

Aplicación de las herramientas de calidad para la reducción de scrap en operación de zipper

RESUMEN: Se presenta un caso de estudio en empresa de fabricación de vestiduras para salas, que se encuentra ubicada en la Región Lagunera.

Se enfoca en la aplicación de las herramientas de calidad para la reducción de scrap (desperdicio) en la operación de zipper, donde el proceso presenta un problema de alto índice de scrap, por lo que la investigación se direcciona en encontrar la causa raíz del problema.

Las preguntas de investigación detonantes son: ¿Cuáles son las causas que provocan el scrap en la operación de zipper?, ¿Cómo se puede reducir el alto índice de scrap en el área de zipper?

Se parte de la hipótesis de que “mediante la implementación de herramientas de calidad se puede identificar las causas que provocan alto índice de scrap, para que faciliten el diseño de estrategias que permitan disminuir la generación de scrap en la operación de zipper.

La metodología se basa en la mejora continua siguiendo las etapas de diagnóstico, análisis, desarrollo de propuesta, implementación y validación. Con esta metodología se diseñó una guía para el material, que permitió disminuir el índice de scrap en la operación zipper.

Los resultados obtenidos fueron importantes para la empresa debido a que se redujo el uso de material en la operación de zipper, por efecto se logró una disminución del 72% en scrap, Obteniendo una reducción de costos en el material que representan ahorros de \$8,716.08 dólares por año.

PALABRAS CLAVE: Calidad, productividad, scrap, Pareto, Ishikawa, mejora continua.



Colaboración

Segovia Avila Elda; Luna Reyes María Isabel; -Tovar Castro Cruz Fernando; María del Carmen Garza García; López Vidales Laura, Tecnológico Nacional de México / ITS de San Pedro de las Colonias

Fecha de recepción: 09 de mayo del 2023

Fecha de aceptación: 08 de noviembre del 2023

ABSTRACT: A business case study is presented in armchairs upholster factory, which is in the Laguna Region.

It focuses on the application of quality tools for the reduction of scrap (waste) in the zipper operation, this process presents a problem with a high scrap rate, so the investigation is directed towards finding the root cause of the problem.

The triggering research questions are: What are the causes of scrap in the zipper operation? How can the high incidence of scrap in the zipper area be reduced?

It is based on the hypothesis that “through the implementation of quality tools, the causes that cause a high rate of scrap can be identified, so that they facilitate the design of strategies that allow reducing the generation of scrap in the zipper operation.

The methodology is based on continuous improvement following the stages of diagnosis, analysis, proposal development, implementation, and validation. With this methodology, a guide for the material was designed, which allowed to reduce the scrap index in the zipper operation.

The results obtained were important for the company because the use of material in the zipper operation was reduced, as a result a 72% decrease in scrap was achieved, obtaining a reduction in material costs that represent savings of \$8,716.08 dollars for year.

KEYWORDS: Quality, productivity, scrap, Pareto, Ishikawa, continuous improvement.

INTRODUCCIÓN

El trabajo se realizó en el proceso de ensamble de vestiduras para salas en una empresa del ramo textil, en la Región Lagunera.

La empresa tiene poco tiempo instalada, llega a la Región en el año 2019, por lo que se encuentra en un proceso de adaptación en los procesos operativos y estructura, pues los objetivos de la empresa es ir en crecimiento constante con procesos estandarizados que le permitan ampliar su capacidad. La empresa matriz se encuentra en la ciudad de Ramos Arizpe Coahuila, y es de allí de donde envían el material para fabricar las vestiduras para cada sillón de acuerdo con los modelos requeridos previamente por los clientes. La empresa por su giro y actividad tiene una diversidad de modelos para producir, debido a las características de los clientes, los cuales en su mayoría solicitan productos personalizados. Esto hace que se centre más la atención en la adaptación a los procesos especializados propios de la organización.

Por naturaleza las empresas necesitan estar en constante cambio y adaptación para lograr ser competitivas [1], en este caso no es la excepción.

Una de las actividades clave del proceso de ensamble de vestiduras para salas, es el ensamble de zipper. En esta operación se detecta dificultad para avanzar en el flujo del proceso, generando un alto índice de scrap del material que se utiliza para el ensamble.

El material es una cintilla llamada "welt", la cual permite fijar el zipper. Y la administración ha notado que se tiene un alto gasto en el consumo de este material por mes, llegando a reportar \$1005.68 dólares por mes.

