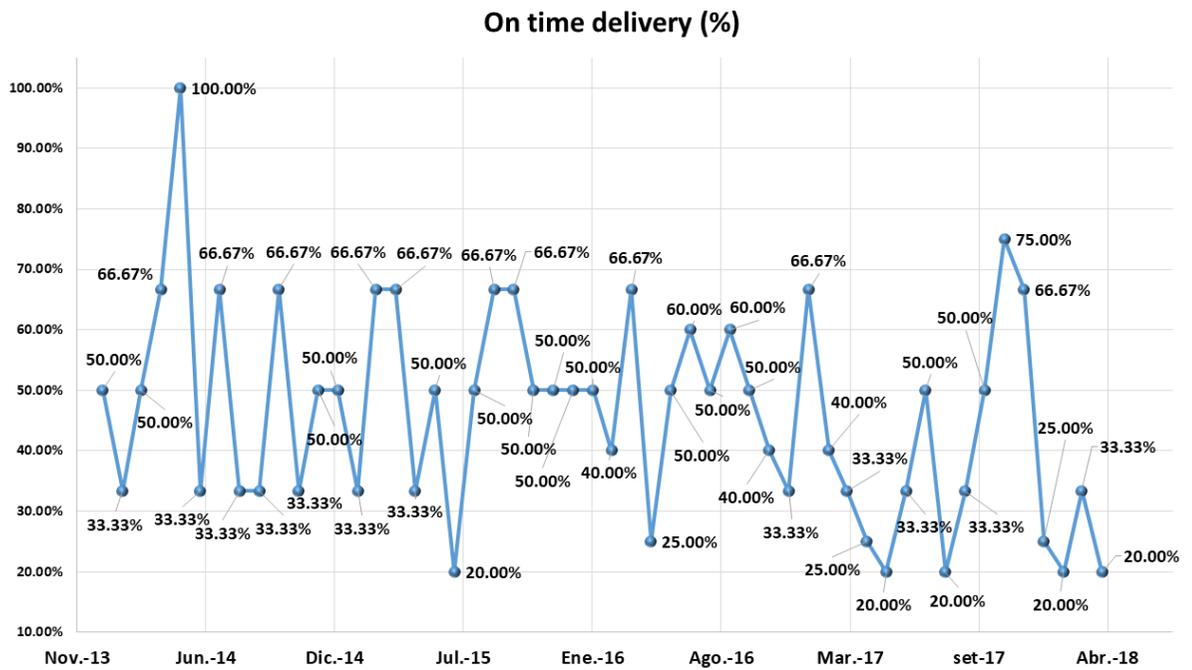


Figura 20: Indicador On time delivery periodo enero 2014 – abril 2018

Fuente: Tabla 31

Elaboración propia

Para la fabricación de su producto Plataforma Mecánica Semiremolque la empresa metal mecánica JCR S.A.C. emitió en promedio 7.3 órdenes de compra de materiales a sus proveedores por cada pedido de sus clientes durante el periodo enero 2014 – abril 2018, de las cuales sólo 63.19% se atendieron de manera correcta por parte de los proveedores dentro del tiempo estipulado; en tanto el 36.81% restante se atendió con retraso, generando roturas de stock y retrasos en el plan de producción, en la tabla 32 se presenta el historial de órdenes de compra giradas en dicho periodo y en la tabla 33 se presenta el historial de las órdenes de compra correctamente atendidas a la empresa en calidad, cantidad y tiempo.

Tabla 32: Órdenes de compra giradas periodo enero 2014 – abril 2018

NÚMERO DE ÓRDENES DE COMPRA DE MATERIA PRIMA GENERADAS DURANTE PERIODO 2014 – 2018					
Mes	2014	2015	2016	2017	2018
Enero	16.00	16.00	16.00	22.00	16.00
Febrero	22.00	22.00	28.00	34.00	22.00
Marzo	16.00	22.00	34.00	40.00	28.00
Abril	22.00	22.00	22.00	28.00	22.00
Mayo	16.00	16.00	28.00	34.00	-
Junio	16.00	16.00	40.00	40.00	-
Julio	22.00	22.00	34.00	40.00	-
Agosto	16.00	28.00	28.00	34.00	-
Setiembre	16.00	22.00	40.00	34.00	-
Octubre	22.00	22.00	28.00	28.00	-
Noviembre	22.00	28.00	34.00	28.00	-
Diciembre	16.00	16.00	22.00	22.00	-
TOTAL	222	252	354	384.00	88.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Tabla 33: Compras recibidas a tiempo con cantidad y calidad conforme especificaciones periodo enero 2014 – abril 2018

NÚMERO DE ÓRDENES DE COMPRA DE MATERIA PRIMA RECIBIDAS A TIEMPO DURANTE PERIODO 2014 - 2018					
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Enero	8.00	9.00	9.00	15.00	10.00
Febrero	11.00	14.00	18.00	26.00	15.00
Marzo	10.00	14.00	23.00	23.00	20.00
Abril	13.00	13.00	13.00	18.00	14.00
Mayo	10.00	10.00	16.00	27.00	-
Junio	9.00	9.00	22.00	29.00	-
Julio	13.00	13.00	21.00	31.00	-
Agosto	10.00	15.00	16.00	21.00	-
Setiembre	11.00	14.00	22.00	25.00	-
Octubre	14.00	13.00	16.00	19.00	-
Noviembre	13.00	19.00	24.00	20.00	-
Diciembre	9.00	8.00	14.00	13.00	-
Total de Órdenes de compra recibidas a tiempo	131	151	214	267.00	59.00
Total de Órdenes de compra emitidas	222	252	354	384	88
% de pedidos entregados a tiempo	59.01%	59.92%	60.45%	69.53%	67.05%

Fuente: La empresa
Elaboración propia

En la figura 21 se representa gráficamente el número de órdenes de compra giradas y las órdenes de compra que fueron atendidas a tiempo de parte de los proveedores, durante el periodo 2014 – 2018; notándose que el retraso en la entrega de artículos por parte de los proveedores es una constante, lo que genera retrasos en la producción, mano de obra ociosa y por tanto sobrecostos a la empresa.

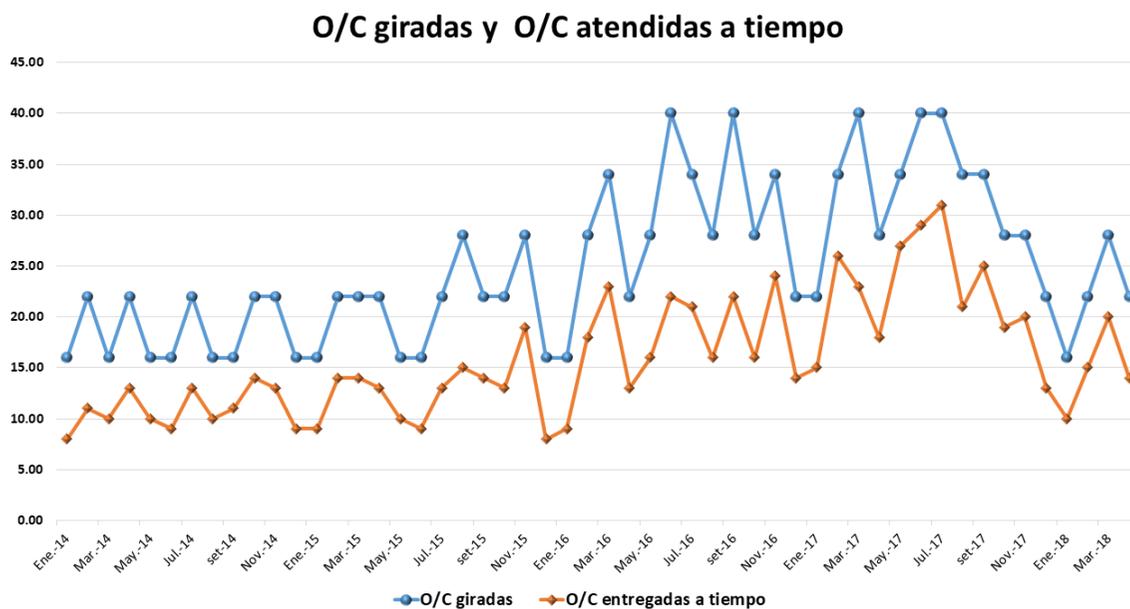


Figura 21: Figura de órdenes de compra giradas y atendidas a tiempo durante periodo enero 2014 – abril 2018

Fuente: Tabla 32 y tabla 33

Elaboración propia

Con los datos de las tablas 32 y 33 se calcula el indicador Índice de cumplimiento de pedidos que se representa por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de pedidos recibidos a tiempo}}{\text{n}^\circ \text{ de pedidos totales a proveedores}} \times 100$$

En la tabla 34 se presenta el cálculo del indicador índice de cumplimiento de pedidos aplicando la fórmula presentada a la data de las tablas 32 y 33.

Tabla 34: Cálculo de indicador índice de cumplimiento de pedidos

<i>Mes y año</i>	<i>O/C giradas</i>	<i>O/C entregadas a tiempo</i>	<i>Índice de cumplimiento de pedidos (%)</i>	<i>Mes y año</i>	<i>O/C giradas</i>	<i>O/C entregadas a tiempo</i>	<i>Índice de cumplimiento de pedidos (%)</i>
Ene-14	16.00	8.00	50.00%	Mar-16	34.00	23.00	67.65%
Feb-14	22.00	11.00	50.00%	Abr-16	22.00	13.00	59.09%
Mar-14	16.00	10.00	62.50%	May-16	28.00	16.00	57.14%
Abr-14	22.00	13.00	59.09%	Jun-16	40.00	22.00	55.00%
May-14	16.00	10.00	62.50%	Jul-16	34.00	21.00	61.76%
Jun-14	16.00	9.00	56.25%	Ago-16	28.00	16.00	57.14%
Jul-14	22.00	13.00	59.09%	set-16	40.00	22.00	55.00%
Ago-14	16.00	10.00	62.50%	Oct-16	28.00	16.00	57.14%
set-14	16.00	11.00	68.75%	Nov-16	34.00	24.00	70.59%
Oct-14	22.00	14.00	63.64%	Dic-16	22.00	14.00	63.64%
Nov-14	22.00	13.00	59.09%	Ene-17	22.00	15.0	68.18%
Dic-14	16.00	9.00	56.25%	Feb-17	34.00	26.0	76.47%
Ene-15	16.00	9.00	56.25%	Mar-17	40.00	23.0	57.50%
Feb-15	22.00	14.00	63.64%	Abr-17	28.00	18.0	64.29%
Mar-15	22.00	14.00	63.64%	May-17	34.00	27.0	79.41%
Abr-15	22.00	13.00	59.09%	Jun-17	40.00	29.0	72.50%
May-15	16.00	10.00	62.50%	Jul-17	40.00	31.0	77.50%
Jun-15	16.00	9.00	56.25%	Ago-17	34.00	21.0	61.76%
Jul-15	22.00	13.00	59.09%	set-17	34.00	25.0	73.53%
Ago-15	28.00	15.00	53.57%	Oct-17	28.00	19.0	67.86%
set-15	22.00	14.00	63.64%	Nov-17	28.00	20.0	71.43%
Oct-15	22.00	13.00	59.09%	Dic-17	22.00	13.0	59.09%
Nov-15	28.00	19.00	67.86%	Ene-18	16.00	10.00	62.50%
Dic-15	16.00	8.00	50.00%	Feb-18	22.00	15.00	68.18%
Ene-16	16.00	9.00	56.25%	Mar-18	28.00	20.00	71.43%
Feb-16	28.00	18.00	64.29%	Abr-18	22.00	14.00	63.64%

Fuente: Tabla 32 y tabla 33
Elaboración propia

En la Figura 22 se presenta la evolución del indicador índice de cumplimiento de pedido (%) durante el periodo enero 2014 – abril 2018

Índice de cumplimiento de pedidos (%)

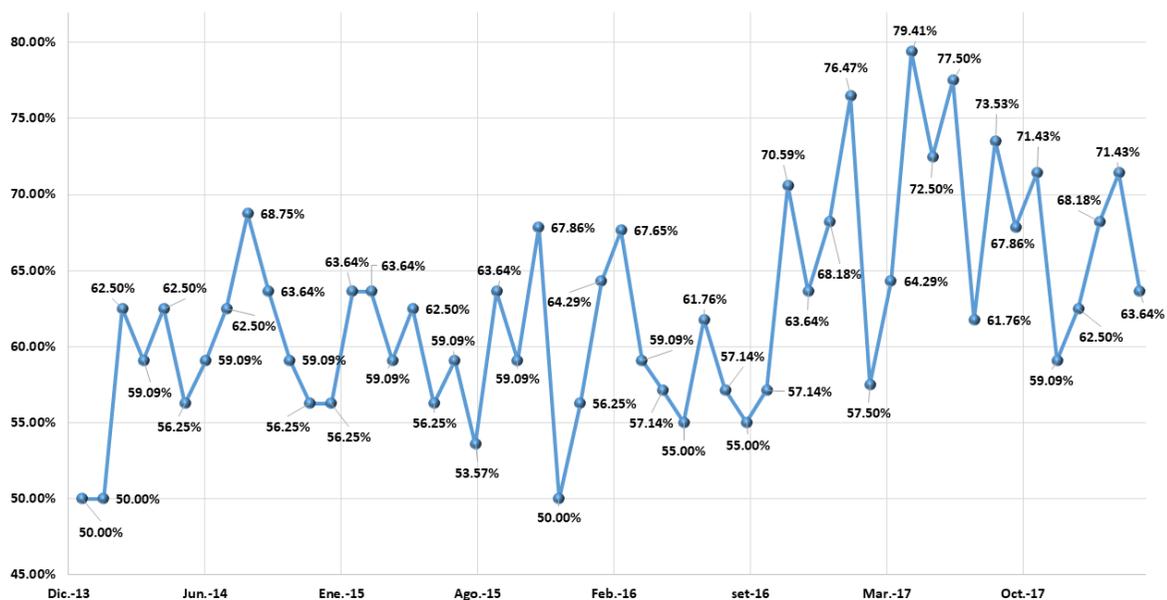


Figura 22: Indicador índice de cumplimiento de pedido periodo enero 2014 – abril 2018
 Fuente: Tabla 34
 Elaboración propia

En la empresa metal mecánica JCR S.A.C. se evidencia tiempo ocioso, como consecuencia de paralizaciones de planta por fallas en la maquinaria y/o equipo, escasez de materiales, o falta de control de personal operativo; en la tabla 35 se deduce este tiempo ocioso considerando el las horas hombre necesarias para la producción de acuerdo al tiempo estándar determinado y el número de unidades de plataforma mecánica semirremolque construidas durante el año 2017, asimismo se cuantifica monetariamente el tiempo ocioso.

Tabla 35: Cálculo de costo de hora hombre ociosa durante periodo 2017

Capacidad de producción	
Número de operarios	10
Total horas hombre disponibles al mes	2,080
Total horas hombre disponibles al año	24,960
Horas hombre necesarias para producir una unidad de plataforma mecánica semirremolque	347.57
Capacidad máxima de producción mensual de plataforma mecánica semirremolque	5.98
Producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2017	57.00
Hora hombre empleadas para la producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2017	19,811.44
Hora hombre ociosas durante año 2017	5,148.56
Costo de hora hombre	S/ 7.337
Costo de hora hombre ociosa durante el año 2017	S/ 37,772.62

Fuente: La empresa
Elaboración propia

Adicionalmente al tiempo y costo de hora hombre ociosa en el área de operaciones, existe un costo de oportunidad que corresponde a la utilidad que dejó de percibir la empresa por no producir a su capacidad máxima instalada, en la tabla 36 se calcula este costo.

Tabla 36: Cálculo de costo de oportunidad perdida durante año 2017

Costo de oportunidad	
Número de operarios	10
Total horas hombre disponibles al mes	2,080
Total horas hombre disponibles al año	24,960
Horas hombre necesarias para producir una unidad de plataforma mecánica semirremolque	347.57
Capacidad máxima de producción de plataforma mecánica semirremolque anual	71.81
Producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2017	57.00
Utilidad unitaria por venta de plataforma mecánica semirremolque (después de impuestos)	S/ 8,627.92
Unidades que se dejaron de producir	14.81
Costo de oportunidad	S/ 127,805.90

Fuente: La empresa
Elaboración propia

3.3 Identificación del problema e indicadores actuales

3.3.1 Diagrama Ishikawa:

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

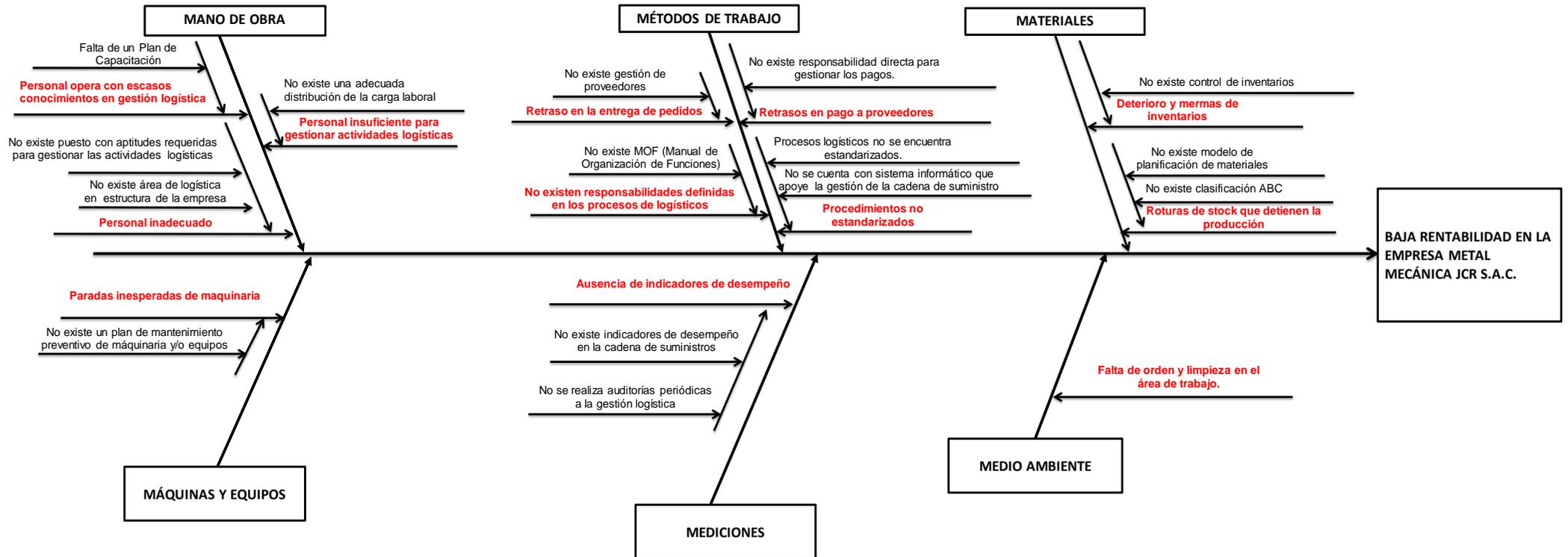


Figura 23: Diagrama de causa efecto de la problemática en la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

Fuente: La empresa

Elaboración propia

3.3.2 Matriz de Priorización (resultados de la encuesta):

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN METAL MECÁNICA JCR S.A.C.

EMPRESA :METAL MECÁNICA JCR S.A.C.
 ÁREAS : Logística
 PROBLEMA : BAJA RENTABILIDAD

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Resultados Encuestas	LOGÍSTICA Y OPERACIONES															
	CAUSAS	CR1: Falta de un Plan de Capacitación	CR2: No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas	CR3: No existe área de logística en estructura de la empresa	CR4: No existe una adecuada distribución de la carga laboral	CR5: No existe gestión de proveedores	CR6: No existe MOF (Manual de Organización de Funciones)	CR7: No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos	CR8: Procesos logísticos no se encuentran estandarizados.	CR9: No se cuenta con sistema informático que apoye la gestión de la cadena de suministro	CR10: No existe control de inventarios	CR11: No existe modelo de planificación de materiales	CR12: No existe clasificación ABC	CR13: No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos	CR14: No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros	CR15: No se realiza auditorías periódicas a la gestión logística
Juan Carlos Romero Cruz	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3
Nancy Roncal Chávez	2	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	3	3	1	3
Edinson Rojas Velásquez	2	3	3	1	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
Ricardo Rodríguez Silva	3	2	3	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3
Calificación Total	9	11	11	7	11	7	12	12	6	11	11	12	12	11	6	12

Figura 24: Matriz de priorización de causas raíz

Fuente: La empresa
 Elaboración propia

Tabla 37: Resumen de matriz de priorización de causas de empresa metal mecánica JCR S.A.C.

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CR7	No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos	12	7.45%	7.45%
CR8	Procesos logísticos no se encuentran estandarizados	12	7.45%	14.91%
CR12	No existe clasificación ABC	12	7.45%	22.36%
CR13	No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos	12	7.45%	29.81%
CR16	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	12	7.45%	37.27%
CR2	No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas	11	6.83%	44.10%
CR3	No existe área de logística en estructura de la empresa	11	6.83%	50.93%
CR5	No existe gestión de proveedores	11	6.83%	57.76%
CR10	No existe control de inventarios	11	6.83%	64.60%
CR11	No existe modelo de planificación de materiales	11	6.83%	71.43%
CR14	No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros	11	6.83%	78.26%
CR1	Falta de un Plan de Capacitación	9	5.59%	83.85%
CR4	No existe una adecuada distribución de la carga laboral	7	4.35%	88.20%
CR6	No existe MOF (Manual de Organización de Funciones)	7	4.35%	92.55%
CR9	No se cuenta con sistema informático que apoye la gestión de la cadena de suministro	6	3.73%	96.27%
CR15	No se realiza auditorías periódicas a la gestión logística	6	3.73%	100.00%
TOTAL		171	100.00%	

Fuente: Figura 5
Elaboración propia

3.3.3 Diagrama de Pareto:

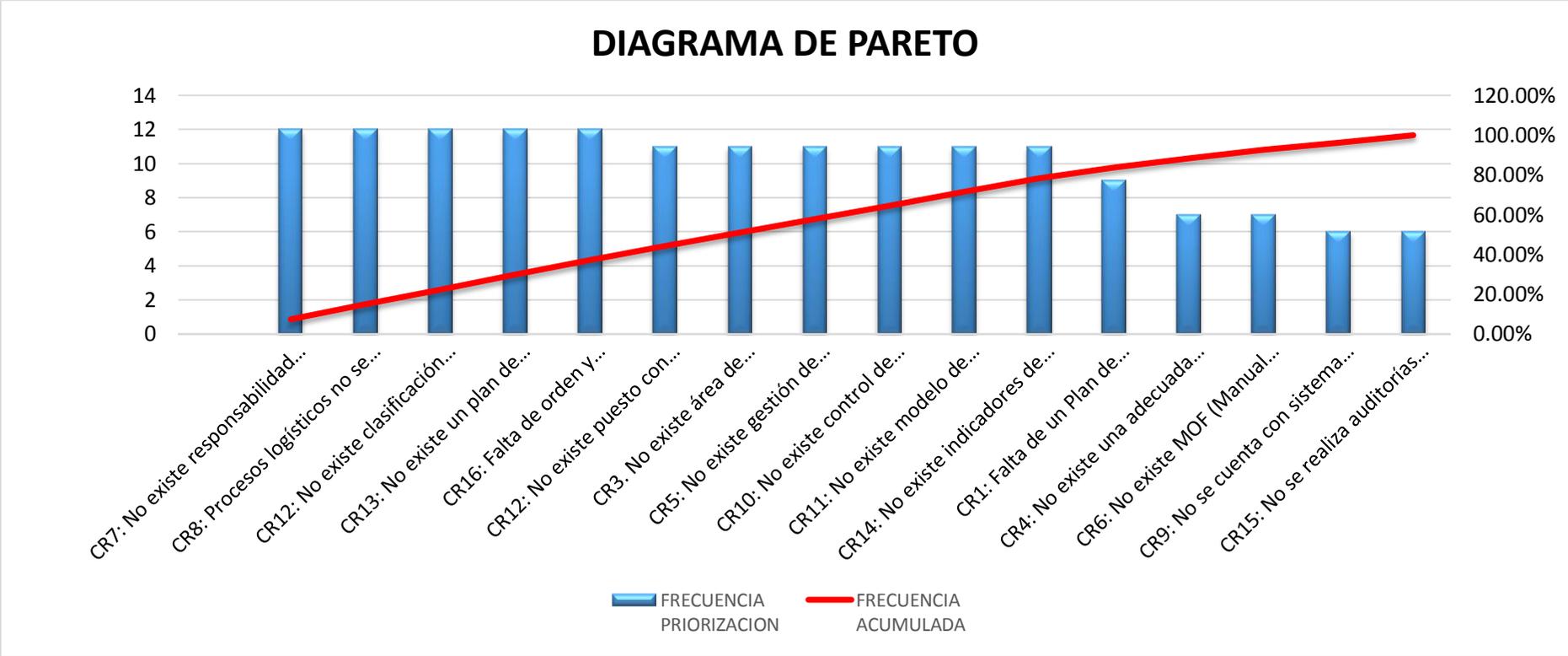


Figura 25: Diagrama de Pareto de priorización de las causas raíz

Fuente: Tabla 36
 Elaboración propia

Tabla 38: Cálculo de costos de las causas raíz encontradas

Costo	Mensual	Anual	Causas fuentes de costo	Herramienta	
Costo logístico de renovación	S/ 3,435.56	S/ 41,226.73	CR8	Procesos logísticos no se encuentran estandarizados	Clasificación ABC
			CR12	No existe clasificación ABC	
			CR5	No existe gestión de proveedores	Matriz de Kraljic
Costo logístico de almacenamiento	S/ 2,638.71	S/ 31,664.46	CR15	No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros	Homologación de proveedores
Costo financiero	S/ 748.18	S/ 8,978.17			
Costo de Mermas de materiales	S/ 432.39	S/ 5,188.66	CR10	No existe control de inventarios	Propuesta de software de gestión
			CR11	No existe modelo de planificación de materiales	Pronóstico de demanda
			CR17	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	PMP, BOM, IRF, MRP
Costo mantenimiento de maquinaria y/o equipo	S/ 2,580.33	S/ 30,963.95	CR13	No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos	Gestión de mantenimiento preventivo
Costo de hora hombre ociosa	S/ 3,147.72	S/ 37,772.62	CR3	No existe área de logística en estructura de la empresa	Definición de puesto logístico
Costo de oportunidad perdida	S/ 10,650.49	S/ 127,805.90	CR7	No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos	
			CR2	No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas	Indicadores de control de producción y rentabilidad
TOTAL COSTOS	S/ 23,633.37	S/ 283,600.49			

Fuente: La empresa
Elaboración propia

3.3.4 Matriz de indicadores:

Tabla 39: Matriz de Indicadores

INDICADORES								
<i>Cri</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>INDICADOR</i>	<i>FORMULA</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>SENTIDO</i>	<i>VALOR ACTUAL</i>	<i>VALOR META</i>	<i>HERRAMIENTA</i>
CR7	No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos	% de subprocesos con responsables	$\frac{N^{\circ} \text{ Sub procesos logísticos con responsables}}{N^{\circ} \text{ sub procesos logísticos totales}} \times 100\%$	Porcentaje	Ascendente	50%	100%	Perfiles de Puesto
CR8	Procesos logísticos no se encuentran estandarizados	Índice de procesos estándares	$\frac{N^{\circ} \text{ Sub procesos estándares}}{N^{\circ} \text{ de subprocesos totales}} \times 100\%$	Porcentaje	Ascendente	0%	100%	Mapa de procesos Diagrama de flujo
CR12	No existe clasificación ABC	% Items clasificados	$\frac{N^{\circ} \text{ Items clasificados}}{N^{\circ} \text{ Items totales}} \times 100\%$	Porcentaje	Ascendente	0%	100%	Clasificación ABC
CR13	No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos	Índice de mantenimiento de equipos	$\frac{N^{\circ} \text{ de máq. y equipos con M.P.}}{N^{\circ} \text{ de máq. y equipos totales}} \times 100\%$	Porcentaje	Ascendente	0%	100%	Mantenimiento Productivo Total (TPM)
CR17	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	Índice de Cumplimiento de las 5'S	$\frac{\text{Nota obtenida Ev. 5'S}}{\text{Nota ideal Ev. 5'S}} \times 100\%$	Porcentaje	Ascendente			Aplicación de 5'S

CR2	No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas	Índice de responsables de actividades logísticas	$\frac{\text{Actividades logísticas con responsable}}{\text{Actividades logísticas totaltes}} \times 100 \text{ "%"}'$	Porcentaje	Ascendente	0%	100%	Análisis de puestos Perfiles de Puesto
CR3	No existe área de logística en estructura de la empresa	Nro. de áreas funcionales	<i>N° Áreas funcionales en MOF</i>	Escalar	Ascendente	3	4	Organigrama Perfiles de Puesto
CR5	No existe gestión de proveedores	Índice de Proveedores homologados	$\frac{\text{N° proveedores homologados}}{\text{N° total de proveedores}} \times 100 \text{ "%"}'$	Porcentaje	Ascendente	0%	90%	Modelo de homologación de proveedores
CR10	No existe control de inventarios	Índice de mermas de inventario	$\frac{\text{Mermas de inventarios (\%)}}{\text{Inventario Medio Valorizado}} \times 100 \text{ "%"}'$	Porcentaje	Descendente	2.52%	0%	Clasificación ABC Just in time
CR11	No existe modelo de planificación de materiales	Índice de Adquisiciones planificadas	$\frac{\text{N° adquisiciones planificadas}}{\text{N° adquisiciones totales}} \times 100 \text{ "%"}'$	Porcentaje	Ascendente	0%	100%	MRP Matriz de kraljic Clasificación ABC Pronósticos de demanda
CR15	No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros	Nro. de Indicadores de desempeño	<i>N° Indicadores de desempeño</i>	Escalar	Ascendente	-	5.00	KPI's logísticos

CAPÍTULO 4
SOLUCIÓN
PROPUESTA

La solución propuesta para optimizar la gestión en la cadena de suministros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se basa en la planificación del flujo de materiales de la cadena de suministros, sincronizando estos al flujo de información proveniente del cliente, pasando por la empresa y proveedores; de esta forma la empresa dirigirá sus recursos y esfuerzos hacia la satisfacción de sus clientes, operando de forma eficiente, esto es minimizando stocks, costos logísticos, tiempos muertos y desperfectos en máquinas y/o equipos; logrando así mejorar sus indicadores de rentabilidad, en la figura 26 se presenta gráficamente la solución propuesta.

