



Las pequeñas piezas pueden hacer la diferencia

Small components can make the difference

Enedina Alvarez Cruz¹, Blanca Nelva Castillo-Bolaños¹, Carolina Contreras-Álvarez¹, Verónica Hernández-Rodríguez¹, Guillermo Luis Sigrist-Rojano¹

¹ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México.

Recibido: 2018-10-31
Aceptado: 2018-12-02

Autor corresponsal: **Enedina Alvarez Cruz *enedy_7@hotmail.com***

Resumen:

La aplicación de herramientas aprendidas en la carrera de Ingeniería Industrial, permiten aplicar conocimientos para implementar cambios en el área de producción enfocados a la mejora continua, tal es el caso de una bisagra de ensamblaje, la cual es un componente de una lavadora perteneciente a una marca coreana; dicha bisagra fue modificada debido a desviaciones que se identificaron en el proceso de producción, así como altos costos, por lo que se logró desarrollar un proyecto de mejora continua que repercutió en un cambio de diseño de pieza y ahorros en el costo de la pieza.

Palabras clave:

Bisagra, mejora continua, ingeniería industrial.

Abstract:

The application of the different subjects learned in the Industrial Engineering career allows those who have the knowledge to apply them in such a way that changes in the production area can be implemented focused on continuous improvement, such as an assembly hinge, which is a component of a washing machine belonging to a Korean brand; that hinge was modified due to deviations that were identified in the production process, as well as high costs. Therefore, it was possible to develop a continuous improvement project that resulted in a change of piece design that has as a result savings in the cost of the piece.

Key words:

Hinge, continuous improvement, industrial engineering

Introducción

el contar con electrodomésticos para facilitar los trabajos en el hogar se ha convertido en algo muy común, por lo que no concebimos el tener un hogar sin ellos. Cuando hablamos de aparatos que nos ayuden o faciliten la realización de alguna tarea la principal característica de calidad que buscamos como clientes es que cumpla con la funcionalidad deseada, sin embargo, dado que al día de hoy contamos con un sinnúmero de opciones para adquirir cualquier tipo de artículo, podemos agregar a las características: que cuente con un precio accesible, tenga un tamaño adecuado, disponibilidad inmediata y además que nos genere el menor desgaste posible, refiriéndonos al esfuerzo físico que se ejerce al utilizar el aparato en cuestión.

desde el punto de vista de la empresa, (independientemente del tipo de producto que se realice), la empresa siempre buscará elaborar productos que generen la mayor utilidad posible valiéndose de las diferentes herramientas existentes aplicables al proceso productivo y que logre mantener una mejora continua dentro del proceso.

En el presente artículo hablaremos de un modelo de lavadora de una empresa coreana, la cual presentó desviaciones en las características de calidad antes mencionadas, por tal motivo, la empresa se ve en la necesidad de generar un proyecto de mejora continua que

ayude a identificar las áreas de oportunidad en el proceso productivo de dicho modelo de lavadora y que ayude a posicionarla como un modelo que satisfaga las necesidades de los clientes.

Para la realización del este proyecto, se hizo uso de las diferentes metodologías que se aprenden en la carrera de Ingeniería Industrial;

Los problemas que se identificaron con el modelo de lavadora (figura 1) son: costo de materia prima elevado, retrasos en la entrega de una pieza por parte del proveedor, reclamos de clientes por oxidación de una pieza de ensamble, insatisfacción por parte de los clientes al momento de utilizar la lavadora, ya que requería de la aplicación de esfuerzo físico para levantar la tapa.