Es por esto por lo que el objetivo de este caso de estudio es reducir el consumo y desperdicio del material en la operación de zipper, mediante la aplicación de las herramientas de calidad.

Considerando que los aportadores de la calidad afirman que existen herramientas de mejora que apoyan en el análisis de situaciones complejas para encontrar las causas que generan los problemas y de esta manera facilitar el diseño de estrategias que permitan mejorar el estado actual del proceso [2].

Existen diferentes herramientas de calidad son de gran apoyo para análisis de datos en la mejora de los procesos, estas son de gran utilidad, pues permiten la organización de los datos [3]. Las hojas de registros; facilitan el análisis como el diagrama de Pareto; permiten indicar los factores y causas que generan los problemas, como el diagrama de Ishikawa; también hay herramientas para análisis de causa raíz, como los 5 Porqués.

La hoja de verificación es una herramienta de gran utilidad para recolectar información objetivo y debe ser dise-

ñada de acuerdo con las necesidades de cada empresa, para un uso de acuerdo con un objetivo específico [2].

El diagrama de Pareto es funcional para encontrar los principales factores de mayor impacto en el análisis de un problema, haciendo énfasis en que pocos factores ocasionan muchos problemas, siendo este el principio de Pareto "Pocos Vitales, Muchos Triviales" [3].

El Diagrama de Ishikawa es útil para clasificar las causas que pueden influir en un efecto generado [4].

La herramienta de 5 Porqués tiene la función de encontrar la causa raíz del problema, mediante [5] y [6].

En este caso se utiliza una combinación de estas herramientas de calidad con la finalidad de dar una secuencia lógica y ordenada al estudio de caso y poder lograr el objetivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de ejecución.

El estudio se llevó a cabo en una empresa de costura de vestiduras para salas, específicamente en la línea de producción No. 26.

Material

El material utilizado para el estudio fue diseñado por el equipo de investigación. El material usado, fue Listas de verificación, Tablas comparativas formatos para diagrama de Ishikawa, Excel para diagrama de Pareto, formato para los estándares de costura.

Población y muestra

El estudio se realiza específicamente en la línea 26 involucrando a los 25 trabajadores asignados a esta.

Diseño del estudio

El método de la investigación se llevó a cabo mediante un análisis exploratorio, siguiendo el método de ingeniería aplicada, realizando un diagnóstico, un análisis, el diseño de la propuesta, la implementación y la validación.

La metodología de análisis fue la de deducción de acuerdo con los datos recolectados y la información proporcionada por las herramientas de análisis utilizadas; como los diagramas de Ishikawa y de Pareto y cinco porqués. Para la validación se implementa la estrategia y se recolectan nuevamente los datos, contrastándolos con los datos iniciales, para verificar el cambio en los resultados y poder validar la hipótesis planteada.

Metodología

1. Identificación de estado actual del problema

La calidad y los costos van de la mano, puesto que una mala calidad hace que las empresas gasten más de lo necesario en obtener los productos, cuando la mala calidad es generada en el área de producción, se le conoce como costos internos [7].

Tabla 1. Tabla de frecuencia de causas que generan el scrap en el zipper

Causa	Frecuencia
A. Se atoro el zipper (herramental desajustado)	52
B. No se cuenta con un estándar en el proceso de zipper	137
C. Se descompuso la máquina haciendo la punta	36

B. Diagrama de Pareto

Una vez que se tienen agrupados los datos se procede a graficarlos para visualizar el impacto de los factores que generan un alto porcentaje de defectos, como se muestra en la Figura 4. Como se aprecia en la gráfica de la Figura 4 el factor más relevante el factor B: No se cuenta con un estándar en el proceso de zipper, puesto que genera el 61% de las causas de scrap. Seguido por el factor A: Se atoro el zipper, que representa un 23%, por lo que ambos factores representan un 84%. Por lo tanto, es necesario establecer estrategias de mejora en el factor B, después en el factor A y por último en el C.

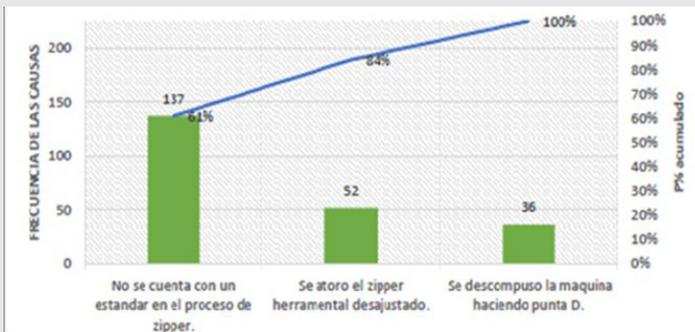


Figura 4. Diagrama de Pareto de causas del scrap.

