



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en la
empresa “RUBIO PLASTIC COMPANY S.A.C”, Lima, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERIA INDUSTRIAL

AUTOR:

Roldan Huayanay Edwin Stwar Alex

ASESOR:

Mgr. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

AÑO 2016

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo
A Dios que me ha dado la vida y
fortaleza para terminar este
proyecto de investigación,
A mis Padres por estar ahí
cuando más los necesité; en
especial a mi madre por su
ayuda y constante cooperación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que pudieron apoyarme a través de la confianza que me transmitían para desarrollar con éxito este trabajo de investigación, que es un paso más para poder desarrollar mi potencial como ciudadano y otorgar todo lo mejor para mí y mis seres amados

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Roldan Huayanay Edwin Stwar Alex con DNI N° 72532008, con finalidad de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es genuino y legítimo.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

Lima, 14 de Diciembre del 2016.

Roldan Huayanay Edwin Stwar Alex

PRESENTACIÓN

Honorables miembros del Jurado, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, pongo a vuestra consideración la Tesis “Aplicación de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en la empresa Rubio Plastic Company S.A.C, Lima, 2016” para obtener el grado de Ingeniería Industrial. El presente trabajo de Investigación tiene como herramienta de mejora continua a la Teoría de restricciones (TOC) con la finalidad de poder determinar los principales cuellos de botellas de una organización. Para así poder eliminarlos y lograr una ventaja competitiva que garantice a las empresas a competir en el mercado. Acepto cualquier observación que ustedes de manera constructiva realicen a mi trabajo y de esta manera poder mejorarlo.

Lima, Octubre 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	ii
1.1 Realidad Problemática.....	11
1.2 Trabajos Previos.....	17
1.3 Teoría Relacionadas con el tema.....	22
1.3.1 Teoría de restricciones.....	22
1.3.3 SMED.....	26
1.3.4 Tiempo estándar.....	41
1.3.2 Productividad.....	44
1.4 Planteamiento del problema.....	52
1.5 Formulación del problema.....	52
1.5.1 Problema general:.....	52
1.5.2 Problemas Específicos.....	53
1.6 Justificación del estudio.....	53
1.6.1 Justificación Académica.....	53
1.6.2 Justificación Económica.....	54
1.6.3 Justificación Social.....	54
1.7.1 Hipótesis General.....	54
1.7.2 Hipótesis Específicos.....	54
1.8 Objetivos.....	55
1.8.1 Objetivo General.....	55
1.8.2 Objetivos Específicos.....	55
II. MÉTOD.....	49
2.1 Diseño de Investigación.....	50
2.2 Variables, Operacionalización.....	51
2.3 Población y Muestra.....	53
2.3.1 Población.....	53
2.3.2 Muestra.....	53

2.3.3 Muestreo	53
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	54
2.4.2 Validez y confiabilidad.....	55
2.5 Métodos de análisis de datos	56
2.5.1 Registro y análisis de datos	56
2.6 Aspectos éticos.....	77
III. RESULTADOS.....	78
3.1. Análisis descriptivo	79
3.2. Análisis inferencial	83
IV. DISCUSIÓN	89
V. CONCLUSIONES	91
5.1 Conclusiones	92
VI. RECOMENDACIONES	93
6.1 Recomendaciones	94
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	95
IV. ANEXOS.....	101

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Producción Mundial del Plástico	11
Ilustración 2 Producción de las Industrias de Plástico.....	12
Ilustración 3 Ishikawa	14
Ilustración 4 Diagrama de Pareto	16
Ilustración 5 Matriz de Operacionalización	52
Ilustración 6, Mejora de la eficacia	72
Ilustración 7 Fluctuación de la Eficiencia.....	74
Ilustración 8, Fluctuación de la productividad.....	76
Ilustración 9, Pre y post prueba (eficacia, eficiencia y productividad)	77
Ilustración 10 Grafico de columnas	82
Ilustración 11 Juicio de Expertos.....	102
Ilustración 12 Juicio de Expertos.....	102
Ilustración 13 Juicio de expertos	102
Ilustración 14 Ficha Técnica.....	102
Ilustración 15 Organigrama	102
Ilustración 16D.O.P	102
Ilustración 17 Hoja de Observación (Eficiencia)	102

