

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA METALMECÁNICA FULLMAQUINARIAS S.A”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Brando Andres Morera Villar

Willam Iparraguirre Miguel

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2020



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a: Jorge Roland Morera Chávez, Betty Carol Villar Tiravantti, Juana Miguel Fabián y Lenin Miguel Fabián; que siempre nos apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para desarrollarnos en el ámbito personal como profesional

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer profundamente a: Jorge Roland Morera Chávez, Betty Carol Villar Tiravantti, Juana Miguel Fabián y Lenin Miguel Fabián; por todo su apoyo y motivación constante para lograr este objetivo.

INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
RESUMEN.....	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	13
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	15
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01-Plan Maestro de producción	16
Tabla 02-Participación de los productos	16
Tabla 03-Niveles de inventario y políticas de seguridad.....	16
Tabla 04-Capacidad de planta.....	17
Tabla 05-Horas hombre por SKU.	17
Tabla 06-Programa de despachos.....	17
Tabla 07- Producción Mensual.....	18
Tabla 08 – Máquinas.....	18
Tabla 09-Capacidad de planta y programa de despacho.	18
Tabla 10-Plan definitivo.....	19
Tabla 11-Plan de implementación de tablero de control de indicadores de OEE.	21
Tabla 12-Plan anual del mantenimiento	21
Tabla 13-Parámetros de mantenimiento	22
Tabla 14- Situación actual Nebulizadora	23
Tabla 15-Redistribución de planta-Nebulizadora Uva.....	23
Tabla 16 -Análisis Comparativo -Estudio de operaciones.....	24
Tabla 17-Situación Actual – Nebulizadora Octopus.....	24
Tabla 18-Redistribución de planta- Nebulizadora Octopus	24
Tabla 19- Análisis comparativo-Estudio antiguo , redistribución y tiempo ahorrado	25

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión en las áreas de producción y mantenimiento, para incrementar la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A. Es una investigación por su naturaleza, en ciencia formal y exacta, por su diseño es una investigación diagnóstica y prospectiva, además es transeccional. Se utiliza la revisión documentaria como técnica para poder captar la información de la empresa. Como principales resultados podemos indicar que tras el diagnóstico realizado sobre su situación actual se pudo corroborar que la principal problemática del área de producción es que no solo no está considerada en la estructura orgánica de la empresa, sino que además, presenta altos costos operativos y de mano de obra; en cuanto al área de mantenimiento la problemática recae en que no existe análisis de criticidad de equipos y máquinas, asimismo, la falta de plan de mantenimiento de los mismos. Se pudo establecer una matriz de causas raíz, donde las de mayor impacto son la ausencia de un Plan Maestro de Producción, de un Plan Agregado de Producción, de Matrices de Criticidad y de Plan de Mantenimiento preventivo. Se determinó, que el redistribuir la planta de nebulizadoras UVA y OCTOPUS, produciría un ahorro anual de S/ 30,563.86. Un beneficio total de S/ 18,708.89 y un retorno de la inversión (R.O.I.) en 3,14 meses. Asimismo, si se implementa la programación de la producción para las nebulizadoras UVA y OCTOPUS se ahorraría S/ 28,411.89 anualmente. En cuanto al análisis económico comparativo de la implementación de un mantenimiento preventivo se tiene una inversión única de S/ 3,800, con un R.O.I. en 2.17 años, beneficiándose de S/ 1,752 al año por cada

mantenimiento de máquinas. La rentabilidad generada en el primer año es 42,9%. Asimismo, para el año 2019 respecto al 2018 la utilidad neta se incrementa en 9.75%. Se obtuvo una Tasa Interna de Retorno de 40.57% y un Valor Actual Neto de 383,065.14 Por consiguiente, nuestra propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa es viable económicamente.

Palabras clave: Sistema. Integrado, Gestión, Producción, Mantenimiento, Rentabilidad, Empresa

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La Industria Metalmeccánica comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. A su vez constituye un eslabón fundamental en el entramado productivo de una nación no sólo por su contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales, la cual provee de maquinarias e insumos claves a la mayoría de actividades económicas para su reproducción, entre ellas, la industria manufacturera, la construcción, el complejo automotriz, la minería y la agricultura, entre otros. El comercio internacional de productos metalmeccánicos supera los 4.000 billones de dólares, representando más del 30% del total mundial. Dentro de esta industria, casi un 40% corresponde al sector de bienes de capital, un 20% a la industria automotriz y otro tanto al sector componentes electrónicos y artefactos eléctricos, completando el resto los demás sectores metalmeccánicos. Los países más desarrollados en la rama metalmeccánica del mundo son: Alemania, Japón, China, Estados Unidos y España. Por Latinoamérica en ascenso de competitividad se encuentran: Argentina, Brasil, Chile y Colombia. Para el 2012 la CEPAL (comisión económica para América Latina y el Caribe) pronosticó un crecimiento de 3,7% de la industria metalmeccánica en la toda la región incluyendo América latina y el Caribe. Sin embargo, la industria metalmeccánica en Latinoamérica tiene expectativas como consolidar las tasas de crecimiento del sector, aprovechar las oportunidades que se presenten en el mercado internacional y, principalmente,