Fuente: Elaboración propia.

C. Diagrama de Ishikawa

Para reforzar el análisis se aplicó la herramienta diagrama de Ishikawa. En este caso el efecto es alto índice de desperdicio y el método utilizado es el de las 6M como se muestra en la Figura 5.

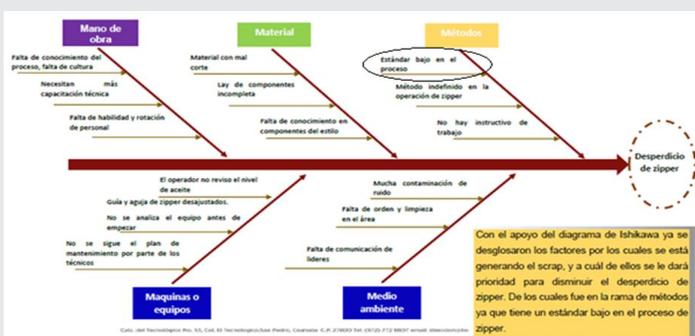


Figura 5. Diagrama de Ishikawa para análisis de las causas del desperdicio en zipper.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con una lluvia de ideas con los trabajadores, y al proceso de ir descartando posibilidades se llega a la conclusión de que la causa principal es estándar bajo en el proceso de zipper por causa del método.

D.5 Porqués

Se decide implementar el diagrama 5 Porqués con la finalidad de encontrar la causa raíz, encontrando información importante como se muestra en la Figura 6.

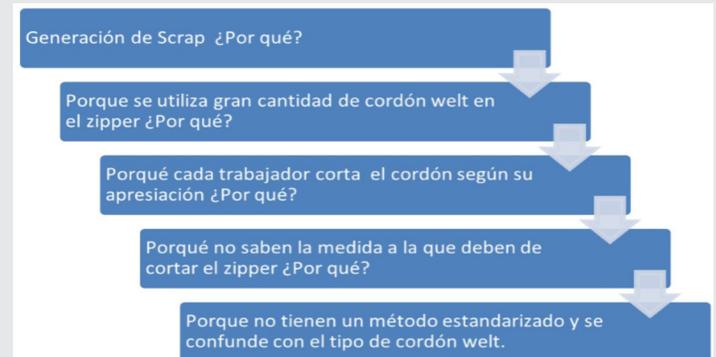


Figura 6. Análisis de Cinco Porqués

Fuente: Elaboración propia.

Al observar el trabajo de los operadores, que no contaban con un método, se pudo identificar que también se desperdiciaba el cordón welt (cinta para cremallera) porque se les dificultaba identificar el tipo de cordón de acuerdo con el estilo de vestidura para salas.

4. Desarrollo de estrategias

Para el desarrollo de las estrategias se toma en cuenta los resultados del análisis de causas, es decir el diagrama de Pareto evidencia la falta de estandarizar la operación de zipper y el Ishikawa. Por su parte evidencia que el estándar el tiempo es bajo debido a que cada uno de los trabajadores sigue su propio método de trabajo y por su parte el análisis de los 5 Porqués, evidencia de falta de un método estándar que disminuya el scrap. Por lo cual se proponen las estrategias siguientes:

A. Diseño de una ayuda visual

De acuerdo con la manufactura esbelta las ayudas visuales son indispensables para disminuir las probabilidades de error [9], por lo que se diseña una ayuda como se muestra en la Figura 7.

Con esta estrategia se pretende que el operador identifique la medida a utilizar del cordón welt del zipper.

B. Diseño de la guía welt

Para eliminar el movimiento innecesario de buscar y localizar los materiales de trabajo [10] y [11]. En este caso el cordón welt para cada estilo, se diseña una guía como se muestra en la Figura 8.