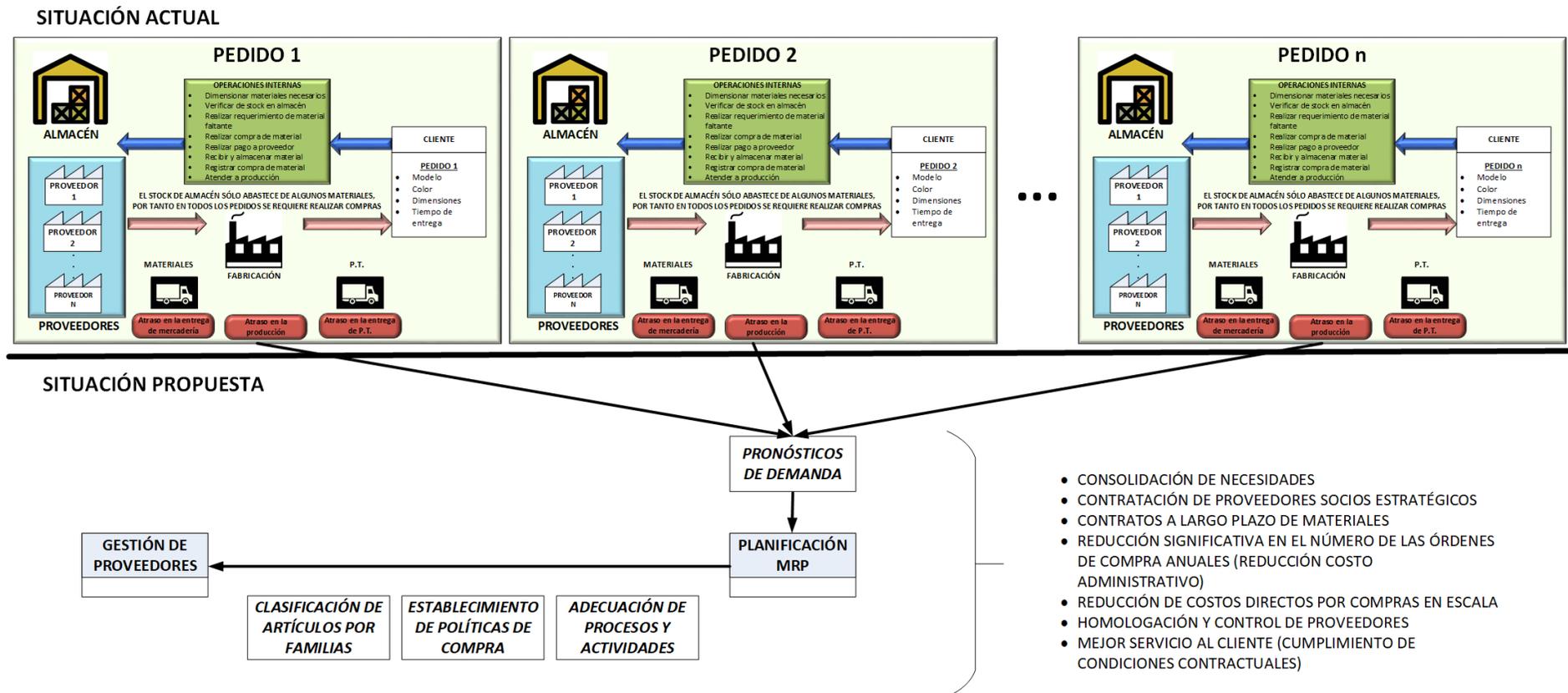


Figura 26: Diagrama de procesos de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.
 Fuente: La empresa
 Elaboración propia

4.1 Clasificación ABC

La empresa metal mecánica JCR S.A.C. gestiona 83 artículos necesarios para su producción, el detalle de estos artículos y su consumo mensual durante el año 2017 se presenta en el anexo 2.

La inversión anual que la empresa realiza en la adquisición de estos artículos es de S/ 2,975,266.80; y la empresa no tiene políticas de abastecimiento establecidas; por tanto las compras se realizan de forma empírica, sin considerar criterio técnico alguno; ante esta situación la clasificación ABC servirá para tener conocimiento de la importancia relativa de artículos de la empresa, y complementando con la matriz de Kraljic establecer políticas de abastecimiento acordes a la necesidad de la empresa; en la tabla 40 se presenta el resumen de la clasificación ABC realizada a los 83 artículos que gestiona la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

Tabla 40: Resumen de clasificación ABC

CLASE	ARTÍCULOS			INVERSIÓN		
	Nº ARTÍCULOS	% RELATIVO	% RELATIVO ACUMULADO	INVERSIÓN ACUMULADA	% DE INVERSIÓN	% DE INVERSIÓN ACUMULADA
A	10	12.05%	12.05%	S/ 2,024,893.08	68.06%	68.06%
B	7	8.43%	20.48%	S/ 327,520.86	11.01%	79.07%
C	66	79.52%	100.00%	S/ 622,852.86	20.93%	100.00%
TOTAL	83	100%		S/ 2,975,266.80	100%	

Fuente: Anexo 2
Elaboración propia

En la figura 27 se presenta mediante barras la clasificación ABC, donde se puede observar que un 12% de los artículos que maneja la empresa, representan el 68% de la inversión en materiales e insumos, estos corresponden a la clase A, mientras que un 79.5% de artículos representan sólo el 21% de la inversión en materiales e insumos, estos artículos corresponden a la clase C.

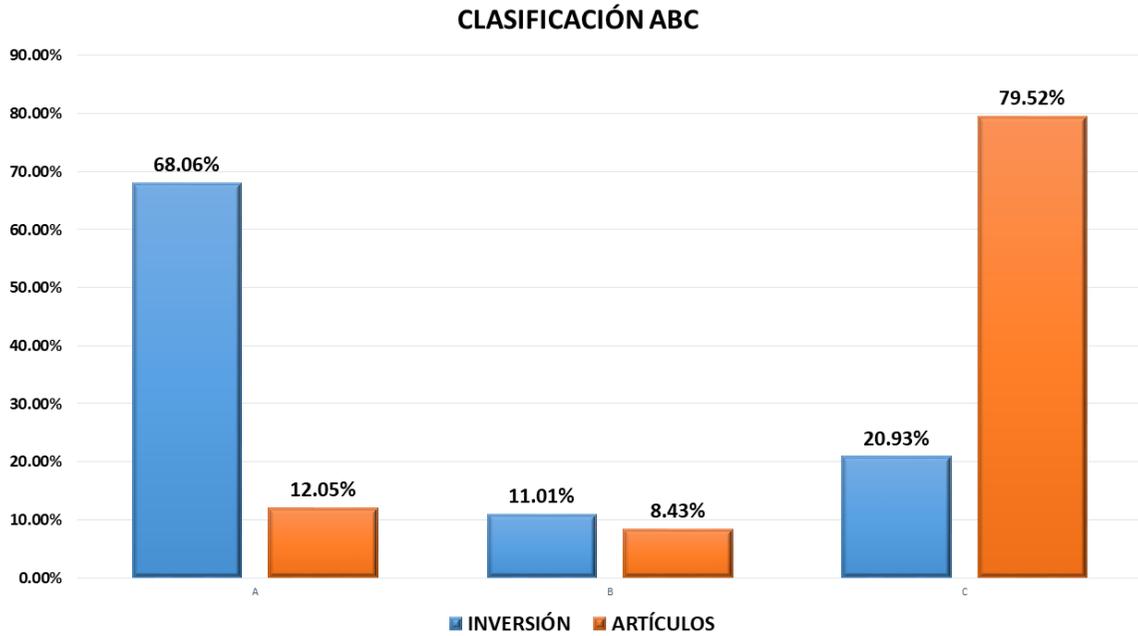


Figura 27: Gráfico de barras, clasificación ABC
 Fuente: Tabla 40
 Elaboración propia

En la figura 28 se presenta la curva ABC, donde se puede apreciar que el segmento de la clase A se encuentra con una pendiente bastante alta, caso contrario al segmento que corresponde a la clase C, que presenta una pendiente mucho menor.

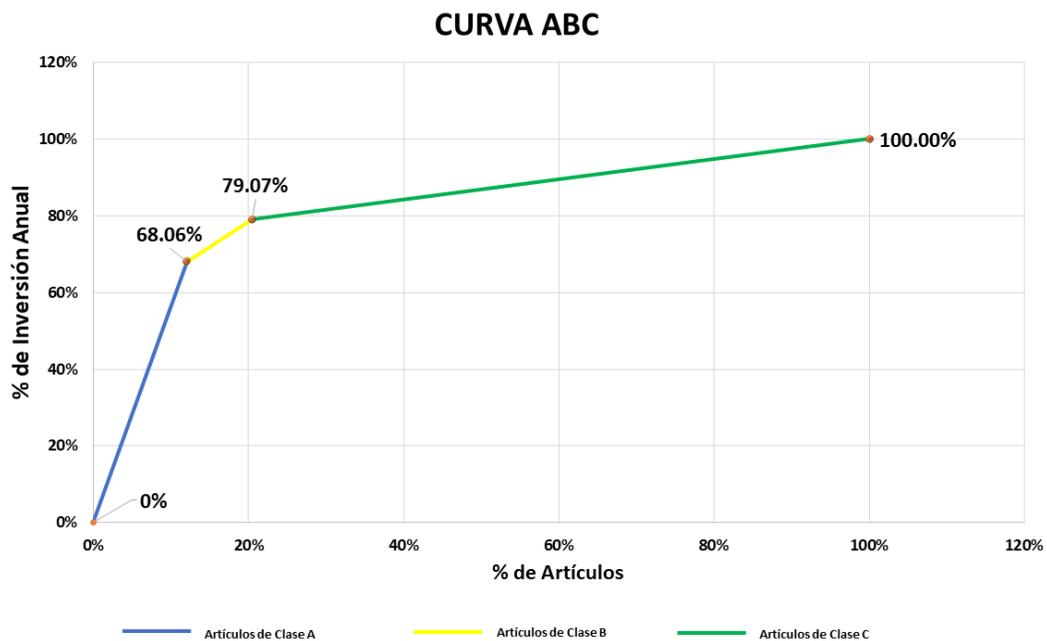


Figura 28: Curva de la clasificación ABC
 Fuente: Tabla 40
 Elaboración propia

4.2 Matriz de Kraljic

Para complementar a la clasificación ABC realizada, y definir políticas de abastecimiento de materiales alineadas a las necesidades de la empresa, se aplicó la matriz de Kraljic, en el anexo 4 se presenta la agrupación de todos los ítems que maneja la empresa, en 8 familias artículos: accesorios, EPP, estructura, herramienta y/o equipo, materiales eléctricos, pintura, sistema neumático y soldadura y corte; en la tabla 41 se presenta un resumen de dicha agrupación y además se relacionan a los artículos con su respectiva clase ABC y el monto acumulado de inversión por familia.

Tabla 41: Resumen de ítems por clase, familia y monto acumulado por familia

RESUMEN							
FAMILIA	A			B		C	
	ITEMS	MONTO		ITEMS	MONTO	ITEMS	
ACCESORIOS	0	S/	-	1	S/.37,517.97	6	S/.49,153.95
EPP	0	S/	-	0	S/-	10	S/.5,472.00
ESTRUCTURA	8	S/.	1,374,731.13	3	S/.153,088.89	11	S/.216,539.01
HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	0	S/.	-	0	S/-	6	S/.4,404.00
MATERIALES ELÉCTRICOS	0	S/.	-	0	S/-	9	S/.59,371.20
PINTURA	1	S/.	71,250.00	1	S/.37,620.00	3	S/.59,280.00
SISTEMA NEUMÁTICO	1	S/.	578,911.95	1	S/.57,000.00	17	S/.172,938.00
SOLDADURA Y CORTE	0	S/.	-	1	S/.42,294.00	4	S/.55,694.70
TOTAL	10	S/.	2,024,893.08	7	S/.327,520.86	66	S/.622,852.86

Fuente: Anexo 4
Elaboración propia

En la tabla 42 se presenta la aplicación de la matriz de Kraljic a los artículos que maneja la empresa metal mecánica JCR S.A.C. agrupados por familias y clases.

Tabla 42: Aplicación de matriz de Kraljic

TIPO	ESTRATÉGICO	APALANCAMIENTO	CUELLO DE BOTELLA	NO CRÍTICO
FAMILIAS	<i>1. Complicados de adquirir o hay pocos proveedores</i>	<i>1. Muchos proveedores</i>	<i>1. Único proveedor</i>	<i>1. Fácil de comprar</i>
	<i>2. Alto impacto económico</i>	<i>2. Calidad del producto estándar</i>	<i>2. Bajo impacto financiero</i>	<i>2. Bajo impacto económico</i>
	<i>3. Poder de negociación equilibrado</i>	<i>3. Alto impacto económico</i>	<i>3. Poder de negociación del vendedor</i>	<i>3. Calidad estándar</i>
ACCESORIOS B				X
ACCESORIOS C				X
EPP C				X
ESTRUCTURA A	X			
ESTRUCTURA B	X			
ESTRUCTURA C	X			
HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C				X
MATERIALES ELÉCTRICOS C				X
PINTURA A				X
PINTURA B				X
PINTURA C				X
SISTEMA NEUMÁTICO A		X		
SISTEMA NEUMÁTICO B		X		
SISTEMA NEUMÁTICO C		X		
SOLDADURA Y CORTE B				X
SOLDADURA Y CORTE C				X

Fuente: Tabla 36
Elaboración propia

De acuerdo a las categorías de items resultantes de la matriz de Kraljic, en la tabla 43 se presentan las políticas de abastecimiento recomendadas para cada familia de artículos que maneja la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

Tabla 43: Políticas de abastecimiento resultantes de la aplicación de la matriz de Kraljic

CATEGORÍA MATRIZ DE KRALJIC	POLÍTICAS RECOMENDADAS	CLASE	FAMILIAS
APALANCAMIENTO	<p>Realizar proyecciones anuales de las cantidades de los artículos a requerir en base al resultado del MRP realizado.</p> <p>Estandarizar artículos por marca y calidad más convenientes.</p> <p>Consolidar necesidades de artículos a adquirir y establecer calendario de pedidos; contratar proveedores bajo contratos marco por periodo de 1 año; así se obtendrán descuentos por economía de escala, estableciendo entre las cláusulas del contrato la posibilidad de negociar precios durante el plazo contractual, asimismo se realizarán entregas y pagos parciales según necesidad y se establecerán niveles de servicio con penalidades en caso de no cumplirlos.</p> <p>Establecer KPIs de evaluación continua de proveedor.</p> <p>Se considerarán proveedores homologados en las clases A y B.</p> <p>Elección de proveedor bajo un proceso de selección basado en el precio como factor principal de decisión; elegir proveedor ganador y proveedor de respaldo.</p>	A	SISTEMA NEUMÁTICO
		B	SISTEMA NEUMÁTICO
		C	SISTEMA NEUMÁTICO
NO CRÍTICO	<p>Realizar proyecciones anuales de las cantidades de los artículos a consumir en base a pronósticos de ventas de los productos.</p> <p>Estandarizar artículos por marca y calidad más convenientes.</p> <p>Realizar compras por volumen bajo contratos marco; fijando precios por todo el periodo del contrato (12 meses) para así obtener descuentos por economía de escala, estableciendo entregas mensuales y pagos parciales según cantidades entregadas y estableciendo niveles de servicio, con penalidades en caso de incumplimiento.</p> <p>Establecer KPI's de evaluación continua de proveedor.</p> <p>Al tratarse de artículos estándares, el proceso de evaluación de proveedores será basado en el precio, se elegirán proveedores homologados en clases A y B.</p>	A	PINTURA
		B	ACCESORIOS PINTURA SOLDADURA Y CORTE
		C	ACCESORIOS EPP HERRAMIENTA Y/O EQUIPO MATERIALES ELÉCTRICOS PINTURA SOLDADURA Y CORTE
ESTRATÉGICO	<p>Se elegirán proveedores homologados en la clase A.</p> <p>Establecer Alianza estratégica con proveedor (plazo mínimo de 3 años).</p> <p>Compartir Información con proveedor referente a la demanda proyectada de artículos de acuerdo a los pronósticos de ventas de productos para los siguientes 3 años; así el proveedor realizará las entregas en las fechas programadas en cantidades coordinadas previamente con la empresa.</p> <p>Programar visitas trimestrales a instalaciones de proveedor socio estratégico, para realizar controles de calidad, evaluar capacidad de producción, operaciones logísticas, capacidad de respuesta a posibles percances.</p> <p>Solicitar a proveedor que deje artículos por consignación en el almacén de la empresa que servirán como inventario de seguridad; se llevará un control mensual del inventario de los bienes consignados, y el proveedor facturará cada mes por los bienes utilizados por la empresa.</p>	A	ESTRUCTURA
		B	ESTRUCTURA
		C	ESTRUCTURA

Fuente: Tabla 37
Elaboración propia

4.3 Gestión de Proveedores

La empresa metal mecánica JCR S.A.C. tiene actualmente una cartera de 20 proveedores de las diversas familias de materiales que adquiere para abastecer a la producción, en la tabla 44 se presentan dichos proveedores.

Tabla 44: Cartera de proveedores de metal mecánica JCR S.A.C.

IT	RAZÓN SOCIAL	FAMILIA	RUC	DIRECCIÓN
1	IMPLEMENTOS PERÚ S.A.C.	ACCESORIOS	20510673710	AV. REPUBLICA DE ARGENTINA NRO. 4090 URB. TARAPACA PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO
2	COMERCIAL RC S.R.L.	<u>ESTRUCTURA</u> ACCESORIOS	20131609290	AV. TEODORO VALCARCEL NRO. 1093 URB. SANTA LEONOR LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
3	COMERCIAL DEL ACERO S.A.	<u>ESTRUCTURA</u> ACCESORIOS	20100020361	AV. ARGENTINA NRO. 2051 LIMA - LIMA - LIMA
4	J&L TECNOLOGÍA HIDRÁULICA DE: BENITES CARRANZA NILDA MARITZA	SISTEMA NEUMÁTICO	10405445820	AV. TÚPAC AMARU NRO. 1699 URB. ALTO MOCHICA SC. 2 LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
5	MATIZADOS AUTOPERÚ S.A.C.	SOLDADURA Y CORTE	20481542988	AV. AMERICA SUR NRO. 1856 LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
6	INDURA PERÚ S.A.	MATERIALES ELÉCTRICOS	20473938929	AV. EL PACIFICO NRO. 401 (AV EL PACIFICO 401-423) LIMA - LIMA - INDEPENDENCIA
7	FERRETERÍA INDUSTRIAL KOU S.A.C.	PINTURA	20481892024	AV. CESAR VALLEJO NRO. 839 ARANJUEZ LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
8	SERVICIOS Y REPUESTOS DE MAQUINARIA DIESEL E.I.R.L.	SISTEMA NEUMÁTICO	20477537911	PROL. AV. PERU NRO. 1325 URB. DANIEL HOYLE LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
9	COMERCIAL EPYSA PERU S.A.C.	<u>SISTEMA NEUMÁTICO</u> HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	20600115562	AV. REPUBLICA DE ARGENTINA NRO. 4090 URB. TARAPACA PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO
10	PRAXAIR PERÚ S.R.L.	PINTURA	20100011612	AV. VENEZUELA NRO. 2597 PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - BELLAVISTA
11	SEKUR PERÚ S.A.	EPP	20131529008	CAL. RICARDO ANGULO NRO. 782 URB. CORPAC (ESPALDA MINISTERIO DEL INTERIOR) LIMA - LIMA - SAN ISIDRO
12	SEGURINDUSTRIA S.A.	EPP	20131529181	AV. NICOLAS DE PIEROLA NRO. 980 URB. PRIMAVERA LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
13	SEGURIDAD INDUSTRIAL JUAREZ S.R.L.	EPP	20481098298	JR. RIMAC NRO. 482 INT. 1B LA INTENDENCIA (482-1B) LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
14	FERRINDUSTRIAL S.A.C.	<u>ESTRUCTURA</u> ACCESORIOS	20600116518	AV. GUILLERMO DANSEY NRO. 829 URB. LIMA INDUSTRIAL LIMA - LIMA - LIMA
15	DIGITAL ELECTRONIC TRADE S.A.C	MATERIALES ELÉCTRICOS	20480942010	AV. ESPAÑA 1ER PISO NRO. 2227 INT. 7 EL EMPORIO COMERCIAL LA LIBERTAD - TRUJILLO - TRUJILLO
16	MECANIZADOS Y AFILADOS S.A.C.	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	20451774167	CAL. JB LASTRES NRO. 452 DPTO. B (ANTES CALLE CHICLAYO) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
17	PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA S.A.C.	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	20601675235	AV. GUILLERMO DANSEY NRO. 451 INT. 403 LIMA - LIMA - LIMA
18		HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	20100041520	AV. ARGENTINA NRO. 1710 (ALT AV NICOLAS DUEÑAS) LIMA - LIMA - LIMA

	EXIMPORT DISTRIBUIDORES DEL PERU S A	SOLDADURA Y CORTE		
19	REIMS INTERNACIONAL S A	PINTURA	20100293928	JR. GRAL. JOSE ANTONIO VIDAL NRO. 891 (ALTURA CDRA 10 AV. ARICA CRUCE AGUARICO) LIMA - LIMA - BREÑA
20	DICASA Y CIA S.A.C	SISTEMA NEUMÁTICO	20517549488	JR. ASCOPE NRO. 458 INT. 14 (PAB Y1, TIENDA 14) LIMA - LIMA - LIMA

Fuente: la empresa
Elaboración propia

Para complementar las políticas de abastecimiento establecidas en el punto 4.2, se definió un modelo para evaluar y homologar proveedores basado en una evaluación en las categorías: Organización; local y almacenes; maquinaria, herramientas y/o equipos; procesos de fabricación; aprovisionamiento; procedimientos comerciales; personal; calidad; laboratorios y acciones correctivas; cada proveedor evaluado obtendrá un valor por categoría evaluada y un valor total de homologación; se le entregará una copia del resultado de la evaluación al proveedor para que pueda superar sus deficiencias y mejore su calificación en una próxima evaluación; para realizar la evaluación se emplea un instrumento check list que se presenta en el anexo 7.

Una vez aplicado el instrumento y contando con los valores de evaluación de cada proveedor, se calcula el porcentaje de cumplimiento por proveedor, dividiendo su puntaje obtenido entre el máximo puntaje posible y se le asignará un nivel de homologación de acuerdo a la tabla 45.

Tabla 45: Porcentaje de cumplimiento y nivel de homologación

Mayor o igual a 60%	A
Mayor o igual a 55% y menor de 60%	B
Menor a 55%	C

Fuente: la empresa
Elaboración propia

La homologación de proveedores propuesta será de aplicación obligatoria tanto a proveedores actuales como a proveedores potenciales de la empresa.

En la tabla 46 se presenta el listado de los proveedores de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., su puntaje obtenido y su respectivo nivel de homologación; en el anexo 8 se presenta el detalle de la evaluación y homologación de cada proveedor.

Tabla 46: Proveedores homologados

IT.	R.U.C	NOMBRE O RAZON SOCIAL	FAMILIA Y CLASE	CATEGORÍA	VALOR HOMOLOGACIÓN	% CUMPLIMIENTO	CLASE HOMOLOGADA
1	20510673710	IMPLEMENTOS PERÚ S.A.C.	ACCESORIOS B, C	NO CRÍTICO	94	65.28%	A
2	20131609290	COMERCIAL RC S.R.L.	ESTRUCTURA A, B, C	ESTRATÉGICO	73	50.69%	C
			ACCESORIOS B, C	NO CRÍTICO			
3	20100020361	COMERCIAL DEL ACERO S.A.	ESTRUCTURA A, B, C	ESTRATÉGICO	88	61.11%	A
			ACCESORIOS B, C	NO CRÍTICO			
4	10405445820	J&L TECNOLOGÍA HIDRÁULICA DE: BENITES CARRANZA NILDA MARITZA	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	APALANCAMIENTO	74	51.39%	C
5	20481542988	MATIZADOS AUTOPERÚ S.A.C.	SOLDADURA Y CORTE B, C	NO CRÍTICO	74	51.39%	C
6	20473938929	INDURA PERÚ S.A.	MATERIALES ELÉCTRICOS C	NO CRÍTICO	83	57.64%	B
7	20481892024	FERRETERÍA INDUSTRIAL KOU S.A.C.	PINTURA A, B, C	NO CRÍTICO	72	50.00%	C
8	20477537911	SERVICIOS Y REPUESTOS DE MAQUINARIA DIESEL E.I.R.L.	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	APALANCAMIENTO	75	52.08%	C
9	20600115562	COMERCIAL EPYSA PERU S.A.C.	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	APALANCAMIENTO	88	61.11%	A
			HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	NO CRÍTICO			
10	20100011612	PRAXAIR PERÚ S.R.L.	PINTURA A, B, C	NO CRÍTICO	92	63.89%	A
11	20131529008	SEKUR PERÚ S.A.	EPP C	NO CRÍTICO	88	61.11%	A
12	20131529181	SEGURINDUSTRIA S.A.	EPP C	NO CRÍTICO	79	54.86%	C
13	20481098298	SEGURIDAD INDUSTRIAL JUAREZ S.R.L.	EPP C	NO CRÍTICO	81	56.25%	B
14	20600116518	FERRINDUSTRIAL S.A.C.	ESTRUCTURA A, B, C	ESTRATÉGICO	80	55.56%	B
			ACCESORIOS B, C	NO CRÍTICO			
15	20480942010	DIGITAL ELECTRONIC TRADE S.A.C	MATERIALES ELÉCTRICOS C	NO CRÍTICO	73	50.69%	C
16	20451774167	MECANIZADOS Y AFILADOS S.A.C.	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	NO CRÍTICO	84	58.33%	B

17	20601675235	PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA S.A.C.	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	NO CRÍTICO	90	62.50%	A
18	20100041520	EXIMPORT DISTRIBUIDORES DEL PERU S A	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	NO CRÍTICO	87	60.42%	A
19	20100293928	REIMS INTERNACIONAL S A	SOLDADURA Y CORTE B, C	NO CRÍTICO	87	60.42%	A
20	20517549488	DICASA Y CIA S.A.C	PINTURA A, B, C	NO CRÍTICO	87	60.42%	A
			SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	APALANCAMIENTO	88	61.11%	A

Fuente: Anexo 8
Elaboración propia

4.4 Pronósticos de demanda

Para complementar la propuesta se realizó un pronóstico de demanda en base a las ventas históricas del producto estrella de la empresa: plataforma mecánica semirremolque, estas proyecciones de ventas servirán para formular el plan maestro de producción, que sirva como base para realizar el planeamiento de requerimiento de materiales; de esta forma sincronizar el abastecimiento de materiales a la demanda, reduciendo significativamente los niveles de stock, y el costo financiero relacionado.

