

Automatización Y Optimización Del Garaje Rivera

Dorian E. Torres Soto
Manufactura Competitiva
Rafael Nieves, Pharm.D.
Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas
Universidad Politécnica de Puerto Rico

Resumen—*Este trabajo consiste en el desarrollo de un mecanismo que pueda ser utilizado con fines de documentación. Se efectuará en un taller de mecánica en el cual se busca automatizar y optimizar diferentes partes del proceso. El problema que enfrentaba el taller estaba marcado en la documentación sobre el trabajo que se le realizaban a los automóviles una vez llegados al taller y durante su estadía en este. También, se busca poder identificar posibles defectos o faltas físicas que tengan los automóviles en el momento de su llegada al taller. Para poder identificarlas áreas de mejora, se realizó un DMAIC en el cual se analizó detalladamente el proceso y se entrevistó al dueño y personal del taller para poder conseguir información detallada sobre el proceso. Se trabajó en una hoja de cotejo y una hoja de registro. Estas como efecto tienden hacer el proceso de documentación uno más fácil de realizar y archivar.*

Palabras claves — *automatización, documentación, optimización.*

INTRODUCCIÓN

El Garaje Rivera es un taller de mecánica general, localizado en Utuado, Puerto Rico. El equipo de este taller está compuesto por su dueño Emmanuel Rivera y por dos empleados más. El público es atendido de lunes a sábado en horario de 9:00 am a 5:00 pm. El Garaje Rivera cuenta con un alto volumen de clientes. El sistema de este taller es efectivo, sin embargo, es un negocio abierto a nuevas oportunidades de innovación para facilitar un mejor servicio.

El taller necesita implementar métodos de seguridad ante las diferentes leyes, como, por ejemplo, las leyes de vehículos hurtados. Además, mejorar la organización del flujo de los vehículos

trabajados y el sistema de inventario. Garaje Rivera, también requiere de una hoja de registro e inspección del vehículo. Aplicando estos métodos de mejora, este negocio tendrá un mejor funcionamiento y obtendrá el éxito total. Un negocio necesita realizar cambios según la evolución de la tecnología con el fin de ser innovador.

Descripción de la Investigación

Este proyecto es uno de automatización y optimización, en el cual se estará evaluando y considerando toda la línea de trabajo. El proceso desde la entrada del automóvil hasta su salida es uno efectivo, pero el cual no está actualizado. Para identificar paso a paso la importancia del problema de este taller se desarrolló un DMAIC. Se encontró esta solución mediante los resultados obtenidos y midiendo los beneficios vs los efectos. Además, se estableció la importancia y las prioridades a los diferentes procesos. Todo esto con el fin de optimizar un sistema mediante la innovación y aplicación de distintas herramientas tecnológicas.

Objetivo de la Investigación

El objetivo del proyecto es automatizar y optimizar los procesos realizados en el negocio. Se recopilará la información necesaria para determinar cómo se puede impactar y desarrollar un método o mecanismo, el cual cumpla con las necesidades del taller de mecánica. Asimismo, se desarrollará un mecanismo de registro y recopilación de datos personales, los cuales puedan funcionar de manera impresa, digital o ambas. De igual manera, se analizará detalladamente el sistema de inventario para así verificar si existe la posibilidad de una mejora.

CONTRIBUCIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La contribución principal de este proyecto es el impacto directo a un negocio con oportunidades de seguir perfeccionándose, ser más eficientes e incrementar los clientes. En el plan se transformará un proceso que utilizaba poca tecnología a uno totalmente avanzado. Este proyecto abarca todos los detalles importantes en el negocio, como, por ejemplo, los aspectos relacionados a las leyes y organización. Este proyecto de automatización y optimización no se limita a un negocio específico, en este caso, de mecánica, sino que se puede aplicar en distintos negocios, modificándolos y ajustándolos según las diferentes necesidades.