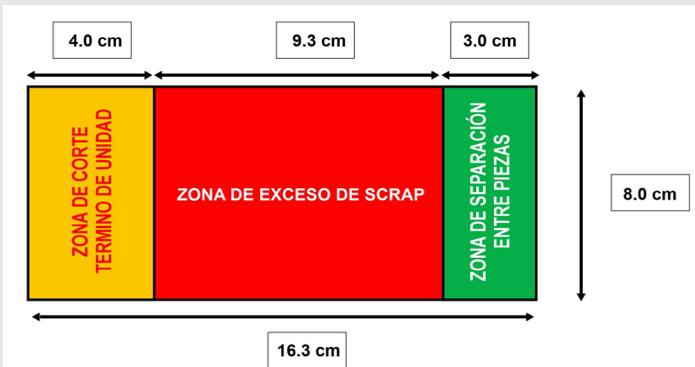


Figura 7. Ayuda visual para la medida del cordón welt
Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Piezas costuradas en la máquina de zipper con la ayuda visual
Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Guía para cordón welt para cada estilo de vestidura
Fuente: Elaboración propia.

La ayuda visual se revisa por parte de la empresa y se autoriza para implementar en la máquina de costura de zipper como se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Ayuda visual en máquina de costura de zipper
Fuente: Elaboración propia.

5. Implementación y estandarización

Con la ayuda visual se estandarizó la operación de zipper dando apoyo al operador de tal manera conozca las medidas y tolerancias para disminuir el desperdicio de scrap generado, como se muestra en la Figura 10 de las piezas unidas al zipper con un espacio promedio de 5 cm.

La guía welt se instaló en la máquina de zipper como se muestra en la Figura 11, disminuyendo la fatiga mental y física de los trabajadores.



Figura 11. Guía welt instalada en máquina de zipper
Fuente: Elaboración propia.

6. Validación de efectividad de la mejora

Para validar la efectividad de las estrategias implementadas, se vuelven a tomar los datos en relación con el scrap generado en el área de zipper, como se muestra en la Figura 12.

LA BOY
for life companies

Registro de scrap zipper																															
Numero de línea:															Numero de operador																
Máquina:															2																
Mes de Noviembre del 2021																															
Datos	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	
1	8	6	7	9	3			4	4	4	4	4			5	9	6	7		4	9	9	8	8							
2	5	5	8	9	4			4	4	5	4	5			5	9	7	8		4	9	7	8	8						20	9
3	5	5	8	5	4			4	5	6	5	5			5	8	8	8		4	8	8	7	8						20	9
4	5	5	8	6	5			4	6	5	6	5			5	8	9	8		4	8	8	7	8						8	10
5	5	5	7	6	5			5	7	7	5	5			5	7	9	8		4	7	8	5	8						8	9
6	6	5	7	6	6			7	7	6	5	5			5	6	9	8		4	7	9	5	9						8	9
7	7	5	5	6	7			7	6	4	5	5			4	5	8	9		7	7	7	5	9						9	9
8	4	5	5	6	7			7	5	4	4	6			4	5	9	9		8	6	7	5	9						9	9
9	8	5	5	6	8			5	5	5	4	8			4	6	8	9		8	6	7	5	9						9	8
10	5	5	4	6	8			6	5	6	9	9			4	6	5	5		9	6	7	6	9						9	7
11	4	5	4	6	5			6	5	7	9	9			6	6	5	5		9	7	7	6	9						6	6
12	4	5	4	6	4			7	5	12	8	9			6	5	5	5		9	7	7	6	9						6	5
13	4	5	4	6	4			7	4	4	9	8			7	5	6	5		9	9	7	9	8						6	4
14	5	6	4	6	4			7	4	5	8	8			7	5	5	5		12	9	7	9	9						6	4
15	4	4	4	6	7			6	5	5	9	7			6	6	5	4		11	9	8	9	9						6	4
16	5	4	6	8	6			5	5	5	6	6			5	7	6	4		12	9	8	9	9						4	4
17	4	4	5	8	6			5	6	6	5	5			4	7	9	4		10	9	9	8	9						4	4
18	3	4	4	8	5			5	5	8	5	5			4	7	9	6		8	9	9	8	9						4	4
19	3	4	4	8	5			5	5	8	5	5			4	7	9	9		8	9	7	8	14						4	4
20	5	8	4	8	5			5	5	8	5	5			9	7	9	8		9	9	10	15	12						4	4
Promedio	4.95	5	5.4	6.75	5.4			5.6	5.75	6	5.95	6.2			5.2	6.5	7.3	6.7		7.7	8	7.85	7.35	8.6					7.1	6.7	
Total	99	100	207	135	104	549	112	103	120	119	124	578	104	130	146	134	514	153	159	157	147	172	758	142	134	275					

Figura 12. Registro de scrap de zipper después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Con estos datos se realiza el cálculo de los costos por yarda generados en el mes, como se muestra en la Figura 13.

