

ESTANDARIZACIÓN DE UN PROCESO AUTOMOTRIZ Y MEJORA DEL CICLO DE SCRAP MAQUILADORES

*STANDARDIZATION OF AN AUTOMOTIVE PROCESS AND
IMPROVEMENT OF THE SCRAP CYCLE OF MAQUILADORES*

Juan Antonio Sillero Pérez

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya
antonio.sillero@itcelaya.edu.mx

Michel Monserrat Patiño Alcántar

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya
16030723@itcelaya.edu.mx

María Teresa Villalón Guzmán

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya
teresa.villalon@itcelaya.edu.mx

María del Consuelo Gallardo Aguilar

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya
consuelo.gallardo@itcelaya.edu.mx

Silvia Vázquez Rojas

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya
silvia.vazquez@itcelaya.edu.mx

Recepción: 23/noviembre/2021

Aceptación: 29/diciembre/2021

Resumen

Todas las empresas del sector automotriz buscan generar mayores ingresos y seguir siendo competitivas, para lo cual requieren mejorar sus procesos y reducir sus costos de producción.

La subcontratación surge como parte de una estrategia de productividad y competitividad a largo plazo, donde lo que busca la empresa es mantenerse en la dinámica de modernización de la rama, concentrándose en su actividad principal y externalizando todo lo que no es su especialidad. En este contexto, algunas empresas automotrices deben recurrir a la subcontratación de operaciones, porque no es posible realizarlas en la empresa debido a situaciones asociadas con insuficiente capacidad de planta y/o de producción, falta de la maquinaria necesaria para realizar las operaciones requeridas o tiempo, entre otros factores.

El desperdicio (Scrap), es una consecuencia inevitable de procesos de producción. Un desperdicio es todo aquel material sobrante en la producción de un determinado producto, tales como las piezas excesivas, las que no cumplen con las especificaciones, el material dañado o el material residual. La cantidad de Scrap constituye un aspecto primordial en la estimación de los costos de operación en una empresa, así como también presenta relación directa con su productividad y desempeño.

La presente propuesta está orientada hacia la estandarización del proceso de una empresa automotriz con la finalidad de analizar el proceso actual y visualizar oportunidades de mejora en el Ciclo de Scrap Maquiladores para lograr un mejor aprovechamiento de la materia prima evitando sobrepasar los límites establecidos y ocasionar efectos negativos al inventario de materia prima, lo cual impactará positivamente en las ganancias de la empresa.

Palabras Clave: Maquilador, RASIC, Scrap, Supply chain.

Abstract

All companies in the automotive sector seek to generate higher income and remain competitive, for which they need to improve their processes and reduce their production costs. Outsourcing arises as part of a long-term productivity and competitiveness strategy, where what the company seeks is to stay in the dynamics of modernization of the branch, concentrating on its main activity and outsourcing everything that is not its specialty. In this context, some automotive companies must resort to outsourcing operations, because it is not possible to carry them out in the company due to situations associated with insufficient plant and/or production capacity, lack of the necessary machinery to carry out the required operations, or time among other factors.

Waste (Scrap) is an inevitable consequence of production processes. Waste is all that material left over in the production of a certain product, such as excessive parts, those that do not meet specifications, damaged material, or residual material. The amount of Scrap constitutes a fundamental aspect in estimating operating costs in a company, as well as being directly related to its productivity and performance.

This proposal is oriented towards the standardization of the process of an automotive company to analyze the current process and visualize opportunities for improvement in the Scrap Maquiladora Cycle to achieve better use of the raw material avoiding exceeding the established limits and causing effects negative to the inventory of raw materials, which will positively impact the profits of the company.

Keywords: *Maquilador, RASIC, Scrap, Supply chain.*

1. Introducción

Entre los desafíos de las organizaciones para generar una mayor competitividad y productividad se encuentran: i) Reducir sus costos laborales. ii) Tener actitudes favorables de los trabajadores para apoyar la productividad. iii) Mantener relaciones con proveedores fiables y puntuales. En este contexto, la subcontratación de procesos industriales es considerada, en algunos casos, como una ventaja que permite una mejor y mayor integración de las empresas de menor tamaño a los procesos de manufactura y ensamble de bienes y una estrategia de reindustrialización de los países. La subcontratación debería permitir, una nueva forma de relación entre las empresas, en la cual los subcontratistas no son elegidos en función de los costos de los pedidos individuales, sino que son seleccionados cuidadosamente dependiendo de su capacidad para colaborar con la empresa líder en un proyecto a largo plazo.