adelantar la reconversión de equipos y los ajustes tecnológicos que le permitan ganar competitividad y atender la nueva demanda, de esta manera podrán contrarrestar el nuevo panorama internacional y local. Las exportaciones del sector metalmeccánico de Perú suman US\$53 millones en todo lo que es el año 2018 y reflejan un crecimiento de 15% respecto al año 2017. La industria metalmeccánica aporta alrededor de 20% del Producto Bruto Interno (PBI) manufacturero. Se estima que el sector mantendrá sus niveles de producción (200.000 toneladas) y ventas (US\$1.000 millones) en el 2019, en línea con el crecimiento de la economía nacional y el avance de los proyectos mineros, energéticos y otros. De acuerdo al crecimiento y especialización del sector metalmeccánico una de sus ramas es la referida a la maquinaria agrícola la cual se enfatiza de acuerdo a las necesidades del sector agrícola, el cual en los últimos años se ha presentado como un sector muy dinámico. El año 2018 registró un crecimiento de 5.1% comparado con el año 2017. La producción agropecuaria, en el año 2018, registró un incremento de 5,08% sustentado por el resultado del subsector agrícola que creció en 5,24% y pecuario en 4,86%. Las agro-exportaciones peruanas en dicho año sumaron US\$4.122 millones, monto que representa el 9,1% de las exportaciones totales. Entre los principales productos del sector que el Perú comercializa a los diversos mercados se encuentran: café, espárragos, mangos, uvas y azúcar, palta, cebolla, banano, mandarina, pimienta, cacao, entre otros. Valor de las exportaciones afectadas principalmente por la baja de la producción de café. (Oficina comercial de Chile en Perú - 2018) FULLMAQUINARIAS S.A. ha desarrollado una serie de alternativas de equipos y maquinaria para fumigación de diseño propio y de manera personalizada, alcanzando ser la única empresa en el país con este tipo de servicio y convirtiéndose en el proveedor estratégico de las empresas dedicadas al sector agrícola. Cuenta con 3

diseños industriales registrados en Indecopi. La empresa entra en una etapa de reestructuración debido a que las ventas han aumentado, desde su creación en el año 1999. Lo que trae consigo un aumento en la carga productiva, debido a que el mercado nos exige más cantidad y mayor calidad de dichos productos para que satisfaga las necesidades de sus clientes, con esto las líneas de producción se ven forzadas a la mejora continua lo que implica un mayor control sobre los materiales utilizados, la mano de obra, utilizando metodologías, herramientas y técnicas, en los niveles operativos, tácticos y estratégicos, para maximizar su rendimiento. La planta de FULLMAQUINARIAS S.A. cuenta con dos áreas principales las cuales son: producción y logística. El área de producción no está definida por un departamento, u oficina principal, sin embargo, la planta apoya su producción bajo una distribución en "U", en un proceso intermitente, el cual tiene las siguientes etapas: Habilitado, Armado, Soldadura, Arenado, Pintado, Fibra de vidrio y Ensamblaje. En cuanto al área de logística que engloba a almacén, compras nacionales, importaciones. Durante el proceso de fabricación de los productos un 17.6% de los productos son re trabajados, lo cual puede deberse a la falta de supervisión de producción en las estaciones. La demanda de los productos ha disminuido en el año 2018 en 11.78% con respecto al año anterior, y la empresa reconoce que presenta un 46% de retrasos en las entregas de sus productos. FULLMAQUINARIAS S.A. por ahora no cuenta con un programa de capacitación adecuado para el personal. Dicho programa, se está planeando realizar en el corto plazo. Por el momento cuenta con capacitaciones en seguridad una vez al año, además del proceso de inducción a los nuevos trabajadores. En cuanto a la distribución de planta de la empresa, está basada en la practicidad de los procesos por lo cual no es sistemática, generando así demoras innecesarias las cuales se reflejan en

tiempos muertos de 273.6 horas por lote. La política de entrega de materiales que muestra FULLMAQUINARIAS.S. A presenta un nivel de incumplimiento de despacho de 30% lo cual genera un cuello de botella al ser requeridos por producción. Los tiempos de falla promedio son de 90 horas por trimestre en los cuales están implicadas las siguientes máquinas: máquinas de soldar, torno y compresoras. Todo lo expuesto anteriormente repercute directamente en pérdida de dinero, aumentando los costos operacionales de los diferentes SKU'S siendo así, la utilidad de S/. 162 970 de acuerdo a las ventas obtenidas en el año 2018. Además, el capital de la empresa para el 2014 según el patrimonio es de S/. 331 578. Por último, evaluando la parte financiera de la empresa da como resultado en cuanto a rentabilidad un 49,15% para el año 2018

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento sobre la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el impacto de la propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento sobre la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual en las áreas de producción y de mantenimiento en la empresa FULLMAQUINARIAS.S.A.

- Desarrollar la propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa FULLMAQUINARIAS.S.A.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa FULLMAQUINARIAS.S.A.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento incrementa la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1.

2.2. Tipo de investigación

Investigación en ciencia formal y exacta.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.2.1. Técnica.

