



Implementación de manufactura esbelta para minimizar desperdicios en una empresa ferretera

Implementation of lean manufacturing to minimize waste in a hardware company

Yeraldi Morales-Sánchez¹, Claudio-Alejandro Alcalá-Salinas¹, Apolinar Zapata-Reboloso¹, Santa-Iliana Castillo-García¹

¹ Tecnológico Nacional de México – IT Matamoros, Tamaulipas, México.

Recibido: 24-08-2022

Aceptado: 12-10-2022

Autor correspondal: M20261173@matamoros.tecnm.mx

Resumen

En la actual investigación realizada en una empresa dedicada a la comercialización de ferretería y tlapalería de H. Matamoros Tamaulipas se presentó un área de oportunidad en el proceso de identificación, medición y control de los desperdicios existentes en todas las áreas de la organización. Con ayuda de herramientas como los Diagramas Ishikawa y Pareto se logró identificar los desperdicios presentes en la empresa y en qué medida afectaban a la misma, de los cuales podemos mencionar la falta de un sistema de inventario, descontrol en la identificación de materiales, tiempo de atención al cliente superior al normal, falta de una planificación de la demanda y una distribución de planta inadecuada para el control de materiales y productos en almacén. Posteriormente se plantearon estrategias para eliminar o reducir al máximo los desperdicios identificados y de esta manera lograr incrementar el valor añadido por parte de toda la organización y cumplir con el propósito del proyecto de mejorar la productividad de la pyme mediante la implementación de las herramientas de Lean en empresas de servicio.

Palabras clave: desperdicios, empresas de servicio, herramientas Lean

Abstract

In the current research conducted in a company dedicated to the marketing of hardware and plumbing in H. Matamoros, Tamaulipas, there was an area of opportunity in the process of identification, measurement and control of existing waste in all areas of the organization.

With the help of tools such as Ishikawa and Pareto diagrams, we were able to identify the company's waste and the extent to which it affected the company, including the lack of an inventory system, lack of control in the identification of materials, longer than normal customer service time, lack of demand planning, and inadequate plant distribution for the control of materials and products in the warehouse.

Subsequently, strategies were proposed to eliminate or reduce as much as possible the identified waste and thus increase the value added by the entire organization and fulfill the project's purpose of improving the productivity of the SME through the implementation of Lean tools in service companies.

Keywords: wastes, service companies, Lean tools

Introducción

Las organizaciones de hoy están en la constante necesidad de mantener bajos costos y sostener la competitividad reduciendo cualquier tipo de desperdicio., los despilfarros o desperdicios son todas aquellas actividades que realiza la empresa pero que el cliente no solicita y no añaden valor al producto o servicio ofertado, el cliente no pagara por estas actividades, por lo tanto, solo representan costos para la organización (Socconini L. , 2019). La base para lograr el objetivo antes mencionado es la implementación de la mejora continua, la cual se puede definir como una filosofía de trabajo dentro de las empresas la cual se fundamenta en gran medida en la eliminación de todo desperdicio presente en la organización, y requiere que se involucre a todo el personal mediante el trabajo en equipo. (Carreras, 2019)

En la empresa ferretera no se ha implementado ninguna herramienta Lean hasta el momento, pero se sabe que estas herramientas se han aplicado en otras empresas pyme obteniendo resultados exitosos.

Mónica Patricia Sarria Yépez dentro de su artículo publicado llega a la conclusión de la importancia que representa el llevar a cabo un diagnóstico de la empresa para determinar las causas que afectan el desarrollo de la misma, identificar los desperdicios y eliminarlos con las practicas lean, también nos menciona el punto clave de introducir Lean manufacturing como filosofía a la organización para obtener con éxito los objetivos planteados. (Yepez, 2017)

En la tesis publicada por Carlos Eduardo Beltrán y Anderson David Soto nos muestran el logro de disminuir en más de un 7% desperdicios de movimientos y en un 20% desperdicios de esperas gracias al uso de las herramientas SMED, 5´S y Mapa de flujo de valor, todas siendo parte de las herramientas lean (Soto, 2017).