Existen diversas razones para comenzar procesos de subcontratación, pero la mayoría de estos están orientados a mantener una ventaja competitiva en su mercado, ya sea a través de costos menores vía el soporte de menor carga de costos fijos, pero con una adecuada capacidad de respuesta a los cambios del mercado o con una especialización de la planta a fin de mejorar la calidad del producto.

El proceso de subcontratación se encamina por alguna de las dos rutas principalmente a partir de:

- A mayor inestabilidad mayor subcontratación, lo cual no asegura mayor calidad ni menores costos por producto sino una menor carga en momentos de incertidumbre, es decir una mejor respuesta al mercado y

- La especialización de los procesos, donde una empresa cuanto más desarrollado tenga el proceso principal, es más factible comenzar un proceso de subcontratación, el cual puede traer una disminución de costos por proceso, especialización y aumento de calidad.

Entre las causas para que una empresa recurra a la subcontratación de operaciones se encuentran: la capacidad de planta y/o de producción, la falta de maquinaria adecuada para realizar cierto tipo de operación o el tiempo.

Scrap es un término en inglés que significa desperdicio como resultado de un proceso productivo. El problema básico de las industrias en relación con sus "Scraps" radica en deshacerse de los mismos de un modo racional y que además cumpla con las normativas existentes en materia de preservación del medioambiente. Sin embargo, la responsabilidad social de la empresa respecto a los desperdicios debe ser exigente y disponer de la estrategia y la planificación adecuadas para contar con los medios necesarios para reducir los efectos negativos de estos procesos. En este sentido, las empresas se pueden adoptar comportamientos para la eliminación de desperdicios en los procesos de producción, entre los que se encuentran:

- Contar con una estrategia para la gestión del desperdicio a fin de determinar con antelación la cantidad aproximada del mismo y evitar costos.
- Reducir los errores de la mano de obra ofreciendo a los empleados de producción una capacitación adecuada a fin de evitar descuidos, negligencias, usos incorrectos o irresponsabilidades. Esta es una forma eficaz de reducir el desperdicio a través de fomentar la conciencia sobre la calidad y los costos de los procesos de producción.
- La reducción del desperdicio en una empresa se puede abordar desde el diseño del producto, teniendo en cuenta sus particularidades. Por ello, es necesaria la cooperación entre los diseñadores y los empleados del área de producción para optimizar el proceso.
- Un aspecto imprescindible para evitar el desperdicio y contar con la cantidad adecuada de material, es contar con el almacenamiento adecuado de los

materiales requeridos, los cuales deben ser almacenados en un lugar adecuado considerando sus características.

- En cuanto al excedente de materiales, si éstos tuvieran la calidad y valor suficientes, sería conveniente devolverlos al almacén para darles otros usos. De esta firma se cuenta con un registro del porcentaje de desperdicio mientras se optimiza el proceso.

La mejora continua dentro de las organizaciones es de carácter indispensable para satisfacer las expectativas de los clientes, ofreciendo calidad y para lograr su lealtad. Así, la reducción de Scrap o reducción de desperdicios es una buena práctica para ahorrar en el proceso productivo y aumentar la productividad de los recursos.

A través de este trabajo se busca la actualización de los porcentajes permisibles de Scrap para los Maquiladores de una empresa automotriz de la región. De acuerdo con el histórico de Scrap reportado durante un periodo de 3 años, en conjunto con las distintas áreas involucradas se busca que el departamento de compras de la empresa realice la negociación con los porcentajes permisibles de Scrap actualizados, a fin de asegurar el correcto cumplimiento del Ciclo de Scrap Maquiladores.

El presente proyecto está orientado a la estandarización del proceso del Ciclo de Scrap Maquiladores, el cual tiene como principal objetivo analizar el proceso actual y visualizar oportunidades de mejora en el Ciclo de Scrap. Se propondrá un nuevo RASIC partiendo de diversas juntas de seguimiento para que el proceso se lleve a cabo de una manera fluida y correcta, alertando a cada uno de los involucrados de cualquier inconveniente que pudiera presentarse dentro del proceso a fin de desarrollar una propuesta concreta con todos los involucrados.