Para realizar el pronóstico de demanda se empleó el software estadístico SPSS v25, donde se ingresó el historia de ventas del periodo enero 2014 – abril 2018; el software obtuvo como mejor modelo el método estacional de Winter y arrojó los pronósticos de demanda para el periodo mayo 2018 – diciembre 2019. En la tabla 47 se presentan los resultados de los pronósticos.

Tabla 47: Pronósticos de ventas de plataforma mecánica semirremolque

VENTAS DE PLATAFORMA METÁLICA SEMIREMOLQUE 2014 - 2018						PRONÓSTICO DE DEMANDA		PRONÓSTICO DE DEMANDA REDONDEADO	
<i>Mes</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
Ene	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00		4.71		5.00
Feb	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00		6.11		6.00
Mar	2.00	3.00	5.00	6.00	6.00		6.51		7.00
Abr	3.00	3.00	3.00	4.00	5.00		5.71		6.00
May	2.00	3.00	4.00	5.00		4.97	5.75	5.00	6.00
Jun	3.00	4.00	6.00	6.00		5.72	6.50	6.00	7.00
Jul	3.00	5.00	5.00	6.00		5.97	6.75	6.00	7.00
Ago	3.00	4.00	4.00	5.00		5.47	6.25	5.00	6.00
Sep	3.00	3.00	5.00	6.00		5.72	6.50	6.00	7.00
Oct	3.00	3.00	4.00	4.00		5.22	6.00	5.00	6.00
Nov	3.00	4.00	5.00	4.00		5.72	6.50	6.00	7.00
Dic	2.00	2.00	3.00	3.00		4.22	5.00	4.00	5.00
TOTAL	32	39	50	57.00	20.00	43.01	72.30	43.00	75.00

Fuente: Software estadístico SPSS
Elaboración propia

En la figura 29 se presenta el gráfico del pronóstico de venta del producto plataforma mecánica semirremolque, para el periodo mayo 2018 – diciembre 2019.

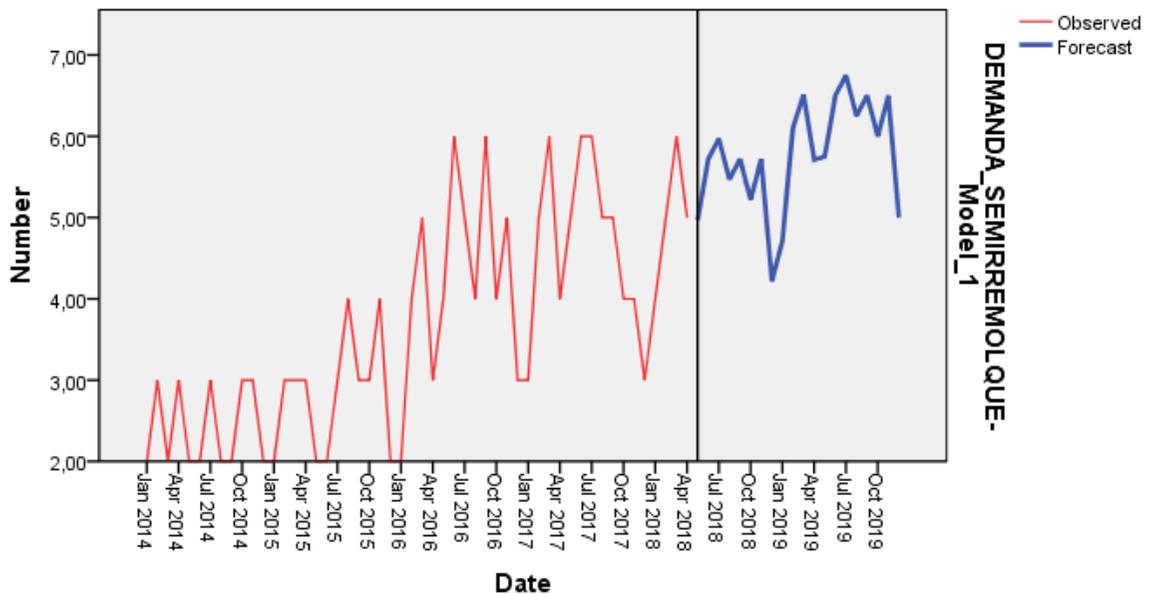


Figura 29: Pronósticos de ventas de plataforma mecánica semirremolque
 Fuente: Tabla 47
 Elaboración propia

4.5 Programa Maestro de Producción (PMP)

Con la data de los pronósticos de demanda se elaboró el plan maestro de producción (PMP) para el periodo mayo – diciembre 2018, en la tabla 48 se presenta las necesidades de producción que resulta de calendarizar los pronósticos de demanda encontrados en la sección 4.4, con esta información y considerando el tiempo estándar de producción del producto plataforma mecánica semirremolque se realizó el Programa maestro de producción semanal que se detalla en el anexo 5.

Tabla 48: Necesidades de Producción de producto plataforma mecánica semirremolque periodo 2018 - 2019

<i>Mes</i>	2018									2019													
	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>	<i>TOTAL</i>	
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Demanda proyectada	5	6	6	5	6	5	6	4		5	6	7	6	6	7	7	6	7	6	7	5		
Reserva de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Requerimiento para la producción	5	6	6	5	6	5	6	4	43	5	6	7	6	6	7	7	6	7	6	7	5	75	
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Fuente: Anexo 5
Elaboración propia

4.6 Lista de Materiales (BOM)

La lista de materiales constituye un insumo para la elaboración del MRP, es así que en la tabla 49 se presenta la lista de materiales unitarios necesarios para la producción de una unidad de producto plataforma mecánica semirremolque, indicando el respectivo costo unitario de cada material, de esta forma se obtiene que el costo directo de materiales para la producción de una unidad de plataforma mecánica semirremolque es de S/. 52,024.00

Tabla 49: Lista de materiales para la producción de una unidad de plataforma mecánica semirremolque

MATERIALES PLATAFORMA MECÁNICA SEMIRREMOLQUE							
IT	DESCRIPCIÓN	FAMILIA	UNID	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)		SUB TOTAL (S/.)
1	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	20	S/	10.00	S/ 200.00
2	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	14	S/	8.20	S/ 114.80
3	ÁNGULO 50x50x6000x6mm	ESTRUCTURA	unidad	1	S/	92.47	S/ 92.47
4	BASE EPOXICA	PINTURA	Lt	4	S/	150.00	S/ 600.00
5	CABLES # 16 BTICINO	MATERIALES ELÉCTRICOS	m	137	S/	1.00	S/ 137.00
6	CAJA PORTA EXTINTOR	ACCESORIOS	unidad	1	S/	146.00	S/ 146.00
7	CINTA AISLANTE	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	2	S/	2.50	S/ 5.00
8	CINTA REFLECTIVA	ACCESORIOS	m	10	S/	22.00	S/ 220.00
9	CO2	SOLDADURA Y CORTE	balón	5	S/	85.00	S/ 425.00
10	CODO BRONCE 3/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	80	S/	12.50	S/ 1,000.00
11	CODO BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	11	S/	9.20	S/ 101.20
12	CODO BRONCE 3/8-1/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	10	S/	10.36	S/ 103.60
13	CONECTOR 7 WAY	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	1	S/	36.00	S/ 36.00
14	DILUYENTE	PINTURA	unidad	4	S/	165.00	S/ 660.00
15	DISCO DE PULIR	PINTURA	unidad	5	S/	87.00	S/ 435.00
16	ESMALTE ACRÍLICO	PINTURA	Lt	5	S/	250.00	S/ 1,250.00
17	ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	ACCESORIOS	unidad	1	S/	64.85	S/ 64.85
18	FARO LED POSTERIORES	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	6	S/	75.00	S/ 450.00
19	FARO LED RUTA	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	14	S/	20.00	S/ 280.00
20	GAS PROPANO	SOLDADURA Y CORTE	balón	3	S/	60.50	S/ 181.50
21	GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	48	S/	0.70	S/ 33.60
22	JUEGO DE PINES Y BOCINAS	ACCESORIOS	unidad	1	S/	60.00	S/ 60.00

23	KING PIN 1/2X2	ACCESORIOS	unidad	1	S/	346.50	S/	346.50
24	LIJA #150	PINTURA	unidad	5	S/	1.00	S/	5.00
25	MANGUERA 3/8 [m]	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1	S/	6.00	S/	6.00
26	NEPLO BRONCE 3/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1	S/	7.30	S/	7.30
27	NEPLO BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1	S/	4.80	S/	4.80
28	NEPLO HIERRO 3/4-1/2	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1	S/	12.80	S/	12.80
29	OXÍGENO	SOLDADURA Y CORTE	balón	4	S/	88.00	S/	352.00
30	PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	ACCESORIOS	unidad	1	S/	658.21	S/	658.21
31	PERFIL OMEGA 75x50x25x2	ESTRUCTURA	unidad	7	S/	51.58	S/	361.06
32	PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	ESTRUCTURA	unidad	1	S/	890.93	S/	890.93
33	PLANCHA 1220x2440x0,9mm	ESTRUCTURA	unidad	15	S/	73.26	S/	1,098.90
34	PLANCHA 1220x2440x2mm	ESTRUCTURA	unidad	2	S/	150.28	S/	300.56
35	PLANCHA 1220x2440x6mm	ESTRUCTURA	unidad	7	S/	92.47	S/	647.29
36	PLANCHA 1220x2440x8mm	ESTRUCTURA	unidad	1	S/	695.94	S/	695.94
37	PLANCHÓN 1500x6000x15mm.	ESTRUCTURA	unidad	1	S/	4,674.49	S/	4,674.49
38	PLANCHÓN 2000x6000x8mm	ESTRUCTURA	unidad	1	S/	2,984.53	S/	2,984.53
39	PLATINA 79x9mm	ESTRUCTURA	unidad	5	S/	123.16	S/	615.80
40	PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	ESTRUCTURA	unidad	11	S/	247.50	S/	2,722.50
41	PRECINTO 30 CM	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	50	S/	1.00	S/	50.00
42	PULMÓN DOBLE T-30	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	4	S/	150.80	S/	603.20
43	PULMÓN SENCILLO	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	2	S/	83.50	S/	167.00
44	PURGA 1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	3	S/	8.30	S/	24.90
45	REMACHE POP 3/16"x5/8"	ESTRUCTURA	unidad	100	S/	2.00	S/	200.00
46	SIRENA RETROCESO	ACCESORIOS	unidad	1	S/	25.00	S/	25.00
47	SOLDADURA ROLLO 70	SOLDADURA Y CORTE	rollo	7	S/	106.00	S/	742.00
48	SOLDADURA 7018	SOLDADURA Y CORTE	kg	2	S/	9.30	S/	18.60
49	SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	3	S/	3,385.45	S/	10,156.35
50	TANQUE AIRE	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	3	S/	148.50	S/	445.50
51	TEE BRONCE	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	14	S/	21.00	S/	294.00
52	TEFLON	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	4	S/	2.50	S/	10.00
53	TUBO CUADRADO 40x2mm	ESTRUCTURA	unidad	12	S/	50.81	S/	609.72

54	TUBO CUADRADO 50x2mm	ESTRUCTURA	unidad	32	S/	65.71	S/	2,102.72
55	TUBO CUADRADO 50x3mm	ESTRUCTURA	unidad	5	S/	89.89	S/	449.45
56	TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	5	S/	9.00	S/	45.00
57	TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	ESTRUCTURA	unidad	16	S/	155.43	S/	2,486.88
58	TUBO RECTANGULAR 50x25x2	ESTRUCTURA	unidad	4	S/	44.02	S/	176.08
59	TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	ESTRUCTURA	unidad	14	S/	111.23	S/	1,557.22
60	UNIÓN 1/2	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	5	S/	1.00	S/	5.00
61	UPN 100	ESTRUCTURA	unidad	2	S/	103.29	S/	206.58
62	UPN 180	ESTRUCTURA	unidad	8	S/	583.37	S/	4,666.96
63	VALVULA QR-1	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	3	S/	55.50	S/	166.50
64	VALVULA RE-6	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	2	S/	185.40	S/	370.80
65	VALVULA RT-4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1	S/	401.60	S/	401.60
66	VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	ESTRUCTURA	unidad	2	S/	69.96	S/	139.92
67	VIGA IPE 100	ESTRUCTURA	unidad	13	S/	224.83	S/	2,922.79
TOTAL							S/	52,024.40

Fuente: La empresa
Elaboración propia

4.7 Stock de Materiales (IRF)

Para completar los insumos necesarios para la elaboración del MRP se presenta en la tabla 50 el stock de los materiales necesarios para producir el producto plataforma mecánica semirremolque, que se encuentran en el almacén de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., así como los tiempos necesarios para su aprovisionamiento (led time).

Tabla 50: Stock de materiales y lead time

MATERIALES PLATAFORMA MECÁNICA SEMIRREMOLQUE									
IT	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Cant.	Stock	Tiempo de espera (días)	Tiempo de espera procesamiento de pedido (días)	Lead time (días)	Lead time (semanas)	Lead time redondeado (semanas)
1	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	unidad	20	15	3	2	5	0.71	1.00
2	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	unidad	14	3	3	2	5	0.71	1.00
3	ÁNGULO 50x50x6000x6mm	unidad	1	3	5	2	7	1.00	1.00
4	BASE EPOXICA	Lt	4	8	2	2	4	0.57	1.00
5	CABLES # 16 BTICINO	m	137	13	3	2	5	0.71	1.00
6	CAJA PORTA EXTINTOR	unidad	1	12	3	2	5	0.71	1.00
7	CINTA AISLANTE	unidad	2	8	2	2	4	0.57	1.00
8	CINTA REFLECTIVA	m	10	16	1	2	3	0.43	1.00
9	CO2	balón	5	0	1	2	3	0.43	1.00
10	CODO BRONCE 3/8	unidad	80	14	3	2	5	0.71	1.00
11	CODO BRONCE 3/8-1/4	unidad	11	3	3	2	5	0.71	1.00
12	CODO BRONCE 3/8-1/8	unidad	10	12	3	2	5	0.71	1.00
13	CONECTOR 7 WAY	unidad	1	2	2	2	4	0.57	1.00
14	DILUYENTE	unidad	4	4	2	2	4	0.57	1.00
15	DISCO DE PULIR	unidad	5	5	2	2	4	0.57	1.00
16	ESMALTE ACRÍLICO	Lt	5	3	2	2	4	0.57	1.00
17	ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	unidad	1	1	2	2	4	0.57	1.00
18	FARO LED POSTERIORES	unidad	6	5	4	2	6	0.86	1.00
19	FARO LED RUTA	unidad	14	11	4	2	6	0.86	1.00
20	GAS PROPANO	balón	3	0	1	2	3	0.43	1.00
21	GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	unidad	48	61	4	2	6	0.86	1.00
22	JUEGO DE PINES Y BOCINAS	unidad	1	2	2	2	4	0.57	1.00
23	KING PIN 1/2X2	unidad	1	5	3	2	5	0.71	1.00
24	LIJA #150	unidad	5	12	2	2	4	0.57	1.00
25	MANGUERA 3/8 [m]	unidad	1	1	3	2	5	0.71	1.00
26	NEPLO BRONCE 3/8	unidad	1	3	3	2	5	0.71	1.00
27	NEPLO BRONCE 3/8-1/4	unidad	1	2	3	2	5	0.71	1.00
28	NEPLO HIERRO 3/4-1/2	unidad	1	3	3	2	5	0.71	1.00
29	OXÍGENO	balón	4	9	1	2	3	0.43	1.00
30	PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	unidad	1	0	5	2	7	1.00	1.00
31	PERFIL OMEGA 75x50x25x2	unidad	7	5	5	2	7	1.00	1.00
32	PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	unidad	1	1	5	2	7	1.00	1.00
33	PLANCHA 1220x2440x0,9mm	unidad	15	12	5	2	7	1.00	1.00
34	PLANCHA 1220x2440x2mm	unidad	2	2	5	2	7	1.00	1.00

35	PLANCHA 1220x2440x6mm	unidad	7	3	5	2	7	1.00	1.00
36	PLANCHA 1220x2440x8mm	unidad	1	2	5	2	7	1.00	1.00
37	PLANCHÓN 1500x6000x15mm.	unidad	1	1	5	2	7	1.00	1.00
38	PLANCHÓN 2000x6000x8mm	unidad	1	1	5	2	7	1.00	1.00
39	PLATINA 79x9mm	unidad	5	3	5	2	7	1.00	1.00
40	PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	unidad	11	26	5	2	7	1.00	1.00
41	PRECINTO 30 CM	unidad	50	267	2	2	4	0.57	1.00
42	PULMÓN DOBLE T-30	unidad	4	3	3	2	5	0.71	1.00
43	PULMÓN SENCILLO	unidad	2	2	3	2	5	0.71	1.00
44	PURGA 1/4	unidad	3	6	3	2	5	0.71	1.00
45	REMACHE POP 3/16"x5/8"	unidad	100	281	5	2	7	1.00	1.00
46	SIRENA RETROCESO	unidad	1	1	3	2	5	0.71	1.00
47	SOLDADURA ROLLO 70	rollo	7	7	2	2	4	0.57	1.00
48	SOLDADURA 7018	kg	2	1	2	2	4	0.57	1.00
49	SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	unidad	3	1	3	2	5	0.71	1.00
50	TANQUE AIRE	unidad	3	1	3	2	5	0.71	1.00
51	TEE BRONCE	unidad	14	17	3	2	5	0.71	1.00
52	TEFLON	unidad	4	23	3	2	5	0.71	1.00
53	TUBO CUADRADO 40x2mm	unidad	12	14	5	2	7	1.00	1.00
54	TUBO CUADRADO 50x2mm	unidad	32	22	5	2	7	1.00	1.00
55	TUBO CUADRADO 50x3mm	unidad	5	5	5	2	7	1.00	1.00
56	TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	unidad	5	9	3	2	5	0.71	1.00
57	TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	unidad	16	14	5	2	7	1.00	1.00
58	TUBO RECTANGULAR 50x25x2	unidad	4	5	5	2	7	1.00	1.00
59	TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	unidad	14	24	5	2	7	1.00	1.00
60	UNIÓN 1/2	unidad	5	10	2	2	4	0.57	1.00
61	UPN 100	unidad	2	2	5	2	7	1.00	1.00
62	UPN 180	unidad	8	5	5	2	7	1.00	1.00
63	VALVULA QR-1	unidad	3	2	3	2	5	0.71	1.00
64	VALVULA RE-6	unidad	2	3	3	2	5	0.71	1.00
65	VALVULA RT-4	unidad	1	1	3	2	5	0.71	1.00
66	VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	unidad	2	2	5	2	7	1.00	1.00
67	VIGA IPE 100	unidad	13	3	5	2	7	1.00	1.00

Fuente: La empresa
Elaboración propia

4.8 Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

Teniendo como insumos los pronósticos de demanda, el plan maestro de producción, la lista de materiales y el stock de materiales, se realizó el MRP para el producto plataforma mecánica semirremolque, en el anexo 6 se presenta el desarrollo del MRP, y en la tabla 51 se presenta el calendario semanal de aprovisionamiento de materiales para el periodo abril – julio 2018 como resultado de la formulación del MRP.

Tabla 51: Órdenes de aprovisionamiento semanales periodo abril – julio 2018

ÓRDENES DE APROVISIONAMIENTO 2018																
MES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANAS	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
MATERIAL																
ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	45	-	40	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60	-	40	
ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	39	-	28	-	42	-	42	-	42	-	42	-	42	-	28	
ÁNGULO 50x50x6000x6mm	-	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2	
BASE EPOXICA	4	-	8	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8	
CABLES # 16 BTICINO	398	-	274	-	411	-	411	-	411	-	411	-	411	-	274	
CAJA PORTA EXTINTOR	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	3	-	2	
CINTA AISLANTE	-	-	2	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4	
CINTA REFLECTIVA	14	-	20	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	20	
CO2	15	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10	
CODO BRONCE 3/8	226	-	160	-	240	-	240	-	240	-	240	-	240	-	160	
CODO BRONCE 3/8-1/4	30	-	22	-	33	-	33	-	33	-	33	-	33	-	22	
CODO BRONCE 3/8-1/8	18	-	20	-	30	-	30	-	30	-	30	-	30	-	20	
CONECTOR 7 WAY	1	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2	
DILUYENTE	8	-	8	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8	
DISCO DE PULIR	10	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10	
ESMALTE ACRÍLICO	12	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10	
ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2	
FARO LED POSTERIORES	13	-	12	-	18	-	18	-	18	-	18	-	18	-	12	
FARO LED RUTA	31	-	28	-	42	-	42	-	42	-	42	-	42	-	28	
GAS PROPANO	9	-	6	-	9	-	9	-	9	-	9	-	9	-	6	
GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	83	-	96	-	144	-	144	-	144	-	144	-	144	-	96	
JUEGO DE PINES Y BOCINAS	1	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2	

KING PIN 1/2X2	-	-	-	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
LIJA #150	3	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10
MANGUERA 3/8 [m]	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
NEPLO BRONCE 3/8	-	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
NEPLO BRONCE 3/8-1/4	1	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
NEPLO HIERRO 3/4-1/2	-	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
OXÍGENO	3	-	8	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8
PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	3	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
PERFIL OMEGA 75x50x25x2	16	-	14	-	21	-	21	-	21	-	21	-	21	-	14
PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
PLANCHA 1220x2440x0,9mm	33	-	30	-	45	-	45	-	45	-	45	-	45	-	30
PLANCHA 1220x2440x2mm	4	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
PLANCHA 1220x2440x6mm	18	-	14	-	21	-	21	-	21	-	21	-	21	-	14
PLANCHA 1220x2440x8mm	1	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
PLANCHÓN 1500x6000x15mm.	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
PLANCHÓN 2000x6000x8mm	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
PLATINA 79x9mm	12	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10
PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	7	-	22	-	33	-	33	-	33	-	33	-	33	-	22
PRECINTO 30 CM	-	-	-	-	133	-	150	-	150	-	150	-	150	-	100
PULMÓN DOBLE T-30	9	-	8	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8
PULMÓN SENCILLO	4	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
PURGA 1/4	3	-	6	-	9	-	9	-	9	-	9	-	9	-	6
REMACHE POP 3/16"x5/8"	19	-	200	-	300	-	300	-	300	-	300	-	300	-	200
SIRENA RETROCESO	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2

SOLADURA ROLLO 70	14	-	14	-	21	-	21	-	21	-	21	-	21	-	14
SOLDADURA 7018	5	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	9	-	6	-	9	-	9	-	9	-	9	-	9	-	6
TANQUE AIRE	8	-	6	-	9	-	9	-	9	-	9	-	9	-	6
TEE BRONCE	25	-	28	-	42	-	42	-	42	-	42	-	42	-	28
TEFLON	-	-	-	-	9	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8
TUBO CUADRADO 40x2mm	22	-	24	-	36	-	36	-	36	-	36	-	36	-	24
TUBO CUADRADO 50x2mm	74	-	64	-	96	-	96	-	96	-	96	-	96	-	64
TUBO CUADRADO 50x3mm	10	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10
TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	6	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10
TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	34	-	32	-	48	-	48	-	48	-	48	-	48	-	32
TUBO RECTANGULAR 50x25x2	7	-	8	-	12	-	12	-	12	-	12	-	12	-	8
TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	18	-	28	-	42	-	42	-	42	-	42	-	42	-	28
UNIÓN 1/2	5	-	10	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	10
UPN 100	4	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
UPN 180	19	-	16	-	24	-	24	-	24	-	24	-	24	-	16
VALVULA QR-1	7	-	6	-	9	-	9	-	9	-	9	-	9	-	6
VALVULA RE-6	3	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
VALVULA RT-4	2	-	2	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	2
VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	4	-	4	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	4
VIGA IPE 100	36	-	26	-	39	-	39	-	39	-	39	-	39	-	26

Fuente: Anexo 6
Elaboración propia

4.9 Plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos

Para evitar las paralizaciones de producción y los consecuentes tiempos muertos debido a paralizaciones por fallas en la maquinaria, se presenta un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y/o equipo de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., dicho plan fue diseñado en base a las recomendaciones de mantenimiento de los fabricantes de los equipos y la carga de trabajo que soportan en las operaciones diarias de producción, en el anexo 12 se presenta el programa de mantenimiento preventivo para el año 2018.

Asimismo en el anexo 13 se describe el detalle técnico del mantenimiento preventivo a cada máquina y/o equipo de la empresa.

En la tabla 52 se presenta el costo del mantenimiento preventivo proyectado para el año 2018.

Tabla 52: Costo de mantenimiento preventivo anual proyectado para año 2018.

MAQUINA Y/O EQUIPO	MODELO	MARCA	CANT.	FRECUENCIA MANTEN.	N° MANT/ AÑO	TIEMPO DE MANT. (hr.)	COSTO DE M.O.	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL
Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	mensual	12	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 1,800.00
Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2	mensual	12	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 1,800.00
Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1	mensual	12	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 900.00
Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	1	trimestral	4	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 250.00
Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1	trimestral	4	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 250.00
Torno	Celtic 20	Tadu	1	Semestral	2	8.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 800.00
Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	trimestral	4	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 600.00
Trozadora	Gco2000	Bosch	2	trimestral	4	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 600.00
Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	3	mensual	12	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 2,700.00
Esmeril	D28136	Dewalt	2	trimestral	4	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Esmeril	GWS 24-230	Bosch	2	trimestral	4	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Esmeril	DWE4579	Dewalt	2	trimestral	4	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Compresora	206910-5	Campbell	1	mensual	12	1.00	S/ 25.00	S/ 30.00	S/ 660.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	bimensual	6	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 750.00
Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1	bimensual	6	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 375.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	bimensual	6	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 750.00
COSTO TOTAL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL									S/ 13,435.00

Fuente: Anexo 13
Elaboración propia

Tabla 53: Ahorro derivado de la implementación de mantenimiento preventivo

<i>COSTO DE MANTENIMIENTO 2017</i>	<i>COSTO DE MANTENIMIENTO PROYECTADO 2018</i>	<i>AHORRO</i>	<i>VARIACIÓN</i>
<i>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</i>	<i>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>		
S/.30,963.95	S/ .13,435.00	S/.17,528.95	-56.61%
S/.30,963.95	S/ .13,435.00		

Fuente: Tabla 52
Elaboración propia

4.10 Definición de puesto con responsabilidades logísticas

Para eliminar las causas raíz CR2: No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas, CR3: No existe área de logística en estructura de la empresa y CR7: No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos, se creó el puesto de Asistente de logística y se añadió dicho puesto al organigrama de la empresa, este puesto tendrá responsabilidad directa sobre las actividades logísticas a lo largo de la cadena de suministro de la empresa, su sueldo mensual será de S/ 1500 y reportará al jefe de operaciones, en la figura 30 se presenta el organigrama propuesto y en el anexo 14 se presenta la descripción y perfil de puesto de Asistente de logística.

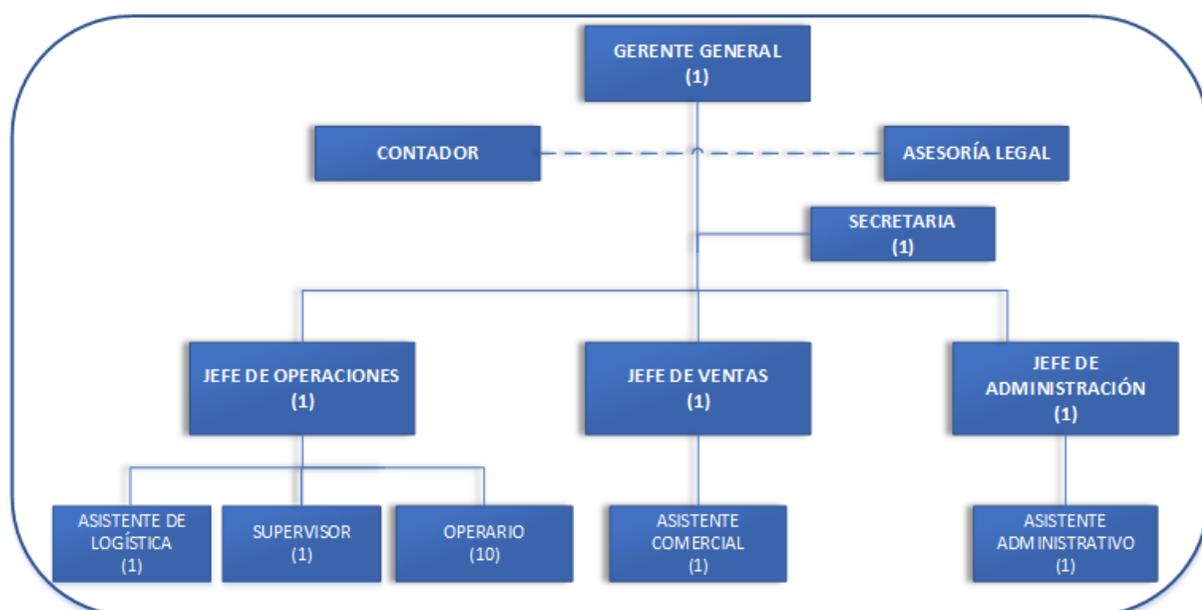


Figura 30: Organigrama propuesto

4.11 Indicadores de rentabilidad

En esta sección se presentan los indicadores de rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. correspondientes a los años 2016 y 2017; así como la proyección al cierre del año 2018. Para calcular dichos indicadores fue necesario analizar los estados financieros de la empresa, asimismo proyectar los estados financieros al cierre del año 2018.