Análisis de datos diagnosticados						
Datos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total de consumo real	Estimación anual
Consumo semanal de zippers	2285	2244	1826	2390	8745	104,940
Costo de zipper \$	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
costo total \$	262.78	258.06	209.99	274.85	1,005.68	12068.1
Resultado estimado de ahorro anual						
Consumo semanal de zippers	549	578	514	788	2429	29148
Costo de zipper \$	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
costo total \$	63.14	66.47	59.11	90.62	279.34	3352.02
					Ahorro estimado	\$8,716.08

Figura 13. Comparación de costo generado por scrap antes y después de la mejora
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se obtiene una reducción en el consumo de cordón welt que se puede apreciar en la Figura 14.

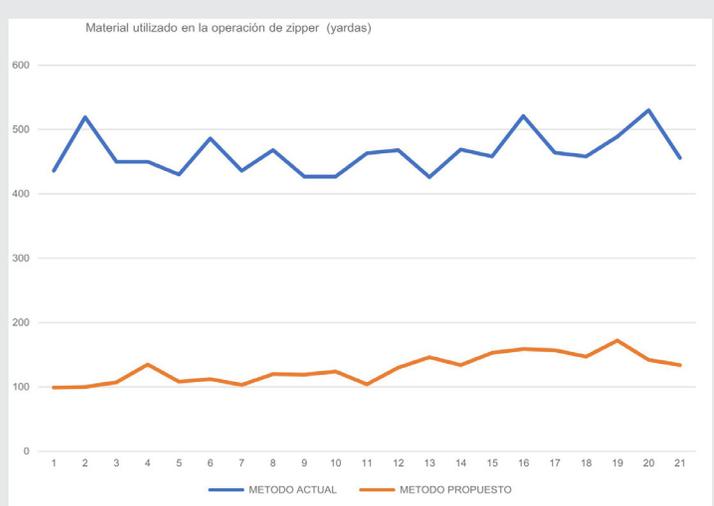


Figura 14. Comparación de material utilizado
Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un 72% de ahorro estimado en desperdicio de zipper que representa un ahorro anual de \$8,716.08 dólares anuales, disminuyendo el gasto anual en desperdicios de zipper a \$3,352.02 dólares,

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se comprueba la hipótesis de que “mediante la implementación de herramientas de calidad se puede identificar las causas que provocan alto índice de scrap, para que faciliten el diseño de estrategias que permitan disminuir la generación de scrap”. Por lo que se concluye la importancia de realizar análisis para establecer estrategias de mejora continua, no dando por hecho de que lo que se funciona actualmente será efectivo por siempre. Por otra parte, las herramientas de calidad fueron piezas clave para el

estudio, pues resultaron de gran utilidad para encontrar las causas y generar las estrategias de diseño de ayudas visuales y la generación de la guía welt, que permitieron alcanzar el objetivo de disminuir el scrap generado en el proceso de zipper en un 72%, disminuyendo el costo generado por el scrap de \$8,716.08 dólares por mes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] B. W. Niebel y A. Frievalds. (2014). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (12ª ed.). México: Mc Graw-Hill.

[2] H. Gutiérrez. (2010). *Calidad Total y Productividad* (3ª. Ed.). Mexico: Mc Graw-Hill.

[3] E. Guajardo. (2003). *Administración de la Calidad Total, Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros, de la calidad*. México: Prax México.

[4] J. Ruiz Canela López. (2004). *Gestión para la calidad total en la empresa moderna*. México: Alfaomega.

[5] G. James y W Lindsey, (2005). *Administración y control de la calidad* (6ª. Ed.). México: Thomson.

[6] Pérez, V. & Quintero, L. C. (2017). *Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/8037>.

[7] Zapata Gómez, A. (2015). *Ciclo de la calidad PHVA*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

[8] Masaaki Imai. (2006). *Kaizen, la clave de la ventaja competitiva japonesa* (19ª. ed.). México: Compañía editorial continental.

[9] J. F. Villary F. Gómez. (2004) *Las 7 Nuevas Herramientas Para la Mejora de la Calidad*. (2ª. ed.). Madrid: Fundación Confemetal.

[10] M. Gutiérrez. (2004). *Administrar Para la Calidad, Conceptos Administrativos del control Total de Calidad* (2ª. ed.). México: Editorial Limusa.

[11] F. Del Castillo (2009). *Manufactura esbelta*: http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m4/manufactura%20esbelta.pdf.