En el artículo realizado por Manuel Rodríguez y Francisco Javier Cárcel nos demuestran la importancia de las 5´S en los puestos de trabajo, influyendo en la motivación del personal y cuidando su seguridad, la falta de esta filosofía dentro de una organización puede generar desperdicios en los departamentos y posibles riesgos psicosociales que pueden afectar la productividad de una organización (Carrasco, 2017).

Toda empresa destinada a la realización de productos o servicios, cuenta con materiales, personas, recursos naturales, tecnología y recursos financieros, todos estos elementos son utilizados eficientemente para obtener la más alta productividad.

Esta productividad se puede ver afectada por diversos problemas, ingenieros japoneses han clasificado dichos problemas en tres grandes grupos, los cuales han llamado las 3 Mu; Muri o sobrecarga, Mura o variabilidad y Muda o desperdicio.

Las herramientas Lean son un conjunto de técnicas dentro de la gestión de Calidad que han implementado las empresas para mejorar sus procesos, las cuales cada día son más las que han optado por utilizarla en virtud de los buenos resultados que ésta ofrece tras su implementación.

Dentro de este trabajo fueron utilizadas las siguientes herramientas:

5S son una herramienta visual que es esencial dentro de la metodología de Lean Manufacturing, cuando las empresas desean introducir la mejora continua su punto de partida debe ser esta herramienta (Socconini L. , 2020) .

La hoja de verificación es un documento impreso con un formato de fácil comprensión, utilizado para recopilar y almacenar datos acerca de una situación o proceso determinado (Romera, 2019)

La herramienta Kanban consiste en un método visual de trabajo, se basa en la realización de un tablero, puede ser físico o digital, en este tablero se plasman todas las tareas que tiene la empresa y se realiza su riguroso seguimiento desde que la tarea es asignada hasta su terminación. (Dedo, 2017)

Diagrama Ishikawa, consiste en una representación que permite visualizar las posibles causas potenciales que puedan ser la razón de un determinado problema previamente definido. Este diagrama debe ser realizado por un equipo multidisciplinario, ya que de esta manera los líderes de los diferentes departamentos que componen la empresa podrán exponer su punto de vista y debatirlo (Lemos, 2018) .

Layout, es la herramienta distribución de planta que hace referencia al reacomodo de las instalaciones actuales, la nueva planeación propuesta o la actividad de realizar una distribución de planta. (García, 2018).

Diagrama Pareto, se basa principalmente en la siguiente teoría: las posibles causas de una problemática determinada se clasifican en dos maneras diferente, en la primera se encuentran las causas que encontramos con menor frecuencia y representan la mayor importancia y en la segunda clasificación se encuentran las causas que aparecen con mayor frecuencia y a las cuales no se les dará prioridad. (Warner, 2019)

Sistema de inventarios, esta herramienta se basa en la gestión de los inventarios de la empresa, tiene su enfoque en la reacción de las necesidades de producción y distribución, es decir, se oferta producto o servicio y se realiza la reposición de materiales conforme los clientes lo demanden. (Fernandez, 2022)

Materiales y métodos

Este trabajo es desarrollado con un enfoque de campo puesto que se requiere levantar información en la empresa que está siendo base de estudio, tipo documental ya que para construir los fundamentos teóricos se acude a diversas fuentes de información e investigación aplicada al utilizar conocimientos ya planteados dentro de las herramientas lean para aplicarlos a los problemas presentes en la empresa ferretera.

El alcance presente en este estudio será; descriptivo ya que se buscará identificar las propiedades y características de cada área dentro de la empresa, se medirá su eficiencia y productividad para posteriormente proponer soluciones de mejora en caso de ser necesarias.

Este estudio tendrá un diseño experimental ya que se está buscando la implementación de herramientas Lean Manufacturing dentro de la empresa ferretera con el objetivo de observar resultados favorables para la competitividad de la organización.