Para obtener los estados financieros proyectados al cierre del año 2018 fue necesario proyectar los costos y gastos resultantes de aplicar las herramientas propuestas.

De esto modo; se calculó la depreciación de la maquinaria y/o equipo proyectada para el año 2018, asimismo se calculó el valor de los activos al cierre del 2018 y se presenta en el anexo 10; en la tabla 54 se presenta el resumen de la depreciación proyectada al cierre del año 2018; en tanto que la depreciación de maquinaria y/o equipo de los años 2016 y 2017 se presenta en el anexo 9.

Tabla 54: Resumen de depreciación de activos proyectada para el año 2018

DEPRECIACIÓN			
RECURSOS	2016	2017	Proyección al cierre 2018
MAQUINARIA Y EQUIPOS	S/ 11,620.33	S/ 14,185.03	S/ 18,134.43
MOBILIARIO	S/ 3,900.00	S/ 3,900.00	S/ 3,900.00
EQUIPOS INFORMÁTICOS	S/ 6,012.50	S/ 6,012.50	S/ 6,012.50
TOTAL	S/ 21,532.83	S/ 24,097.53	S/ 28,046.93

Fuente: Anexo 10
Elaboración propia

En la tabla 55 se presenta los gastos de administración y ventas anuales, proyectadas al cierre del año 2018, para este cálculo se considera el costo del puesto propuesto: Asistente de logística; los gastos de administración y ventas anuales de los años 2016 y 2017, se desarrollaron en las tablas 25 y 26 respectivamente.

Tabla 55: Gastos de administración y ventas proyectados del año 2018

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS					
Proyección al 2018					
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	100%	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00	S/ 76,300.00
Secretaria	1	100%	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Jefe de Operaciones	1	100%	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 53,410.00
Jefe de Ventas	1	100%	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 45,780.00
Jefe de Administración	1	100%	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 45,780.00
Asistente Comercial	1	100%	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Asistente Administrativo	1	100%	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Asistente de Logística	1	100%	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00	S/ 22,890.00
Operario	10	2.5%	S/ 1,200.00	S/ 300.00	S/ 4,578.00
Agente Seguridad	1	60%	S/ 950.00	S/ 570.00	S/ 6,840.00
Limpieza	1	60%	S/ 950.00	S/ 570.00	S/ 6,840.00
Infraestructura Oficinas administrativas				S/ 96.12	S/ 1,153.42
Recursos Informáticos (Depreciación)				S/ 501.04	S/ 6,012.50
Recursos Informáticos (Software, Soporte)				S/ 333.33	S/ 4,000.00
Bienes Muebles (Depreciación)				S/ 325.00	S/ 3,900.00
Energía				S/ 83.30	S/ 1,000.00
Agua - Desagüe				S/ 40.00	S/ 480.00
Útiles De Escritorio				S/ 119.00	S/ 1,428.00
Documentación (Formatos, Guías)				S/ 83.00	S/ 996.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)				S/ 150.00	S/ 1,800.00
TOTAL					S/ 351,857.92

Fuente: Anexo 11
Elaboración propia

En la tabla 56 se presentan los costos de producción anuales, proyectados al cierre del año 2018, para este cálculo se considera la fabricación de 63 unidades de producto plataforma mecánica semirremolque, de acuerdo a la demanda obtenida para este producto en los pronósticos de demanda realizado en la sección 4.4, se considera asimismo la cantidad de 10 operarios fijos (similar a la cantidad de operarios durante el año 2017); los

costos de producción anuales de los años 2016 y 2017, se desarrollaron en las tablas 27 y 28 respectivamente.

Tabla 56: Costos de producción proyectados año 2018

COSTOS DE PRODUCCIÓN					
2018					
Producto	Cant.	Costo Unitario		Costo Anual	
Plataforma mecánica semirremolque	63.00	S/ 52,024.40		S/ 3,277,537.20	
Partida	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual
Supervisor de Producción	1	100%	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 30,520.00
Operario	10	97.5%	S/ 1,200.00	S/ 11,700.00	S/ 178,542.00
Agente Seguridad	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00
Limpieza	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00
Infraestructura Oficina planta				S/ 1,903.88	S/ 22,846.58
Maquinaria y/o equipos (Depreciación)				S/ 1,511.20	S/ 18,134.43
Maquinaria y/o equipos (Mantenimiento)				S/ 1,119.58	S/ 13,435.00
Energía				S/ 300.00	S/ 3,600.00
Agua - Desagüe				S/ 450.00	S/ 5,400.00
TOTAL					S/ 281,598.01
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN					S/ 3,559,135.21

Fuente: Anexo 12
Elaboración propia

El costo financiero para el cierre del año 2018 se proyecta en S/ 0.00; puesto que al afianzar las relaciones con los proveedores y tratándolos como socios estratégicos, se compartirá con estos información a tiempo real del calendario de aprovisionamiento e índices de consumo de cada material; por tanto el abastecimiento se dará de forma permanente alienado a la demanda del producto, esto permitirá cumplir con el plan de producción sin tiempos muertos y sin mantener inventarios de materiales.

Con la data recolectada se construyó los estados financieros de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. de los años 2016, 2017 y la proyección del año 2018; y se presentan en los anexos 15 y 16 respectivamente.

Contando con los estados financieros tanto históricos como el proyectado, se procedió a calcular los indicadores de rentabilidad.

a. Rendimiento sobre los activos (ROI)

Fórmula:

$$\frac{\text{Resultado del ejercicio}}{\text{Activo Total}} \times 100$$

Tabla 57: Evolución de indicador Rendimiento sobre los activos (ROI), periodo 2016, 2017 y proyección 2018

<i>Indicador</i>	<i>Año</i>		
	2016	2017	2018
Rendimiento sobre los activos (ROI)	11.82	24.33	40.85
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio	S/ 26,424.07	S/ 54,932.89	S/ 100,139.81
Total Activo	S/ 223,516.92	S/ 225,816.99	S/ 245,114.45

Fuente: Anexo 15 y anexo 16
Elaboración propia

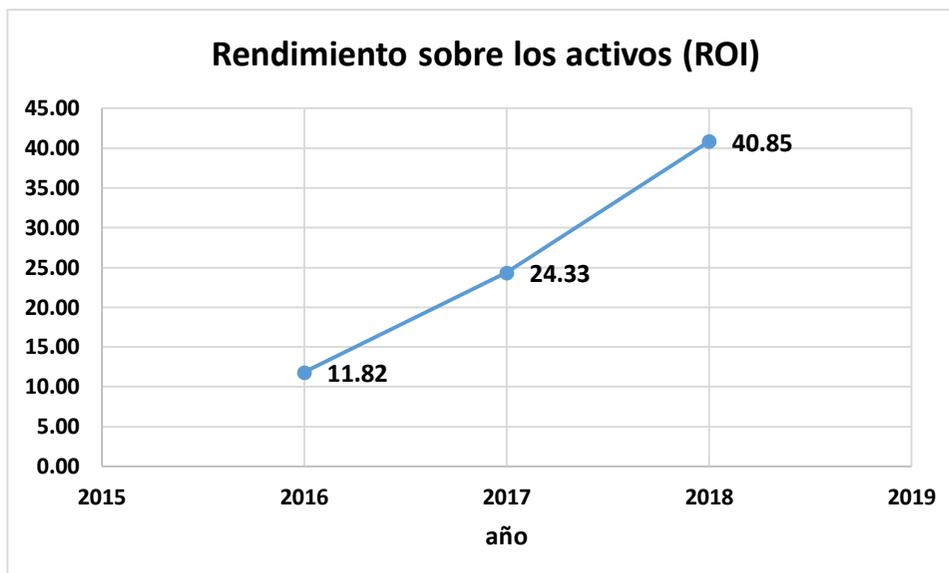


Figura 31: Gráfica de evolución de indicador Rendimiento sobre los activos (ROI), periodo 2016, 2017 y proyección 2018

b. Margen de utilidad en operaciones

Fórmula:

$$\frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Ventas netas}} \times 100$$

Tabla 58: Evolución de indicador Margen de utilidad en operaciones, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

<i>Indicador</i>	<i>Año</i>	2016	2017	2018
Margen de utilidad en operaciones		1.49	2.38	3.53
Ganancia (Pérdida) Operativa		S/ 48,072.67	S/ 87,453.72	S/ 143,056.87
Ventas Netas de Bienes		S/ 3,217,500.00	S/ 3,667,950.00	S/ 4,054,050.00

Fuente: Anexo 15 y anexo 16
Elaboración propia

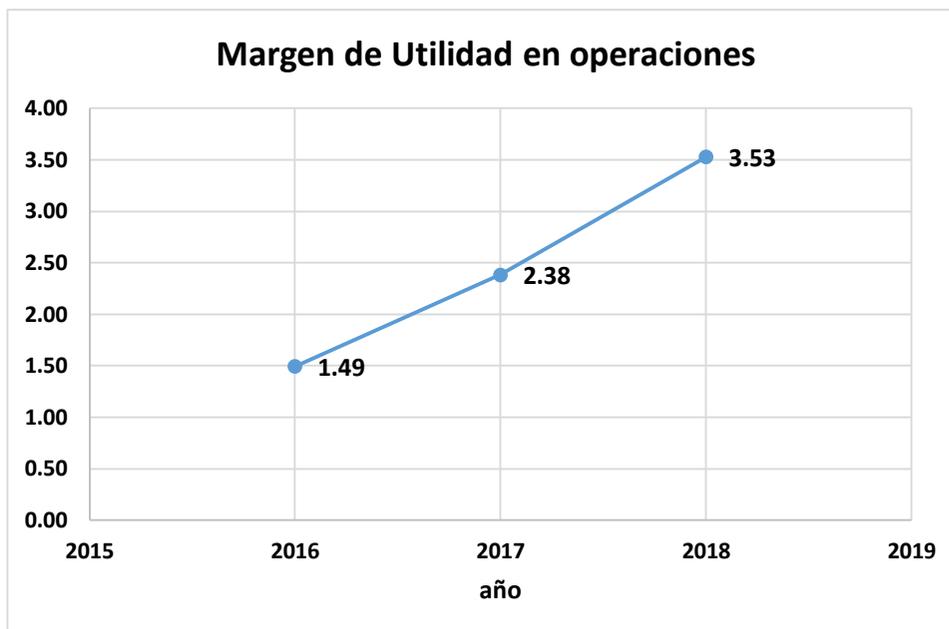


Figura 32: Gráfica de evolución de indicador Margen de utilidad en operaciones, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

c. Margen de utilidad bruta

Fórmula:

$$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas netas}} \times 100$$

Tabla 59: Evolución de indicador Margen de utilidad bruta, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

<i>Indicador</i>	<i>Año</i>	2016	2017	2018
Margen de utilidad bruta		11.64	11.29	12.21
Ganancia (Pérdida) Bruta	S/	374,597.48	S/ 414,161.65	S/ 494,914.79
Ventas Netas de Bienes	S/	3,217,500.00	S/ 3,667,950.00	S/ 4,054,050.00

Fuente: Anexo 15 y anexo 16
Elaboración propia

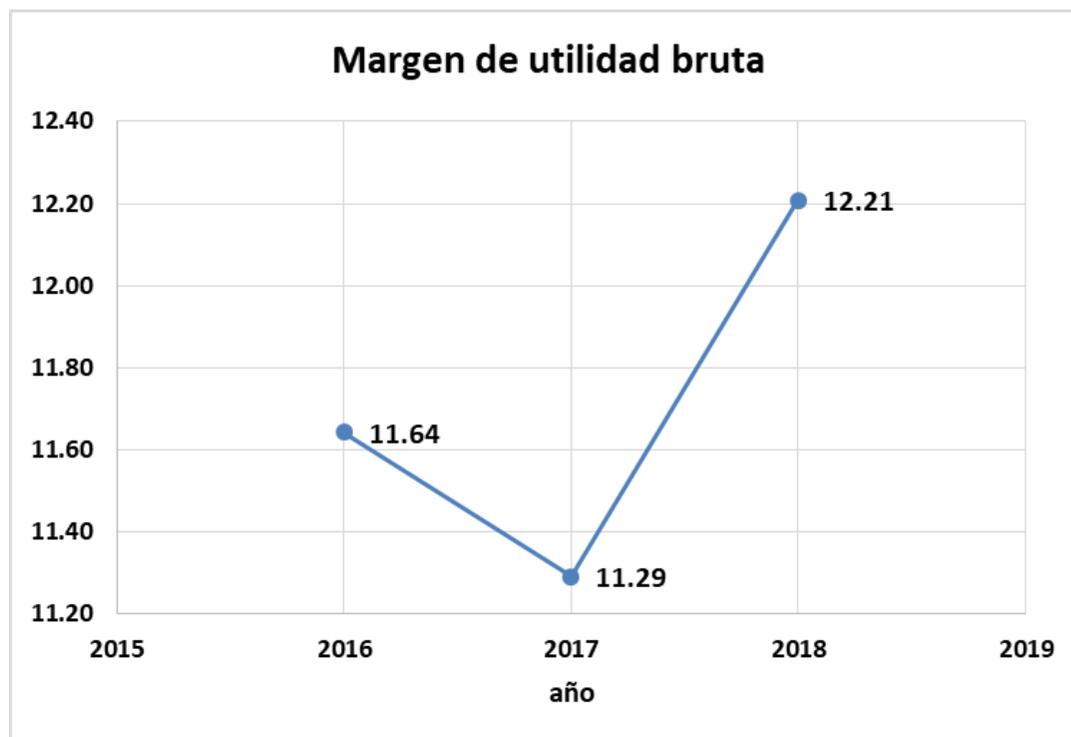


Figura 33: Gráfica de evolución de indicador Margen de utilidad bruta, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

d. Margen sobre ventas

Fórmula:

$$\frac{\text{Resultado del ejercicio}}{\text{Ventas netas}} \times 100$$

Tabla 60: Evolución de indicador Margen sobre ventas, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

<i>Indicador</i>	<i>Año</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Margen sobre las ventas		0.82	1.50	2.47
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		S/ 26,424.07	S/ 54,932.89	S/ 100,139.81
Ventas Netas de Bienes		S/ 3,217,500.00	S/ 3,667,950.00	S/ 4,054,050.00

Fuente: Anexo 15 y anexo 16
Elaboración propia

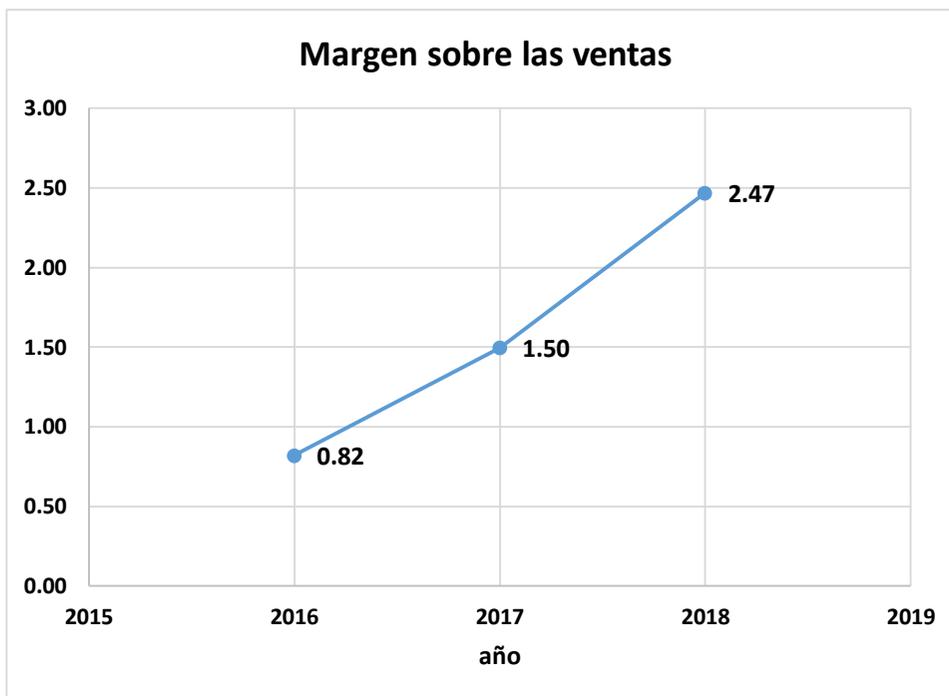


Figura 34: Gráfica de evolución de indicador Margen sobre las ventas, periodo 2016, 2017 y proyección 2018

e. Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

Fórmula:

$$\frac{\text{Resultado del ejercicio}}{\text{Total del Patrimonio}} \times 100$$

Tabla 61: Evolución de indicador Rendimiento sobre el patrimonio (ROE), periodo 2016, 2017 y proyección 2018

<i>Indicador</i>	<i>Año</i>	2016	2017	2018
Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)		23.00	37.96	49.22
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		S/ 26,424.07	S/ 54,932.89	S/ 100,139.81
Total Patrimonio		S/ 114,908.63	S/ 144,711.64	S/ 203,434.10

Fuente: Anexo 15 y anexo 16
Elaboración propia

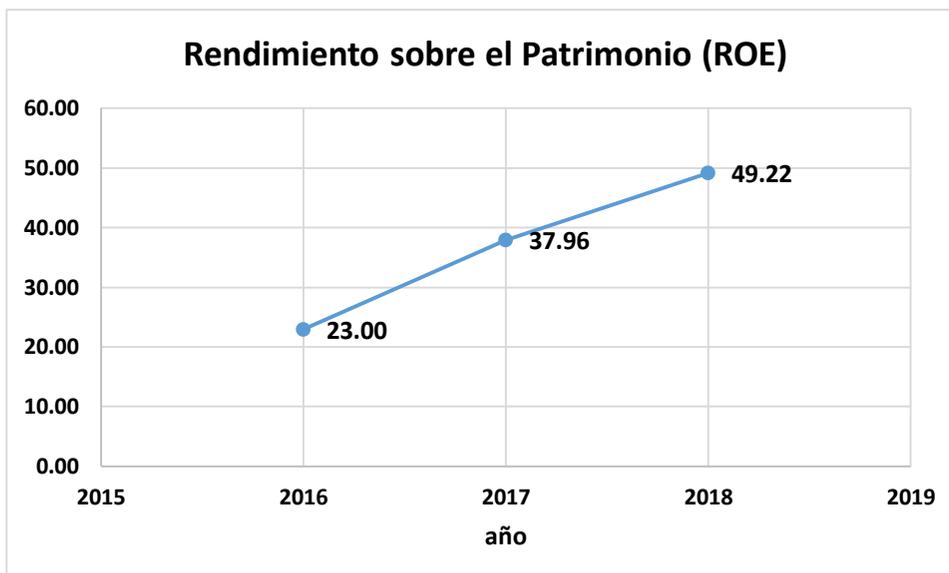


Figura 35: Gráfica de evolución de indicador Rendimiento sobre el patrimonio (ROE), periodo 2016, 2017 y proyección 2018

Tabla 62: Resumen de indicadores de rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.

Indicador	Año		2018	
	2016	2017	Valor	Variación
Rendimiento sobre los activos (ROI)	11.82	24.33	40.64	67.94%
Margen de utilidad en operaciones	1.49	2.38	3.51	48.00%
Margen de utilidad bruta	11.64	11.29	12.21	8.31%
Margen sobre las ventas	0.82	1.50	2.46	64.93%
Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)	23.00	37.96	49.10	29.67%

Fuente: Tabla 57, tabla 58, tabla 59, tabla 60 y tabla 61
Elaboración propia

4.12 Sistema informático de Gestión Logística propuesto

Para complementar la propuesta de mejora presentada, se recomienda a la empresa la implementación de un sistema informático para gestionar los

procesos logísticos a través de la cadena de suministro de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., el referido sistema será desarrollado de acuerdo a las necesidades de la empresa, será administrado por el asistente de logística e integrará a los proveedores homologados, proveedores contratados, las diversas operaciones internas de la empresa y los clientes.

En la figura 36 se indica las funcionalidades que el sistema poseerá; cabe resaltar también la importancia de este aplicativo es la integración entre los actores de la cadena de suministro, así agilizará el flujo de información en las dos direcciones: cliente – empresa – proveedores y viceversa, minimizando los errores de comunicación.

El costo de implementar el sistema propuesto es de S/ 20,000.00 y su periodo de implementación es de 30 días calendario.

Asimismo tendrá un costo de mantenimiento anual de S/ 3,000.00

SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN LOGÍSTICA DE EMPRESA METAL MECÁNICA JCR S.A.C.

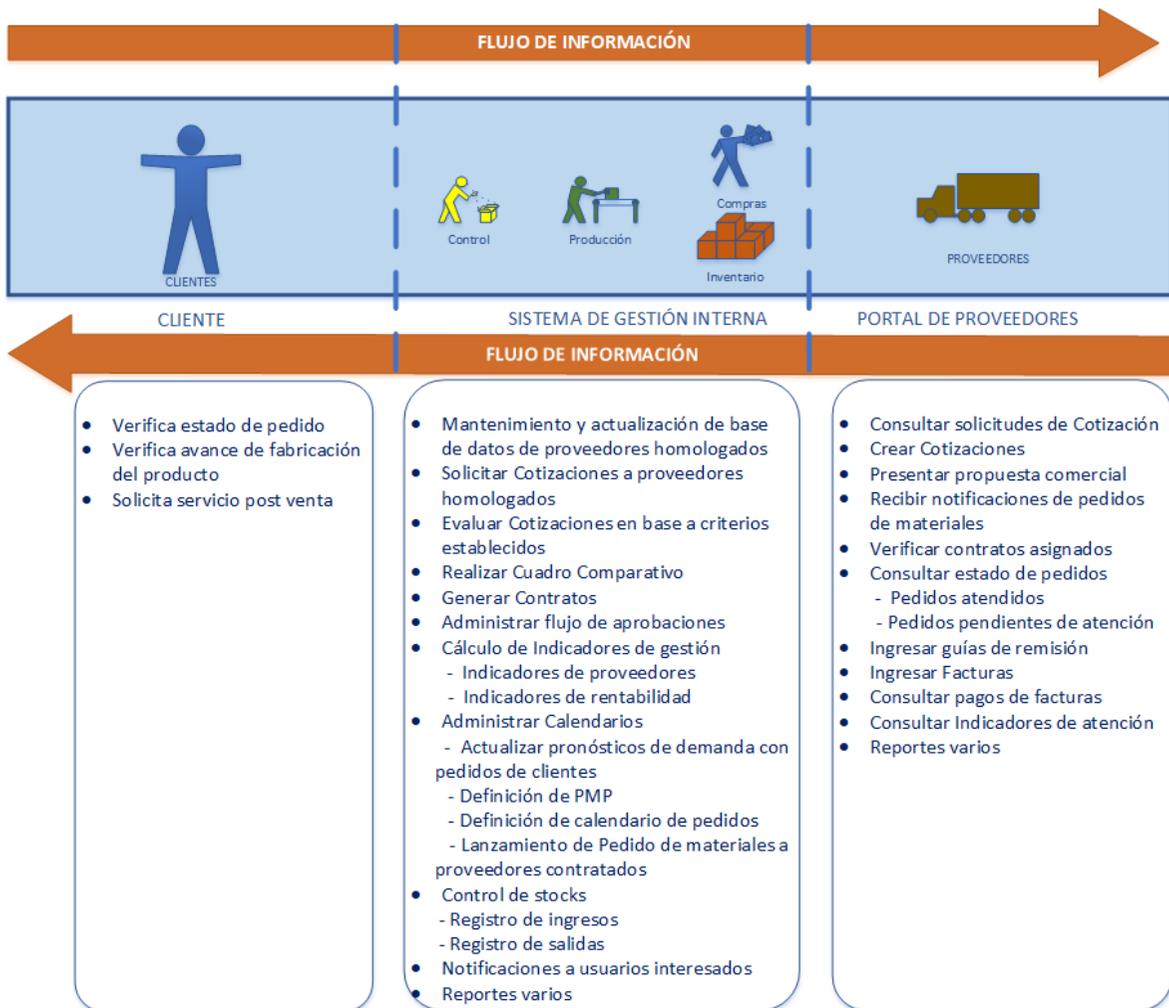


Figura 36: Funcionalidades del Sistema Informático de gestión Logística y su interacción en la cadena de suministro
Elaboración propia

CAPÍTULO 5
EVALUACIÓN
ECONÓMICA
FINANCIERA

Se calculó el Valor Actual Neto y el TIR de la propuesta considerando la inversión frente a los ahorros esperados.

Para calcular los flujos de caja libre se utilizó como Costo medio ponderado de Capital (WACC) 11.70%, dicho WACC se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$WACC = \%D \times i \times (1 - TAX) + \%P \times COK \text{ proyecto}$$

Donde:

%D: Porcentaje de la inversión inicial cubierto mediante deuda bancaria = 100 %

%P: Porcentaje de la inversión inicial cubierto mediante patrimonio = 0%

i: Costo de Deuda = 20 % anual

TAX: Porcentaje equivalente de impuestos = 30%

COK proyecto = Costo de Oportunidad del proyecto

Considerando que la empresa financió sus activos íntegramente con deuda bancaria, por tanto %P = 0, la fórmula de WACC quedaría:

$$WACC = \%D \times i \times (1 - TAX) + 0 \times COK \text{ proyecto}$$

$$WACC = \%D \times i \times (1 - TAX)$$

$$WACC = 1 \times 0.20 \times (1 - 0.30)$$

$$WACC = 14 \%$$

En la tabla 63 se calculan los flujos de efectivo de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., considerando un volumen de ventas de 63 unidades mensuales, dicho nivel de ventas anuales fue determinado mediante el pronóstico de ventas para el año 2018, y es inferior a la capacidad de producción de la empresa que es de 71.76 unidades al año, considerando el estudio de tiempo realizado.

Se consideró como inversión para las operaciones al valor de los activos de la empresa (mobiliario, equipo de cómputo y maquinaria y/o equipo) actualizado para cada año (descontando la depreciación)

Tabla 63: Análisis económico financiero

	ANÁLISIS FINANCIERO			
	BASE 2017		PROYECCIÓN 2018	
VENTAS UNITARIAS		57.00		63.00
PRECIO UNITARIO	S/	64,350.00	S/	64,350.00
COSTOS VARIABLES UNITARIOS	S/	52,024.40	S/	52,024.40
VENTAS	S/	3,667,950.00	S/	4,054,050.00
COSTOS VARIABLES	S/	2,965,390.80	S/	3,277,537.20
COSTOS FIJOS ANUALES	S/	615,105.48	S/	633,455.93
DEPRECIACIÓN	S/	24,097.53	S/	28,046.93
UAI	S/	63,356.19	S/	115,009.93
IMPUESTOS (30%)	S/	19,006.86	S/	34,502.98
UTIL NETA ANUAL	S/	44,349.34	S/	80,506.95
PERIODO		5.00		5.00
INVERSIÓN	-S/	150,769.39	-S/	144,647.45
FLUJO DE EFECTIVO	S/	68,446.86	S/	108,553.89
	S/	68,446.86	S/	108,553.89
	S/	68,446.86	S/	108,553.89
	S/	68,446.86	S/	108,553.89
	S/	68,446.86	S/	108,553.89
VAN	S/	84,214.24	S/	228,026.83
TIR		35.44%		69.72%

Fuente: La empresa

Asimismo se realizó un análisis de escenarios considerando como escenario pesimista un nivel de ventas de 60 unidades anuales, y un escenario optimista con 66 unidades de ventas anuales, se presenta en la tabla 64.

En todos los casos se obtiene un valor actual neto superior que al obtenido durante las operaciones del año 2017, por tanto el proyecto es factible.