Se pretenden implementar mejoras al proceso actual, además de dar a conocer a los maquiladores y a cada una de las áreas involucradas de la empresa la forma en la cual se calcula el porcentaje de Scrap permisible.

De esta forma se busca lograr un mejor aprovechamiento de la materia prima evitando así, sobrepasar los límites establecidos y anular la emisión de notas de

crédito, o bien que la cantidad a pagar de los maquiladores sea menor debido a la reducción del desperdicio de material. Esto afectaría directamente a los insumos necesario para producir el producto final y no tendría efectos negativos al inventario de materia prima.

2. Métodos

Para iniciar la planeación del proyecto, es de vital importancia definir las actividades principales a realizar y a fin de lograr los objetivos propuestos. La figura 1 muestra el cronograma de actividades con las diferentes etapas del proyecto.



Figura 1 Cronograma de las etapas del proyecto.

Conocimiento de la forma de trabajo en el área

Una de las áreas de oportunidad detectadas nace de la necesidad de implementar la Estandarización del Ciclo de Scrap, no solamente para maquiladores, sino también dentro de la planta y con sus proveedores. Así que parte del proyecto fue establecer y esclarecer las actividades que se llevarían a cabo con relación al Scrap generado dentro de la planta.

Detección de áreas de oportunidad del proceso actual

Conociendo el proceso general de ciclo de Scrap Maquiladores, fue posible detectar una serie de áreas de oportunidad. Además permitió dar seguimiento al proceso en la planta con los diferentes tipos de desperdicio que se producen, siendo estos:

- Rebaba
- Chatarra de primera
- Chatarra de segunda
- Proceso de Recolección Externo

Para todos estos procesos, se realizaron diagramas de flujo. Cabe recalcar que estos diagramas de flujo se realizaron al momento y sin la corrección o supervisión, pero funcionaron como borrador para proponer mejoras y/o correcciones al proceso conocido por los involucrados.

Posteriormente se contactó a las áreas involucradas en cada proceso, con la finalidad de definir la mejor manera en cual podían contribuir al desarrollo de los distintos procesos relacionados con el desperdicio producido en la planta y con base en estas aportaciones, realizar las correcciones pertinentes y/o propuestas de mejora acompañadas de un RASIC.

Análisis de los reportes de la generación de Scrap de las maquiladoras

Al encontrar notas de crédito sin aplicar a proveedores que maquilan materia prima y que exceden el porcentaje permisible de Scrap, se planteó evaluar la situación por la que dichas notas no se llegan a aplicar para conocer cuál es el monto monetario total al que ascienden. De este análisis se concluyó que son cinco las empresas maquiladoras que reportan un exceso en el porcentaje de Scrap permisible y en consecuencia, un mayor monto económico.

Conocimiento detallado

Con el apoyo del líder de cadena de suministro (Supply Chain), se describió el proceso que se lleva a cabo desde el momento en el cual se definen las actividades que requieren una operación de subcontrato o proceso de maquila, hasta el punto en donde se define si el porcentaje de desperdicio o de Scrap, además de determinar si la entrega de la maquiladora sobrepasa el nivel permitido y se debería aplicar un cargo por dicho porcentaje o bien si se encuentra por debajo del límite.

Al describir el proceso, se elaboró un RASIC, el cual se muestra en la tabla 1, donde se describen las actividades y áreas involucradas dentro del proceso de maquila.

El RASIC permitió diseñar un diagrama de flujo por medio del cual fue posible esquematizar de una manera más digerible el proceso que se suscita posterior a la necesidad de una operación de subcontrato, decisión que corresponde al área de finanzas después de recibir la solicitud de cotización de un nuevo proyecto.

Tabla 1 RASIC actual (Supply Chain) proceso de maquila.

