

Optimización de parámetros de moldeo por inyección para reducir defectos en empresa privada S.A. de C.V.

Omar David Salmón Marquez^{1*}, David Luviano Cruz², Luis Alberto Rodríguez Picón³

Resumen

Este presente proyecto tiene como objetivo principal optimizar los parámetros de moldeo por inyección para reducir los defectos de rebabas y *flash* en un 80 % en una empresa privada. El problema se identificó entre enero y abril de 2025, cuando la empresa experimentó un aumento en las piezas plásticas defectuosas, resultando en más de 220 lotes rechazados, lo que equivale a más de 1.2 millones de piezas. Los rechazos han generado una pérdida de 1,239 horas-hombre y un costo de \$8,101.15 USD en tareas de inspección. La metodología del proyecto incluye el uso de diseños de experimentos para identificar los parámetros que causan los defectos y el desarrollo de redes neuronales para controlar dichos parámetros. Se espera que esta metodología reduzca los defectos y las horas de sorteо en un 80 % y disminuya los paros no planeados en un 20 %.

Palabras Clave

Optimización – Moldeo por Inyección – Rebaba/*Flash* – Diseño de Experimentos – Redes Neuronales

^{1,2,3}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al256107@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Ingeniería Industrial

Fecha de presentación

22 de mayo de 2025

Financiamiento

SECITHI (CVU 2083956)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

9.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflictivo de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Zhu, J., & Chen, J. C. (2006). Fuzzy neural network-based in-process mixed material-caused flash prediction (FNN-IPMFP) in injection molding operations. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 29, 308-316.
2. Lee, J., Yang, D., Yoon, K., & Kim, J. (2022). Effects of input parameter range on the accuracy of artificial neural network prediction for the injection molding process. *Polymers*, 14(9), 1724.
3. Maarif, M. R., Listyanda, R. F., Kang, Y. S., & Syafrudin, M. (2022). Artificial Neural Network Training Using Structural Learning with Forgetting for Parameter Analysis of Injection Molding Quality Prediction. *Information*, 13(10), 488.
4. Fernández, A., Clavería, I., Pina, C., & Elduque, D. (2023). Predictive methodology for quality assessment in injection molding comparing linear regression and neural networks. *Polymers*, 15(19), 3915.
5. Stricker, N., Desapogu, S., Schach, M., & Taha, I. (2025). Neural network-driven optimization of injection moulding parameters for enhanced recycling. *Procedia CIRP*, 132, 141-146.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Maestría en Ingeniería Industrial

Optimización de parámetros de Moldeo por Inyección para Reducir Defectos en Empresa Privada SA de CV

Alumno: Omar David Salmon Marquez

Director: Dr. David Luviano Cruz

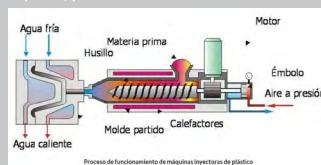
Codirector: Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón

Resumen

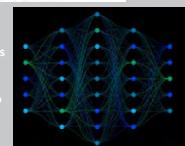
A través de los diseños de experimentos se buscará determinar los factores que influyen en la creación de defectos en el proceso de moldeo por inyección, en esta investigación en específico se realizarán diseños de experimentos para determinar los parámetros óptimos y no óptimos del proceso para generar a su vez redes neuronales las cuales ayuden a control los parámetros de proceso para reducir los defectos de rebabas/flash y otros defectos generados por parámetros, se buscará reducir estos defectos en un 80% con la ayuda de esta metodología.

**Objetivo General**

- El objetivo general de este trabajo de investigación es definir los parámetros óptimos de máquina y moldes de una empresa privada, para reducir los defectos por rebabas/flash en un 80%.