Se realiza una presentación de aplicación de instrumentos para la realización de un diagnóstico de la forma en la que opera la empresa y de esta manera detectar las áreas de oportunidad, problemas presentes y posibles causas

Tabla 1. Variables e indicadores

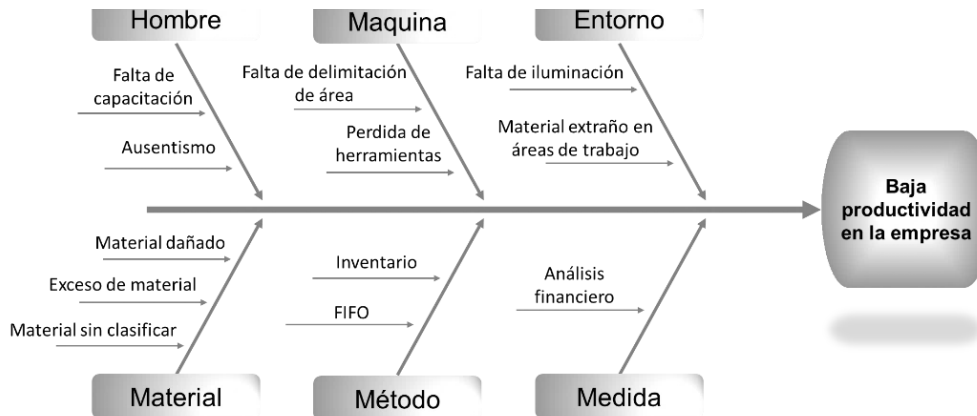
Variable	Indicadores	Población y muestra	Instrumento
Competitividad	Ventas y utilidades	Pyme distribuidora de ferretería y tlapalería	Análisis financiero
Inventario	Sobreinventario y falta de materiales		Software de inventario
Distribución de material	Flujo de materiales		Layout y 5´S
Reducción de costos	Utilidades		Estados financieros
Satisfacción de cliente	Retorno de material y quejas de clientes		Encuestas y Diagrama de Pareto

Fuente propia

Resultados y discusión

Con la finalidad de identificar las causas potenciales de la baja productividad dentro de la empresa ferretera se realizó el siguiente diagrama Ishikawa:

Figura 1 Diagrama Ishikawa



Fuente propia

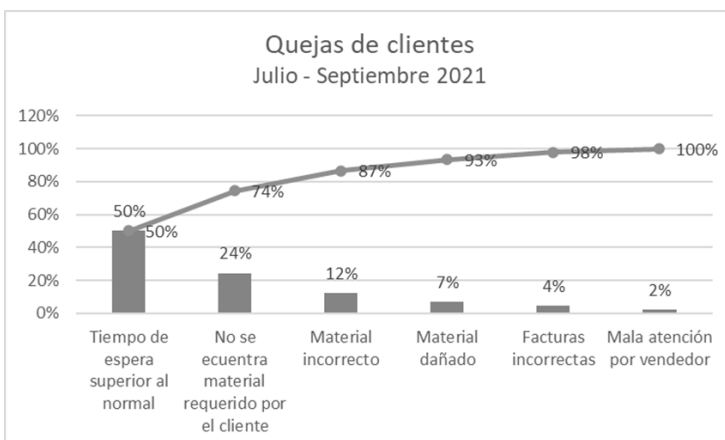
A continuación, se muestra el Diagrama de Pareto realizado en base al criterio de cantidad de quejas de cliente, de los meses julio, agosto y septiembre del año 2021.

Tabla 2 Diagrama de Pareto 2021

Queja de cliente	Cantidad	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Tiempo de espera superior al normal	45	50%	50%
No se encuentra material requerido por el cliente	22	24%	74%
Material incorrecto	11	12%	87%
Material dañado	6	7%	93%
Facturas incorrectas	4	4%	98%
Mala atención por vendedor	2	2%	100%
Total	90	100%	