ACTIVIDADES / AREAS RESPONSABLES	RASIC							
	MAQUILADOR	UNIDAD DE NEGOCIO	COMPRAS	MANUFACTURA	SUPPLY CHAIN PLANEACION	CALIDAD UNIDAD DE NEGOCIO	FINANZAS	SUPPLY CHAIN FLUJO
SOLICITUD DE COTIZACION NUEVO PROYECTO	I	S	A	S	I	I	R	I
OPERACION DE SUBCONTRATO	S	C	A	C	I	I	R	I
LIBERACION DE PPAP	A	S	S	I	I	R	I	I
VOLUMEN PROYECTADO	R	C	C	A	S	I	I	I
NEGOCIACION	A	I	R	S	I	S	I	I
PORCENTAJE DE DESECHO PERMISIBLE	A	S	R	C	S	C	I	I
GENERACION DE ORDEN DE COMPRA	A	I	R	I	I	I	I	I
PLANEACION DE ENTREGAS A PLANTA	A	S	C	I	R	I	I	S
NOTIFICACION DE INVENTARIOS	R	I	I	I	A	I	I	I
NOTIFICACION DE DESECHO	R	A	S	I	I	I	I	I
CAPTURA Y ANALISIS DE DESECHO	R	C	S	I	I	C	I	A
GENERACION DE NOTAS DE CARGO	S	S	I	I	I	A	I	R
SOLICITUD DE NOTA DE CREDITO A COBRO	A	I	R	I	I	C	I	I
EMISION DE NOTA DE CREDITO	R	I	A	I	I	I	I	I
APLICACION DE NOTA DE CREDITO	I	I	R	I	I	C	A	I

Diagramas de flujo de los procesos de recolección de Scrap

Mediante las revisiones a las que se sometieron los diagramas de flujo con las diferentes áreas involucradas, se propusieron nuevos diagramas de flujo en los cuales se describen detalladamente cada una de las actividades. Los diagramas de flujo desarrollados fueron:

- Diagrama de flujo del proceso interno para la recolección de rebaba
- Diagrama de flujo del proceso de recolección de chatarra de primera
- Diagrama de flujo del proceso de recolección de chatarra de segunda
- Diagrama de flujo del proceso externo de Scrap

Por medio de los diagramas de flujo, se pretende visualizar los procesos de recolección de Scrap de manera interna y externa. Los diagramas reúnen los pasos que componen los diferentes procesos con la finalidad de obtener una visión de contexto, gestionando la información a través de un contenido gráfico.

Representar gráficamente las distintas etapas de un proceso y sus interacciones, facilita la comprensión de su funcionamiento y es útil para analizar el proceso actual, proponer mejoras, conocer los proveedores de cada fase y representar los controles.

Concentrados de los reportes de Scrap acumulados

Para realizar el análisis de los históricos de Scrap (correspondientes a los años 2018, 2019 y 2020), fue de vital importancia comprender cada uno de los rubros que conforman los reportes de Scrap acumulados. Por tal motivo, se realizó una junta con el personal de Supply Chain, departamento encargado de enviar a las áreas involucradas los reportes semanalmente.

El propósito de la reunión fue que el equipo de Supply Chain explicara detalladamente el proceso para la elaboración de los reportes acumulados por mes del Scrap reportado por los diferentes Maquiladores.

Una vez comprendida la estructura de los reportes de Scrap enviados por Supply Chain, se recabaron cada uno de los reportes enviados en los años 2018, 2019 y 2020. Se procedió a realizar un concentrado de la información para realizar un análisis de los históricos de Scrap reportado por los Maquiladores.

Es importante resaltar que algunos números de parte tienen diferentes unidades de medida tales como las barras de acero que se manejan por kilogramos, los tubos por metro y finalmente algunos otros se manejan por pieza.

Finalmente, se realizó la comparación del Scrap reportado y el Scrap permitido por unidad de medida, pues si el Scrap reportado es mayor al permitido se pasa a cobro. En este caso finanzas solicita una nota de crédito al departamento de compras, ya debido a que se excedió el porcentaje de Scrap permisible.

3. Resultados

Análisis de los históricos de Scrap reportado por las maquiladoras

Para propósitos de este trabajo, se denominaron a las diferentes maquiladoras como maquilador(i).

Maquilador 1

Representa el 74% del monto total de las notas de crédito. Las solicitudes de crédito del maquilador incluyen cobros de las tres unidades de medida (kilogramo, metro y pieza) de acuerdo con los reportes de Scrap de los tres años considerados. El reporte de su análisis se muestra en la tabla 2.

Tabla 2 Comparación del porcentaje de Scrap permisible actual y porcentaje promedio por unidad de medida del maquilador 1.