Tabla 64: Análisis de escenario

	ANÁLISIS DE ESCENARIOS 2018				
		PEOR CASO		MEJOR CASO	
VENTAS UNITARIAS		60.00		66.00	
PRECIO UNITARIO	S/	64,350.00	S/	64,350.00	
COSTOS VARIABLES UNITARIOS	S/	52,024.40	S/	52,024.40	
VENTAS	S/	3,861,000.00	S/	4,247,100.00	
COSTOS VARIABLES	S/	3,121,464.00	S/	3,433,610.40	
COSTOS FIJOS ANUALES	S/	633,455.93	S/	633,455.93	
DEPRECIACIÓN	S/	28,046.93	S/	28,046.93	
UAI	S/	78,033.13	S/	151,986.73	
IMPUESTOS (30%)	S/	23,409.94	S/	45,596.02	
UTIL NETA ANUAL	S/	54,623.19	S/	106,390.71	
PERIODO		5.00		5.00	
INVERSIÓN	-S/	144,647.45	-S/	144,647.45	
	S/	82,670.13	S/	134,437.65	
	S/	82,670.13	S/	134,437.65	
FLUJO DE EFECTIVO	S/	82,670.13	S/	134,437.65	
	S/	82,670.13	S/	134,437.65	
	S/	82,670.13	S/	134,437.65	
VAN	S/	139,165.78	S/	316,887.87	
TIR		49.50%		89.10%	

Fuente: La empresa

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

Para obtener el ahorro generado con la propuesta para cada fuente de costo en exceso producto de una inadecuada gestión en la cadena de suministro de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se proyectó los costos en exceso que se tenía identificados en la sección 3.2 que corresponde al diagnóstico de la realidad actual de la empresa, y se los proyectó hacia finales del año 2018; de esta manera se puede hacer un comparativo y determinar el ahorro generado por la propuesta planteada.

En la tabla 65 se proyecta el costo logístico de renovación de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. al año 2018.

Tabla 65: Costo de renovación proyectado año 2018

COSTO DE RENOVACIÓN PROYECTADO 2018					
Puesto	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	3%	S/ 5,000.00	S/ 150.00	S/ 2,289.00
Jefe de operaciones	1	8%	S/ 3,500.00	S/ 280.00	S/ 4,272.80
Asistente logística	1	70%	S/ 1,500.00	S/ 1,050.00	S/16,023.00
Agente Seguridad	1	10%	S/ 950.00	S/ 95.00	S/ 1,140.00
Limpieza	1	10%	S/ 950.00	S/ 95.00	S/ 1,140.00
Oficinas Administrativas				S/ 46.38	S/ 556.54
Recursos Informáticos (Depreciación)				S/ 427.08	S/ 5,125.00
Recursos Informáticos (Software, Soporte)				S/ 229.17	S/ 2,750.00
Bienes Muebles (Depreciación)				S/ 225.00	S/ 2,700.00
Energía				S/ 69.44	S/ 833.33
Agua - Desagüe				S/ 33.33	S/ 400.00
Útiles De Escritorio				S/ 50.00	S/ 600.00
Documentación (Formatos, Guías)				S/ 30.00	S/ 360.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)				S/ 128.57	S/ 1,542.86
Costo De Renovación De Stock Anual					S/ 39,732.53

Elaboración propia

Para graficar el ahorro generado referente al costo logístico de renovación, se compara el costo actual calculado en la tabla 20 de la sección 3.2, con el costo proyectado de la tabla 65 y se realiza la gráfica de barras, en la figura 37 se representa dicho ahorro.

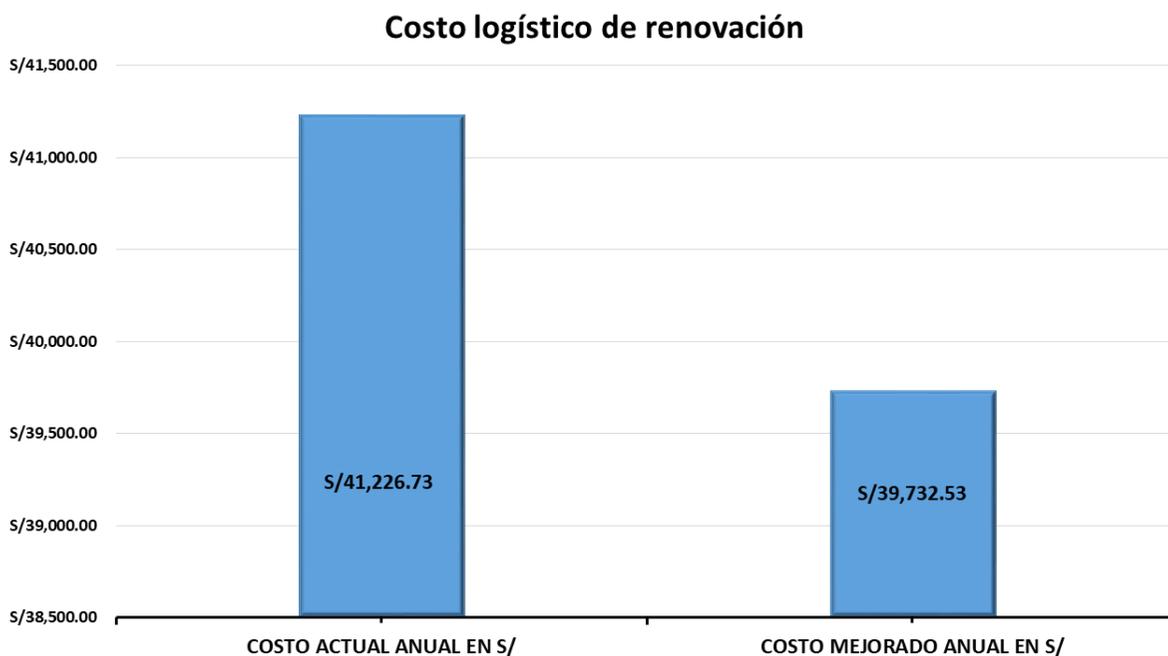


Figura 37: Costo logístico de renovación anual actual y mejorado

Fuente: Tabla 65
Elaboración propia

En la tabla 66 se proyecta el costo logístico de almacenamiento de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. al año 2018.

Tabla 66: Costo de almacenamiento proyectado al año 2018

COSTO DE ALMACENAMIENTO PROYECTADO 2018					
Puesto	Cant.	Tiempo	Sueldo Bruto Mensual	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	1%	S/ 5,000.00	S/ 50.00	S/ 763.00
Asistente logística	1	30%	S/ 1,500.00	S/ 450.00	S/ 6,867.00
Agente Seguridad	1	40%	S/ 950.00	S/ 380.00	S/ 4,560.00
Limpieza	1	25%	S/ 950.00	S/ 237.50	S/ 2,850.00

Operario	1	20%	S/ 1,200.00	S/ 240.00	S/ 3,662.40
Infraestructura (Proporcional Almacén)				S/ 49.74	S/ 596.89
Recursos Informáticos (Depreciación)				S/ 73.96	S/ 887.50
Recursos Informáticos (Software, Soporte)				S/ 104.17	S/ 1,250.00
Bienes Muebles (Depreciación)				S/ 72.22	S/ 866.67
Energía				S/ 13.89	S/ 166.67
Agua - Desagüe				S/ 6.67	S/ 80.00
Comunicación (Internet - Llamadas Telefónicas)				S/ 21.43	S/ 257.14
Útiles De Escritorio				S/ 10.00	S/ 120.00
Documentación (Formatos, Guías)				S/ 10.00	S/ 120.00
Materiales De Resguardo (Cajas, Cinta De Embalaje, Bolsas, Etc.)				S/ 10.00	S/ 120.00
Costo De Almacenamiento Anual					S/23,167.26

Elaboración propia

Para graficar el ahorro generado referente al costo logístico de almacenamiento, se compara el costo actual calculado en la tabla 19 de la sección 3.2, con el costo proyectado de la tabla 66 y se realiza la gráfica de barras, en la figura 38 se representa dicho ahorro.

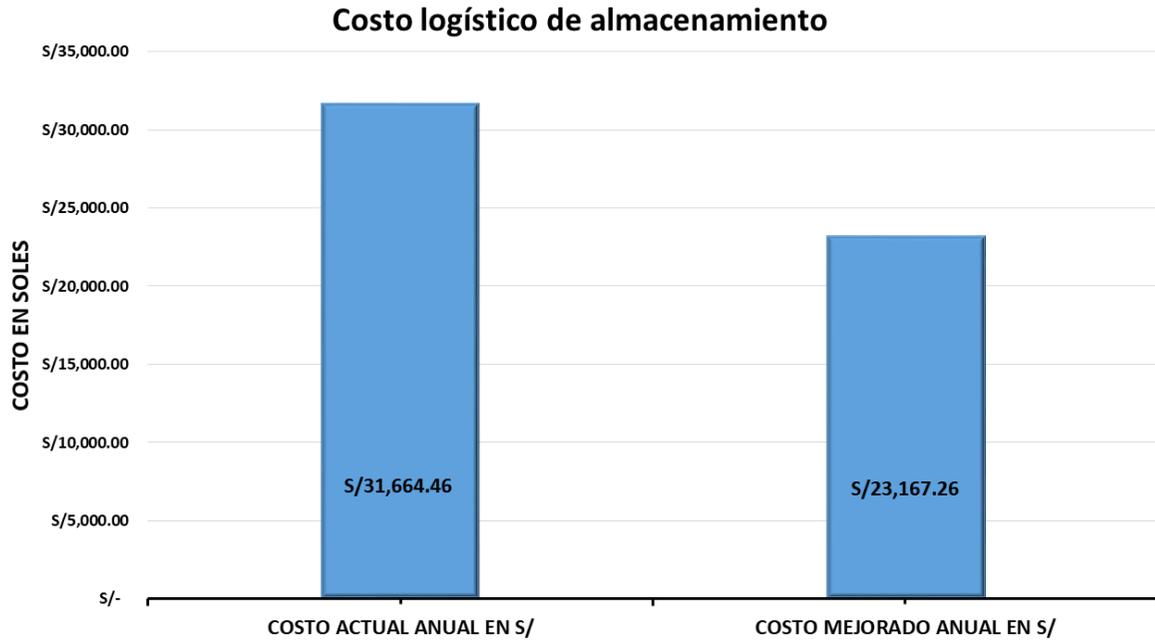


Figura 38: Costo logístico de almacenamiento anual actual y mejorado

Fuente: Tabla 66

Elaboración propia

Para graficar el ahorro generado referente al costo financiero, se compara el costo actual calculado en la tabla 10 de la sección 3.2, frente al planteamiento de cero costo financiero, puesto que la empresa utiliza el financiamiento para adquirir cada mes su materia prima, sin embargo en la propuesta planteada se establece la política de contratación a proveedores a largo plazo, debidamente homologados y evaluados así considerarlos socios estratégicos de la empresa, además de brindarles acceso a sus sistema de logística compartiendo el calendario de abastecimiento en tiempo real, de esta forma no se necesitará mantener stocks en el almacén, pues los proveedores entregarán los materiales sin retraso días antes de la fecha indicada en el calendario, realizando entregas parciales de acuerdo a las necesidades de la empresa y facturarán mensualmente por todo el volumen entregado durante dicho periodo. De esta forma se maneja un periodo de crédito de los proveedores que permite a la empresa a fabricar y cobrar por sus productos, para luego pagar las facturas pendientes, por tanto en la figura 39 se representa dicho ahorro.

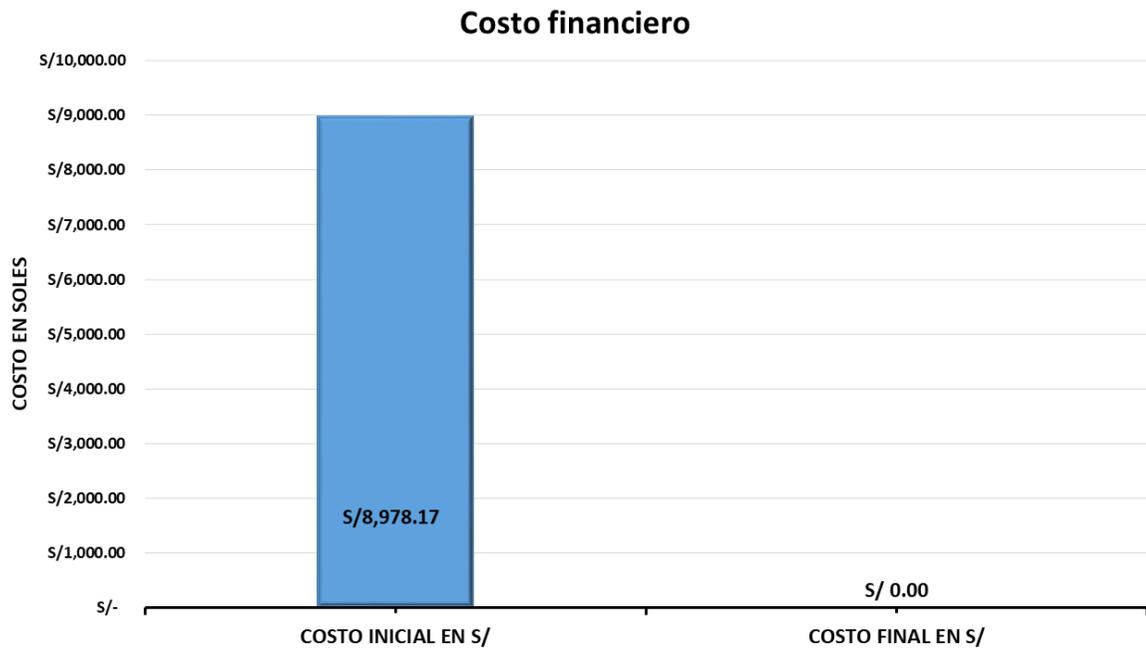


Figura 39: Costo financiero anual actual y mejorado
Elaboración propia

Para graficar el ahorro generado referente al costo de mermas de los materiales, se compara el costo actual calculado en la tabla 9 de la sección 3.2, frente al planteamiento de cero pérdidas por mermas, puesto que debido a la política de contratación a proveedores a largo plazo y el calendario de pedido de materiales resultante de la aplicación del MRP, que alinea el abastecimiento de materiales a la demanda del mercado, se reducirán significativamente los stocks de almacén, minimizando así las pérdidas o deterioro de los mismos, asimismo el sistema informático de gestión logística propuesto, será una herramienta muy útil para el control de los inventarios, de esta forma en la figura 40 se representa dicho ahorro.

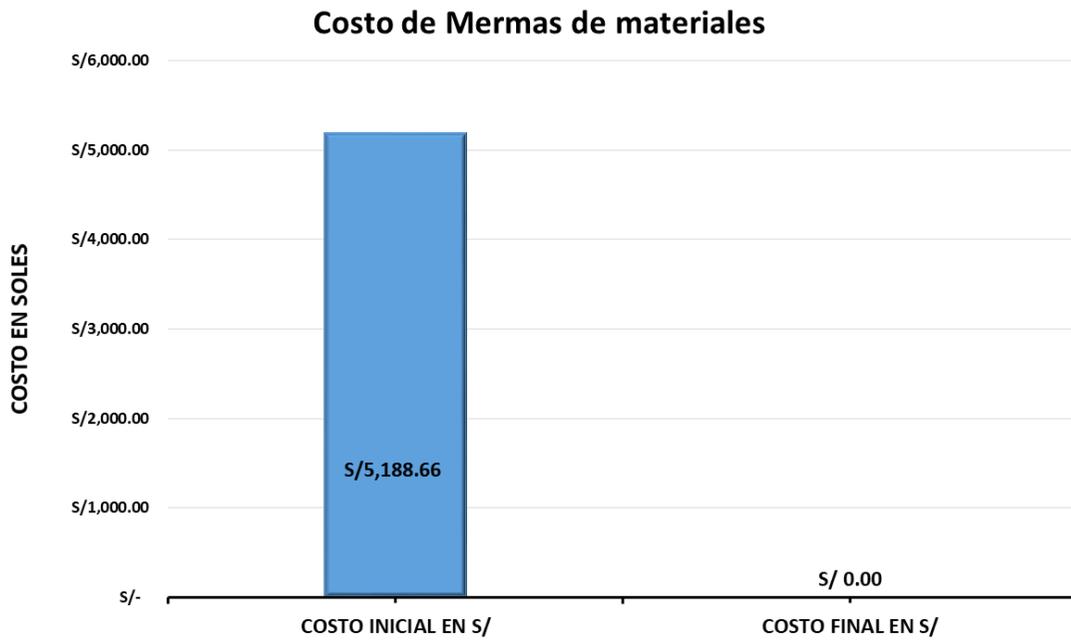


Figura 40: Costo de mermas de materiales anual actual y mejorado
Elaboración propia

Para graficar el ahorro generado referente al costo de mantenimiento, en la sección 4.9, en las tablas 53 y 53 se presenta las proyecciones de costos y ahorro conseguido con la implementación de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipo de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., en la figura 41 se representa gráficamente dicho ahorro.

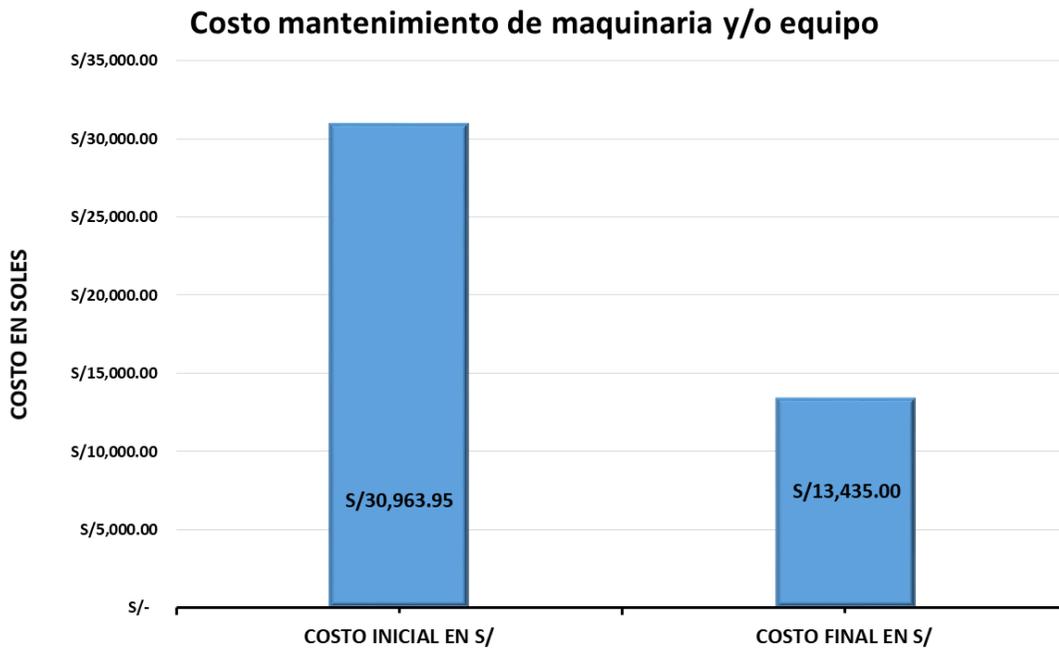


Figura 41: Costo de mantenimiento de maquinaria y/o equipo anual actual y mejorado
Elaboración propia

En la tabla 67 se presenta la proyección del costo por hora hombre ociosa proyectado para el año 2018.

Tabla 67: Costo por hora hombre ociosa proyectado al año 2018

COSTO POR HORA HOMBRE OCIOSA - PROYECTADA 2018	
Capacidad de producción	
Número de operarios	10.00
Total horas hombre disponibles al mes	2,080.00
Total horas hombre disponibles al año	24,960.00
Horas hombre necesarias para producir una unidad de plataforma mecánica semirremolque	347.57
Capacidad máxima de producción mensual de plataforma mecánica semirremolque	5.98
Producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2018	63.00
Hora hombre empleadas para la producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2017	21,896.85
Hora hombre ociosas durante año 2017	3,063.15
Costo de hora hombre	S/ 7.337
Costo de hora hombre ociosa proyectada año 2018	S/ 22,472.90

Elaboración propia

Con información de la tabla 67 y la tabla 35 de la sección 3.2 se calcula la pérdida mejorada como resultado de la aplicación de la propuesta planteada, y se grafica en la figura 42.

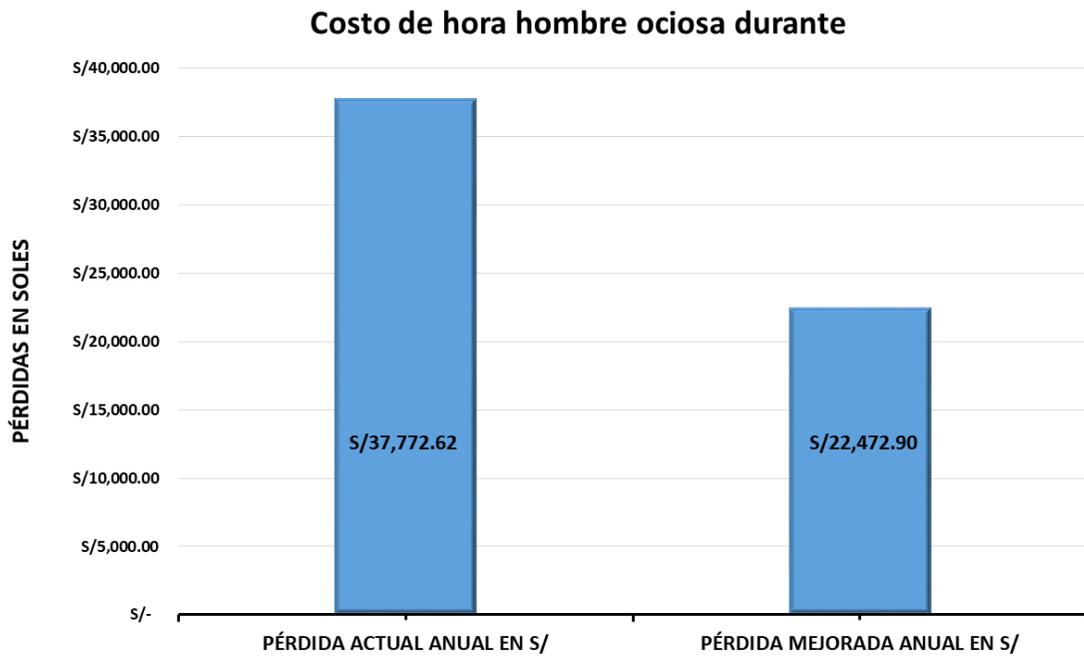


Figura 42: Costo de hora hombre ociosa anual actual y mejorado

Fuente: Tabla 67

Elaboración propia

En la tabla 68 se presenta la proyección del costo de oportunidad perdida proyectado para el año 2018, se obtiene considerando la utilidad neta que se deja de ganar por no producir el producto plataforma mecánica semirremolque al 100% de la capacidad de planta y vender dicho volumen del producto.

Tabla 68: Costo de oportunidad perdida, proyectado al año 2018

COSTO DE OPORTUNIDAD PERDIDA - PROYECCIÓN 2018	
Número de operarios	10.00
Total horas hombre disponibles al mes	2,080.00
Total horas hombre disponibles al año	24,960.00
Horas hombre necesarias para producir una unidad de plataforma mecánica semirremolque	347.57
Capacidad máxima de producción de plataforma mecánica semirremolque anual	71.81
Producción de plataforma mecánica semirremolque durante año 2018	63.00
Utilidad unitaria por venta de plataforma mecánica semirremolque (después de impuestos)	S/ 8,627.92
Unidades que se dejan de producir	8.81
Costo de oportunidad	S/ 76,038.38

Elaboración propia

Con información de la tabla 68 y la tabla 36 de la sección 3.2 se la pérdida mejorada proyectada como resultado de la aplicación de la propuesta planteada, y se grafica en la figura 43.

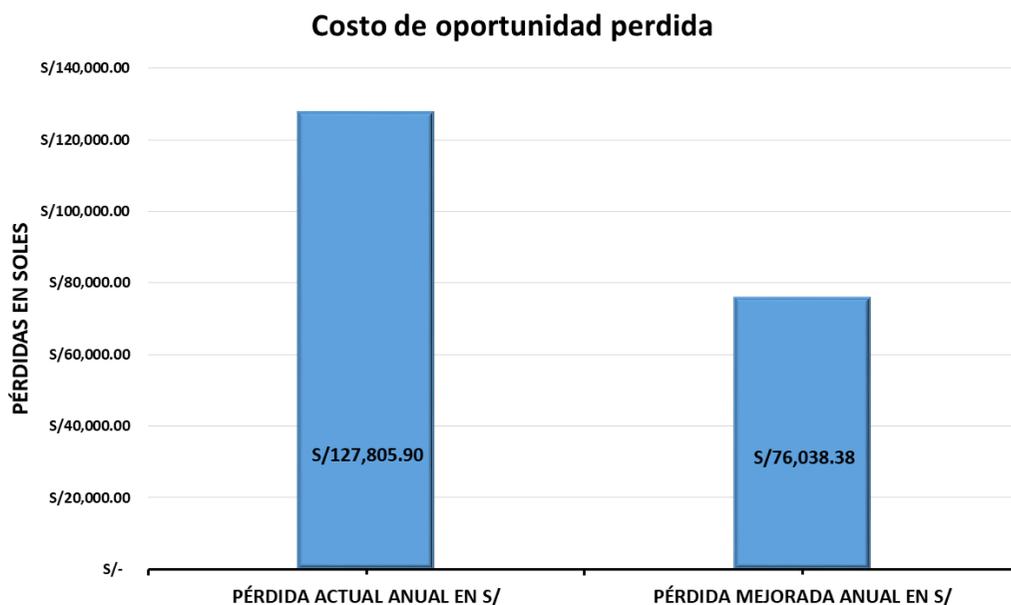


Figura 43: Costo de oportunidad perdida actual y mejorado

Fuente: Tabla 68

Elaboración propia

En la tabla 69 se presenta un resumen del ahorro generado con la propuesta planteada.

Tabla 69: Resumen del ahorro generado con la propuesta planteada

Costo	ANTES		Causas fuentes de costo	Herramienta	DESPUÉS		VARIACIÓN	AHORRO	
	Mensual	Anual			Mensual	Anual			
Costo logístico de renovación	S/ 3,435.56	S/ 41,226.73	CR8	Procesos logísticos no se encuentran estandarizados	Clasificación ABC	S/ 3,311.04	S/ 39,732.53	-3.62%	S/ 1,494.20
			CR12	No existe clasificación ABC					
			CR5	No existe gestión de proveedores					
Costo logístico de almacenamiento	S/ 2,638.71	S/ 31,664.46	CR15	No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros	Homologación de proveedores	S/ 1,930.61	S/ 23,167.26	-26.84%	S/ 8,497.20
Costo financiero	S/ 748.18	S/ 8,978.17				S/ -	S/ -	-100.00%	S/ 8,978.17
Costo de Mermas de materiales	S/ 432.39	S/ 5,188.66	CR10	No existe control de inventarios	Propuesta de software de gestión	S/ -	S/ -	-100.00%	S/ 5,188.66
			CR11	No existe modelo de planificación de materiales	Pronóstico de demanda				
			CR17	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	PMP, BOM, IRF, MRP				
Costo mantenimiento de maquinaria y/o equipo	S/ 2,580.33	S/ 30,963.95	CR13	No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos	Gestión de mantenimiento preventivo	S/ 1,119.58	S/ 13,435.00	-56.61%	S/ 17,528.95
Costo de hora hombre ociosa mensual durante el año 2017	S/ 3,147.72	S/ 37,772.62	CR3	No existe área de logística en estructura de la empresa	Definición de puesto logístico	S/ 1,872.74	S/ 22,472.90	-100.00%	S/ 15,299.72
Costo de oportunidad perdida	S/ 10,650.49	S/ 127,805.90	CR7	No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos	Indicadores de control de producción y rentabilidad	S/ 6,336.53	S/ 76,038.38	-40.50%	S/ 51,767.52
			CR2	No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas					
TOTAL COSTOS	S/ 23,633.37	S/283,600.49				S/ 14,570.51	S/ 174,846.07	-38.35%	S/108,754.42

Luego de haber realizado la presente investigación y aplicar las herramientas para mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento en la empresa metal mecánica JCR S.A.C., se puede indicar que se logró cumplir con los objetivos de investigación propuestos; asimismo se valida la hipótesis establecida con base a los resultados obtenidos, puesto que se demostró mediante los indicadores de rentabilidad calculados, que la propuesta de mejora en la gestión en la cadena de suministros aumenta la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C.; asimismo se obtuvo un VAN de S/. 228,026.83 y una TIR de 69.72%; por tanto se evidencia que la propuesta tiene un alto impacto positivo en beneficio de la empresa.