La técnica que se utilizó en la investigación para recoger los datos es la revisión documentaria de la empresa, como se presenta en el capítulo de resultados. Se aplicarán las fórmulas correspondientes para medir a través de los indicadores correspondientes tanto a la variable independiente: Sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento y la variable dependiente: incremento de la rentabilidad. Para el procesamiento de nuestros datos se utilizarán tablas y gráficos a nivel descriptivo, los cuales serán procesados con el programa de Excel (tabla de frecuencias, figuras y figuras de barras).

2..2. Métodos.

Análisis y síntesis: este método se utilizó para poder analizar y sintetizar la información obtenida y relacionada con la investigación, por cada una de las variables.

2.4. Procedimiento

Se siguió el siguiente procedimiento:

2.3.1. Diagnóstico

A través del cual se conoció cuál es el estado situacional de la empresa y establecer la propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la misma.

2.3.2. Desarrollo matemático de la propuesta

Se hizo el desarrollo matemático de la propuesta lo cual significó establecer un Sistema Integrado de Gestión en las áreas de producción y mantenimiento, utilizando procedimientos de ingeniería, cálculos y técnicas propias de ingeniería industrial, las que se relacionan sinérgicamente para lograr incrementar la productividad y con ello la rentabilidad. Estas herramientas principalmente son: Plan Maestro, Plan Agregado de la Producción, Matriz de Criticidad, Plan de implementación de tablero de control de indicadores para mantenimiento preventivo y la Planificación Anual de Mantenimiento, propuesta de redistribución de la planta para la nebulizadora UVA.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

A continuación, presentamos los resultados producto de la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, éstos se presentan a continuación en virtud a nuestros objetivos de investigación planteados. Así tenemos:

3.1. Sistema Integrado de Gestión

Al ser el objetivo del presente trabajo, proponer herramientas, se presenta un Sistema Integrado de Gestión, en las áreas de producción y mantenimiento, se utilizaron procedimientos de ingeniería, aplicación de herramientas aprendidas, cálculos y técnicas propias de la carrera de Ingeniería Industrial. Todas estas herramientas se relacionan sinérgicamente para lograr el incremento de la productividad.

Posterior al diagnóstico, se ha evidenciado la existencia de notables sobrecostos, los cuales pueden ser minimizados mediante el diseño de un Sistema Integrado de Gestión, en las áreas de Producción y Mantenimiento.

Ausencia de un Plan Maestro de Producción

El plan maestro de producción, también llamado programa maestro, MPS por sus siglas en inglés: Máster Production Schedule o PMP por sus siglas en español, consiste en la planificación a nivel operativo. Para ello, con este plan se toman unidades de tiempos más cortas en relación al plan agregado de producción, comúnmente semanas, y es más detallado al enfocarse en productos específicos para momentos determinados. Por ello su importancia en aplicarlo a la empresa Fullmaquinarias S.A., ya que con este PMP definimos las cantidades y momentos para fabricar artículos específicos en un horizonte determinado. Presentar los resultados del análisis de datos. Se puede hacer uso de tablas y figuras (en algunos casos ecuaciones), sin redundar en la información presentada. Las

tablas y figuras también pueden emplearse en la sección METODOLOGÍA si fuese necesario.

Tabla 01-Plan Maestro de producción

Plan Maestro de Producción - Programa Maestro de Producción

Plan agregado 2019- FULLMAQUINARIAS S.A. (por trimestre).

AÑO 2019	TRIM. 1	TRIM. 2	TRIM. 3	TRIM. 4
NEBULIZADOR A UVA	3	6	7	4
OCTOPUS 3000 TM	2	3	3	2
	5	9	10	6
SUMATORIA	30			

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 02-Participación de los productos

Participación de los productos

PRODUCTO	PARTICIPACIÓN	FUENTE DE DEMANDA (EXPLOTADA)
NEBULIZADOR A UVA	67%	20.00
OCTOPUS 3000 TM	33%	10.00
TOTAL	100%	

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 03-Niveles de inventario y policitas de seguridad.

Niveles de Inventario y políticas de seguridad

Producto (Presentación)	STOCK INICIAL (PARES)	STOCK DE SEGURIDAD
NEBULIZADORA UVA	0.00	0
OCTOPUS 3000 TM	0.00	0

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 04-Capacidad de planta.

Capacidad de planta

PRODUCCION MENSUAL:	7.00	MAQUINAS/TRIMESTRE
CAPACIDADES DE PLANTA	Participación	MAQUINAS/TRIMESTRE
NEBULIZADORA UVA	67%	4.67
NEBULIZADORA OCTOPUS	33%	2.33
CAPACIDAD DE PLANTA	7	MAQUINAS /TRIMESTRE
Lote Mínimo	8	MAQUINAS/ AÑO

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 05-Horas hombre por SKU.

Horas Hombre por SKU

HORAS - HOMBRE POR SKU	
Producto (Presentación)	H-H / SKU
NEBULIZADORA UVA	178.637
OCTOPUS 3000 TM	283.000

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 06-Programa de despachos.