Figura 1. Modelo de lavadora que sufrió rediseño

Materiales y Métodos

el primer paso fue identificar las áreas de oportunidad y desviaciones que se estaban presentando con el electrodoméstico en cuestión; dentro de las áreas de oportunidad de este análisis se decidió enfocar la mejora a una pieza llamada bisagra de ensamblaje, la cual era un factor relevante que influía en las siguientes desviaciones: con el cliente, después de un tiempo de uso, la pieza presentaba oxidación, al abrir la tapa de la lavadora, esta resultaba pesada y generaba ruido, además requería de esfuerzo para levantarla; con respecto a la empresa: se estaban teniendo retrasos en el área de producción debido a incumplimientos por parte del proveedor y específicamente en el área de ensamble, se utilizaban diferentes modelos de bisagras para cada lado de la lavadora (izquierda y derecha) lo cual dificultaba la tarea de ensamble y generaba desperdicios ante equivocaciones por parte de los operadores (colocaban la bisagra izquierda en el lado derecho o viceversa).

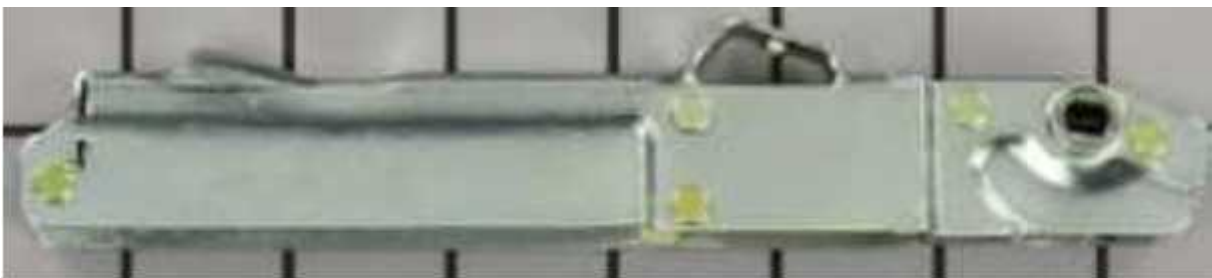


Figura 2. Diseño de bisagra actual

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizó una metodología en cuatro etapas: Estudio e Innovación del nuevo producto, , selección de material alternativo y sostenible, diseño de Molde de inyección y Memoria económica.

. Se recopila la información del diseño actual para identificar de qué material está compuesta la pieza principal de la bisagra, así como, su resistencia al impacto, rigidez, dureza y que sea económico, por otra parte se busca que la bisagra sea completamente automática para evitar lesiones en los clientes. buscar materiales alternativos que nos proporcionen las mismas o mejores características de calidad (cambiar pieza de metal por algún plástico). También se considera el aspecto ergonómico de los trabajadores, a quienes les resulta laborioso tener que estar identificando el lado al que pertenece cada bisagra y estar cambiando de posición para instalarlo, por lo que se busca que la nueva pieza sea indistinta (derecho o izquierdo) para el lado en el que se vaya a instalar.

el diseño y definición de materiales de la bisagra de ensamblaje se lleva a cabo una bitácora de las actividades para hacer el cambio de ingeniería en el diseño, lo cual permitirá observar las posibles modificaciones que puedan hacerse al diseño actual. Una vez teniendo las propuestas de los posibles cambios, se define el diseño final y los materiales posibles a utilizar, previo estudio de las características de los diferentes polímeros existentes en el mercado.

el diseño de la nueva bisagra de ensamblaje (figura 3), para posteriormente mandarlo a aprobación a la casa matriz en Corea del sur, en cuanto se aprobó el diseño, se procedió a buscar la mejor resina de plástico que cumpla con las características antes mencionadas. En

cuanto se tuvo una definición del material se comenzó la búsqueda de un proveedor que pueda fabricar la nueva bisagra mediante inyección de plástico, el cual asegure que puede cumplir con las normas aplicables en la compañía. Una vez definido el proveedor que cumple con los requisitos de la compañía se solicitó que realizara una pre-corrida de bisagras de ensamble para poder realizar pruebas de calidad y ver si cumple con los parámetros establecidos por calidad (QA)