La investigación de Cano y García (2013) que propusieron una mejora en la gestión de la cadena de suministro en una empresa avícola, de manera similar a la presente investigación, basaron su propuesta en planeación de demanda, complementando con políticas de abastecimiento; obteniendo un VAN de \$ 89,719,281.00 y una TIR de 31%; así esta investigación refuerza y valida los resultados obtenidos; del mismo modo la investigación de Abarca (2013) logró reducir los costos logísticos mejorando la gestión de la cadena de suministros en una empresa concretera, su propuesta se basa en un rediseño de procesos e incide en la planificación, pues crea un área específica para planear y coordinar los movimientos de materiales a lo largo de la empresa; y la investigación de Espinoza (2014) realiza un diseño y planeamiento de la cadena de suministro para una empresa de comercialización de tractores agrícolas a nivel nacional, propone un rediseño de los procesos logísticos, descentralizar los almacenes, planificación de operaciones para obtener ahorros por economías de escala y optimización de rutas; consigue un VAN de S/ 54,640 y una TIR de 22% considerando flujos de efectivo proyectados a 3 años; lo común en estas investigaciones analizadas es que presentan como parte fundamental de su propuesta de mejora a la planificación, esto demuestra que para conseguir una cadena de suministro eficiente, es imprescindible la planificación en busca de armonizar los flujos de materiales con los flujos de información; de acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) la aplicación del MRP logra minimizar los tiempos muertos de producción, gracias a una debida planificación que proveerá

continuamente de los recursos productivos necesarios al menor costo, de esta forma la empresa podrá explotar todo el potencial de sus recursos productivos.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Al concluir el presente trabajo de investigación se logró aumentar la rentabilidad de la empresa metal mecánica JCR S.A.C. gracias a la propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros planteada, así se obtuvo indicadores de rentabilidad proyectados al cierre del año 2018 superiores a sus similares obtenidos en el año 2017; el indicador ROI presenta un incremento proyectado del 67.94%, el margen de utilidad en operaciones presenta un incremento proyectado del 48.00%, el margen de utilidad bruta, presenta un incremento proyectado del 8.31%, el margen sobre las ventas, presenta un incremento proyectado del 64.93% y el ROE presenta un incremento proyectado del 29.67% con respecto a similares indicadores al cierre del año 2017.; así se validó la hipótesis planteada y se cumplió con el objetivo general de la investigación.
- Se realizó un diagnóstico situacional de las operaciones de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., de esta forma se identificaron los costos logísticos iniciales, los costos de producción, gastos de administración y ventas, se encontraron los indicadores iniciales de la cadena de suministro de la empresa, identificando que existió retraso en el tiempo de entrega del producto plataforma mecánica semirremolque en el 40.35% de las ventas realizadas durante el año 2017, generando sobrecostos e incomodidad en los clientes, asimismo se encontró que los proveedores de la empresa en promedio entregaron a tiempo, sólo el 69.53% de los pedidos de materia prima e insumos durante el año 2017; por otro lado se calculó las pérdidas por mermas de los inventarios en S/ 5,188.66; el costo financiero incurrido durante el año 2017 (S/ 8,978.17), la depreciación del activo fijo de la empresa, los costos incurridos por mantenimiento de maquinaria y/o equipos (S/ 30,963.95), y se identificó al personal de la empresa con sus respectivos cargos, notando que no existía un puesto de trabajo con responsabilidades directas en procesos logísticos, también se determinó el costo de mantenimiento correctivo de la maquinaria y /o equipo que se incurrió durante el año 2017, y que asciende a S/ 30,963.95; por último se realizó el diagrama de análisis de proceso (DAP) y el diagrama de operaciones del

proceso (DOP); y se determinó el tiempo estándar para el producto plataforma mecánica semirremolque en 125.56 horas / unidad, encontrando el costo de hora hombre ociosa durante el año 2017 en S/ 37,772.62, y el costo de oportunidad comercial perdida en el año 2017 fue de S/ 127,805.90 considerando que la empresa produzca al 100% de su capacidad instalada y venda todo lo producido.

- En base al diagnóstico realizado se identificó las oportunidades de mejora de la empresa metal mecánica JCR S.A.C., para cumplir este objetivo se empleó el diagrama de causa – efecto, identificando 16 causas raíz que generan la baja rentabilidad en la empresa, estas causas se priorizaron quedando con las 11 causas principales, cada una de estas comprende una importante oportunidad de mejora para la empresa, puesto que al mitigar la causa se contribuye a mejorar la gestión de la empresa.
- En base a las oportunidades de mejora encontradas, se diseñó una propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministros para la empresa metal mecánica JCR S.A.C., la propuesta se basa en el uso adecuado de recursos, apuntando a minimizar los tiempos muertos, optimizar la producción y alinear los recursos empresariales hacia la demanda, de esta forma se mejora el nivel de servicio, se minimizan los inventarios gracias a la sincronización de los flujos de materiales entre la demanda, la producción y los proveedores; esto se logra con el MRP propuesto que inicia con los pronósticos de demanda del producto plataforma mecánica semirremolque y culmina en el cronograma de órdenes de aprovisionamiento de materiales; parte fundamental de la propuesta consiste en gestionar las relaciones con los proveedores, bajo el enfoque de socios estratégicos con contratos a largo plazo que garanticen precios competitivos y entregas perfectas, se complementa la propuesta con un análisis de mantenimiento de la maquinaria y/o equipo de la empresa que determina un calendario de mantenimiento preventivo durante el año 2018, de esta forma se reduce el costo de mantenimiento y se contribuye a reducir los tiempos muertos; asimismo se determinan indicadores que miden la calidad de la atención, la rentabilidad y el volumen de producción, para

controlar continuamente la gestión y lograr una mejora continua. Forma parte de la propuesta la creación del puesto de trabajo: asistente de logística, cuyo perfil apunta a un profesional con las aptitudes y conocimientos necesarios para ser responsable de gestionar las actividades logísticas de la empresa, por último se propone el desarrollo de un software de gestión que integre las operaciones de la cadena de suministro, interactuando con proveedores y clientes, compartiendo información de interés común y que ayude al control de inventarios, de niveles de servicio y en las actividades de contratación, la inversión estimada para el desarrollo de este sistema logístico será de S/. 30,000.00 además se debe considerar un importe de mantenimiento anual de S/. 3,000.00

- Se realizó un análisis financiero de la solución propuesta obteniendo un Valor Actual Neto de S/ 228,026.83 y una tasa interna de retorno (TIR) DE 69.72% el cual es superior al valor del WACC de 14%; por tanto se confirma la factibilidad económica-financiera de la propuesta, adicionalmente se realizó un análisis de escenario considerando una variación en las proyecciones de ventas, planteando así como mejor caso un volumen de ventas de 66 unidades de plataforma mecánica semirremolque al año, y como escenario pesimista un volumen de ventas anual de 60 unidades; obteniendo en ambos casos indicadores positivos y factibles.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda comprometer a la gerencia general de la empresa a brindar su respaldo a la continua aplicación de la propuesta planteada; puesto que se requiere que los líderes de la organización guíen a sus subordinados hacia el cambio en la filosofía de trabajo propuesto, y conseguir así el incremento de la rentabilidad esperado.
- Es vital para el éxito de la aplicación de la propuesta, la adecuada coordinación entre las áreas involucradas en las actividades de cadena de suministro, como son operaciones, ventas y administración; las tres áreas deberán de comprometerse y esforzarse por lograr que la implementación de mejora propuesta cumpla con los objetivos trazados por la empresa.
- Se recomienda establecer un plan de capacitación al personal en temas relacionados a sus labores diarias, que les servirá para desempeñar sus funciones con mayor eficiencia, también es una gran fuente motivadora, y hace que el personal se sienta identificado con la empresa.
- Se debe medir los indicadores de gestión planteados, monitoreándolos mediante un gráfico de control para gestionar su mejora continua, detectando posibles retrocesos y establecer las acciones correctivas pertinentes.
- La empresa debe enfocar los egresos necesarios para la aplicación del modelo propuesto como una inversión que le será muy rentable en la medida que todo el personal se involucre y comprometa a la consecución de los objetivos de la empresa, principalmente el de mejorar la rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- APICS SUPPLY CHAIN COUNCIL. *Supply Chain Operations Reference Model SCOR v11*. 2015.
- Banco Mundial. «Connecting to Compete 2016 Trade Logistics in the Global Economy .» Washington, 2017.
- Calderón Lama, José Luis, y Francisco Lario Esteban. «Análisis del Modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro.» IX Congreso de Ingeniería de Organización , Gijón, 2005.
- Chase, Richard B., F. Robert Jacobs, y Nicholas J. Aquilano. *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009.
- Cuatrecasas, Luis. *TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. Barcelona: Gestión 2000, 2002.
- Fogarty , Blackstone, y Hoffmann. *Ambiente de la administración de la producción e inventarios*. México D.F.: Patria, 2007.
- Gómez Aparicio, Juan Miguel. *Gestión logística y comercial*. Madrid: Mc Graw Hill, 2013.
- Gutiérrez Pulido, Humberto. *Calidad Total y Productividad*. México D.F.: Mc Graw Hill, 2010.
- Hernández Matías, Juan Carlos, y Antonio Vizán Idoipe. *Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implantación* . Madrid: EOI, 2013.
- Imai, Masaaki. *KAIZEN: La clave de la ventaja competitiva japonesa*. México D.F.: Compañía Editorial Continental , 2001.
- Krajewski, L., L. Ritzman, y M. Malhotra. *Administración de Operaciones. Procesos y Cadenas de Suministro*. México D.F.: Pearson Educación, 2013.
- Kraljic, Peter. «Purchasing must become supply management.» *Harvard Business Review*, 1983: 109-117.
- Lee, Dong Myung, y Paul Drake. *A portfolio model for component purchasing strategy and the case study of two South Korean elevator manufacturers*. 2009.

- Narasimhan, McLeavey, y Billington. *Planeación de la producción y control de inventarios*. México: Prentice Hall, 1996.
- Niebel, Benjamin W., y Andris Freivalds. *Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009.
- O'Grady, P. J. *Just in Time: Una estrategia fundamental para los jefes de producción*. Bogotá: Mc Graw Hill, 1993.
- Porter, Michael E. *Estrategia Competitiva*. México: Compañía editorial Continental, 1997.
- Sánchez Ballesta, Juan. *Análisis de la Rentabilidad de la Empresa*. 2002.
<http://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisr.pdf>.
- Soto Sánchez, Raymundo. «El proceso de las 5'S en acción: La metodología Japonesa para mejorar la calidad y la productividad.» *Gestión y Estrategia*, 2007.
- Susuki, Tokurato. *TPM en Industrias de Proceso*. Madrid: TGP Hoshin, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta:

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - METAL MECÁNICA JCR S.A.C.

Área de Aplicación: Logística y Operaciones

Problema : **BAJA RENTABILIDAD**

Nombre: _____ Área: _____

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

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE ORIGINA UN A BAJA RENTABILIDAD:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Falta de un Plan de Capacitación			
Cr2	No existe puesto con aptitudes requeridas para gestionar las actividades logísticas			
Cr3	No existe área de logística en estructura de la empresa			
Cr4	Sobrecarga de trabajo			
Cr5	No existe gestión de proveedores			
Cr6	No existe MOF (Manual de Organización de Funciones)			
Cr7	No existe responsabilidad directa para gestionar los pagos			
Cr8	Procesos logísticos no se encuentran estandarizados.			
Cr9	No se cuenta con sistema informático que apoye la gestión de la cadena de suministro			
Cr10	No existe control de inventarios			
Cr11	No existe modelo de planificación de materiales			
Cr12	No existe clasificación ABC			
Cr13	No existe un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipos			
Cr14	No existe indicadores de desempeño en la cadena de suministros			
Cr15	No se realiza auditorías periódicas a la gestión logística			
Cr16	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.			

ANEXO 2: Artículos de la empresa JCR S.A.C. y su consumo durante el año 2017

MATERIALES PLATAFORMA MECÁNICA SEMIRREMOLQUE						CONSUMO 2017													
IT	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	COSTO UNITARIO (S/.)	SUB TOTAL (S/.)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	CONSUMO TOTAL	INVERSIÓN
1	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	unidad	20	S/ 10.00	S/ 200.00	60	100	120	80	100	120	120	100	120	80	80	60	1140	S/ 11,400.00
2	ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	unidad	14	S/ 8.20	S/ 114.80	42	70	84	56	70	84	84	70	84	56	56	42	798	S/ 6,543.60
3	ÁNGULO 50x50x6000x6mm	unidad	1	S/ 92.47	S/ 92.47	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 5,270.79
4	BASE EPOXICA	Lt	4	S/ 150.00	S/600.00	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 34,200.00
5	CABLES # 16 BTICINO	m	137	S/ 1.00	S/137.00	411	685	822	548	685	822	822	685	822	548	548	411	7809	S/ 7,809.00
6	CAJA PORTA EXTINTOR	unidad	1	S/ 146.00	S/ 146.00	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 8,322.00
7	CINTA AISLANTE	unidad	2	S/ 2.50	S/ 5.00	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 285.00
8	CINTA REFLECTIVA	m	10	S/ 22.00	S/ 220.00	30	50	60	40	50	60	60	50	60	40	40	30	570	S/ 12,540.00
9	CO2	balón	5	S/ 85.00	S/ 425.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 24,225.00
10	CODO BRONCE 3/8	unidad	80	S/ 12.50	S/ 1,000.00	240	400	480	320	400	480	480	400	480	320	320	240	4560	S/ 57,000.00
11	CODO BRONCE 3/8-1/4	unidad	11	S/ 9.20	S/ 101.20	33	55	66	44	55	66	66	55	66	44	44	33	627	S/ 5,768.40
12	CODO BRONCE 3/8-1/8	unidad	10	S/ 10.36	S/ 103.60	30	50	60	40	50	60	60	50	60	40	40	30	570	S/ 5,905.20
13	CONECTOR 7 WAY	unidad	1	S/ 36.00	S/ 36.00	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 2,052.00
14	DILUYENTE	unidad	4	S/ 165.00	S/ 660.00	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 37,620.00
15	DISCO DE PULIR	unidad	5	S/ 87.00	S/ 435.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 24,795.00
16	ESMALTE ACRÍLICO	Lt	5	S/ 250.00	S/1,250.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 71,250.00
17	ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	unidad	1	S/ 64.85	S/ 64.85	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 3,696.45
18	FARO LED POSTERIORES	unidad	6	S/ 75.00	S/ 450.00	18	30	36	24	30	36	36	30	36	24	24	18	342	S/ 25,650.00

19	FARO LED RUTA	unidad	14	S/ 20.00	S/ 280.00	42	70	84	56	70	84	84	70	84	56	56	42	798	S/ 15,960.00
20	GAS PROPANO	balón	3	S/ 60.50	S/ 181.50	9	15	18	12	15	18	18	15	18	12	12	9	171	S/ 10,345.50
21	GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	unidad	48	S/ 0.70	S/ 33.60	144	240	288	192	240	288	288	240	288	192	192	144	2736	S/ 1,915.20
22	JUEGO DE PINES Y BOCINAS	unidad	1	S/ 60.00	S/ 60.00	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 3,420.00
23	KING PIN 1/2X2	unidad	1	S/ 346.50	S/ 346.50	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 19,750.50
24	LIJA #150	unidad	5	S/ 1.00	S/ 5.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 285.00
25	MANGUERA 3/8 [m]	unidad	1	S/ 6.00	S/ 6.00	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 342.00
26	NEPLO BRONCE 3/8	unidad	1	S/ 7.30	S/ 7.30	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 416.10
27	NEPLO BRONCE 3/8-1/4	unidad	1	S/ 4.80	S/ 4.80	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 273.60
28	NEPLO HIERRO 3/4-1/2	unidad	1	S/ 12.80	S/ 12.80	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 729.60
29	OXÍGENO	balón	4	S/ 88.00	S/ 352.00	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 20,064.00
30	PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	unidad	1	S/ 658.21	S/ 658.21	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 37,517.97
31	PERFIL OMEGA 75x50x25x2	unidad	7	S/ 51.58	S/ 361.06	21	35	42	28	35	42	42	35	42	28	28	21	399	S/ 20,580.42
32	PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	unidad	1	S/ 890.93	S/ 890.93	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 50,783.01
33	PLANCHA 1220x2440x0,9mm	unidad	15	S/ 73.26	S/1,098.90	45	75	90	60	75	90	90	75	90	60	60	45	855	S/ 62,637.30
34	PLANCHA 1220x2440x2mm	unidad	2	S/ 150.28	S/ 300.56	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 17,131.92
35	PLANCHA 1220x2440x6mm	unidad	7	S/ 92.47	S/ 647.29	21	35	42	28	35	42	42	35	42	28	28	21	399	S/ 36,895.53
36	PLANCHA 1220x2440x8mm	unidad	1	S/ 695.94	S/ 695.94	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 39,668.58
37	PLANCHÓN 1500x6000x15mm.	unidad	1	S/4,674.49	S/4,674.49	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/266,445.93
38	PLANCHÓN 2000x6000x8mm	unidad	1	S/2,984.53	S/2,984.53	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/170,118.21
39	PLATINA 79x9mm	unidad	5	S/ 123.16	S/ 615.80	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 35,100.60

40	PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	unidad	11	S/ 247.50	S/2,722.50	33	55	66	44	55	66	66	55	66	44	44	33	627	S/155,182.50
41	PRECINTO 30 CM	unidad	50	S/ 1.00	S/ 50.00	150	250	300	200	250	300	300	250	300	200	200	150	2850	S/ 2,850.00
42	PULMÓN DOBLE T-30	unidad	4	S/ 150.80	S/ 603.20	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 34,382.40
43	PULMÓN SENCILLO	unidad	2	S/ 83.50	S/ 167.00	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 9,519.00
44	PURGA 1/4	unidad	3	S/ 8.30	S/ 24.90	9	15	18	12	15	18	18	15	18	12	12	9	171	S/ 1,419.30
45	REMACHE POP 3/16"x5/8"	unidad	100	S/ 2.00	S/ 200.00	300	500	600	400	500	600	600	500	600	400	400	300	5700	S/ 11,400.00
46	SIRENA RETROCESO	unidad	1	S/ 25.00	S/ 25.00	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 1,425.00
47	SOLADURA ROLLO 70	rollo	7	S/106.00	S/ 742.00	21	35	42	28	35	42	42	35	42	28	28	21	399	S/ 42,294.00
48	SOLDADURA 7018	kg	2	S/ 9.30	S/ 18.60	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 1,060.20
49	SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	unidad	3	S/3,385.45	S/10,156.35	9	15	18	12	15	18	18	15	18	12	12	9	171	S/578,911.95
50	TANQUE AIRE	unidad	3	S/ 148.50	S/ 445.50	9	15	18	12	15	18	18	15	18	12	12	9	171	S/ 25,393.50
51	TEE BRONCE	unidad	14	S/ 21.00	S/ 294.00	42	70	84	56	70	84	84	70	84	56	56	42	798	S/ 16,758.00
52	TEFLON	unidad	4	S/ 2.50	S/ 10.00	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 570.00
53	TUBO CUADRADO 40x2mm	unidad	12	S/ 50.81	S/ 609.72	36	60	72	48	60	72	72	60	72	48	48	36	684	S/ 34,754.04
54	TUBO CUADRADO 50x2mm	unidad	32	S/ 65.71	S/2,102.72	96	160	192	128	160	192	192	160	192	128	128	96	1824	S/119,855.04
55	TUBO CUADRADO 50x3mm	unidad	5	S/ 89.89	S/ 449.45	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 25,618.65
56	TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	unidad	5	S/ 9.00	S/ 45.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 2,565.00
57	TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	unidad	16	S/ 155.43	S/2,486.88	48	80	96	64	80	96	96	80	96	64	64	48	912	S/141,752.16
58	TUBO RECTANGULAR 50x25x2	unidad	4	S/ 44.02	S/ 176.08	12	20	24	16	20	24	24	20	24	16	16	12	228	S/ 10,036.56
59	TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	unidad	14	S/ 111.23	S/1,557.22	42	70	84	56	70	84	84	70	84	56	56	42	798	S/ 88,761.54
60	UNIÓN 1/2	unidad	5	S/ 1.00	S/ 5.00	15	25	30	20	25	30	30	25	30	20	20	15	285	S/ 285.00
61	UPN 100	unidad	2	S/ 103.29	S/ 206.58	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 11,775.06

62	UPN 180	unidad	8	S/ 583.37	S/4,666.96	24	40	48	32	40	48	48	40	48	32	32	24	456	S/266,016.72
63	VALVULA QR-1	unidad	3	S/ 55.50	S/ 166.50	9	15	18	12	15	18	18	15	18	12	12	9	171	S/ 9,490.50
64	VALVULA RE-6	unidad	2	S/ 185.40	S/ 370.80	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 21,135.60
65	VALVULA RT-4	unidad	1	S/ 401.60	S/ 401.60	3	5	6	4	5	6	6	5	6	4	4	3	57	S/ 22,891.20
66	VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	unidad	2	S/ 69.96	S/ 139.92	6	10	12	8	10	12	12	10	12	8	8	6	114	S/ 7,975.44
67	VIGA IPE 100	unidad	13	S/ 224.83	S/2,922.79	39	65	78	52	65	78	78	65	78	52	52	39	741	S/166,599.03
TOTAL					S/52,024.40	TOTAL													S/2,965,390.80

ANEXO 3: Clasificación ABC

ITEM	DESCRIPCIÓN	FAMILIA	UNIDAD	Demanda anual (unidades)	Costo Unitario (S/)	Consumo anual valorizado	% Inversión	% Inversión Acumulado	Clase
1	SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	171	S/ 3,385.45	S/ 578,911.95	19.46%	19.46%	A
2	PLANCHÓN 1500x6000x15mm.	ESTRUCTURA	unidad	57	S/ 4,674.49	S/ 266,445.93	8.96%	28.41%	A
3	UPN 180	ESTRUCTURA	unidad	456	S/ 583.37	S/ 266,016.72	8.94%	37.35%	A
4	PLANCHÓN 2000x6000x8mm	ESTRUCTURA	unidad	57	S/ 2,984.53	S/ 170,118.21	5.72%	43.07%	A
5	VIGA IPE 100	ESTRUCTURA	unidad	741	S/ 224.83	S/ 166,599.03	5.60%	48.67%	A
6	PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	ESTRUCTURA	unidad	627	S/ 247.50	S/ 155,182.50	5.22%	53.89%	A
7	TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	ESTRUCTURA	unidad	912	S/ 155.43	S/ 141,752.16	4.76%	58.65%	A
8	TUBO CUADRADO 50x2mm	ESTRUCTURA	unidad	1824	S/ 65.71	S/ 119,855.04	4.03%	62.68%	A
9	TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	ESTRUCTURA	unidad	798	S/ 111.23	S/ 88,761.54	2.98%	65.66%	A
10	ESMALTE ACRÍLICO	PINTURA	Lt	285	S/ 250.00	S/ 71,250.00	2.39%	68.06%	A
11	PLANCHA 1220x2440x0,9mm	ESTRUCTURA	unidad	855	S/ 73.26	S/ 62,637.30	2.11%	70.16%	B
12	CODO BRONCE 3/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	4560	S/ 12.50	S/ 57,000.00	1.92%	72.08%	B
13	PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	ESTRUCTURA	unidad	57	S/ 890.93	S/ 50,783.01	1.71%	73.79%	B
14	SOLDADURA ROLLO 70	SOLDADURA Y CORTE	rollo	399	S/ 106.00	S/ 42,294.00	1.42%	75.21%	B
15	PLANCHA 1220x2440x8mm	ESTRUCTURA	unidad	57	S/ 695.94	S/ 39,668.58	1.33%	76.54%	B
16	DILUYENTE	PINTURA	unidad	228	S/ 165.00	S/ 37,620.00	1.26%	77.80%	B
17	PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 658.21	S/ 37,517.97	1.26%	79.07%	B
18	PLANCHA 1220x2440x6mm	ESTRUCTURA	unidad	399	S/ 92.47	S/ 36,895.53	1.24%	80.31%	C
19	PLATINA 79x9mm	ESTRUCTURA	unidad	285	S/ 123.16	S/ 35,100.60	1.18%	81.49%	C
20	TUBO CUADRADO 40x2mm	ESTRUCTURA	unidad	684	S/ 50.81	S/ 34,754.04	1.17%	82.65%	C
21	PULMÓN DOBLE T-30	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	228	S/ 150.80	S/ 34,382.40	1.16%	83.81%	C
22	BASE EPOXICA	PINTURA	Lt	228	S/ 150.00	S/ 34,200.00	1.15%	84.96%	C
23	FARO LED POSTERIORES	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	342	S/ 75.00	S/ 25,650.00	0.86%	85.82%	C
24	TUBO CUADRADO 50x3mm	ESTRUCTURA	unidad	285	S/ 89.89	S/ 25,618.65	0.86%	86.68%	C
25	TANQUE AIRE	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	171	S/ 148.50	S/ 25,393.50	0.85%	87.54%	C
26	DISCO DE PULIR	PINTURA	unidad	285	S/ 87.00	S/ 24,795.00	0.83%	88.37%	C
27	CO2	SOLDADURA Y CORTE	balón	285	S/ 85.00	S/ 24,225.00	0.81%	89.18%	C
28	VALVULA RT-4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	57	S/ 401.60	S/ 22,891.20	0.77%	89.95%	C
29	VALVULA RE-6	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	114	S/ 185.40	S/ 21,135.60	0.71%	90.66%	C

30	PERFIL OMEGA 75x50x25x2	ESTRUCTURA	unidad	399	S/ 51.58	S/ 20,580.42	0.69%	91.35%	C
31	OXÍGENO	SOLDADURA Y CORTE	balón	228	S/ 88.00	S/ 20,064.00	0.67%	92.03%	C
32	KING PIN 1/2X2	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 346.50	S/ 19,750.50	0.66%	92.69%	C
33	PLANCHA 1220x2440x2mm	ESTRUCTURA	unidad	114	S/ 150.28	S/ 17,131.92	0.58%	93.27%	C
34	TEE BRONCE	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	798	S/ 21.00	S/ 16,758.00	0.56%	93.83%	C
35	FARO LED RUTA	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	798	S/ 20.00	S/ 15,960.00	0.54%	94.37%	C
36	CINTA REFLECTIVA	ACCESORIOS	m	570	S/ 22.00	S/ 12,540.00	0.42%	94.79%	C
37	UPN 100	ESTRUCTURA	unidad	114	S/ 103.29	S/ 11,775.06	0.40%	95.19%	C
38	ACOPLE BRONCE 3/8- 1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	1140	S/ 10.00	S/ 11,400.00	0.38%	95.57%	C
39	REMACHE POP 3/16"x5/8"	ESTRUCTURA	unidad	5700	S/ 2.00	S/ 11,400.00	0.38%	95.95%	C
40	GAS PROPANO	SOLDADURA Y CORTE	balón	171	S/ 60.50	S/ 10,345.50	0.35%	96.30%	C
41	TUBO RECTANGULAR 50x25x2	ESTRUCTURA	unidad	228	S/ 44.02	S/ 10,036.56	0.34%	96.64%	C
42	PULMÓN SENCILLO	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	114	S/ 83.50	S/ 9,519.00	0.32%	96.96%	C
43	VALVULA QR-1	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	171	S/ 55.50	S/ 9,490.50	0.32%	97.28%	C
44	CAJA PORTA EXTINTOR	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 146.00	S/ 8,322.00	0.28%	97.56%	C
45	VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	ESTRUCTURA	unidad	114	S/ 69.96	S/ 7,975.44	0.27%	97.82%	C
46	CABLES # 16 BTICINO	MATERIALES ELÉCTRICOS	m	7809	S/ 1.00	S/ 7,809.00	0.26%	98.09%	C
47	ACOPLE BRONCE 3/8- 1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	798	S/ 8.20	S/ 6,543.60	0.22%	98.31%	C
48	CODO BRONCE 3/8-1/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	570	S/ 10.36	S/ 5,905.20	0.20%	98.50%	C
49	CODO BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	627	S/ 9.20	S/ 5,768.40	0.19%	98.70%	C
50	ÁNGULO 50x50x6000x6mm	ESTRUCTURA	unidad	57	S/ 92.47	S/ 5,270.79	0.18%	98.88%	C
51	ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 64.85	S/ 3,696.45	0.12%	99.00%	C
52	JUEGO DE PINES Y BOCINAS	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 60.00	S/ 3,420.00	0.11%	99.11%	C
53	PRECINTO 30 CM	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	2850	S/ 1.00	S/ 2,850.00	0.10%	99.21%	C
54	TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	285	S/ 9.00	S/ 2,565.00	0.09%	99.30%	C
55	CONECTOR 7 WAY	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	57	S/ 36.00	S/ 2,052.00	0.07%	99.37%	C
56	DISCOS 9	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	56	S/ 35.00	S/ 1,960.00	0.07%	99.43%	C
57	GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	2736	S/ 0.70	S/ 1,915.20	0.06%	99.50%	C
58	SIRENA RETROCESO	ACCESORIOS	unidad	57	S/ 25.00	S/ 1,425.00	0.05%	99.54%	C
59	PURGA 1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	171	S/ 8.30	S/ 1,419.30	0.05%	99.59%	C
60	SOLDADURA 7018	SOLDADURA Y CORTE	kg	114	S/ 9.30	S/ 1,060.20	0.04%	99.63%	C
61	GUANTE ANTI-CORTE VENICUT	EPP	unidad	26	S/ 38.50	S/ 1,001.00	0.03%	99.66%	C
62	ZAPATOS DE SEGURIDAD	EPP	unidad	20	S/ 50.00	S/ 1,000.00	0.03%	99.69%	C
63	LENTE DE SEGURIDAD	EPP	unidad	30	S/ 31.00	S/ 930.00	0.03%	99.73%	C
64	BOQUILLAS OXICORTE	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	65	S/ 14.00	S/ 910.00	0.03%	99.76%	C
65	MÁSCARA DE SOLDAR CLUTE	EPP	unidad	5	S/ 153.00	S/ 765.00	0.03%	99.78%	C