Fuente propia

Figura 1 Diagrama de Pareto 2021



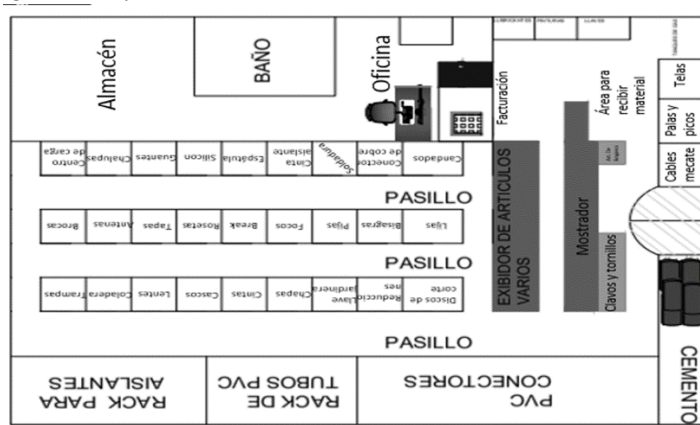
Fuente propia

Como conclusión dentro del diagrama de Ishikawa y Pareto el 80/20 se basa en la problemática de los niveles de inventario dentro de la empresa, ya que al exceder el inventario con relación a las ventas se generan las siguientes problemáticas; baja o nula utilidad, generación de material con defectos, falta de espacio para materiales y aumento en tiempo al momento de buscar los materiales.

Se realizó un rediseño de planta de la pyme con el propósito de crear una distribución de planta que permita aprovechar el espacio disponible de la mejor manera posible, así como asignar lugares estratégicos para cada material y maquinaria de acuerdo a los requerimientos de los mismos, evitando así el daño de materiales y pérdida de herramientas.

El término distribución de planta significa el replanteamiento de la disposición existente, el nuevo plan propuesto de distribución o el trabajo de hacer una distribución de planta. (Garcia, 2018).

Figura 2 Layout



Fuente propia

Inventario.

Se llevó a cabo el inventario de todos los materiales existentes dentro de la pyme, se etiquetaron y acomodaron todos los materiales en base al sistema FIFO, por último, se acordó implementar conteos cíclicos cada 15 días con el propósito de cuadrar el inventario tanto en el software como físicamente.

Se apoyará en el software de inventario para realizar pedidos de materia prima cuando los niveles de material nos marquen números bajos, con la finalidad de no quedar sin inventario y solo comprar el material demandado.

Listas de verificación.

Se realizaron las listas de verificación que se implementaran en la empresa ferretera, las cuales abarcan todas las áreas de la misma, están deben llenarse en el momento establecido y ser entregadas al dueño de la empresa para que se tomen como apoyo en futuras tomas de decisiones.

Punto de reorden. Con el objetivo de mejorar la satisfacción de los clientes de la empresa ferretera mediante el cumplimiento de su demanda se planea el punto de reorden y cantidad a pedir para los productos más pedidos por los clientes esto con el objetivo de prever las siguientes situaciones:

- Ritmo de consumo superior al normal.
- Plazo de aprovisionamiento superior al normal.

Tabla 3 Punto de reorden

Numero de material	Descripción	Minimo de ventas al mes	Maximo de ventas al mez	Promedio de ventas por mes	Frecuencia de pedido por mes	Lead time	Lote minimo	Minimo	Maximo	Punto de reorden	Cantidad a pedir
1528	Disco de corte	80	120	100	1	6	1	25	120	25	95
8031	Clavo del #8 para madera	20	60	40	2	2	25	10	60	10	25
1010	Cemento	50	150	100	2	2	1	25	150	25	63
7990	Puntas para desarmador	90	160	125	1	6	50	31	160	31	100
2103	Teflón	120	300	210	2	2	20	53	300	53	140
2462	Lija de lona	150	240	195	2	2	25	49	240	49	100
3112	Cinta de aislar	240	450	345	2	2	10	86	450	86	190
8132	Taquetes	1350	2400	1875	2	2	250	469	2400	469	1000
1973	Abrazadera	240	600	420	2	2	10	105	600	105	250
2341	Silicon	96	288	192	4	1	6	48	288	48	60
6246	Brochas	120	312	216	4	1	12	54	312	54	72
4117	Coplees	432	720	576	2	2	50	144	720	144	300
4400	T PVC	240	600	420	2	2	50	105	600	105	250
4065	Codos PVC	408	672	540	2	2	50	135	672	135	300
4369	Tubo PVC	25	72	48,5	2	2	15	12	72	12	30
3077	Contactos	528	840	684	4	1	20	171	840	171	180
4171	Llave de jardín	192	480	336	2	2	25	84	480	84	200
4381	Tuerca para gas	144	360	252	2	2	25	63	360	63	150
2380	Thinner	168	288	228	4	1	10	57	288	57	60

