

Gestión de los tiempos de preparación en aparado con la metodología de cambio rápido de herramientas (SMED) en industrias de manufactura de calzado de cuero

Autores:

Ing. Mg. Darwin Santiago Aldás Salazar¹, Ing. Mg. Narcisa de Jesús Portalanza Molina², Ing. Mg. Byron Andrés Casignia Vásconez³, Ing. Chipantiza Ganan Darío Javier¹

Institución:

¹Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

³Universidad Nacional del Chimborazo, Riobamba, Ecuador

Email: darwinsaldas@uta.edu.ec; nportalanza@esPOCH.edu.ec; bcasignia@unach.edu.ec, driojavier17@hotmail.com

31

RESUMEN:

Esta investigación tiene como finalidad estudiar y reducir los tiempos de preparación en el proceso de aparado de industrias de calzado de cuero en empresas manufactureras de la Cámara de Calzado de Tungurahua (CALTU), utilizando la aplicación de la metodología de cambio rápido de herramientas (SMED), se inicia tomando los modelos con mayor demanda, que son: casual, deportivo y de seguridad industrial mediante un análisis ABC del producto, posteriormente se realiza un estudio de tiempos para establecer el estándar del proceso y seguido determinar los desperdicios mediante la aplicación de los diagramas hombre-máquina y mapas de flujo de valor (VSM).

Se aplica la metodología SMED en sus tres fases, se realiza además un cálculo de eficiencia en función de las unidades producidas, obteniéndose como resultados una mayor eficiencia en actividades del proceso como ojalillado en un 10,3% y aparado de talón en un 8,7 % , respecto al actual.

Palabras Claves: SMED, tiempo de preparación, desperdicios de tiempo, aparado, calzado de cuero.

INTRODUCCIÓN

La industria de calzado en los últimos años viene marcando su notable crecimiento a nivel mundial pero al mismo tiempo presentan desperdicios de recursos dentro de sus procesos productivos y están siendo presionadas por sus clientes, con requerimientos de rapidez en tiempos de entrega, desarrollo e innovación de nuevos productos, entregas de lotes pequeños más frecuentes. Es por ello que las empresas deben actualizar sus procesos disminuyendo así tiempos que no agreguen valor al producto y que el cliente no está dispuesto a pagar [1].

En el aparado de cortes el problema de los despilfarros es muy evidente en los desperdicios de tiempo de la preparación de lotes y máquinas de trabajo, esto se genera debido a movimientos y transportes innecesarios que aumentan el tiempo improductivo.

De aquí surge el objetivo general de este estudio, que consiste en desarrollar e implementar un plan de acción de mejora continua mediante las herramientas de manufactura esbelta, con el fin de eliminar los tiempos perdidos [2]. Los beneficios de la manufactura esbelta conocida en inglés como lean manufacturing son evidentes en todo el mundo, afirman Ferdousi; de esta manera países avanzados y en vías de desarrollo están poniendo en práctica esta filosofía con el fin de lograr mejoras importantes en la eficiencia operacional y ventajas competitivas en un mundo global [3].

La Manufactura Esbelta es una herramienta de calidad muy usada por empresas que requieren aplicar acciones de mejora continua, a través de la reducción de los costos, mejoramiento de los procesos para la fabricación, distribución y comercialización de productos y/o servicios, así como la eliminación de los desperdicios [4] [5].

Para muchos, la manufactura esbelta es el conjunto de "herramientas" que ayudan en la identificación y la eliminación constante de residuos. Las principales herramientas son la cartografía de flujo de valor, 5S, TPM, SMED y Six Sigma.

Debido a que la manufactura esbelta requiere tamaños de lote pequeños y una alta variación del producto, se desarrollan métodos para reducir los tiempos de preparación. En 1985 el Dr. Shigeo Shingo introdujo su metodología llamada Cambio Rápido de Herramientas (SMED), la misma que tiene un enfoque científico para configurar la reducción de tiempo que se puede aplicar en cualquier fábrica y también a cualquier máquina.