DISEÑO ANTERIOR

NUEVO DISEÑO

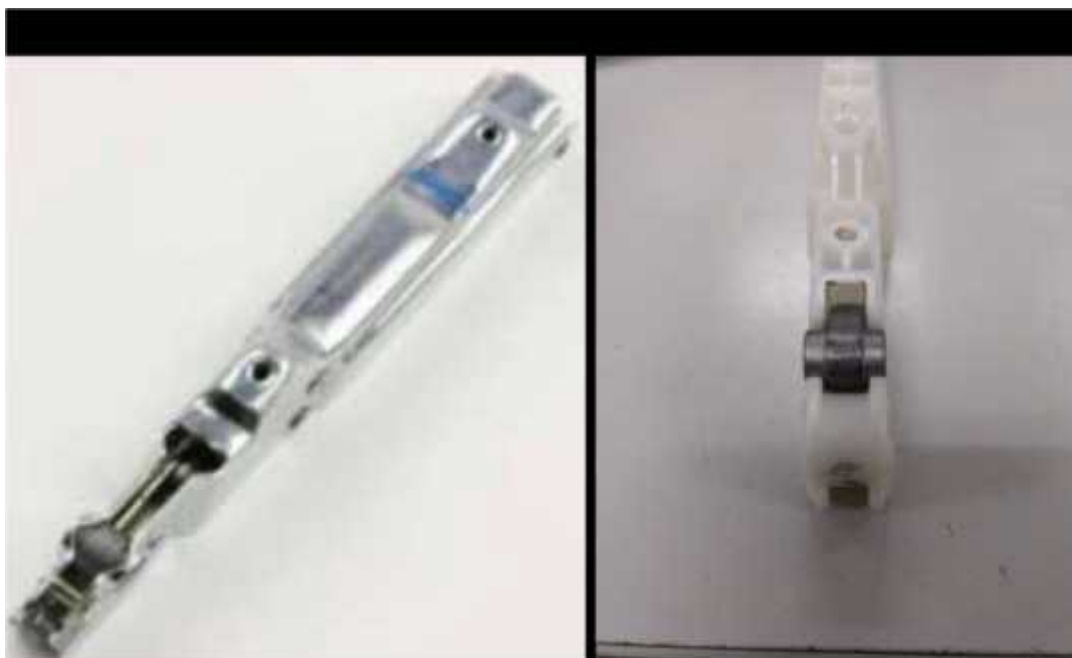


Figura 3. Diseño de bisagra anterior (izquierda) y propuesto (nuevo)

Con la implementación de este nuevo diseño se busca impactar minimizando los costos, tanto de materia prima, como de mermas. A continuación se presenta el impacto esperado con el cambio de diseño (figura 4).

AS-IS		TO-BE		Analysis of effect			
<input type="checkbox"/> Vendor : G/S <input type="checkbox"/> Code : DC97-18923H <input type="checkbox"/> Spec : Link 3 pieces + compression spring + Rivet 7 places + Housing 12		<input type="checkbox"/> Vendor : G/S <input type="checkbox"/> Code : DC97-18923H <input type="checkbox"/> Spec: Housing 12		Plant Project Q'ty (12) Effect (12) Investment ROI			
<input type="checkbox"/> CR Number: <input type="checkbox"/> ECO Number:		I		SEM P W/M - WAG7001 58.56 70K USD			
Milestone	Sample	Test	Sample approval	ECR	ECO	Stock	Apply
Date	2/10	2/25		1/15	2/28	4%	3/25
Comment	FURN FOR MOLD, COST OF THAILAND FOR SEMP						

Figura 4. comparativo de diseños de bisagra.

Resultados y discusión

Todo cambio en la línea de producción debe asegurar que ha aprobado las pruebas de calidad requeridas por la compañía, por lo que en cuanto se definió el nuevo diseño y material a utilizar se realizaron las siguientes pruebas:

-) Pruebas ambientales: esta prueba se realiza para asegurar que la bisagra no presente fisuras o grietas.
-) Pruebas de distribución: simula el proceso de distribución en un tráiler, camioneta, etc. con el fin de que la bisagra no se rompa o presente alguna anomalía que pueda afectar su funcionamiento.
-) Pruebas de caída: simula cualquier caída que pueda presentar la lavadora, con el objetivo de asegurar que la bisagra no se rompa o presente alguna anomalía.
-) Pruebas de abrir y cerrar la puerta: simula la apertura y cierre de la puerta para comprobar que tenga una larga vida útil con lo cual se comprueba que no presente ningún
-) Pruebas de salinidad: Con esta prueba se comprueba la cantidad de corrosión presentada por el nuevo diseño.