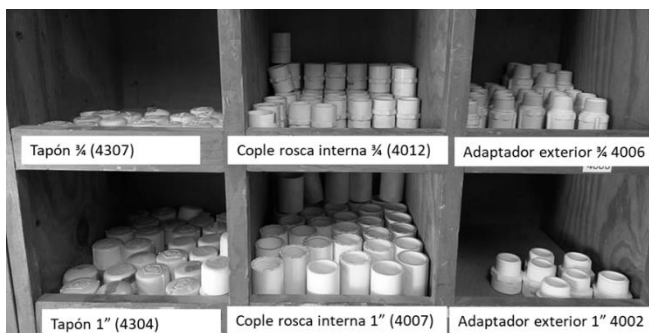
Fuente propia

Implementación 5'S.

Cuando hablamos de una implementación 5'S es impresionante pensar en los grandes beneficios que podemos obtener implementando dicho sistema si lo comparamos con lo relativamente sencillo y económico que resulta trabajar en su implementación, por lo cual a la par de la realización del inventario de la empresa también se decide trabajar en la aplicación de las 5'S.

Las 5'S es un sistema para mantener organizada, limpia, segura y sobre todo productiva, el área de trabajo. (Gomez, 2020).

Figura 3 5'S



Fuente propia

Sistema Kanban.

Con el objetivo de llevar un control efectivo de un sistema de inventario dentro de la empresa, se implementa el uso de tarjetas Kanban.

Al momento de tomar un material para su entrega al cliente, el vendedor tendrá la función de verificar la cantidad de piezas disponibles y hará uso de tarjetas con código de color, lo cual indicara si se tiene la cantidad requerida, si es momento de hacer un requerimiento de material o si el inventario está en ceros.

Figura 4 Tarjetas Kanban



Fuente propia

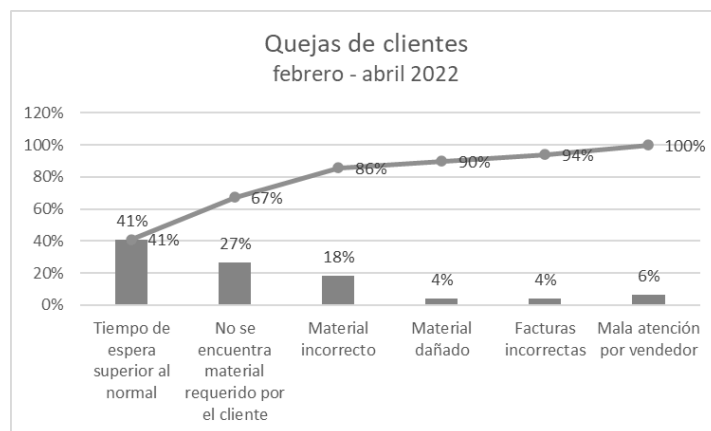
Se realizó un diagrama de Pareto para llevar un control en la problemática de quejas de clientes y los resultados se presentan a continuación

Tabla 4 Diagrama Pareto 2022

Queja de cliente	Cantidad	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Tiempo de espera superior al normal	20	41%	41%
No se encuentra material requerido por el cliente	13	27%	67%
Material incorrecto	9	18%	86%
Material dañado	2	4%	90%
Facturas incorrectas	2	4%	94%
Mala atención por vendedor	3	6%	100%
Total	49	100%	

Fuente propia

Figura 5 Diagrama Pareto 2022



Fuente propia

Se puede observar una disminución de las quejas por parte de los clientes en un 46% con respecto a los meses julio – septiembre 2021.

