

Reducción de scrap por defectos de remache en líneas de ensamble final

Denisse Andrea Abundes Andrade^{1*}, Jesús Andrés Hernández Gómez²

Resumen

Este proyecto aborda la reducción del índice de scrap por defectos de remache en líneas de ensamble final mediante la aplicación DMAIC, orientada a la mejora continua y control de calidad. El problema identificado corresponde a un alto costo por desperdicio, alcanzando \$9,068 en enero de 2025, lo que representa el 35 % del scrap total en el proceso de ensamble. La propuesta tiene como objetivo general disminuir en un 25 % el gasto generado por defectos de remache en la línea SL012 durante la primera fase (enero-marzo 2026), para posteriormente replicar las acciones correctivas en otras líneas críticas como SL07 y SL014. La metodología incluye la identificación de la causa raíz, implementación de acciones correctivas, estandarización de procesos y monitoreo continuo para evitar reincidencias. Se espera reducir retrabajos, doble inspección y tiempos muertos, mejorando la eficiencia operativa y la calidad del producto. Este enfoque contribuye a minimizar riesgos de garantías y quejas de clientes, consolidando prácticas robustas en la manufactura automotriz.

Palabras Clave

DMAIC – Mejora continua – Defectos de remache – Scrap en manufactura – Control de calidad

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al259298@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Ingeniería Industrial

Fecha de presentación

20 y 27 de noviembre de 2025

Financiamiento

SECIHTI (CVU 2157975)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Eventos académicos

10.º Coloquio de Posgrados del IIT, 1.º Congreso Internacional de las Fronteras de las Ingenierías

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Groover, M. P. (2007). *Fundamentals of modern manufacturing: Materials, processes, and systems* (3rd ed.). Hayton Joseph, Clendenny Maureen, S. Dumas, Rigby Sandra, & Liebman Stefanie (Eds.).
2. Isniah, S., Hardi, H., & Debora, F. (2020). Plan do check action (PDCA) method: Literature review and re-research issue. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 4(1), 72–81. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
3. Monday, L. (2022). Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) Methodology as a Roadmap in Quality Improvement. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 5(2), 44–46. <https://doi.org/10.36401/JQSH-22-X2>
4. Rammohan, D., & Gonzalez Mendez, L. (2012). Mechanical Joining by Forming. In T. Altan & A. Erman (Eds.), *Sheet Metal Forming: Processes and Applications* (1st ed., pp. 289–300). ASM International.
5. Trzepieciniski, T. (2020). Recent Developments and Trends in Sheet Metal Forming. *Metals*, 10(6), 779. <https://doi.org/10.3390/met10060779>

CITACIÓN: Abundes Andrade, D.A., & Hernández Gómez, J.A. (2026). Reducción de scrap por defectos de remache en líneas de ensamble final [Fronteras de la Ingeniería y Transformación Tecnológica]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 5(1), 44-45.

Abstract

A proposal for a continuous improvement project is presented applying the DMAIC methodology to significantly reduce the index of poor quality of a riveting process on a production line. The bad crimp is one of the main contributors to the rate of waste in production lines having high impact on costs by disposal of defective material. Representing one of the highest costs in the company. At the beginning of 2025, actions were implemented to correct the problems that generated defects due to bad crimping in different presses, however, these containment actions had to be monitored constantly so that in a short time they were not consolidated and the waste increased to the previous level. It is therefore necessary to apply a robust methodology to identify causes and significantly reduce the rate of waste in two stages.

Introducción

Hanon Systems es una empresa de giro automotriz con un enfoque en proveer soluciones térmicas automotrices e intercambio de calor, Coclisa S.A de C.V es una parte del negocio que adquiere el control de transporte de fluido, enfocada en la manufactura de líneas de aire acondicionado automotriz, posee un gran portafolio de clientes en la fabricación de líneas A/C, el cliente con mayor volumen y demanda es Ford Motor Company. La mayor parte del proceso está constituido por la interferencia de la mano de obra humana y por consecuencia se presentan los errores de la baja precisión.

En enero 2025, el scrap por mala calidad de remache mecánico alcanzó un costo de \$9,068 dólares, se registraron desperdicios de \$470 dólares diarios, convirtiéndose en un principal contribuidor al scrap en un 35% de proceso de ensamble final y representa un riesgo latente en el impacto de la calidad del producto.

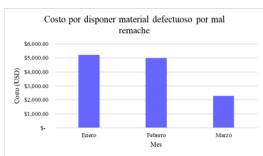


Fig. 1. Gasto en los meses enero-marzo 2025 por defectos en prensa



Fig. 2. Linea mayores contribuidoras de scrap por defectos en remache enero-marzo

Objetivos

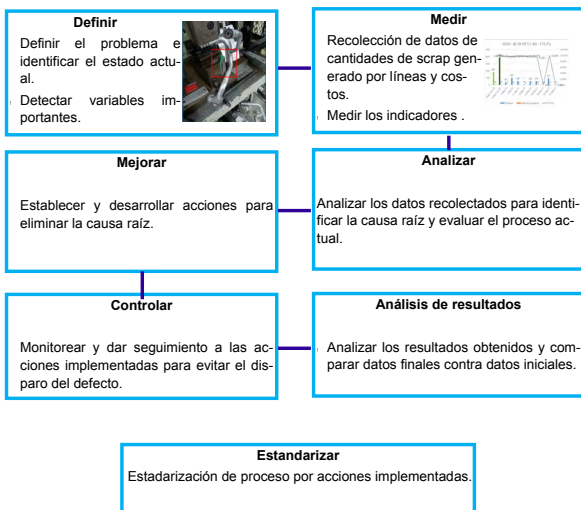
Objetivo general

Reducir el índice de scrap por defectos de mal remache en líneas de ensamble final.