A continuación compartimos un resumen y resultados de las pruebas mencionadas (tabla 1)

Tabla 1. Pruebas y resultado del método de evaluación.

Tipo de prueba	Método de evaluación	Resultado
Ciclo de cerrado y apertura	Después de 12,000 veces de abrir y cerrar, verificar la operación	Sin funcionamiento anormal
Ambiental (alta y baja temperatura)	Continuo a alta temperatura 60° C, baja temperatura -30° C durante 1 hora respectivamente revisar apariencia después de 10 ciclos	Sin funcionamiento anormal
Resistencia a la corrosión	Concentración 5% prueba de agua salada (35° ± 2° C durante 72 horas) confirmación de ocurrencia de oxido	Sin funcionamiento anormal
Distribución	Después de 8 horas de simulación del transporte verificar apariencia.	Sin funcionamiento anormal
Caída	Dejar caer 3 veces a una altura de 50 cm del nivel de piso y verificar apariencia.	Sin funcionamiento anormal

las pruebas hechas resultaron satisfactorias, para el cambio de diseño en la línea de producción fue el de documentar los cambios establecidos, empezar a generar dichos cambios en sistema, impactando las áreas de compras, almacén y producción, así mismo, se llevó a

cabo el despliegue de cambios a nivel compañía, el cual consiste en informar a todas las áreas y puestos involucrados en el proceso de fabricación de lavadoras que habrá un cambio de diseño de las bisagras de ensamblaje, así como darles a conocer los motivos del cambio del diseño para proceder a correr en línea la nueva bisagra de ensamblaje automática.

Los beneficios de este cambio aplicado fueron: reducción de merma por equivocaciones en el área de producción, fácil ensamblado para los operadores al tener un diseño indistinto para cualquier lado de la lavadora, reducción de costos por pieza, eliminación del problema de oxidación que presentaba la pieza original y facilidad de manejo de la tapa de la lavadora.

Tabla 2. Comparativa de costos entre diseños de bisagra

Factor	Diseño anterior	Diseño propuesto
Código de pieza	DC97-16923H	DC97-16923N
Material (Especificación)	Metal: Galvanizado en caliente	Plástico: poliestireno de alta densidad
Costo por pieza (dólares)	\$1.3	\$0.65
Ahorro por pieza (dólares)	\$0.65	
Ahorro anual estimado (dólares)	\$76000	

Conclusiones

El proyecto definido logró cumplir con los objetivos establecidos para finalmente ser aplicado en la línea principal de producción, con esto se logró minimizar un costo en la fabricación, además de que al facilitar el trabajo a los operadores se incrementó la productividad, lo cual se vio reflejado en la disminución de tiempo extra y reducción de operaciones en la línea.

, los conocimientos proporcionados en el área de Ingeniería Industrial son aplicables y benéficos, ya que en este proyecto se hizo uso de: estudios de tiempos y movimientos, balanceo de líneas, diseño asistido por computadora, ergonomía, mejora continua, documentación de procesos.

Referencias Bibliográficas

-] Capella, F. (1996). Máquinas de inyección con fuerza de cierre inferior. Barcelona : Nova Agora
-] Mengues. (s.f.). Moldes para inyección de plástico. Barcelona: Gustavo Gili S.A.
-] Muños. (s.f.). Administración de operaciones: Enfoque de administración de procesos de negocios.
-] Ulrich, K. T. (2013). Diseño y desarrollo de productos. México: McGRAW-HILL.
-] V., A. F. (2003). Metodología del Diseño Industrial, Un enfoque desde la Ingeniería Concurrente. Madrid.