Programa de despachos

Producto (Presentación)	MAQUINA/TRIMESTRE			
	TRIMESTR E 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
NEBULIZADORA UVA	20%	32%	35%	13%
NEBULIZADORA OCTOPUS	17%	30%	45%	8%

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 07- Producción Mensual

Producción mensual

Producto (Presentación)	PRODUCCIÓN MENSUAL			
	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
NEBULIZADORA UVA	4	6	7	3
NEBULIZADORA OCTOPUS	2	3	5	1

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 08 – Máquinas

Máquinas

Producto (Presentación)	MÁQUINAS (Prod. Final)			
	Fuente de demanda	Stock de seguridad	Inventario Inicial	Cantidad a producir (MAQUINAS)
NEBULIZADORA UVA	4	6	7	3
NEBULIZADORA OCTOPUS	2	3	5	1

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 09-Capacidad de planta y programa de despacho.

Capacidad de planta y programa de despacho

Capacidad de planta	Maquinas/ Trimestre			
7				
Lote mínimo				
Cuando:	Capacidad de planta y programa de despacho			
Producto (Presentación)	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
NEBULIZADORA UVA	4.00	6.40	7.00	2.60
NEBULIZADORA OCTOPUS	1.70	3.00	4.50	0.80
TOTAL MÁQUINAS	5.70	9.40	11.50	3.40

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 10-Plan definitivo

Programa definitivo

Producto (Presentación)	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
NEBULIZADORA UVA	4.00	6.40	7.00	2.60
NEBULIZADORA OCTOPUS	1.70	3.00	4.50	0.80
TOTAL	5.70	9.40	11.50	3.40
HORAS DE PRODUCCIÓN NECESARIAS				
NEBULIZADORA UVA	66.98	66.98	66.98	66.98
NEBULIZADORA OCTOPUS	106.13	106.13	106.13	106.13
TOTAL HORAS DE PRODUCCIÓN	173.11	173.11	173.11	173.11
HORAS - HOMBRE REQUERIDAS				
NEBULIZADORA UVA	715	1,143	1,250	464
NEBULIZADORA OCTOPUS	481	849	1,274	226
TOTAL HORAS - HOMBRE REQUERIDAS	1,195.65	1,992.27	2,523.96	690.86
Nº DE TRABAJADORES				
NEBULIZADORA UVA	11	17	19	7
NEBULIZADORA OCTOPUS	5	8	12	2
TOTAL Nº DE TRABAJADORES	15	25	31	9

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Podemos ver entonces que con el PMP se pueden definir cuanta producción se necesita que en este caso vienen a ser 20 nebulizadoras, el total de horas de producción necesarias que alcanza a 692.44 horas, divididas en trimestres, asimismo, el total de horas hombre requeridas que suman 6402.74 horas, y finalmente el número de trabajadores para

lograrlo que significan 15 en el primer trimestre, 25 en el segundo, 31 en el tercero y por último 9 en el cuarto trimestre.

Falta de un plan de mantenimiento preventivo








El plan de mantenimiento preventivo, comprende acciones de mantenimiento programadas y ejecutadas de manera que no se afecte la producción de forma imprevista. Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos. La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

La falta de un plan de mantenimiento preventivo, genera vulnerabilidad de fallas y efectos perjudiciales en la producción.

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Tablero de Control Indicador OEE, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. Los cambios que se esperan observar incluyen mejorar la gestión y toma de decisiones, conllevando a mejorar la productividad del personal. Asimismo, realizar la planificación anual de mantenimiento.

A continuación, se presentan el Plan de Implementación del Tablero de Control Indicador OEE como la planificación anual.

Tabla 13-Parámetros de mantenimiento

FULLMAQUINARIAS S.A.															
PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO - 2015															
EQUIPOS	DESCRIPCIÓN GRÁFICA	Q1		Q2		Q3		Q4		MTBF (MIND TIME BETWEEN FAILED)	MTTR (MIND TIME TO REPAIR)	λ	CONFIABILIDAD (R)	INFIABILIDAD (1-R)	DISPONIBILIDAD (D)
		MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR	MTBF	MTTR						
EQUIPO DE SOLDAR INDURA - AMIGO 251		604	20	588	36	587	37	597	27	2376	120.00	0.0004209	95.07%	4.93%	95.19%
EQUIPO DE SOLDAR INDURA - 313		604	20	591	33	591	33	605	19	2391	105.00	0.0004182	95.70%	4.30%	95.79%
TORNO TOS		594	30	589	35	598	26	605	19	2386	110.00	0.0004191	95.49%	4.51%	95.59%
TORNO CENTRAL DE PRECISIÓN		515	9	590	34	572	52	615	9	2392	104.00	0.0004181	95.75%	4.25%	95.83%
COMPRESOR KARSON 2HP		599	25	614	10	619	5	609	15	2441	55.00	0.0004097	97.77%	2.23%	97.80%
COMPRESOR INGERSOLL RAND 7.5 HP		608	16	592	32	615	9	617	7	2432	64.00	0.0004112	97.40%	2.60%	97.44%
CORTADORA LASER "STELL TAILOR"		607	17	601	23	595	29	572	52	2375	121.00	0.0004211	95.03%	4.97%	95.15%

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Deficiente distribución de planta