El SMED está dividido en tres fases de aplicación y su objetivo final es realizar operaciones de preparaciones y cambio de herramientas de máquinas en menos de diez minutos [6].

El mapa de proceso detallado y el diagrama de tiempo es una buena manera de comenzar el análisis SMED.

Un mapa de flujo de valor proporciona información sobre dónde el SMED puede tener mayor beneficio. Estos no son necesariamente los pasos con los tiempos de cambio más largos, pero pueden ser los pasos con grandes pérdidas de cambio, especialmente aquellos donde las pérdidas de cambio causan largos tiempos de operación y un alto inventario. En las plantas de proceso, el material perdido durante el cambio es a menudo el que causa más preocupación que el tiempo perdido [7].

Realizando un análisis de producción, el creador de este revolucionario sistema se dio cuenta de que las operaciones de preparación se podían clasificar en dos tipos fundamentalmente diferentes, que pasan a ser la primera fase del SMED.

Preparación interna (IED), operaciones que pueden realizarse sólo cuando una máquina está parada.

Preparación externa (OED), operaciones que pueden realizarse mientras la máquina está en operación [8].

Una vez identificadas las preparaciones se aplica la segunda fase, la cual convierte las preparaciones internas en externas para finalmente con la tercera perfeccionar el procedimiento realizado.

Varios practicantes han demostrado que este método realmente funciona en la práctica y en algunas situaciones son alcanzables reducciones mayores del 90 por ciento del tiempo de preparación.

MÉTODOS

En el presente estudio se trabaja con fábricas pertenecientes a la CALTU, se selecciona a través de un estudio ABC las líneas de producción que tienen mayor participación en el mercado, siendo estas tres (casual, deportivo y de seguridad industrial) de tres empresas diferentes, una por cada línea.

De esta manera las tres empresas son: Empresa I - Calzado casual, Empresa J - Calzado deportivo, Empresa K - Calzado de seguridad industrial

Estudio ABC

Para la selección de los modelos de cada empresa sujetos al trabajo investigativo se realiza un estudio ABC, para lo cual se toma información de los registros de ventas del año 2015 de las tres empresas vinculadas al proyecto; de los cuales se toma los modelos del calzado, cantidades vendidas y costo unitario del mismo.

Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo se enfoca a los procedimientos de las tres líneas de producción, siguiendo el estudio de métodos de trabajo y la medición del mismo.

El estudio de métodos de trabajo se realiza en los tres modelos de calzado, se inicia con el levantamiento de la información del proceso mediante fichas técnicas de información basadas en la Gestión Sistemática de Procesos, seguido se traza los cursogramas sinópticos y diagramas analíticos, los cuales permiten tener una visión del recorrido del material proporcionando información de las distancias de recorrido, tamaño de lotes, números de operaciones, transportes, inspecciones entre otras de importancia del ensamble del producto.

Determinación de desperdicios

En la determinación de los desperdicios de tiempo de las operaciones del aparato se traza los diagramas hombre-máquina del operario en cada operación de trabajo, en las mismas que se encuentran desperdicios de tiempo de máquina que superan el 50 % del tiempo de ciclo.

Aplicación de la metodología SMED

En el aparato de cortes se tiene operaciones de preparación en el lote de trabajo donde solo se aplica la tercera fase del SMED, es decir solo se perfecciona las actividades debido a que es solo de trabajo manual; mientras que en las máquinas se aplica las tres fases donde el tiempo de cambio de herramienta de utillaje (agujas) no son complicadas y exhaustas más bien hay demoras debido a las actividades de preparar las herramientas y materiales complementarios de la máquina previo a la puesta en marcha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) El resumen de los tiempos básicos y normales de las tres líneas de producción se presenta en la Figura 1.