METODOLOGÍA

Para poder realizar este proyecto se estudiaron y contemplaron varias alternativas de trabajos, las cuales iban a ofrecer diferentes resultados. Se optó por realizar un DMAIC debido a que este otorgará la oportunidad de analizar paso a paso y observar detalladamente los puntos de mejora [1]. Los diferentes pasos del DMAIC se utilizarán de la siguiente manera:

- **Definir-** Se observará el proceso en la línea de trabajo que se lleva a cabo en el taller mecánico Rivera, con el propósito de exponer posibles áreas con oportunidad a mejoras. Estas incluyen la recolección de datos personales del cliente, información del vehículo, el tiempo de estadía del automóvil en el taller de mecánica, el sistema de inventario, entre otros. Una de las opciones a utilizar para esto es un mapa de procesos SIPAC. El cual es una guía que detalla las diferentes situaciones o posibles escenarios que pueden ocurrir durante el proceso de trabajo. Como resultado se obtendrá información clara y específica para poder continuar el desarrollo de mejora.
- **Medir-** Esta etapa se basa en destacar la importancia de cada paso a la hora de implementar la acción. Una empresa necesita estar en constante actualización, por lo que este paso es fundamental para renovar el mecanismo del trabajo. Por tanto, será necesario medir el

tiempo de los diferentes procesos. Asimismo, habrá que definir el orden de importancia de todas las acciones que son realizadas normalmente en el taller. Un aspecto que debe ser incluido en el proceso de medir y en el esquema de trabajo, es el almacén.

- **Analizar-** En este punto del DMAIC se tendrá que utilizar la información recopilada en los dos pasos anteriores. Es una etapa crítica debido a que se decidirá la dirección a la cual será proyectado o dirigido este proceso. Además, hay que identificar de qué manera va a impactar al negocio cada una de las diferentes posibilidades de mejora. El factor económico es uno que hay que tener en cuenta a la hora de elegir con qué mejora se va a trabajar, esto debido a que se debe tener un balance entre el resultado que se puede obtener y la inversión a realizar para obtener ese resultado. También, se contempla utilizar la herramienta del diagrama de causa y efecto. Los cuales están totalmente relacionados, ya que proporciona un agrupamiento claro de las causas potenciales del problema, lo que causa que se pueda concentrar directamente en el análisis de este.
- **Mejorar-** Cuando se llega a este paso, ya están seleccionadas las áreas que serán impactadas con una mejora. Una vez se tengan decididos los procesos exactos que se van a implementar, se comenzará por orden de prioridad. Además, se contemplará la posibilidad de establecer una lluvia de ideas con las áreas elegidas a trabajar y luego, su especificación. Se procederá a ejecutar las ideas para ver cómo funciona en los diferentes procesos. Este paso será esencial para decidir si se trabajó la propuesta de la manera correcta.
- **Controlar-** Esta etapa es sumamente importante, ya que el control es un proceso riguroso y es necesario para llevar a cabo las decisiones tomadas. Todo proceso en el taller requiere de este paso para poder identificar las propuestas que tuvieron un efecto positivo o negativo. El control va a tener la función de poder establecer los parámetros necesarios para

verificar si es una mejora sustentable. Asimismo, se verificará y cotejará los resultados a corto y largo plazo por un tiempo determinado.

Luego de ese periodo establecido, se decidirá si los procesos utilizados son productivos o si se debe implementar otra solución [2].

Proceso de reparación de un automóvil				
Proveedores	Entradas	Procesos	Salida	Cliente
Dueño del taller	Herramientas	Retiro del material del almacén	Automóvil reparado e inspección final realizada	El dueño del taller hace entrega del automóvil reparado a su propietario.
Mecánico	Piezas de repuesto	Selección de herramientas	Corrobación de informe de resultados	
Ayudante de mecánico	Automóvil con problemas de funcionamiento	Reparación del funcionamiento del automóvil		
Auto-part o Distribuidor de piezas	Materiales	Informe de resultados		

Figura 1
Proceso de Reparación de un Vehículo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al momento de desollar el DMAIC se decidió realizar una reunión previa para poder determinar los aspectos de interés del dueño del taller. Una vez culmina la reunión se tuvo un concepto claro y la idea principal para poder desarrollar y definir el proceso [3].

Definir

El taller de Mecánica Rivera se dedica a la reparación de automóviles. Este negocio ha seguido creciendo al pasar de los años hasta llegar a ser uno con un buen volumen de trabajo. Cuenta con una línea de trabajo no moderna pero eficiente, sin embargo, hay muchas áreas las cuales se pueden mejorar. Un negocio no debe solo conformarse con un buen funcionamiento, sino que, debe estar buscando la constante actualización y mejoramiento de sus diferentes líneas de trabajo. En este taller de mecánica se tiene el interés de seguir mejorando y actualizándose con el fin de poder brindar un mejor servicio al cliente. Esto sin perder de vista que actualmente el negocio tiene un buen funcionamiento. Se intentó de analizar el proceso desde que llega el automóvil al taller hasta que es

devuelto a su dueño. Para esto se realizó un Mapa de Procesos SIPAC (Figura 1).