66	NEPLO HIERRO 3/4-1/2	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	57	S/ 12.80	S/ 729.60	0.02%	99.81%	C
67	BOCAMAZAS	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	35	S/ 17.00	S/ 595.00	0.02%	99.83%	C
68	TEFLON	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	228	S/ 2.50	S/ 570.00	0.02%	99.85%	C
69	PUNTAS STOBOLL	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	3	S/ 165.00	S/ 495.00	0.02%	99.86%	C
70	RESPIRADOR	EPP	unidad	35	S/ 14.00	S/ 490.00	0.02%	99.88%	C
71	MANGAS DE CUERO PARA SOLDADOR	EPP	unidad	12	S/ 35.00	S/ 420.00	0.01%	99.89%	C
72	NEPLO BRONCE 3/8	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	57	S/ 7.30	S/ 416.10	0.01%	99.91%	C
73	EXTINTOR PQS ABC 06KG IMPORTADO AP	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	3	S/ 118.00	S/ 354.00	0.01%	99.92%	C
74	MANGUERA 3/8 [m]	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	57	S/ 6.00	S/ 342.00	0.01%	99.93%	C
75	CARETA DE ESMERILAR	EPP	unidad	4	S/ 75.00	S/ 300.00	0.01%	99.94%	C
76	GUANTES DE SOLDADOR	EPP	unidad	12	S/ 25.00	S/ 300.00	0.01%	99.95%	C
77	CINTA AISLANTE	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	114	S/ 2.50	S/ 285.00	0.01%	99.96%	C
78	LIJA #150	PINTURA	unidad	285	S/ 1.00	S/ 285.00	0.01%	99.97%	C
79	UNIÓN 1/2	MATERIALES ELÉCTRICOS	unidad	285	S/ 1.00	S/ 285.00	0.01%	99.98%	C
80	NEPLO BRONCE 3/8-1/4	SISTEMA NEUMÁTICO	unidad	57	S/ 4.80	S/ 273.60	0.01%	99.99%	C
81	MANDIL SOLDADOR CUERO CROMO	EPP	unidad	3	S/ 52.00	S/ 156.00	0.01%	99.99%	C
82	LENTES OXIGENISTA	EPP	unidad	5	S/ 22.00	S/ 110.00	0.00%	100.00%	C
83	WINCHE 4" STANDARD (MALACATE)	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	unidad	3	S/ 30.00	S/ 90.00	0.00%	100.00%	C

ANEXO 4: Clasificación de artículos en Familias

FAMILIA	CLASE A	ARTÍCULOS		INVERSIÓN	
	DESCRIPCIÓN	N° ITEMS	%	(S/.)	%
7	SISTEMA NEUMÁTICO	1	10.00%	S/ 568,755.60	28.59%
3	ESTRUCTURA	8	80.00%	S/ 1,350,613.04	67.89%
6	PINTURA	1	10.00%	S/ 70,000.00	3.52%
TOTAL		10	100.00%	S/ 1,989,368.64	100.00%

FAMILIA	CLASE B	ARTÍCULOS		INVERSIÓN	
	DESCRIPCIÓN	N° ITEMS	%	(S/.)	%
1	ACCESORIOS	1	14.29%	S/ 36,859.76	11.46%
3	ESTRUCTURA	3	42.86%	S/ 150,403.12	46.74%
6	PINTURA	1	14.29%	S/ 36,960.00	11.49%
7	SISTEMA NEUMÁTICO	1	14.29%	S/ 56,000.00	17.40%
8	SOLDADURA Y CORTE	1	14.29%	S/ 41,552.00	12.91%
TOTAL		7	100.00%	S/ 321,774.88	100.00%

FAMILIA	CLASE C	ARTÍCULOS		INVERSIÓN	
	DESCRIPCIÓN	N° ITEMS	%	(S/.)	%
1	ACCESORIOS	6	9.09%	S/ 48,291.60	7.89%
2	EPP	10	15.15%	S/ 5,472.00	0.89%
3	ESTRUCTURA	11	16.67%	S/ 212,740.08	34.76%
4	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	6	9.09%	S/ 4,404.00	0.72%
5	MATERIALES ELÉCTRICOS	9	13.64%	S/ 58,329.60	9.53%
6	PINTURA	3	4.55%	S/ 58,240.00	9.51%
7	SISTEMA NEUMÁTICO	17	25.76%	S/ 169,904.00	27.76%
8	SOLDADURA Y CORTE	4	6.06%	S/ 54,717.60	8.94%
TOTAL		66	100%	S/ 612,098.88	100%

ANEXO 5: Programa Maestro de Producción (PMP) Periodo mayo 2018 – diciembre 2019

Plan de Producción mayo 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción junio 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción julio 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción agosto 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción setiembre 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción octubre 2018																															
Semanas	1								2							3							4								
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción noviembre 2018																															
Semanas	1								2							3							4								

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción diciembre 2018																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción enero 2019																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción febrero 2019																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción marzo 2019																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción abril 2019																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción mayo 2019																															
Semanas	1							2							3							4									
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Requerimientos de Producción	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan de Producción junio 2019																															

Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción julio 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción agosto 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción setiembre 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción octubre 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción noviembre 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Requerimientos de Producción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Plan de Producción diciembre 2019																																
Semanas	1								2							3						4										
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Requerimientos de Producción	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ANEXO 6: Planeación de requerimiento de materiales (MRP)

MRP		2018											
		ABRIL				MAYO				JUNIO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Plataforma mecánica semirremolque	Necesidades brutas					3	-	2	-	3	-	3	-
	Entradas programadas					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas					3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados					3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	Necesidades brutas			60.00	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	15.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	45.00	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	45.00	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	45.00	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00	0.00	60.00
ACOPLE BRONCE 3/8-1/4	Necesidades brutas			42.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	39.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	39.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	39.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00
ÁNGULO 50x50x6000x6m m	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00

	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
BASE EPOXICA	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	8.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	4.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	4.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	4.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
CABLES # 16 BTICINO	Necesidades brutas			411.00	0.00	274.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	13.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	398.00	0.00	274.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	398.00	0.00	274.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	398.00	0.00	274.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00	411.00	0.00	411.00
CAJA PORTA EXTINTOR	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	12.00	12.00	9.00	9.00	7.00	7.00	4.00	4.00	1.00	1.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00
CINTA AISLANTE	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	8.00	8.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
CINTA REFLECTIVA	Necesidades brutas			30.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Saldo disponible proyectado	16.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	14.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	14.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	14.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00
CO2	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
CODO BRONCE 3/8	Necesidades brutas			240.00	0.00	160.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	14.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	226.00	0.00	160.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	226.00	0.00	160.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	226.00	0.00	160.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00
CODO BRONCE 3/8-1/4	Necesidades brutas			33.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	30.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	30.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	30.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00
CODO BRONCE 3/8-1/8	Necesidades brutas			30.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	12.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	18.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	18.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	18.00	0.00	20.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	30.00

CONECTOR 7 WAY	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
DILUYENTE	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
DISCO DE PULIR	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
ESMALTE ACRÍLICO	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
ESTANQUE 26LT AGUA PLASTICO	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
FARO LED POSTERIORES	Necesidades brutas			18.00	0.00	12.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	13.00	0.00	12.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	13.00	0.00	12.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	13.00	0.00	12.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00	18.00	0.00	18.00
FARO LED RUTA	Necesidades brutas			42.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	11.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	31.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	31.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	31.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00
GAS PROPANO	Necesidades brutas			9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00
GUÍAS BRONCE 3/8 ESPINA	Necesidades brutas			144.00	0.00	96.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	61.00	61.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	83.00	0.00	96.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	83.00	0.00	96.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	83.00	0.00	96.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	144.00	0.00	144.00

JUEGO DE PINES Y BOCINAS	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
KING PIN 1/2X2	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
LIJA #150	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	12.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	3.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	3.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	3.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
MANGUERA 3/8 [m]	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
NEPLO BRONCE 3/8	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00

	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
NEPLO BRONCE 3/8-1/4	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
NEPLO HIERRO 3/4-1/2	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
OXÍGENO	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	9.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	3.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	3.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	3.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
PATA APOYO 80 TON/28 TON. CARGA EST/C. LEV.	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
PERFIL OMEGA 75x50x25x2	Necesidades brutas			21.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	16.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	16.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	16.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00
PLANCHA 1220x2440mmx 1/2"	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
PLANCHA 1220x2440x0,9m m	Necesidades brutas			45.00	0.00	30.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	12.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	33.00	0.00	30.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	33.00	0.00	30.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	33.00	0.00	30.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00	45.00	0.00	45.00
PLANCHA 1220x2440x2mm	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
PLANCHA 1220x2440x6mm	Necesidades brutas			21.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	18.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	18.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	18.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00

PLANCHA 1220x2440x8mm	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
PLANCHÓN 1500x6000x15m m.	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
PLANCHÓN 2000x6000x8mm	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
PLATINA 79x9mm	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	12.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
PLATINA ANTIDESLIZANTE 1220x2440x3mm	Necesidades brutas			33.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	26.00	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	7.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00

	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	7.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	7.00	0.00	22.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00	0.00	33.00
PRECINTO 30 CM	Necesidades brutas			150.00	0.00	100.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	267.00	267.00	117.00	117.00	17.00	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	133.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	133.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	133.00	0.00	150.00	0.00	150.00	0.00	150.00
PULMÓN DOBLE T-30	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	9.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	9.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	9.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
PULMÓN SENCILLO	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
PURGA 1/4	Necesidades brutas			9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	3.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	3.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	3.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00
REMACHE POP 3/16"x5/8"	Necesidades brutas			300.00	0.00	200.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Saldo disponible proyectado	281.00	281.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	19.00	0.00	200.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	19.00	0.00	200.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	19.00	0.00	200.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00
SIRENA RETROCESO	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
SOLADURA ROLLO 70	Necesidades brutas			21.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	7.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	14.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	14.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	14.00	0.00	14.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	21.00
SOLDADURA 7018	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
SUSPENSION NEUMATICA WATSON CHALIN U.S.A. 17"	Necesidades brutas			9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00

TANQUE AIRE	Necesidades brutas			9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	8.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	8.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	8.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00
TEE BRONCE	Necesidades brutas			42.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	17.00	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	25.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	25.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	25.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00
TEFLON	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	23.00	23.00	11.00	11.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
TUBO CUADRADO 40x2mm	Necesidades brutas			36.00	0.00	24.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	14.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	22.00	0.00	24.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	22.00	0.00	24.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	22.00	0.00	24.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00	36.00	0.00	36.00
TUBO CUADRADO 50x2mm	Necesidades brutas			96.00	0.00	64.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	22.00	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	74.00	0.00	64.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00

	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	74.00	0.00	64.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	74.00	0.00	64.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.00	96.00
TUBO CUADRADO 50x3mm	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
TUBO GLAV. ELÉCTRICO 1/2" [3m]	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	9.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	6.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	6.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	6.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
TUBO RECTANGULAR 100x50x3mm	Necesidades brutas			48.00	0.00	32.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	14.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	34.00	0.00	32.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	34.00	0.00	32.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	34.00	0.00	32.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	48.00	0.00	48.00
TUBO RECTANGULAR 50x25x2	Necesidades brutas			12.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	7.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	7.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	7.00	0.00	8.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00
	Necesidades brutas			42.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TUBO RECTANGULAR 80x40x3mm	Saldo disponible proyectado	24.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	18.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	18.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	18.00	0.00	28.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00	0.00	42.00
UNIÓN 1/2	Necesidades brutas			15.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	5.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	5.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	5.00	0.00	10.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	15.00
UPN 100	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
UPN 180	Necesidades brutas			24.00	0.00	16.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	19.00	0.00	16.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	19.00	0.00	16.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	19.00	0.00	16.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.00	24.00
VALVULA QR-1	Necesidades brutas			9.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	7.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	7.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	7.00	0.00	6.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.00	9.00

VALVULA RE-6	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
VALVULA RT-4	Necesidades brutas			3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00
VARILLA CUADRADA 6000 mmx3/4"	Necesidades brutas			6.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00	0.00	6.00
VIGA IPE 100	Necesidades brutas			39.00	0.00	26.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00
	Entradas programadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Saldo disponible proyectado	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Necesidades netas	0.00	0.00	36.00	0.00	26.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00
	Entradas de pedidos planeados	0.00	0.00	36.00	0.00	26.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00
	Expedición de pedidos planeados	0.00	36.00	0.00	26.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00	39.00	0.00	39.00

ANEXO 7: Instrumento para Homologación de Proveedores

Puntaje	Criterios de evaluación		
0	<i>El proveedor no actúa en esta línea; su nivel de cumplimiento es inferior al 70% de lo exigido.</i>		
1	<i>El proveedor tiene algunas realizaciones en esta línea, su nivel de cumplimiento se encuentra entre un 70% y un 80%.</i>		
2	<i>El proveedor cumple parcialmente con este requisito, su nivel de cumplimiento se encuentra entre un 81% y un 90% de lo exigido.</i>		
3	<i>El proveedor cumple con el requisito, su nivel de cumplimiento supera el 90% de lo exigido.</i>		
N°	ORGANIZACIÓN DE PROVEEDOR	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Dispone de Organigrama correcto y real.		
2	Posee Manual de organización de funciones y responsabilidades vigente.		
3	Existe un sistema de comunicación interna eficaz entre áreas y departamentos.		
4	La documentación interna utilizada es funcional.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	LOCAL Y ALMACENES	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Local y almacenes están ordenados		
2	Las vías de acceso y recorrido son funcionales		
3	Limpieza adecuada en los puestos de trabajo		
4	Condiciones de trabajo son aceptables		
5	Posee almacenes con capacidad suficiente y bien estructurados que facilitan el picking		
6	Materiales en almacén correctamente identificados y clasificados		
7	Control especial de los artículos perecibles o con fecha de caducidad		
8	Bienes o productos cuya fecha de caducidad ha expirado son destruidos		
9	Correcto embalaje y empaquetado de los bienes		
10	Rotación de stocks aceptable		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Cuenta con maquinaria, herramientas y equipos idóneos para el trabajo que realiza		
2	Maquinaria, herramientas y equipos modernos (menor a 5 años de antigüedad)		
3	El estado de conservación de maquinaria y equipos es adecuado		
4	Se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo		
5	Se revisa periódicamente el estado de la maquinaria y equipo y está normado		

6	Existen criterios para reemplazar maquinaria, herramientas y equipos y estos son correctos		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	PROCESOS DE FABRICACIÓN (En caso de ser empresa industrial)	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Existe método de trabajo normado y planos de despiece para cada componente.		
2	Procesos modernos de fabricación y adecuados.		
3	Instrucciones y métodos de trabajo disponibles y visibles en los puestos de trabajo.		
4	Se cumplen rigurosamente los procesos y métodos de trabajo establecidos.		
5	Existe una adecuada programación de la producción.		
6	Nivel de eficacia de los puestos de trabajo es adecuado (sobre 90%)		
7	Nivel de eficiencia de los puestos de trabajo es adecuado (sobre 90%)		
8	El sistema de producción es flexible.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	APROVISIONAMIENTO	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Existen especificaciones técnicas de cada material o producto a comprar.		
2	Existe política establecida de evaluación y homologación de proveedores.		
3	Se dispone de sistema de seguimiento y control de precios de las compras.		
4	Procedimientos y condiciones de compra definidos y adecuados.		
5	Se evalúa indicadores de gestión de proveedores y se mantiene registro histórico.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	PROCEDIMIENTOS COMERCIALES	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Está normado completamente el tratamiento de los pedidos de los clientes		
2	Garantía del producto terminado es adecuado		
3	Servicio post-venta adecuado		
4	Existe política de reclamaciones y devoluciones establecida.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	PERSONAL	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Cantidad de personal adecuada a la carga laboral		
2	Personal se encuentra motivado		
3	Selección de personal especializada		
4	Existe sistema de formación y adiestramiento de personal		
5	Se cuenta con sistema de evaluación de personal		
6	Existe sistema adecuado de promoción por valoración de méritos		
7	Existen incentivos al personal por aportes de ideas, performance superior, u otros aportes a la empresa		

PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	CALIDAD	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
2	Se dispone de especificaciones de calidad y normas de los productos que se comercializan.		
3	Existe departamento de Calidad debidamente organizado.		
4	Se dispone de manual de calidad actualizado y operativo.		
5	La motivación de la dirección hacia la calidad es el adecuado.		
6	Se permite la existencia de un representante del cliente que asegure la eficacia del sistema de calidad, brindando las facilidades suficientes.		
8	Se realiza control de calidad a los productos adquiridos.		
9	Personal de recepción de mercaderías dispone de la documentación, formación y medios necesarios para verificar los ingresos		
10	Se mantiene un historial de calidad de los proveedores.		
11	El material o producto rechazado se identifica correctamente.		
12	Se notifica a proveedor de las no conformidades detectadas.		
13	Están establecidos los sistemas de control necesarios que garanticen la calidad del producto.		
14	Existe un sistema de autocontrol de los operarios con especificaciones, válido y suficiente.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	LABORATORIOS	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Existen laboratorios para ensayos de materiales y tratamiento.		
2	Existen laboratorios adecuados para realizar el control de calidad de los productos.		
3	Se cuenta con equipos de verificación y ensayo suficientes para asegurar la calidad de los productos.		
4	Existe programa de calibración de los instrumentos de calidad adecuado.		
5	Existen procedimientos documentados para el tratamiento de productos defectuosos.		
6	Todo material no conforme se marca y separa del resto.		
7	Está establecido el procedimiento de registro, archivo, seguimiento y devolución/corrección de las no conformidades.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	ACCIONES CORRECTIVAS	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS
1	Se analiza las situaciones que originan rechazos para mejorar la gestión y prevenir futuros rechazos.		
2	Se planifican acciones correctivas y se hace un seguimiento de su implementación.		
PUNTUACIÓN PARCIAL			
N°	CAPACIDAD FINANCIERA	VALORACIÓN (0,1,2,3)	PUNTOS

1	Condiciones de pago que acepta el proveedor son normales o mejores a las del mercado.		
2	El flujo de efectivo del proveedor es adecuado		
3	La rentabilidad de proveedor es adecuada (>10%)		
4	Los ratios de liquidez, de solvencia son correctos		
	PUNTUACIÓN PARCIAL		

ANEXO 8: Evaluación para homologación de Proveedores

IT.	R.U.C	NOMBRE O RAZON SOCIAL	UBICACIÓN	FAMILIA Y CLASE	VALORACIÓN CRITERIOS DE HOMOLOGACIÓN DE PROVEEDORES											VALOR HOMOLOGACIÓN
					ORGANIZACIÓN DEL PROVEEDOR	LOCAL Y ALMACENES	MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	PROCESOS DE FABRICACIÓN	APROVISIONAMIENTO	PROCEDIMIENTOS COMERCIALES	PERS ONAL	CALIDAD	LABORATORIOS	ACCIONES CORRECTIVAS	CAPACIDAD FINANCIERA	
1	20510673710	IMPLEMENTOS PERÚ S.A.C.	LIMA	ACCESORIOS B, C	8	21	0	0	11	12	13	18	0	2	9	94
2	20131609290	COMERCIAL RC S.R.L.	TRUJILLO	ESTRUCTURA A, B, C	6	16	0	0	8	10	10	12	0	2	9	73
				ACCESORIOS B, C												
3	20100020361	COMERCIAL DEL ACERO S.A.	LIMA	ESTRUCTURA A, B, C	8	21	0	0	12	10	10	15	0	2	10	88
				ACCESORIOS B, C												
4	10405445820	J&L TECNOLOGÍA HIDRÁULICA DE: BENITES CARRANZA NILDA MARITZA	TRUJILLO	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	7	15	0	0	9	8	10	13	0	3	9	74
5	20481542988	MATIZADOS AUTOPERÚ S.A.C.	TRUJILLO	SOLDADURA Y CORTE B, C	6	14	0	0	9	10	9	13	0	4	9	74
6	20473938929	INDURA PERÚ S.A.	LIMA	MATERIALES ELÉCTRICOS C	6	16	0	0	13	12	13	10	0	3	10	83
7	20481892024	FERRETERÍA INDUSTRIAL KOU S.A.C.	TRUJILLO	PINTURA A, B, C	6	15	0	0	8	10	9	12	0	3	9	72
8	20477537911	SERVICIOS Y REPUESTOS DE MAQUINARIA DIESEL E.I.R.L.	TRUJILLO	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	6	16	0	0	9	10	10	12	0	3	9	75
9	20600115562	COMERCIAL EPYSA PERU S.A.C.	LIMA	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	6	20	0	0	11	12	12	15	0	3	9	88
				HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C												
10	20100011612	PRAXAIR PERÚ S.R.L.	LIMA	PINTURA A, B, C	7	22	0	0	12	11	10	16	0	4	10	92
11	20131529008	SEKUR PERÚ S.A.	LIMA	EPP C	9	20	0	0	12	11	10	12	0	4	10	88
12	20131529181	SEGURINDUSTRIA S.A.	TRUJILLO	EPP C	8	19	0	0	10	10	10	10	0	3	9	79
13	20481098298	SEGURIDAD INDUSTRIAL JUAREZ S.R.L.	TRUJILLO	EPP C	6	21	0	0	9	9	9	12	0	3	12	81
14	20600116518	FERRINDUSTRIAL S.A.C.	LIMA	ESTRUCTURA A, B, C	8	20	0	0	11	10	10	10	0	2	9	80

				ACCESORIOS B, C												
15	20480942010	DIGITAL ELECTRONIC TRADE S.A.C	TRUJILLO	MATERIALES ELÉCTRICOS C	6	16	0	0	10	9	10	10	0	3	9	73
16	20451774167	MECANIZADOS Y AFILADOS S.A.C.	LIMA	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	9	18	0	0	10	10	12	12	0	3	10	84
17	20601675235	PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - PIRAMIDE DISTRIBUCIONES CIA S.A.C.	LIMA	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	9	19	0	0	12	11	13	13	0	4	9	90
18	20100041520	EXIMPORT DISTRIBUIDORES DEL PERU S A	LIMA	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO C	8	20	0	0	12	9	13	12	0	4	9	87
				SOLDADURA Y CORTE B, C												
19	20100293928	REIMS INTERNACIONAL S A	LIMA	PINTURA A, B, C	9	20	0	0	12	10	12	12	0	3	9	87
20	20517549488	DICASA Y CIA S.A.C	LIMA	SISTEMA NEUMÁTICO A, B, C	10	18	0	0	11	12	12	12	0	4	9	88

ANEXO 9: Depreciación de maquinaria y/o equipo

MAQUINA Y/O EQUIPO	MODELO	MARCA	CANT	VALOR DE ADQUISICIÓN	FECHA DE ADQUISICIÓN	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN 2015	DEPRECIACIÓN 2016	DEPRECIACIÓN 2017	DEPRECIACIÓN ACUMULADA A 31 DICIEMBRE 2016	VALOR A 31 DICIEMBRE 2016	DEPRECIACIÓN ACUMULADA A 31 DICIEMBRE 2017	VALOR A 31 DICIEMBRE 2017
Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	S/18,000.00	Mar-15	10 años	S/ 1,800.00	S/ 3,018.08	S/ 3,600.00	S/3,600.00	S/ 6,618.08	S/ 29,381.92	S/ 10,218.08	S/ 25,781.92
Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2	S/ 19,000.00	Jun-16	10 años	S/ 1,900.00	S/ -	S/ 2,227.95	S/3,800.00	S/ 2,227.95	S/ 35,772.05	S/ 6,027.95	S/31,972.05
Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1	S/ 19,000.00	Dic-17	10 años	S/ 1,900.00	S/ -	S/ -	S/ 161.37	S/ -	S/ 19,000.00	S/161.37	S/18,838.63
Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	1	S/ 4,600.00	Mar-15	8 años	S/ 575.00	S/ 482.05	S/ 575.00	S/ 575.00	S/ 1,057.05	S/ 3,542.95	S/ 1,632.05	S/ 2,967.95
Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1	S/ 5,100.00	Dic-17	8 años	S/ 637.50	S/ -	S/ -	S/ 54.14	S/ -	S/ 5,100.00	S/ 54.14	S/ 5,045.86
Torno	Celtic 20	Tadu	1	S/ 32,000.00	May-13	15 años	S/ 2,133.33	S/ 5,698.63	S/2,133.33	S/2,133.33	S/7,831.96	S/24,168.04	S/9,965.30	S/22,034.70
Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	S/ 869.00	Mar-15	10 años	S/ 86.90	S/ 145.71	S/ 173.80	S/ 173.80	S/ 319.51	S/ 1,418.49	S/ 493.31	S/1,244.69
Trozadora	Gco2000	Bosch	2	S/ 759.00	Dic-17	10 años	S/ 75.90	S/ -	S/ -	S/ 12.89	S/ -	S/1,518.00	S/ 12.89	S/1,505.11
Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	3	S/ 3,200.00	Mar-15	10 años	S/ 320.00	S/ 804.82	S/ 960.00	S/ 960.00	S/ 1,764.82	S/ 7,835.18	S/ 2,724.82	S/6,875.18
Esmeril	D28136	Dewalt	2	S/ 512.00	Mar-16	3 años	S/ 170.67	S/ -	S/ 286.16	S/ 341.33	S/ 286.16	S/ 737.84	S/ 627.49	S/ 396.51
Esmeril	GWS 24-230	Bosch	2	S/ 699.00	Ene-17	3 años	S/ 233.00	S/ -	S/ -	S/ 466.00	S/ -	S/1,398.00	S/ 466.00	S/932.00
Esmeril	DWE4579	Dewalt	2	S/ 760.00	Dic-17	3 años	S/ 253.33	S/ -	S/ -	S/ 43.03	S/ -	S/1,520.00	S/ 43.03	S/1,476.97
Compresora	206910-5	Campbell	1	S/ 2,090.00	Mar-16	10 años	S/ 209.00	S/ -	S/ 175.22	S/ 209.00	S/ 175.22	S/1,914.78	S/ 384.22	S/ 1,705.78
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/ 2,800.00	Mar-15	5 años	S/ 560.00	S/ 938.96	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00	S/ 2,058.96	S/ 3,541.04	S/ 3,178.96	S/ 2,421.04
Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1	S/2,200.00	Mar-16	5 años	S/ 440.00	S/ -	S/ 368.88	S/ 440.00	S/ 368.88	S/ 1,831.12	S/ 808.88	S/ 1,391.12
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/2,800.00	Dic-17	5 años	S/ 560.00	S/ -	S/ -	S/ 95.12	S/ -	S/ 5,600.00	S/ 95.12	S/5,504.88
								S/ 11,088.25	S/ 11,620.33	S/ 14,185.03		S/ 144,279.42		S/ 130,094.39