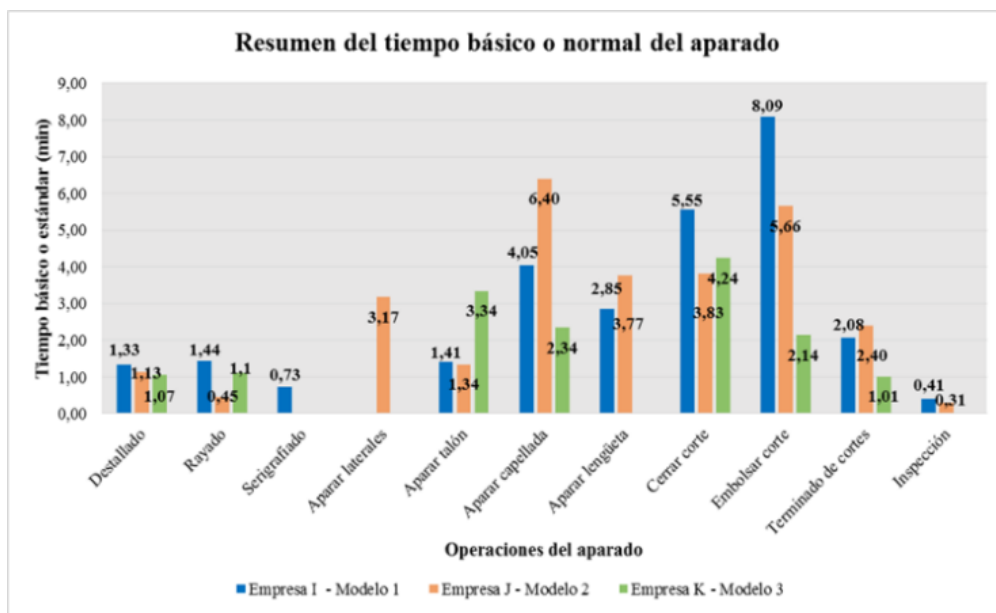


Figura 1. Resumen del estudio de tiempos de las tres empresas

b) Capacidad de producción en pares por minuto (par/min) para cada una de las empresas, en la Figura 2 se presenta el cálculo de la capacidad de producción de las empresas I, J y K.

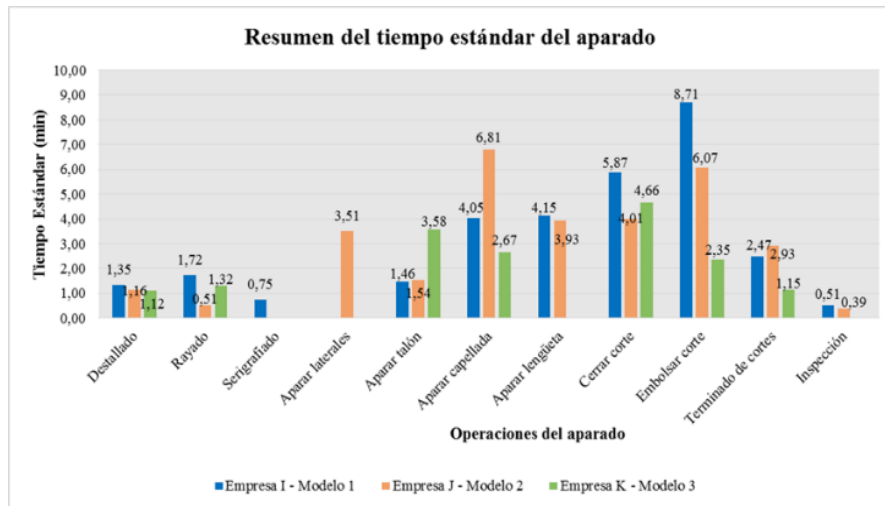


Figura 2. Capacidad de producción de las tres empresas en estudio

c) Mediante los mapas de flujo de valor VSM se determina los tiempos de preparación en las operaciones del aparato los mismos que influyen sobre el tiempo estándar del ciclo de producción y con ello el decremento de la producción por día.

A continuación en la Figuras 3, 4 y 5 se representan los resultados de la capacidad variación de la producción por día, con respecto al incremento del tiempo de las empresas I, J y K respectivamente.