Medir

Para lograr medir la importancia de cada faceta o de cada paso de la línea de trabajo, habría que determinar la importancia de cada paso para el propietario y la efectividad de una mejora en el taller. Uno de los aspectos que más interesa arreglar es la inspección a la hora de que un auto llega, muchas veces los automóviles tienen defectos o problemas de aspectos físicos y estos no son cotejados. Otra situación que se detecta son los problemas en el inventario de almacén, el cual quizás la importancia no es tanta, debido a que no afecta directamente el problema, es más de organización y no de falta de inventario. El otro aspecto que es necesario medir e identificar es la manera de documentar el trabajo y las tareas realizadas. El método utilizado es un poco desorganizado y se omiten muchos detalles importantes. Este aspecto es uno que urge arreglar debido a que con una optimización de este aspecto se podría reducir el tiempo gastado en documentación. Un aspecto de gran importancia fue contar con información brindada por las diferentes personas que trabajan en el taller con el fin de que

ellos determinarían lo que ellos consideraban más importante.

Análisis

Luego de analizar todo el proceso que se lleva a cabo en el taller, se determinaron diferentes aspectos los cuales pueden ser mejorados. Un aspecto que sí tiene mejora es la inspección inicial del automóvil, pues habría que desarrollar un mecanismo para que quede identificado todo defecto físico que tenga el carro y cualquier incumplimiento del vehículo con las diferentes leyes, buscando que el cliente lo firme y utilizarlo como evidencia en cualquier caso de que sea necesario. En el taller de mecánica no se hace uso de mucha tecnología en ninguna parte del proceso,

debería ser uno de los aspectos a improvisar y mejorar a la hora de analizar el proceso de documentación. Además, se tendría que desarrollar algún tipo de documento en el cual se vea explicado y recopile toda la información en el menos espacio posible. Esto es un gran problema, ya que se utiliza mucho espacio buscando dejar todo documentado. El taller no tiene un gran almacén, básicamente trabajan los artículos que más movimientos tienen como, por ejemplo: aceites de diferentes usos, filtros, luces, entre otros. Luego de analizar el almacén, se podría aumentar el mismo identificando otros artículos que tengan utilización constante en el taller y añadirlos para brindarle un mejor servicio a los clientes (Figura 2).

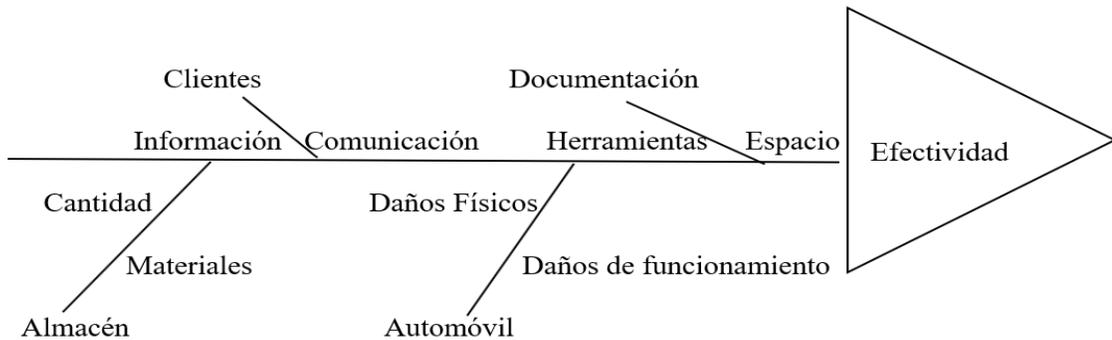


Figura 2
Diagrama de Causa y Efecto

Implementación

Ya identificados los diferentes problemas en el taller, se decide trabajar por orden de prioridad y la importancia otorgada por el dueño. Lo primero a implantarse deberá ser una hoja de cotejo, la cual cuente con una imagen del modelo de auto que se vaya a trabajar para así marcar cualquier imperfección o detalles que tenga el automóvil al momento de que este llega al taller. Esto evitará disputas y alegaciones del cliente, además que facilitará el cumplimiento de ciertas leyes de negocio. Para mejorar la documentación se trabajará la creación de una hoja, la cual cubrirá la información necesaria. Un ejemplo de la información que tendrá esta hoja son los siguientes datos: nombre e información del cliente, información del automóvil (año, modelo, tablilla, entre otros), problema con el automóvil, dejando la