ANEXO 10: Depreciación de maquinaria y/o equipo proyectada al año 2018

MAQUINA Y/O EQUIPO	MODELO	MARCA	CANTIDAD	VALOR DE ADQUISICIÓN	FECHA DE ADQUISICIÓN	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN 2018	DEPRECIACIÓN ACUMULADA A 31 DICIEMBRE 2018	VALOR A 31 DICIEMBRE 2018
Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	S/ 18,000.00	Mar-15	10 años	S/ 1,800.00	S/ 3,600.00	S/ 13,818.08	S/ 22,181.92
Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2	S/ 19,000.00	Jun-16	10 años	S/ 1,900.00	S/ 3,800.00	S/ 9,827.95	S/ 28,172.05
Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1	S/ 19,000.00	Dic-17	10 años	S/ 1,900.00	S/ 1,900.00	S/ 2,061.37	S/ 16,938.63
Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	1	S/ 4,600.00	Mar-15	8 años	S/ 575.00	S/ 575.00	S/ 2,207.05	S/ 2,392.95
Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1	S/ 5,100.00	Dic-17	8 años	S/ 637.50	S/ 637.50	S/ 691.64	S/ 4,408.36
Torno	Celtic 20	Tadu	1	S/ 32,000.00	May-13	15 años	S/ 2,133.33	S/ 2,133.33	S/ 12,098.63	S/ 19,901.37
Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	S/ 869.00	Mar-15	10 años	S/ 86.90	S/ 173.80	S/ 667.11	S/ 1,070.89
Trozadora	Gco2000	Bosch	2	S/ 759.00	Dic-17	10 años	S/ 75.90	S/ 151.80	S/ 164.69	S/ 1,353.31
Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	3	S/ 3,200.00	Mar-15	10 años	S/ 320.00	S/ 960.00	S/ 3,684.82	S/ 5,915.18
Esmeril	D28136	Dewalt	2	S/ 512.00	Mar-16	3 años	S/ 170.67	S/ 341.33	S/ 968.83	S/ 55.17
Esmeril	GWS 24-230	Bosch	2	S/ 699.00	Ene-17	3 años	S/ 233.00	S/ 466.00	S/ 932.00	S/ 466.00
Esmeril	DWE4579	Dewalt	2	S/ 760.00	Dic-17	3 años	S/ 253.33	S/ 506.67	S/ 549.70	S/ 970.30
Compresora	206910-5	Campbell	1	S/ 2,090.00	Mar-16	10 años	S/ 209.00	S/ 209.00	S/ 593.22	S/ 1,496.78
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/ 2,800.00	Mar-15	5 años	S/ 560.00	S/ 1,120.00	S/ 4,298.96	S/ 1,301.04
Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1	S/ 2,200.00	Mar-16	5 años	S/ 440.00	S/ 440.00	S/ 1,248.88	S/ 951.12
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	S/ 2,800.00	Dic-17	5 años	S/ 560.00	S/ 1,120.00	S/ 1,215.12	S/ 4,384.88
TOTAL								S/ 18,134.43	S/ 55,028.05	S/111,959.95

ANEXO 11: Incidencias y costo de mantenimiento correctivo año 2017

MANTENIMIENTO CORRECTIVO 2017																						
IT.	CÓDIGO	TIPO DE MAQ.	MARCA	N° MAINT/AÑO	FALLA 1				FALLA 2				FALLA 3				TIEMPO PARA TOTAL (HR)	COSTO DE PARALIZACIÓN POR HORA (COSTO DE OPORTUNIDAD)	COSTO DE PARALIZACIÓN	COSTO TOTAL DE MATERIALES	COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO
					TIEMPO DE PARA (HR)	COSTO MATERIALES	TIEMPO DE REPARACIÓN (HR)	COSTO MANO OBRA	TIEMPO DE PARA (HR)	COSTO MATERIALES	TIEMPO DE REPARACIÓN (HR)	COSTO MANO OBRA	TIEMPO DE PARA (HR)	COSTO MATERIALES	TIEMPO DE REPARACIÓN (HR)	COSTO MANO OBRA						
1	S001-151	Soldadora MIG	Soldamax	2	24	S/ 1,325.30	2.1	S/ 52.50	32	S/ 860.50	2.40	S/ 60.00	0	S/ -	-	S/ -	56.00	S/ 10.00	S/ 560.00	S/ 2,185.80	S/ 112.50	S/ 2,858.30
2	S001-152	Soldadora MIG	Soldamax	3	24	S/ 1,052.60	2.5	S/ 62.50	32.00	S/ 835.30	3.30	S/ 82.50	24	S/ 960.23	3.90	S/ 97.50	80.00	S/ 10.00	S/ 800.00	S/ 2,848.13	S/ 242.50	S/ 3,890.63
3	S002-161	Soldadora MIG	Indura	2	24	S/ 854.30	3.3	S/ 82.50	24	S/ 968.40	2.10	S/ 52.50	0	S/ -	-	S/ -	48.00	S/ 10.00	S/ 480.00	S/ 1,822.70	S/ 135.00	S/ 2,437.70
4	S002-162	Soldadora MIG	Indura	3	24	S/ 921.32	2.5	S/ 62.50	32.00	S/ 1,021.30	3.40	S/ 85.00	24	S/ 230.20	4.30	S/ 107.50	80.00	S/ 10.00	S/ 800.00	S/ 2,172.82	S/ 255.00	S/ 3,227.82
5	S003-171	Soldadora MIG	Indura	1	24	S/ 1,232.60	3.2	S/ 80.00	0	S/ -	-	S/ -	0	S/ -	-	S/ -	24.00	S/ 10.00	S/ 240.00	S/ 1,232.60	S/ 80.00	S/ 1,552.60
6	CP001-151	Cortadora de plasma	TELWIN	2	32	S/ 450.30	3.6	S/ 90.00	40.00	S/ 1,000.00	3.80	S/ 95.00	0	S/ -	-	S/ -	72.00	S/ 5.00	S/ 360.00	S/ 1,450.30	S/ 185.00	S/ 1,995.30
7	CP002-171	Cortadora de plasma	STAMOS	1	24	S/ 350.30	2.6	S/ 65.00	0	S/ -	-	S/ -	0	S/ -	-	S/ -	24.00	S/ 5.00	S/ 120.00	S/ 350.30	S/ 65.00	S/ 535.30
8	T001-131	Torno	Tadu	1	40	S/ 2,300.60	12.3	S/ 307.50	0.00	S/ -	-	S/ -	0.00	S/ -	-	S/ -	40.00	S/ 50.00	S/ 2,000.00	S/ 2,300.60	S/ 307.50	S/ 4,608.10
9	TR001-151	Trozadora	Dewalt	2	32	S/ 120.00	1.5	S/ 37.50	32	S/ 800.00	1.80	S/ 45.00	0	S/ -	-	S/ -	64.00	S/ 5.00	S/ 320.00	S/ 920.00	S/ 82.50	S/ 1,322.50
10	TR001-152	Trozadora	Dewalt	1	24	S/ 86.00	0.9	S/ 22.50	0.00	S/ -	-	S/ -	0.00	S/ -	-	S/ -	24.00	S/ 5.00	S/ 120.00	S/ 86.00	S/ 22.50	S/ 228.50

11	TR002-171	Trozadora	Bosch	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
12	TR002-172	Trozadora	Bosch	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
13	ME001-151	Máquina de electrodo	Werken	2	24	S/ 256.50	3.6	S/ 90.00	32	S/ 180.60	2.90	S/ 72.50	0	S/-	-	S/-	56.00	S/ 5.00	S/ 280.00	S/ 437.10	S/ 162.50	S/ 879.60
14	ME001-152	Máquina de electrodo	Werken	1	32	S/ 315.30	4.1	S/ 102.50	0.00	S/-	-	S/-	0.00	S/-	-	S/-	32.00	S/ 5.00	S/ 160.00	S/ 315.30	S/ 102.50	S/ 577.80
15	ME001-153	Máquina de electrodo	Werken	2	24	S/ 520.30	3.9	S/ 97.50	24	S/ 361.30	2.80	S/ 70.00	0	S/-	-	S/-	48.00	S/ 5.00	S/ 240.00	S/ 881.60	S/ 167.50	S/ 1,289.10
16	E001-161	Esmeril	Dewalt	1	32	S/ 86.00	1.5	S/ 37.50	0.00	S/-	-	S/-	0.00	S/-	-	S/-	32.00	S/ 5.00	S/ 160.00	S/ 86.00	S/ 37.50	S/ 283.50
17	E001-162	Esmeril	Dewalt	2	40	S/ 70.20	0.9	S/ 22.50	48	S/ 1,200.00	1.30	S/ 32.50	0	S/-	-	S/-	88.00	S/ 5.00	S/ 440.00	S/ 1,270.20	S/ 55.00	S/ 1,765.20
18	E002-171	Esmeril	Bosch	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
19	E002-172	Esmeril	Bosch	1	48	S/ 45.10	1.3	S/ 32.50	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	48.00	S/ 5.00	S/ 240.00	S/ 45.10	S/ 32.50	S/ 317.60
20	E003-171	Esmeril	Dewalt	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
21	E003-172	Esmeril	Dewalt	1	32	S/ 49.30	1.6	S/ 40.00	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	32.00	S/ 5.00	S/ 160.00	S/ 49.30	S/ 40.00	S/ 249.30
22	C001-161	Compresor a	Campbell	1	48	S/ 225.70	2.9	S/ 72.50	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	48.00	S/ 5.00	S/ 240.00	S/ 225.70	S/ 72.50	S/ 538.20
23	O001-151	Oxicorte	Firepower	2	40	S/ 264.00	1.6	S/ 40.00	32	S/ 221.40	2.10	S/ 52.50	0	S/-	-	S/-	72.00	S/ 5.00	S/ 360.00	S/ 485.40	S/ 92.50	S/ 937.90
24	O001-152	Oxicorte	Firepower	2	32	S/ 249.30	1.9	S/ 47.50	40	S/ 179.40	2.60	S/ 65.00	0	S/-	-	S/-	72.00	S/ 5.00	S/ 360.00	S/ 428.70	S/ 112.50	S/ 901.20
25	O002-161	Oxicorte	Víctor Technologies	1	48	S/ 270.30	2.3	S/ 57.50	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	48.00	S/ 5.00	S/ 240.00	S/ 270.30	S/ 57.50	S/ 567.80
26	O003-171	Oxicorte	Firepower	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
27	O003-172	Oxicorte	Firepower	0	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0	S/-	-	S/-	0.00	S/ 5.00	S/-	S/-	S/-	S/-
COSTO TOTAL MANTENIMIENTO CORRECTIVO ANUAL																		S/ 8,680.00	S/ 19,863.95	S/ 2,420.00	S/ 30,963.95	

ANEXO 12: Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipo, año 2018

IT	CÓDIGO	TIPO MAQUINARIA	MODELO	MARCA	N° MANT/AÑO RECOMENDADO	2018																							
						ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN			
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	S001-151	Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	12	X				X				X				X				X				X			
2	S001-152	Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	12		X				X				X				X				X				X		
3	S002-161	Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	12			X				X				X				X				X				X	
4	S002-162	Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	12				X				X				X				X				X				X
5	S003-171	Soldadora MIG	Amigo152	Indura	12	X				X				X				X				X				X			
6	CP001-151	Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	4		X												X										
7	CP002-171	Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	4				X												X								
8	T001-131	Torno	Celtic 20	Tadu	2	X																							
9	TR001-151	Trozadora	D28715-QS	Dewalt	4	X												X											
10	TR001-152	Trozadora	D28715-QS	Dewalt	4		X												X										
11	TR002-171	Trozadora	Gco1999	Bosch	4			X												X									
12	TR002-172	Trozadora	Gco2000	Bosch	4				X												X								
13	ME001-151	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	12		X				X				X				X				X				X		
14	ME001-152	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	12			X				X				X				X				X				X	
15	ME001-153	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	12				X				X				X				X				X				X
16	E001-161	Esmeril	D28135	Dewalt	4	X												X											
17	E001-162	Esmeril	D28136	Dewalt	4		X												X										
18	E002-171	Esmeril	GWS 24-230	Bosch	4			X												X									
19	E002-172	Esmeril	GWS 24-231	Bosch	4				X												X								

14	ME001-152	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	12			X			X			X			X			X
15	ME001-153	Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	12				X			X			X			X		X
16	E001-161	Esmeril	D28135	Dewalt	4	X								X						
17	E001-162	Esmeril	D28136	Dewalt	4		X								X					
18	E002-171	Esmeril	GWS 24-230	Bosch	4			X								X				
19	E002-172	Esmeril	GWS 24-231	Bosch	4				X							X				
20	E003-171	Esmeril	DWE4579	Dewalt	4			X							X					
21	E003-172	Esmeril	DWE4580	Dewalt	4		X								X					
22	C001-161	Compresora	206910-5	Campbell	12			X			X			X			X			X
23	O001-151	Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	12	X						X					X			
24	O001-152	Oxicorte	Cutskill G351	Firepower	12		X					X						X		
25	O002-161	Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	12			X						X					X	
26	O003-171	Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	12				X					X						X
27	O003-172	Oxicorte	Cutskill G351	Firepower	12			X						X						X

ANEXO 13: Costo de mantenimiento preventivo de maquinaria y/o equipo, año 2018

MAQUINA Y/O EQUIPO	MODELO	MARCA	CANT.	FRECUENCIA MANTEN.	N° MANT/ AÑO	DETALLE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TIEMPO DE MANT. (hr.)	COSTO DE M.O.	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL
Soldadora MIG	HG MIG 500 Separate	Soldamax	2	mensual	12	Limpieza de los rodillos de arrastre y la guía de la pistola, utilizando aire comprimido, seco y limpio.	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 1,800.00
Soldadora MIG	Amigo 152	Indura	2		12	Limpieza del hilo de soldar y corte a la longitud correcta. Revisión y limpieza de guía de la pistola, boquilla de la pistola, difusor, puntas de contacto, mangueras y botella de gas, en caso de encontrar algún componente en malas condiciones reemplazarlo.	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 1,800.00
Soldadora MIG	Amigo152	Indura	1		12		2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 900.00
Cortadora de plasma	Plasma 54	TELWIN	1	trimestral	4	Limpieza general y revisión de componentes, en caso de encontrar algún componente en malas condiciones reemplazarlo. Verificación de desempeño.	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 250.00
Cortadora de plasma	S-Plasma 120	STAMOS	1		4	Calibración de equipo. Comprobar los límites de seguridad.	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 250.00
Torno	Celtic 20	Tadu	1	Semestral	2	Revisión y limpieza de cada componente del equipo. Inspección visual (ruidos y vibraciones anormales, fugas de aceite, de líquido refrigerante, conexiones eléctricas, etc.). Lubricación de los carros móviles y de las guías de deslizamiento. Inspección de los rodamientos del motor cabezal. Inspección del cableado eléctrico del motor cabezal. Inspección del cableado eléctrico del motor, en caso de averías, solicitar su cambio. Rectificado y rasqueteado de la bancada, eje transversal y chirrión. Cambio de rodamientos en el cabezal o ejes secundarios del mismo. Sustitución de los rodamientos del motor cabezal. Alineamiento del cabezal, para evitar la conicidad. Alineamiento del contrapunto. Nivelación. Cambio o reparación de los husillos y sustitución de los rodamientos, situados en los extremos de los husillos. Reajuste de reglas cónicas de los carros. Rectificación y rasqueteado de la bancada, eje Z y X. Inspección y ajuste de bandas, en caso de desgaste, en caso de agrietamiento hacer el cambio. Inspección de la bomba de refrigerante y nivel del refrigerante.	8.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 800.00

						Inspección de circuito de retorno refrigerante. Inspección de las instalaciones eléctricas, en caso de averías cambiar los componentes necesarios. Cambiar de aceite, engrasar engranes.				
Trozadora	D28715-QS	Dewalt	2	trimestral	4	Limpieza general y revisión de componentes, cambio de componentes deteriorados.	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 600.00
Trozadora	Gco2000	Bosch	2		4	Sustituir escobillas de carbón. Prueba de operatividad.	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 600.00
Máquina de electrodo	TIG 200A	Werken	3	mensual	12	Limpieza general y revisión de componentes, cambio de componentes deteriorados. Limpieza y verificación de pinza portaelectrodo y la pinza masa, verificando su estado de desgaste, en caso presente demasiado desgaste, realizar cambio. Verificación de buen estado de cableado. Pruebas de operatividad.	2.00	S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 2,700.00
Esmeril	D28136	Dewalt	2	trimestral	4	Limpieza general de la máquina. Verificar correcta instalación de protecciones de ruedas laterales y frontales. Verificar consumo de motor.	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Esmeril	GWS 24-230	Bosch	2		4	Desmontar tapa laterales motor, limpiar tapa y ventilador. Revisar el apriete de tornillos y pernos del motor, ajustar si es necesario. Revisar estado de bornera y contactos, si se encuentran sulfatados, reemplazarlos.	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Esmeril	DWE4579	Dewalt	2		4	Desmontar motor, cambiar rodamientos, verificar alineación de eje, barnizar el embobinado, revisar estado de ventilador.	1.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 400.00
Compresora	206910-5	Campbell	1	mensual	12	Desmontaje y limpieza general de componentes. Revisar nivel de aceite, de ser necesario nivelarlo. Verificar ruidos o vibraciones inusuales. Revisar válvulas de seguridad, en caso de desperfectos proceder a reemplazarlas. Revisar fugas en las juntas mientras el compresor está apagado con el tanque lleno. Verificar el consumo del motor con carga y en vacío. Verificar rodamientos, alineación de eje, barnizar el embobinado, revisar ventilador, en caso de desperfectos cambiar los componentes.	1.00	S/ 25.00	S/ 30.00	S/ 660.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2	bimensual	6	Limpieza del pico de soldar, eliminando cualquier viruta o desperdicio. Verificar y asegurar las uniones de la boquilla de presión y las mangueras, en caso de deterioro realizar el cambio o correcciones.	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 750.00
Oxicorte	Oxicore portátil	Víctor Technologies	1		6	Verificar el buen funcionamiento de la válvula de regulación de oxígeno y acetileno.	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 375.00
Oxicorte	Cutskill G350	Firepower	2		6	Inspeccionar el estado de la estructura. Pruebas de operatividad.	1.50	S/ 37.50	S/ 25.00	S/ 750.00
COSTO TOTAL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL										S/ 13,435.00

ANEXO 14: Descripción y perfil de puesto de Asistente de logística

	DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO				CÓDIGO:	AL.01			
					VERSIÓN:	001			
					FECHA:	01/01/2018			
DESCRIPCIÓN DE PUESTO									
I. DATOS GENERALES DEL PUESTO									
NOMBRE DEL PUESTO:	Asistente de logística								
CÓDIGO DEL PUESTO:	AL.01								
II. UBICACIÓN DEL PUESTO EN LA EMPRESA									
GERENCIA:	General	DEPARTAMENTO:	Operaciones						
III. COORDINACIONES CON OTRAS ÁREAS									
INTERNA			EXTERNA						
ÁREA	OTRAS ÁREAS								
-	Ventas		Proveedores						
-	Administración		-						
IV. LÍNEAS DE AUTORIDAD									
REPORTA A:	1. Jefe de Operaciones								
SUPERVISA A:	-		-						
	-		-						
	-		-						
V. PROPÓSITO DEL PUESTO									
Planificar, coordinar y ejecutar los procesos logísticos a lo largo de la cadena de suministro de la empresa.									
VI. FUNCIONES PRINCIPALES									
1. Coordinar con el jefe de operaciones las necesidades de abastecimiento de la empresa.									
2. Realizar los procesos de abastecimiento de la empresa.									
3. Controlar los inventarios de la empresa.									
VII. FUNCIONES ESPECÍFICAS									
1. Realizar planificación de la demanda interna de materia prima e insumos.									
2. Contratación de proveedores bajo los lineamientos de la empresa.									
3. Realizar la homologación de proveedores.									
5. Monitorear la cadena de suministro de la empresa, mediante sus principales indicadores.									
6. Administrar las existencias de materia prima, insumos, productos en proceso.									
PERFIL DE PUESTO									
I. FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE ESTUDIOS:	Técnico / Universitario	GRADO DE AVANCE:	Titulado						
CARRERA PROFESIONAL:	Ingeniería Industrial								
AÑOS DE EXPERIENCIA:	2	GÉNERO:	Indistinto	EDAD:	> 25				
ÁREAS DE EXPERIENCIA:	Logística, cadena de suministro, abastecimiento								
II. FORMACIÓN ACADÉMICA COMPLEMENTARIA									
HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS E IDIOMAS									
HERRAMIENTA INFORMÁTICA	NIVEL DE DOMINIO				IDIOMA	NIVEL DE DOMINIO			
	N.A.	B	I	A		N.A.	B	I	A

Word			X		Inglés			X	
Excel			X		Francés	X			
Powerpoint			X		Portugués	X			
Otros (Especifique)					Otros (Especifique)				
NA: No aplica; B: Básico; I: Intermedio; A: Avanzado									
III. COMPETENCIAS									
CARDINALES									
Nombre/Definición	GRADO								
	A	B	C	D					
Compromiso	X								
Conciencia organizacional	X								
Ética y sencillez	X								
Honestidad	X								
Flexibilidad y adaptación	X								
Fortaleza	X								
Iniciativa y proactividad	X								
Innovación y creatividad	X								
Respeto	X								
Responsabilidad Social	X								
ESPECÍFICAS GERENCIALES									
Nombre/Definición	GRADO								
	A	B	C	D					
Dirección de equipos de trabajo			X						
Toma de decisiones		X							
Empowerment			X						
Entrenador				X					
Empreneurial				X					
Liderazgo			X						
Visión Estratégica			X						
ESPECÍFICAS POR ÁREA									
Nombre/Definición	GRADO								
	A	B	C	D					
Calidad y mejora continua	X								
Planificación y organización	X								
Comunicación eficaz	X								
Dinamismo – Energía	X								
Gestión y logro de objetivos	X								
Manejo de crisis	X								
Productividad	X								
Responsabilidad	X								
Tolerancia a la presión de trabajo	X								
Trabajo en equipo	X								

ANEXO 15: Estados financieros de la empresa Metal mecánica JCR S.A.C. 2016 y 2017

METAL MECÁNICA JCR S.A.C.		
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA		
CUENTA	31 de Diciembre del 2017	31 de Diciembre del 2016
ACTIVO	S/IMPORTE	S/IMPORTE
ACTIVO CORRIENTE		
EFFECTIVO Y EQUIVALENTE DE EFFECTIVO	S/ 20,000.00	S/ 16,000.00
CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES - TERCEROS	S/ -	S/ -
PRODUCTOS TERMINADOS	S/ -	S/ -
PRODUCTOS EN PROCESO	S/ 6,540.00	S/ 2,050.00
INVENTARIO	S/ 48,507.60	S/ 30,600.00
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	S/ 75,047.60	S/ 48,650.00
ACTIVO NO CORRIENTE		
INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO	S/ 150,769.39	S/ 174,866.92
INTANGIBLES	S/ -	S/ -
ACTIVO DIFERIDO	S/ -	S/ -
OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	S/ -	S/ -
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	S/ 150,769.39	S/ 174,866.92
TOTAL ACTIVO	S/ 225,816.99	S/ 223,516.92
PASIVO Y PATRIMONIO		
PASIVO CORRIENTE		
TRIBUTOS, CONTRAPRESTACIONES Y APORTES AL SISTEMA DE PENSIONES DE SALUD POR PAGAR	S/ -	S/ -
CUENTAS POR PAGAR COMERCIALES - TERCEROS	S/ 53,671.00	S/ 55,320.00
CUENTAS POR PAGAR ACC., DIREC., GEREN.	S/ 85.00	S/ 80.00
CUENTAS POR PAGAR DIVERSAS - TERCEROS	S/ 4,500.00	S/ 4,800.00
TOTAL PASIVO CORRIENTE	S/ 58,256.00	S/ 60,200.00
PASIVO NO CORRIENTE		
OBLIGACIONES FINANCIERAS LARGO PLAZO	S/ 22,849.35	S/ 48,408.29
CUENTAS POR PAGAR DIVERSAS	S/ -	S/ -
BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES	S/ -	S/ -
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	S/ 22,849.35	S/ 48,408.29
PATRIMONIO		
CAPITAL	S/ 84,684.00	S/ 83,170.00
RESERVAS	S/ 5,094.75	S/ 5,314.56
RESULTADOS ACUMULADOS	S/ 54,932.89	S/ 26,424.07
TOTAL PATRIMONIO	S/ 144,711.64	S/ 114,908.63
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 225,816.99	S/ 223,516.92

METAL MECÁNICA JCR S.A.C.		
ESTADO DE RESULTADOS		
Expresado en Nuevos Soles		
CUENTA	Acumulado del 01 de Enero al 31 de Diciembre del 2017	Acumulado del 01 de Enero al 31 de Diciembre del 2016
VENTAS	S/ 3,667,950.00	S/ 3,217,500.00
DESCUENTOS, REBAJAS Y BONIFICAC. OBTENIDAS	S/ -	S/ -
VENTAS NETAS	S/ 3,667,950.00	S/ 3,217,500.00
COSTO DE VENTAS	-S/ 3,253,788.35	-S/ 2,842,902.52
GANANCIA (PÉRDIDA) BRUTA	S/ 414,161.65	S/ 374,597.48
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	-S/ 326,707.92	-S/ 326,524.80
GANANCIA (PÉRDIDA) OPERATIVA	S/ 78,475.56	S/ 37,748.67
INGRESOS DIVERSOS DE GESTIÓN	S/ -	S/ -
INGRESOS EXCEPCIONALES	S/ -	S/ -
GASTOS FINANCIEROS	-S/ 8,978.17	-S/ 10,324.00
INGRESOS FINANCIEROS	S/ -	S/ -
GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS	S/ 78,475.56	S/ 37,748.67
IMPUESTO A LA RENTA	-S/ 23,542.67	-S/ 11,324.60
GANANCIA (PÉRDIDA) NETA	S/ 54,932.89	S/ 26,424.07

ANEXO 18: Estados financieros proyectados al 31 de diciembre del 2018 de la empresa Metal mecánica JCR S.A.C.

METALMECÁNICA JCR S.A.C.	
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA	
CUENTA	31 de Diciembre del 2018
ACTIVO	S/IMPORTE
ACTIVO CORRIENTE	
EFFECTIVO Y EQUIVALENTE DE EFFECTIVO	S/ 60,000.00
CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES - TERCEROS	S/ -
PRODUCTOS TERMINADOS	S/ -
PRODUCTOS EN PROCESO	S/ 40,467.00
INVENTARIO	S/ -
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	S/ 100,467.00
ACTIVO NO CORRIENTE	
INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO	S/ 124,647.45
INTANGIBLES	S/ 20,000.00
ACTIVO DIFERIDO	S/ -
OTROS ACTIVOS NO CORRIENTES	S/ -
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	S/ 144,647.45
TOTAL ACTIVO	S/ 245,114.45
PASIVO Y PATRIMONIO	
PASIVO CORRIENTE	
TRIBUTOS, CONTRAPRESTACIONES Y APORTES AL SISTEMA DE PENSIONES DE SALUD POR PAGAR	S/ -
CUENTAS POR PAGAR COMERCIALES - TERCEROS	S/ 25,264.00
CUENTAS POR PAGAR ACC., DIREC., GEREN.	S/ 85.00
CUENTAS POR PAGAR DIVERSAS - TERCEROS	S/ 3,500.00
TOTAL PASIVO CORRIENTE	S/ 28,849.00
PASIVO NO CORRIENTE	
OBLIGACIONES FINANCIERAS LARGO PLAZO	S/ 13,349.35
CUENTAS POR PAGAR DIVERSAS	S/ -
BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES	S/ -
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	S/ 13,349.35
PATRIMONIO	
CAPITAL	S/. 1000,200.00
RESERVAS	S/. 3,094.29
RESULTADOS ACUMULADOS	S/. 99,621.81
TOTAL PATRIMONIO	S/ 202,916.10
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 245,114.45

METALMECÁNICA JCR S.A.C.	
ESTADO DE RESULTADOS	
Expresado en Nuevos Soles	
CUENTA	Acumulado del 01 de Enero al 31 de Diciembre del 2018
VENTAS	S/ 4,054,050.00
DESCUENTOS, REBAJAS Y BONIFICAC. OBTENIDAS	S/ -
VENTAS NETAS	S/ 4,054,050.00
COSTO DE VENTAS	-S/ 3,559,135.21
GANANCIA (PÉRDIDA) BRUTA	S/ 494,914.79
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	-S/ 352,597.92
GANANCIA (PÉRDIDA) OPERATIVA	S/ 142,316.87
INGRESOS DIVERSOS DE GESTIÓN	S/ -
INGRESOS EXCEPCIONALES	S/ -
GASTOS FINANCIEROS	S/ -
INGRESOS FINANCIEROS	S/ -
GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS	S/ 142,316.87
IMPUESTO A LA RENTA	-S/ 42,695.06
GANANCIA (PÉRDIDA) NETA	S/ 99,621.81