A continuación, se analiza y detalla la situación actual de la planta frente a la propuesta de redistribución de misma: **NEBULIZADORA UVA** Deficiente distribución de planta:

A continuación, se analiza y detalla la situación actual de la planta frente a la propuesta de redistribución de misma: NEBULIZADORA UVA

Tabla 14- Situación actual Nebulizadora

SITUACIÓN ACTUAL- NEBULIZADORA UVA					
ESTUDIO DE OPERACIONES					
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO (HORAS)	% DE OPERACIÓN	% DE ACTIVIDAD	
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	116.11	65%		
	VERIFICACIÓN	33.73	20%	85%	
	TRANSPORTE	10.72	6%		
NO PRODUCTIVAS	ESPERA	9.29	5%		
	ALMACENAMIENTO	6.79	4%	15%	
		178.64	100%	100%	

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 15-Redistribución de planta-Nebulizadora Uva.

REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA- NEBULIZADORA UVA					
ESTUDIO DE OPERACIONES					
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO (HORAS)	% DE OPERACIÓN	% DE ACTIVIDAD	
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	98.40	82%		
	VERIFICACIÓN	12.00	10%	92%	
	TRANSPORTE	2.40	2%		
NO PRODUCTIVAS	ESPERA	3.00	3%		
	ALMACENAMIENTO	4.20	4%	5%	
		120.00	100%	100%	

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 16 -Análisis Comparativo -Estudio de operaciones

ANÁLISIS COMPARATIVO				
ESTUDIO DE OPERACIONES				
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO-DISTRIBUCIÓN ANTIGUA	TIEMPO-DISTRIBUCIÓN NUEVA	TIEMPO AHORRADO
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	116.11	98.40	17.71
	VERIFICACIÓN	35.73	12.00	23.73
NO PRODUCTIVAS	TRANSPORTE	10.72	2.40	8.32
	ESPERA	9.29	3.00	6.29
	ALMACENAMIENTO	6.79	4.20	2.59
		178.64	120.00	58.64

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 17-Situación Actual – Nebulizadora Octopus

SITUACIÓN ACTUAL- NEBULIZADORA OCTOPUS				
ESTUDIO DE OPERACIONES				
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO (HORAS)	% DE OPERACIÓN	% DE ACTIVIDAD
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	155.65	55%	
	VERIFICACIÓN	73.01	26%	81%
	TRANSPORTE	36.79	13%	
	ESPERA	12.74	5%	
NO PRODUCTIVAS	ALMACENAMIENTO	5.32	2%	19%
		283.00	100%	100%

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 18-Redistribución de planta- Nebulizadora Octopus

REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA- NEBULIZADORA OCTOPUS				
ESTUDIO DE OPERACIONES				
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO (HORAS)	% DE OPERACIÓN	% DE ACTIVIDAD
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	134.40	84%	
	VERIFICACIÓN	12.80	8%	92%
	TRANSPORTE	3.20	2%	
	ESPERA	4.00	3%	
NO PRODUCTIVAS	ALMACENAMIENTO	5.60	4%	8%
		160.00	100%	100%

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

Tabla 19- Análisis comparativo-Estudio antiguo , redistribución y tiempo ahorrado

ANÁLISIS COMPARATIVO		ESTUDIO DE OPERACIONES			
ACTIVIDADES	SIMBOLOGÍA	TIEMPO-DISTRIBUCIÓN ANTIGUA	TIEMPO-DISTRIBUCIÓN NUEVA	TIEMPO AHORRADO	
PRODUCTIVAS	OPERACIÓN	155.65	134.40	21.25	
	VERIFICACIÓN	73.01	12.80	60.21	
	TRANSPORTE	36.79	3.20	33.59	
	ESPERA	12.74	4.00	8.74	
NO PRODUCTIVAS	ALMACENAMIENTO	5.32	5.60	-0.28	
		283.51	160.00	123.51	

Fuente: Empresa Metalmecánica Fullmaquinarias S.A.

Elaboración: Propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Según los resultados obtenidos se puede observar que la problemática del área de producción reside en los altos costos operativos, costos de mano de obra, que presenta la empresa, en tanto, los problemas del área de mantenimiento principalmente recaen en la ausencia del análisis de la criticidad de los equipamientos y la no presencia de un plan de mantenimiento de los mismos. También se pudo establecer las causas principales que estarían conllevando a la presencia de una baja rentabilidad, éstas fueron 17, siendo los de mayor impacto, la ausencia de un Plan Maestro de Producción, inexistencia de un Plan Agregado de Producción, falta de Matrices de Criticidad, falta de Plan de Mantenimiento preventivo, entre otros. En ese sentido, Rivera (2017) en su investigación pudo inferir que cuando se genera una acción correctiva no sólo se está cumpliendo con uno de los requisitos de las normas de gestión, sino que se genera una trazabilidad de información importante. Por un lado, se tiene que analizar las causas (lo cual implica reuniones de coordinación), implementar acciones (lo cual genera también reuniones de coordinaciones) y finalmente verificar que la acción ha sido eficaz. Se recomienda generar acciones que realmente satisfagan el cierre de las no conformidades detectas, lo cual puede solucionarse con la implementación de acciones preventivas. También se planteó un Sistema Integrado de Gestión en las áreas de producción y mantenimiento, utilizando procedimientos de ingeniería, cálculos y técnicas propias de ingeniería industrial, las que se relacionan sinérgicamente para lograr incrementar la productividad y con ello la rentabilidad. Estas herramientas principalmente son: Plan Maestro, Plan Agregado de la Producción, Matriz de Criticidad, Plan de implementación de tablero de control