Se llevó a cabo una gráfica de materiales perdidos para poder realizar la comparación entre los meses anteriores y posteriores a la implementación de las herramientas Lean dentro de la empresa ferretera y los beneficios para la problemática antes mencionada se muestran a continuación.

Tabla 1 Materiales perdidos

Materiales perdidos				
	agosto - septiembre 2021		febrero - marzo 2022	
Material Caducado				
Cemento	100	kilos	25	kilos
Yeso	100	kilos	18	kilos
Pegamento	15	litros	4	litros
Pinturas	10	latas	3	latas
Merma de material				
Tubos	6	metros	0.5	metros
Cables	10	metros	1	metro
Telas	3	metros	0.5	metros
Mecate	8	metros	0.5	metros
Material extraviado				
Codos	50	piezas	10	piezas
Clavos	3	kilos	0.5	kilos
Tornillos	40	piezas	10	piezas
Tuercas	30	piezas	5	piezas
Arandelas	70	piezas	15	piezas

Fuente propia

Figura 6 Materiales perdidos



Fuente propia

Se compararon los resultados en utilidades del mes de marzo de los años 2017 a 2022 y se obtuvieron los siguientes resultados que nos muestran como las herramientas implementadas han incrementado exponencialmente las utilidades de la empresa.

Figura 7 Utilidades



Fuente propia

Conclusiones

En base al análisis de los resultados obtenidos de los resultados, se concluye que se alcanzaron de manera sobresaliente los objetivos de maximizar la productividad de la empresa midiéndola con el incremento de la productividad observada y la reducción de desperdicios basándonos en los resultados de los diagramas de Pareto realizando la comparación entre un periodo anterior y un periodo posterior a la implementación de mejoras, logrando esto a través de la correcta identificación de los desperdicios presentes en la empresa y la oportuna implementación de las herramientas Lean.

Actualmente se tiene el conocimiento que las herramientas Lean no están limitadas a empresas industriales, sin embargo, se requiere una mayor difusión de los grandes beneficios que cualquier empresa puede alcanzar con su correcta implementación sin importar su giro o tamaño. Esto con el objetivo de evitar el fracaso de los actuales y futuros emprendedores.

En cuanto a la dificultad para introducir la metodología a la organización se puede destacar la importancia del compromiso por parte de todos los miembros de la empresa, es imprescindible que se vea y se entienda como una nueva filosofía de trabajo.

Referencias bibliográficas

- Bautista-Santos, H., Martínez-Flores, J. L., Fernández-Lambert, G., Bernabé-Loranca, B., Sánchez-Galván, F., & Sablón-Cossío, N. (2015). Modelo de integración de cadenas de suministro colaborativas. *Dyna*, 145-154.
- Carrasco, M. R. (2017). Consideraciones para el diseño de laboratorios en la industria. *Dialnet*.
- Carreras, R. (2019). *Cratividad: emprendimiento y mejora continua*. Reverte.
- Dedo, R. H. (2017). *Metodos agiles: Scrum, Kanban, Lean*. Larousse - Anaya Multimedia.

- Fernandez, C. (2022). *Gestion de inventarios*. Antequera.
- Garcia, P. (2018). *Planeació, diseño y layout de instalaciones*. Mexico : Patria.
- Gomez, L. S. (2020). *El proceso de las 5'S en acción*. Barcelona: Marge.
- Lemos, P. L. (2018). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Spain: Fundacion Confemetal.
- Planeación, d. y. (2018). *Garcia, P*. Mexico : Patria.
- Romera, F. J. (2019). *Control y verificacion de productos*. Malaga, Spain: IC Editorial.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona: Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/itmatamoros>
- Socconini, L. (2020). *EL proceso de las 5'S en acción*. Barcelona: Marge Book.
- Soto, C. (2017). Aplicacion de herramientas lean manufacturing en los procesos de recepcion y despaho de la empresa HLF Romero S.A.S. *Universidad de La Salle*.
- Warner, J. (2019). *Toma de decisiones y solución de problemas*. Madrid: Centro de estudios Ramon Areces.
- Yepez, M. P. (2017). Modelo metodologico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*.