opción abierta a cualquier mejora que se puede adjudicar o trabajar con esta hoja. De esta manera se puede mantener toda la información de necesidad recopilada en un mismo lugar y brinda la opción de trabajo electrónicamente o en papel. Esto es de gran valor a la hora de ser análisis estadísticos y reportes de mejoras, ya que se encuentra toda la información unida y se puede organizar por fechas (Figura 3). El aspecto que menos impacto tendría sería el almacén, aunque sería de beneficio desarrollar un sistema de *kan-ban* para mantener el suplido de materiales constantes.

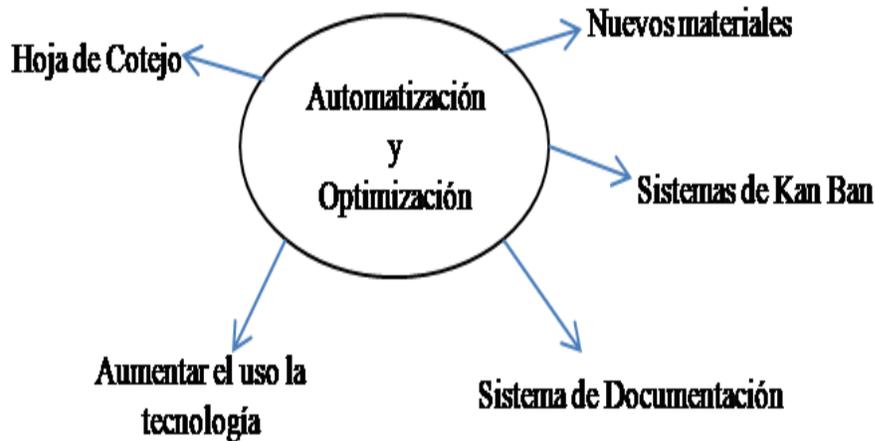


Figura 3
Mapa de Idea

Control

Los procesos que se están trabajando en las diferentes etapas son unos que no conllevan mucho riesgo y los cuales hacen más seguro el proceso de controlar y monitorear estos procesos (Figura 4). Además, con estas nuevas herramientas lo que se busca es optimizar y automatizar los diferentes procesos de documentación, para que facilite el monitoreo del volumen de trabajos del taller. Para

controlar y comprobar estas nuevas herramientas se utilizarán y se estarán verificando semanalmente, buscando que toda la información esté completada y se obtenga los resultados esperados, lo que debe ser un mejor conocimiento y representación de lo que ha pasado durante esa semana. Esto por un tiempo de seis (6) meses, donde se realizará un análisis estadístico y de validación de todo el tiempo que ha estado en observación y constante monitoreo.