de indicadores para mantenimiento preventivo y la Planificación Anual de Mantenimiento, propuesta de redistribución de la planta para la nebulizadora UVA permitiendo un ahorro de 58.64 horas y de 123.51 horas al año en la nebulizadora octopus. Respecto a la criticidad Da Costa (2018) llegó a establecer que la adquisición de los repuestos en cantidad y tiempo óptimos de los componentes críticos; efectuando un estudio de stocks mínimos y máximos considerando de la criticidad de los repuestos y de la reposición automática de los mismos. Como por ejemplo de acuerdo a los niveles de consumo de los filtros de aire se puede de establecer la cantidad mensual de adquisición de estos componentes y el correcto nivel de stock que nos permita manejar un correcto mantenimiento sin pérdida de producción. Asimismo, se presentó propuesta de temas de capacitación para cada puesto, Plan de requerimiento de Materiales, Pronóstico estacional, reducción de tiempos muertos mediante una metodología basada en técnica inteligente para análisis de fallas en las máquinas de las líneas de producción, estudio de demanda de productos, diagnóstico de equipos críticos, propuesta de estructura orgánica que contempla el área de producción. En este sentido, Galíndez & Muscelli (2014), infirieron que con la inclusión de los nuevos puestos propuestos dentro de la estructura organizacional de mantenimiento, se podrá contar con un personal especializado que se encargará en realizar mantenimiento, control y evaluación a los equipos. Asimismo, Caldera (2017) concluyó en su investigación que la utilización de esta herramienta permitirá detectar en la organización puntos críticos y por lo tanto, enfocar los esfuerzos para implantar acciones inmediatas y acciones estructurales, que incrementen la eficiencia de los procesos, y en consecuencia, se traduzca en reducciones de costos de servicios. Por consiguiente, y después de realizar

la evaluación de rentabilidad financiera y sus indicadores, se estableció que al redistribuir la planta de la nebulizadora UVA podría la empresa ahorrar anualmente en mano de obra la suma de S/ 14,437.37 y en cuanto a la nebulizadora OCTOPUS el monto de S/ 16,126.49, haciendo un total anual de S/ 30,563.86. De igual manera, se estableció un beneficio total anual de S/ 18,708.89, con un retorno de la inversión – R.O.I. en 3.14 meses. Por otro lado, si se implementa la programación de la producción para la nebulizadora UVA y OCTOPUS se tendría un ahorro de S/ 28,411.89 anualmente. Asimismo, en cuanto al análisis económico comparativo de la implementación de un mantenimiento preventivo se tiene una inversión única de S/ 3,800, CON UN retorno de la inversión R.O.I. en 2.17 años con un beneficio de S/ 1,752 al año por cada mantenimiento de máquinas. Por lo que se concluye que existe viabilidad económica de la propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A, por los resultados anteriormente indicados. Ello se alinea con la investigación de Mostacero & Alemán (2017) quienes arribaron a la conclusión que si se mejoran los procesos productivos se pueden mejorar los índices de rentabilidad de la empresa en estudio. Por tanto, podemos decir que se acepta la hipótesis de investigación planteada y se rechaza la hipótesis nula.

4.2 Conclusiones

1. La propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado en las áreas de producción y mantenimiento incrementa la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A. La rentabilidad generada en el primer año es 42,9%. Asimismo, para el año 2019 respecto al 2018 la utilidad neta

se incrementa en 9.75%. Se obtuvo una Tasa Interna de Retorno de 40.57% y un Valor Actual Neto de 383,065.14

2. Tras el diagnóstico realizado de la situación actual en las áreas de producción y de mantenimiento en la empresa FULLMAQUINARIAS S.A. se determinó que la problemática del área de producción está en los altos costos operativos, costos de mano de obra, que presenta la empresa. En cuanto a la problemática del área de mantenimiento radica fundamentalmente en la criticidad de los equipamientos y la falta de un plan de mantenimiento de los mismos. Se analizaron los procesos y procedimientos en cuanto a la producción y al mantenimiento en la empresa FULLMAQUINARIAS.S.A. a partir de ello se identificaron 17 causas raíz que conllevan a tener baja rentabilidad, siendo los de mayor impacto, la ausencia de un Plan Maestro de Producción, inexistencia de un Plan Agregado de Producción, falta de Matrices de Criticidad, falta de Plan de Mantenimiento preventivo, entre otros.
3. Se presentó un Sistema Integrado de Gestión en las áreas de producción y mantenimiento, utilizando procedimientos de ingeniería, cálculos y técnicas propias de ingeniería industrial, las que se relacionan sinérgicamente para lograr incrementar la productividad y con ello la rentabilidad. Estas herramientas principalmente son: Plan Maestro, Plan Agregado de la Producción, Matriz de Criticidad, Plan de implementación de tablero de control de indicadores para mantenimiento preventivo y la Planificación Anual de Mantenimiento, propuesta de de la planta para la nebulizadora UVA permitiendo un ahorro de 58.64 horas y de 123.51 horas al año en la nebulizadora octopus. Asimismo, se presentó

propuesta de temas de capacitación para cada puesto, Plan de requerimiento de Materiales, Pronóstico estacional, reducción de tiempos muertos mediante una metodología basada en técnica inteligente para análisis de fallas en las máquinas de las líneas de producción, estudio de demanda de productos, diagnóstico de equipos críticos, propuesta de estructura orgánica que contempla el área de producción.