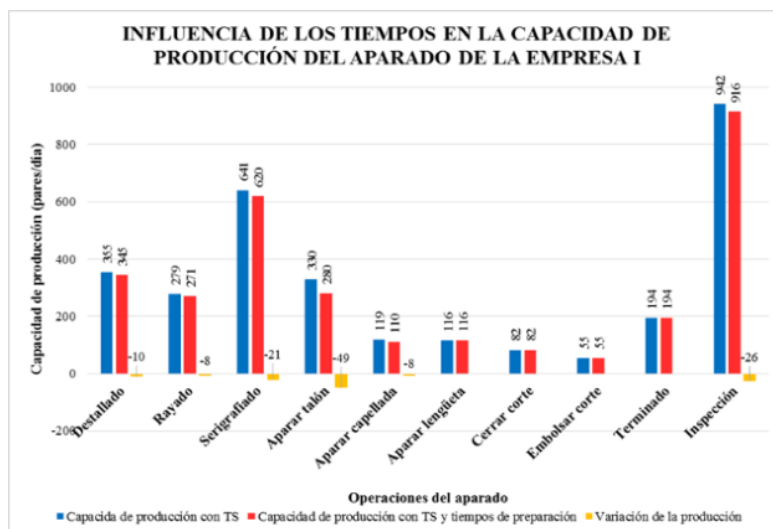


Figura 3. Variación de la producción en la empresa I



Figura 4. Variación de la producción en la empresa J

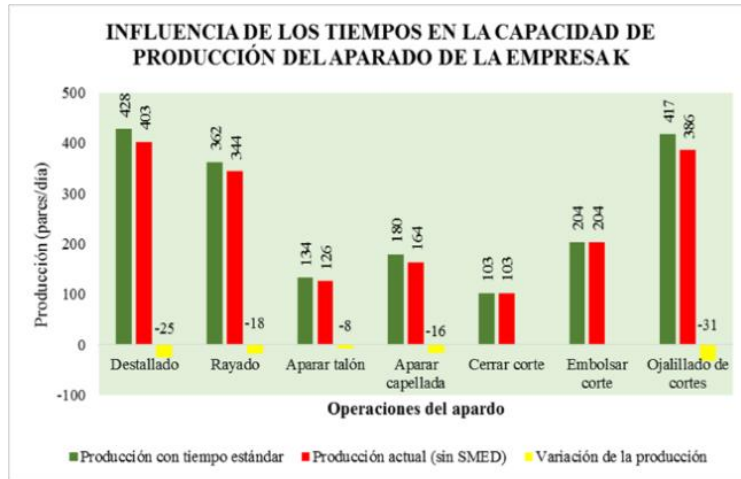


Figura 5. Variación de la producción en la empresa K

d) Después de aplicar la metodología SMED se obtiene los porcentajes de mejoras de las operaciones con respecto al tiempo estándar calculado en el estudio de tiempos.

El porcentaje de mejora se obtiene entre las variaciones del tiempo estándar del estudio de tiempos, el tiempo de operación sumado el de preparación y el mejorado mediante la aplicación de la metodología SMED.

e) Una vez finalizado con la aplicación de la metodología SMED para reducir los tiempos de preparación en el proceso de aparar, se procede con el cálculo de la eficiencia.

En la figura 6 se presenta la eficiencia alcanzada mediante la aplicación de la metodología SMED en los tres modelos de calzado en estudio.