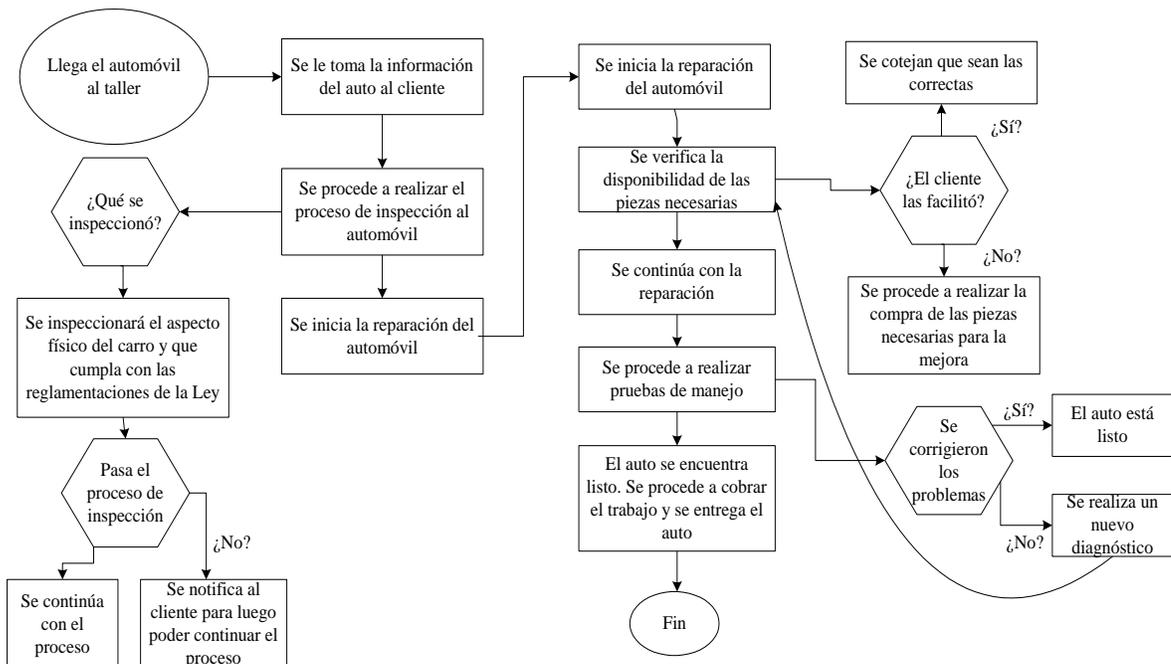


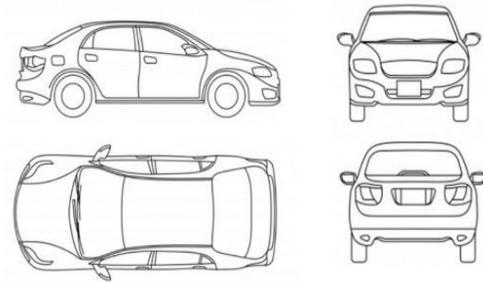
Figura 4
Diagrama de Flujo del Proceso

Logística

Luego de analizar los diferentes resultados y posibles mejoras se determinó trabajar en unas hojas, las cuales mejoran diferentes procesos en el taller de mecánica. Una de las implementaciones será una hoja de cotejo, en las que se puedan identificar daños físicos que tengan los carros que llegan al taller. Esto con el fin de revelar las responsabilidades al taller de cualquier daño en el carro que se insinúe que ocurrió durante el tiempo que el vehículo estuvo en el taller. Al momento de desarrollar las diferentes hojas se realizaron varias reuniones con el dueño y personal del taller sobre características específicas que ellos desearán o pudieran ser de provecho. Se trabajarán tres (3) hojas diferentes (Figuras 5, 6 y 7) las cuales serán: Pick up, Sedán y Suv. La otra hoja que se estará implementando es una hoja de registro la cual incluya: Nombre del cliente, marca, modelo, año, fecha, motivo de la visita, trabajo realizado en el automóvil, firma del empleado que trabajó en el automóvil y fecha de entrega (Figura 8). Esto ayudará a recopilar información necesaria para los diferentes procesos llevados a cabo en el taller [4].



Nombre del Cliente: _____ Fecha: _____
 Modelo: _____ Año: _____
 Tablilla: _____

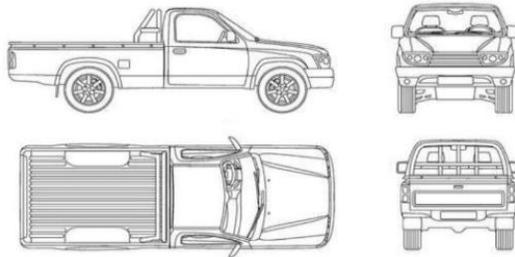


Comentarios: _____

Figura 6
Hoja de Cotejo para un Vehículo Sedán



Nombre del Cliente: _____ Fecha: _____
 Modelo: _____ Año: _____
 Tablilla: _____

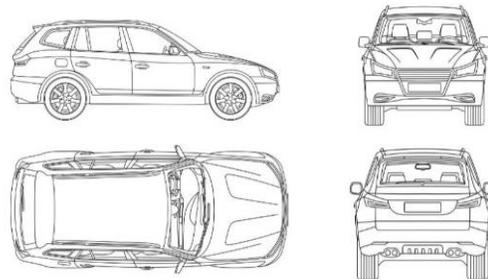


Comentarios: _____

Figura 5
Hoja de Cotejo para un Vehículo PickUp



Nombre del Cliente: _____ Fecha: _____
 Modelo: _____ Año: _____
 Tablilla: _____



Comentarios: _____

Figura 7
Hoja de Cotejo para un Vehículo Suv