4. Tras evaluar la rentabilidad financiera y sus indicadores, se determinó que al redistribuir la planta de la nebulizadora UVA podría la empresa ahorrar anualmente en mano de obra la suma de S/ 14,437.37 y en cuanto a la nebulizadora OCTOPUS el monto de S/ 16,126.49, haciendo un total anual de S/ 30,563.86. De igual manera, se estableció un beneficio total anual de S/ 18,708.89, con un retorno de la inversión – R.O.I. en 3.14 meses. Por otro lado, si se implementa la programación de la producción para la nebulizadora UVA y OCTOPUS se tendría un ahorro de S/ 28,411.89 anualmente. Asimismo, en cuanto al análisis económico comparativo de la implementación de un mantenimiento preventivo se tiene una inversión única de S/ 3,800, con un retorno de la inversión R.O.I. en 2.17 años con un beneficio de S/ 1,752 al año por cada mantenimiento de máquinas. Por lo que se concluye que existe viabilidad económica de la propuesta de mejora de un sistema integrado de gestión en las áreas de producción y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa metalmecánica FULLMAQUINARIAS S.A, por los resultados anteriormente indicados.

REFERENCIAS

- Alonzo, J. & Vargas, P. (2018) "Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado "Falbric S.A.C" – Trujillo – 2017" (Tesis de pregrado), Universidad Privada del Norte – Trujillo.
- American Production and Inventory Control Society (APICS), 2015
- Artículo "TPM - Total Productive Maintenance", de Santiago García Garrido (2016), Publicado el 5 de Mayo 2016 por el portal Mantenimiento Petroquímica. Obtenido de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/05/las-6-grandes-perdidas-que-busca-eliminar-el-mantenimiento-productivo-total/>
- Caldera, J. (2017) "Evaluación de la Gestión de Mantenimiento de las Empresas del Sector Ferroviario Venezolano" (Tesis de pregrado) Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL (2017) Informe de crecimiento económico de los países en desarrollo.
- Da Costa, M. (2018) "Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad a motores a gas de dos tiempos en pozos de alta producción", (Tesis de pregrado) Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú.
- Fuster, D. (2018) *Calidad, Disponibilidad, OEE, Rendimiento*. Documentos Técnicos. Recuperado el 12 de abril de 2020 de: <https://doeet.es/noticias/documentos-tecnicos/como-calcular-la-productividad-mediante-oe.html#:~:text=La%20ventaja%20del%20OEE%20es,Disponibilidad%2C%20Rendimiento%20o%20por%20Calidad.>

Galíndez, C. & Muscelli, A. (2014) “Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo para los Equipos e Instalaciones de Policlínica Amado C.A.” (Tesis de pregrado) Universidad Rafael Urdaneta – Venezuela.

Kerlinger, F & Lee, H. (2002) *Investigación del comportamiento*. California State University. McGraw-HILL. 4ta Ed.

Oficina Comercial de Chile en Perú (2018) Valor de las exportaciones afectadas principalmente por la baja de la producción de café. Lima – Perú.

Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior – CCL (2016), Lima – Perú.

Manual de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, 2013 publicado por el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial - SENATI

Martínez, O. (2016). *Introducción al estudio de la Ciencia Económica. Análisis Económico* Edición Revisada. Zapopan, Jalisco, México. Astra Ediciones, S.A de C.V. pp. 52-53

Mostacero, A. & Alemán, J. (2017). Propuesta de mejora en el proceso de producción y calidad para incrementar la rentabilidad en la planta de beneficio de pollo de la empresa Chimú agropecuaria SA, Trujillo. (Tesis de pregrado) Universidad Privada del Norte – Trujillo, Perú.

Reyes, P. (2011) *Planeación de requerimientos de materiales (MRP): Características principales y mecánica de funcionamiento*.

Rivera, E. (2017) “Sistema de Gestión del Mantenimiento Industrial”, (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Rivera, E. (2011) Las cinco S en mantenimiento autónomo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Roldán, J. (2017) “Las clásicas fuentes de economía son la tierra, el trabajo, tecnología y el capital” Editorial AZETA S.A., Asunción – Paraguay.

Salazar, M. & Plasencia, A. (2016) Propuesta de mejora de los procesos de producción y calidad para incrementar la rentabilidad de la empresa agropecuaria San Miguel S.R.L. (Tesis de pregrado), Universidad Privada del Norte – Trujillo.