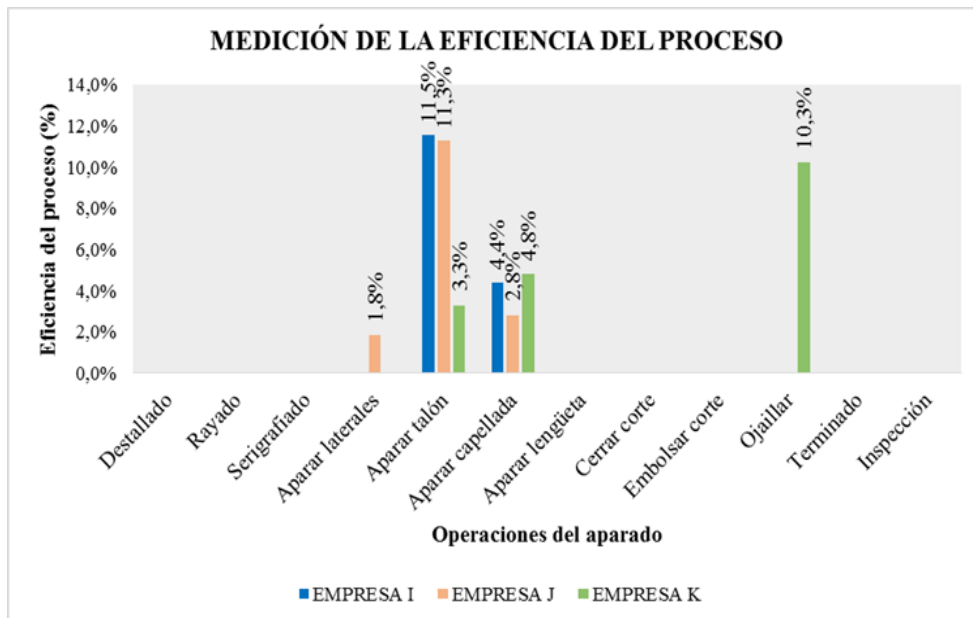


Figura 6. Eficiencia en las operaciones del aparado de las empresas

CONCLUSIONES

Con el perfeccionamiento de las operaciones de preparación de lote y máquinas como una opción de aplicación del SMED se reduce el tiempo de producción en un 7,9% en aparar talones y 3,8% en capelladas en promedio de las tres empresas; también se tiene una reducción del 1,8% en aparar laterales del calzado deportivo y 9,3% en ojalillar cortes del calzado de seguridad industrial de las empresas en cuestión.

Una vez aplicado la metodología SMED y estandarizado las operaciones de preparación de lotes y máquinas se determina una eficiencia del 8,7% y 4,0% en aparar talones y capelladas respectivamente, de 1,8% en el de laterales, y 10,3% en el ojalillado de los modelos de estudio.

REFERENCIAS

- [1] D. M. B. Flores, Optimización de los procesos de manufactura usando, Universidad Autónoma del Estado de México, Tianguistenco, México, 2014.
- [2] N. Marmolejo, A. M. Mejía y I. G. Pérez-Vergara, Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones, Ingeniería Industrial, vol. 37, n° 1, pp. 24-35, 2016.
- [3] C. Monge, Nivel de desempeño en manufactura, Mercados y Negocios, vol. 16, n° 1, pp. 45-63, 2015.
- [4] W. A. O. Álvarez, Aplicación de la metodología manufactura esbelta para el mejoramiento de los procesos operativos de un taller eléctrico industrial, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil – Ecuador, 2016.
- [5] O. C. Mejía, Manufactura esbelta y responsabilidad social empresarial: ¿coadyuvantes o antagonistas?, Revista Electrónica Nova Scientia, vol. 7, n° 15, pp. 9-32, 2015.
- [6] B. S. Kumar, Productivity enhancement by implementing lean tools and techniques in an automotive industry., Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara - International Journal of Engineering, vol. 10, n° 1, pp. 167-172, 2012.
- [7] P. L. KING, Smed In The Process Industries, Industrial Engineer: IE, vol. 41, n° 9, pp. 30-35, 2009.
- [8] J. A. F. Morocho, «Mejora de las Operaciones de Preparación de Máquinas Conformadoras de Paneles, en una Empresa Metalmecánica, mediante el Sistema SMED,» Escuela Politécnica del Litoral, Guayaquil - Ecuador, 2014.
- [9] L. Montero, Interviewee, Ingeniero. [Entrevista]. 01 Marzo 2016.