Objetivos específicos

- Identificar la causa raíz de la generación de defectos por mal remache.
- Implementar acciones correctivas para las condiciones de causa raíz.
- Reducir un 25 % el gasto generado por la disposición de scrap por defectos de remache en líneas de ensamble.
- Replicar las lecciones aprendidas en las líneas restantes en una segunda fase.

Metodología



Resultados esperados

Se espera que la primera fase del proyecto concluya en marzo 2026, reduciendo el índice de desperdicio de la línea SL012 (siendo la línea con el índice más alto de scrap por mal remache) y logrando la reducción de retrabajos de recuperación de manguera por dichos defectos. Continuando en una segunda etapa con la segunda línea con el índice más alto que es la SL07 con la implementación de un rack para colgar las fixturas de remache de forma horizontal y el soldado de los crimp de remache, con el fin de evitar el desajuste entre cambios de modelo. Finalmente, en una tercera etapa se continuará con la reducción en la SL014, donde se modificarán los crimp de remache a partir del seguimiento de ajuste en el área de doblado debido a discrepancias entre la configuración en doblado e in car gage.

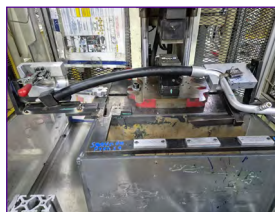


Fig. 3. Modificación de fixtura , se baja pin para que la manguera entre correctamente y evitar movimientos

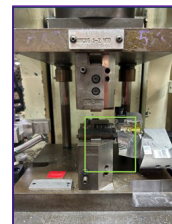


Fig. 4. Se remueve exceso de base donde topaba el tubo al remachar



Fig. 5. Detección de mal manejo de fixturas de remache en SL07 provocando desajustes



Fig. 6. Expectativa de almacenamiento de fixturas para evitar desajustes

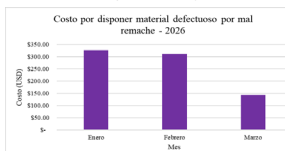


Fig. 7. Proyección de reducción del 25 % de gastos generados por disposición de scrap por defectos de mal remache en enero-marzo

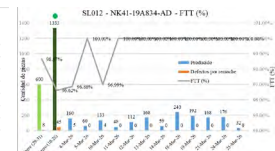


Fig. 8. Proyección de FTT para un producto de la línea SL012 a partir de un punto limpio en febrero 2026

Conclusiones

Con el término de la primera etapa se busca reducir el 25 % del gasto generado por disposición de scrap por defectos de mal remache en la línea SL012 (actualmente la línea más alta en generación de gasto por scrap por defectos de mal remache) en los meses de enero a marzo del 2026. Una vez aplicadas las acciones correctivas, monitoreará y dará seguimiento a las acciones implementadas evitando nuevamente el disparo del defecto. Se analizarán los resultados obtenidos comparando los datos finales contra los datos iniciales buscando, además, qué acciones se pueden replicar en las líneas siguientes de algo nivel de gasto, logrando estandarizar el proceso a partir de dichas acciones, disminuyendo el índice de retrabajos realizados por los defectos generados por mal remache, la doble inspección, tiempos muertos por transporte de material a área de recuperación, retrasos en cumplimiento de requerimientos de cliente debido a la frecuencia de generación de defectos. La operación de remachado es una característica crítica para el cliente, lo que la hace un factor que afecta directamente a la calidad del producto, por lo que eliminar el problema de raíz a través de la metodología DMAIC disminuirá el riesgo de garantías, quejas de clientes y los gastos que estos conllevan.

Referencias

- Groover, M. P. (2007). Fundamentals of modern manufacturing. Materials, Processes, and Systems (Hayton Joseph, Clendenny Maureen, S. Dumas, Rigby Sandra, & Lieberman Stefanie, Eds.; 3rd ed.).
- Isniah, S., Hardi, H., & Debora, F. (2020). Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issue. Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri, 4(1), 72–81. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
- Monday, L. (2022). Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) Methodology as a Roadmap in Quality Improvement. Global Journal on Quality and Safety in Healthcare, 5(2), 44–46. <https://doi.org/10.36401/JQSH-22-X2>
- Rammohan, D., & Gonzalez-Mendez, L. (2012). Mechanical Joining by Forming. In T. Altan & A. Erman (Eds.), Sheet Metal Forming. Processes and Applications (1st ed., pp. 289–300). ASM International.
- Trzepiechowski, T. (2020). Recent Developments and Trends in Sheet Metal Forming. Metals, 10(6), 779. <https://doi.org/10.3390/met10060779>