Silva, J. (2012) Las grandes pérdidas y la efectividad del equipo.

ANEXOS

PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)

Programa Maestro de Producción (PMP)				
MAQUINAS				
Semana				
Descripción	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
NEBULIZADORA UVA	4	6	7	3
OCTOPUS 3000 TM	2	3	5	1

Plan de Necesidades de materiales (MRP)					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6	7	3

Stock Inicial:

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

ESTRUCTURA DE FIERRO CHASIS DELANTERO NEBULIZADORA UVA 2000 LTS.

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6

BASE DE FIERRO PARA MULTIPLICADOR Y BOMBA

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

SOPORTE DE FIERRO 150MMX160MM-PUNTA LANZA

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

ESTRUCTURA DE FIERRO L580 X A260 P/GUARDA BARROS

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial:

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

PELDAÑO DE FIERRO - NEB. UVA

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	2	8	13	14	6
		8	13	14	6
Stock Inicial:	0				
Tamaño de lote:	LFL				
Lead-time entrega:	0				

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		8	13	14	6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		8	13	14	6
Pedidos Planeados		8	13	14	6
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	6

CONDUCTO DE AIRE LARGO

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					

Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

**BRIDA DE ANGULO P/CONDUCTO DE AIRE 1/8" X 3/4" L535 X A155
NEB. UVA**

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial :

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

**BRIDA DE ANGULO L440 X 260 P/VENTILADOR
NEBULIZADORA**

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

BRAZO DE FIERRO EXTERIOR DEL CUADRO FIJO DE PORTATOBERA

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

ESTRUCTURA DE FIERRO ROMPE OLAS

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

SOPORTE DE FIERRO CUADRADO P/REGULADOR BHP/2

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

SOPORTE DE FIERRO PARA VALVULA DE BOLA 1.1/2"					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

SOPORTE DE FIERRO L730 X A340 P/MANGUERA DE 3/4"					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos					
Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6

Pedidos Planeados	4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes	4	6.4	7	2.6

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6.4	7	2.6

Stock Inicial : 0
Tamaño de lote: LFL
Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6.4	7	2.6
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6.4	7	2.6
Pedidos Planeados		4	6.4	7	2.6
Lanzamiento de ordenes		4	6.4	7	2.6

SOPORTE DE FIERRO L1120 X 651 P/ CUADRO MOVIL PORTATOBERA

¿QUIÉN LO REQUIERE?	UNIDADES/ CHASIS	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6	7	3

Stock Inicial : 0
Tamaño de lote : LFL
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6	7	3
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6	7	3
Pedidos Planeados		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3

ANGULO DE FIERRO 1/4" X 2"					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	2	8	13	14	5
		8	13	14	5

Stock Inicial: 0
 Tamaño de lote: LFL
 Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		8	13	14	5
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		8	13	14	5
Pedidos Planeados		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5

ANGULO DE FIERRO 1/8" X 1"					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6	7	3

Stock Inicial:
 Tamaño de lote: LFL
 Lead-time entrega: 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		4	6	7	3
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6	7	3
Pedidos Planeados		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3

ANGULO DE FIERRO 1/8" X 3/4"					
¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	2	8	13	14	5
		8	13	14	5

Stock Inicial:
Tamaño de lote: LFL
Lead-time entrega: 5

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		8	13	14	5
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		8	13	14	5
Pedidos Planeados		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5

ANGULO DE FIERRO 3/16" X 1 . 1/2" GENERAL

¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	1	4	6	7	3
		4	6	7	3

Stock Inicial : 0
Tamaño de lote : LFL
Lead-time entrega : 25

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	6	7	3
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		4	6	7	3
Pedidos Planeados		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3
Lanzamiento de ordenes		4	6	7	3

ARGOLLA DE EJE DE FIERRO REDONDO DIN. 39MM X 1/4"

¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
SKU 1	3	12	19	21	8
		12	19	21	8

Stock Inicial : 0
Tamaño de lote : LFL
Lead-time entrega : 44

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		12	19	21	8
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		12	19	21	8
Pedidos Planeados		12	19	21	8
Lanzamiento de ordenes		12	19	21	8
Lanzamiento de ordenes		12	19	21	8

ARGOLLA DE EJE DE FIERRO REDONDO DIN. 51MM X 1/4"

¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	3	12	19	21	8
		12	19	21	8

Stock Inicial:

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 65

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
Necesidades Brutas		12	19	21	8
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		12	19	21	8
Pedidos Planeados		12	19	21	8
Lanzamiento de ordenes		12	19	21	8
Lanzamiento de ordenes		12	19	21	8

BOCAMASA D.92MM 5 HUECOS 5/8" X 57 C/EJE CUADRADO D63.5 099/49

¿QUIÉN LO REQUIERE?	VARILLAS / MÁQUINA	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4
SKU 1	2	8	13	14	5
		8	13	14	5

Stock Inicial: 0

Tamaño de lote: LFL

Lead-time entrega: 85

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
		1	2	3	4
Necesidades Brutas		8	13	14	5
Entradas Previstas					
Stock Final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		8	13	14	5
Pedidos Planeados		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5
Lanzamiento de ordenes		8	13	14	5