**Objetivos específicos**

- Definir los factores que contribuyen a la creación de rebabas/flash
- Realizar diseños de experimentos con la finalidad de encontrar los parámetros óptimos y no óptimos del proceso de moldeo por inyección.
- Desarrollar redes neuronales para el control de parámetros de proceso
- Reducir los defectos por rebabas/flash calidad en un 80%

**Justificación**

Los 220 lotes rechazados equivalen a 1,274,278 partes plásticas, las cuales se tienen que sortear al 100%, antes de ser enviadas al cliente, para inspeccionar todo este material se necesitan 1,239 horas hombre, equivalente a \$8,101.15 USD

El alto índice de rechazos no solo impacta al cliente, también afecta en la productividad de la planta ya que, al generar piezas malas, se tiene que revisar todo el material por gente operativa y al quitar gente de una operación productiva hace que el resto de la gente tenga más carga de trabajo porque las máquinas siguen trabajando a la misma capacidad, esta acción solo hace que se tenga menor detectabilidad de problemas ya que un operador tiene más máquinas operando y es más difícil estar al pendiente de todas al mismo tiempo, lo cual al final del día se traduce en más fallas, por lo tanto más lotes rechazados y el ciclo de inspección/rechazo nunca termina.

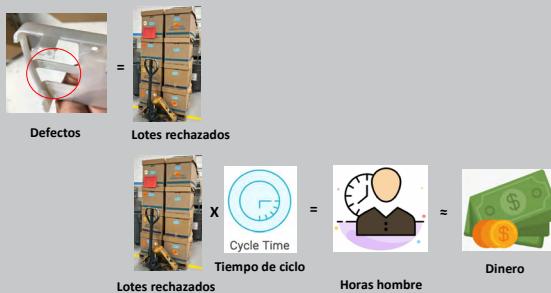


Figura 3 Diagrama de causa y efecto

Referencias

- Zhu, J., & Chen, J. C. (2006). Fuzzy neural network-based in-process mixed material-caused flash prediction (FNN-IPMFP) in injection molding operations. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 29, 308-316.
- Lee, J., Yang, D., Yoon, K., & Kim, J. (2002). Effects of input parameter range on the accuracy of artificial neural network prediction for the injection molding process. *Polymer*, 44(9), 1724.
- Maurif, M. R., Listyanda, R. F., Kamp, V. S., & Syarifudin, M. (2002). Artificial Neural Network Training Using Structural Learning with Forgetting for Parameter Analysis in Injection Molding Quality Prediction. *Information*, 13(10), 488.
- Fernández, A., Clavería, I., Pina, C., & Martínez, D. (2023). Predictive methodology for quality assessment in injection molding comprising linear regression and neural networks. *Polymers*, 15(19), 3915.
- Stricker, N., Desapogu, S., Schach, M., & Taha, I. (2023). Neural network-driven optimization of injection molding parameters for enhanced recycling. *Procedia CIRP*, 132, 141-146.

Planteamiento del problema

En el periodo de Enero-Abril del 2025 en la empresa Privada SA de CV. se ha observado un alta de rechazos por defectos en las partes plásticas, durante ese periodo se han rechazado mas de 220 lotes equivalentes a mas de 1.2 millones de partes. En el Pareto a continuación se muestra un Pareto de los mayores contribuyentes durante este periodo.

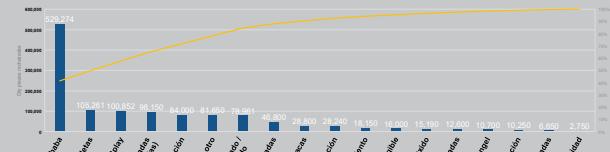


Figura 1. Pareto de defectos

Metodología

Figura 2. Diagrama de flujo del método de implementación del proyecto

Resultados esperados

- Reducir los defectos por rebabas/ flash en un 80%
- Reducir en un 80% las horas invertidas en sorteos por material defectuoso.
- Reducir paros de máquinas no planeados en un 20%
- Mantener a los operadores de las máquinas enfocados en el proceso de manufactura y no en otras actividades aumentando la productividad.

Figura 1. Cartel Académico: Optimización de parámetros de moldeo por inyección para reducir defectos en empresa privada S.A. de C.V.