MAQUILADOR 1	% PERMISIBLE ACTUAL	% PROMEDIO
Kilogramo	0.60%	0.46%
Metro	0.60%	0.37%
Pieza	0.22%	0.37%

El porcentaje de Scrap permisible actualmente para este maquilador por kilogramo es de 0.60%. En los últimos meses, el Scrap reportado real muestra una tendencia ascendente, debido a que en el mes de diciembre se realiza el inventario físico a los maquiladores, y reportan todo aquel Scrap que no hayan reportado en los meses anteriores. A excepción de los últimos meses, el Scrap reportado real suele ser menor a 0.60% (Scrap permisible actual), dando como resultado un Scrap promedio de 0.46%.

Para esta unidad de medida se podría considerar reducir un poco el porcentaje permisible, ya que analizando el histórico, se observa que el Scrap promedio es menor. Sería cuestión de analizarlo con las áreas involucradas y llegar a un acuerdo en común.

En base al histórico se obtuvo un Scrap promedio para la unidad de medida metro de 0.37%, para esta unidad de medida se podría considerar reducir el porcentaje permisible, pues se observa que el Scrap promedio es menor. Sería cuestión de analizarlo con las áreas involucradas.

El porcentaje permisible actual para este maquilador por pieza es de 0.22%. Se observó que el Scrap reportado real en repetidas ocasiones fue mayor al permisible durante los meses de julio 2019 a enero 2021. En base al histórico, se obtuvo un Scrap promedio para la unidad de medida pieza de 0.37%, siendo superior al porcentaje permisible de 0.22%, motivo por el cual es necesario solicitar notas de crédito por exceder el porcentaje permisible.

En este caso específico, fue necesario analizar si el porcentaje permisible de Scrap permitido para este maquilador debería ser mayor; debido a que en el año 2016, se determinó el porcentaje actual de 0.22% debido a que el maquilador tenía una demanda menor.

Sin embargo, a partir de finales del año 2018, se incrementó la demanda de este maquilador por lo cual se requiere revisar con el equipo si debe actualizarse a un porcentaje mayor.

Maquilador 2

Representa el 19% del monto total de las notas de crédito solicitadas; hasta el momento, este maquilador solamente excedió el porcentaje permisible de Scrap el mes de mayo de 2019. En general, su reporte es como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3 Comparación del porcentaje de Scrap permisible actual y porcentaje promedio por unidad de medida del maquilador 2.

MAQUILADOR 2	% PERMISIBLE ACTUAL	% PROMEDIO
Pieza	0.50%	0.21%

En base al histórico, la mayoría de los meses el maquilador reportaba un porcentaje de Scrap real menor al permitido, a excepción del mes de mayo 2019, en el cual se excedió el porcentaje de Scrap aceptable, dando como resultado que en este mes se solicitará una nota de crédito por el Scrap excedente.

Para este maquilador se obtuvo un promedio de Scrap real de 0.21%, ya que en la gran mayoría de los meses se reportó un porcentaje menor al permisible, indicando que se podría considerar actualizar el porcentaje de Scrap.

Maquilador 3

Este maquilador representa el 4% del monto total de notas de crédito Solicitadas y solo excedió el porcentaje permisible de Scrap el mes de septiembre de 2020. En general, su reporte es como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 Comparación del porcentaje de Scrap permisible actual y porcentaje promedio por unidad de medida del maquilador 3.

MAQUILADOR 3	% PERMISIBLE ACTUAL	% PROMEDIO
Pieza	0.50%	0.07%

En base al histórico, se observa que en la mayoría de los casos el Scrap reportado por el maquilador es mucho menor al porcentaje permisible, a excepción de septiembre de 2020 en donde se reportó un porcentaje de Scrap del 0.65%, única ocasión en donde se solicitó una nota de crédito.

Para este maquilador se obtuvo un promedio de Scrap real de 0.07%, un porcentaje muy por debajo del porcentaje de Scrap permisible que tiene actualmente, indicando la factibilidad de considerar actualizar el porcentaje de Scrap.

Maquilador 4

Este maquilador representa el 2% del monto total de notas de crédito solicitadas. La unidad de medida considerada son kilogramos y piezas, su reporte es como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5 Comparación del porcentaje de Scrap permisible actual y porcentaje promedio por unidad de medida del maquilador 4.

MAQUILADOR 4	% PERMISIBLE ACTUAL	% PROMEDIO
Kilogramo	0.16%	0.13%
Pieza	0.00%	0.12%

Para el maquilador 4 cuando la unidad de medida es el kilogramo se tiene un porcentaje permisible de 0.16%. En base al histórico, se observa que en los años 2018 y 2020 en la mayoría de los meses, el Scrap reportado fue menor al porcentaje permisible. Por el contrario, en 2019 el Scrap reportado por el maquilador fue superior al permitido, motivo por el cual es importante analizar las circunstancias que pudieron ocasionar este excedente.

Para este maquilador se obtuvo un promedio de Scrap real de 0.13%, porcentaje muy cercano al que se tiene actualmente de 0.16%. Sin embargo, para este maquilador no se tiene un porcentaje de Scrap permisible por pieza, debido a que se empezó a trabajar con la unidad de medida pieza a partir de diciembre 2019; con base al histórico, se obtuvo un promedio del Scrap reportado real de 0.12%.

Para esta unidad de medida no se tiene un porcentaje permisible de Scrap, por lo cual se podría utilizar como base el promedio del Scrap real que se obtuvo de

0.12%. Se sugiere realizar una revisión con todas las áreas involucradas a fin de establecer un porcentaje aceptable y negociar con el maquilador.

Maquilador 5

Representa el 1% del monto total de notas de crédito solicitadas. La unidad de medida es el kilogramo y su reporte es como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6 Comparación del porcentaje de Scrap permisible actual y porcentaje promedio por unidad de medida del maquilador 5.

MAQUILADOR 5	% PERMISIBLE ACTUAL	% PROMEDIO
Kilogramo	0.00%	0.04%

Este maquilador realiza un proceso de normalizado a los números de parte, pues debido a la naturaleza de este proceso se debe llevar un paso de puesta a punto. Es decir, un proceso de producción de la herramienta en el que se monta por primera vez en un intento inicial de producir una pieza. Durante la misma puesta a punto, la herramienta recibe un extenso y preciso ajuste.

Este proceso implica un desperdicio de material, no es que el maquilador por error genere Scrap, sino que es parte del proceso que realiza. Es importante determinar un porcentaje permisible de Scrap por la naturaleza del proceso que realiza, asegurando que no se exceda y en caso de ser así, aplicar una nota de crédito al maquilador.

4. Discusión

Difusión acerca del cálculo de porcentaje permisible

Se realizó una reunión con el maquilador 1 quien tiene el 74% del porcentaje del monto monetario de desperdicio, para analizar diversas estrategias para establecer un canal de comunicación claro a fin de emprender distintas acciones correctivas en cuanto al desperdicio que generan cuando laboran en procesos de maquila. La finalidad es que estas acciones sirvan como guía con los otros proveedores que tienen un porcentaje menor con respecto a este maquilador.

5. Conclusiones

El proyecto en un inicio tenía como enfoque principal la estandarización del ciclo de Scrap de maquiladores, sin embargo, a la par se detectó la importancia de definir y esclarecer cómo se realiza el ciclo de Scrap interno además de la necesidad de actualización de los porcentajes permisibles de Scrap para los maquiladores.

Fue posible implementar una propuesta de estandarización (RASIC) para los diversos procesos que componen este ciclo, en donde las áreas involucradas estén enteradas de las acciones y/o actividades que deben realizar para reducir desperdicios.

Adicionalmente es necesario promover un control más robusto de sus procesos de venta para evitar pérdidas monetarias al vender cualquier tipo de desperdicio (rebaba, chatarra de primera, chatarra de segunda, etc).

De esta forma se espera que con el control interno obtenido con este análisis se proponga a los maquiladores a fin de implementar acciones preventivas y/o correctivas para evitar desperdicio innecesario de material, beneficiando a ambas partes, empresa y maquiladores.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] ASQ Service Quality Division. (1 de Julio de 2020). ASQ. Obtenido de Service Quality Division: <http://asqservicequality.org/glossary/rasic-or-raci-matrix/>.
- [2] Fortún, M. (1 de Julio de 2020). Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/nota-de-cargo.html>
- [3] Gifreu, A. (1 de Julio de 2020): http://www.agifreu.com/docencia/documents_projecte/diagramas_de_flujo.pdf.
- [4] Modelo Factura. (1 de Julio de 2020): <https://www.modelofactura.net/nota-de-credito.html>.
- [5] Secretaría de Economía. (30 de diciembre de 2015): www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-estandarizacion.
- [6] SHIDA. (27 de Julio de 2020): <http://www.shidarubber.com/technical-resources/production-partapproval-process-ppap/>.