Índice de Tablas

Tabla 1 Tabla de Frecuencia.....	15
Tabla 2 Formato de Hoja de cronometraje.....	57
Tabla 3 Hoja de Observación para obtener la eficacia.....	60
Tabla 4 Hoja de observación para obtener la eficiencia.....	61
Tabla 5 Etapa 1 del Smed.....	63
Tabla 6, Etapa 2 del Smed.....	65
Tabla 7, Etapa 3 del Smed.....	66
Tabla 8, Método Actual.....	69
Tabla 9, post prueba eficacia.....	71
Tabla 10 post prueba eficiencia.....	73
Tabla 11, tabla general del pre y post prueba.....	75
Tabla 12 Pre prueba general.....	79
Tabla 13 Post prueba general.....	80
Tabla 14 Análisis descriptivo productividad antes y después.....	81
Tabla 15 Prueba de normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk.....	83
Tabla 16 Prueba de T student para productividad antes y después.....	84
Tabla 17 Determinación del p valor para productividad antes y después mediante T de Student.....	84
Tabla 18 Prueba de normalidad de la Eficiencia antes y después con shapiro wilk.....	85
Tabla 19 Prueba de Wilcoxon para Eficiencia antes y después.....	86
Tabla 20 Determinación del p valor para eficiencia antes y después mediante Z Wilcoxon.....	86
Tabla 21 Prueba de normalidad de la Eficacia.....	87
Tabla 22 Prueba de T student para Eficacia antes y después.....	88
Tabla 23 Determinación del p valor para eficacia antes y después mediante t de Student.....	88
Tabla 24 Matriz de coherencia.....	102

I. INTRODUCCIÓN

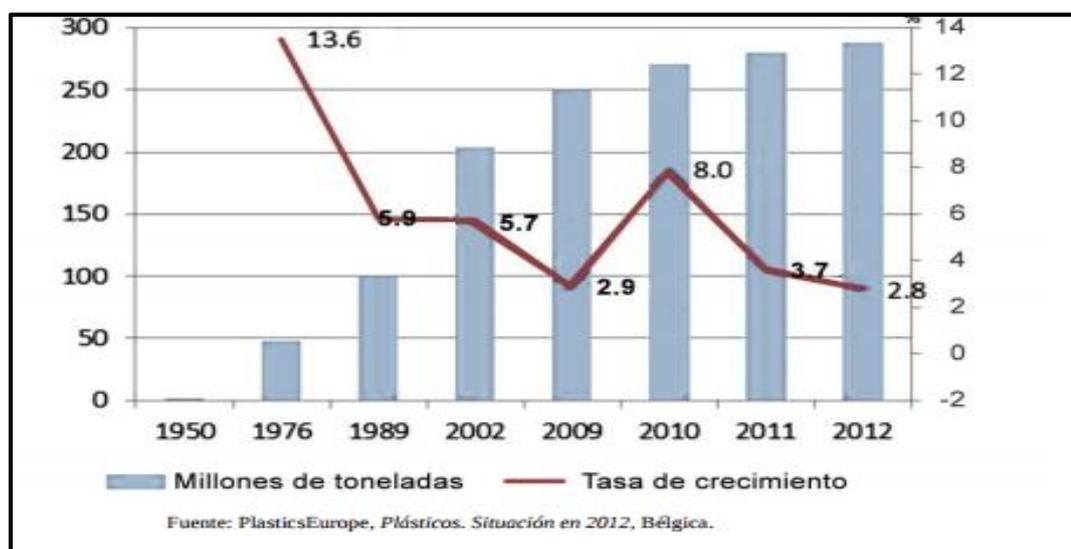
1.1 Realidad Problemática

El consumo de los productos plásticos a nivel global se ha vuelto fundamental en estos últimos años ya sea para el uso individual o como insumo de otras actividades productivas. Entre estas: el transporte, las construcciones, las comunicaciones, o el uso cotidiano como envase para almacenar diferentes artículos; sin embargo, en algunas empresas dedicadas a la producción de plásticos generan desperdicios (scrap), como resultado de ineficiencias en los procesos de producción. Estos insumos que no son aprovechados de forma eficiente, representan una gran oportunidad para las empresas para mejorar sus niveles de producción y productividad pues no son aprovechados de la forma debida.

En esa medida, las empresas del sector están a la búsqueda de soluciones, mediante el análisis y evaluación de sus sistemas de producción.

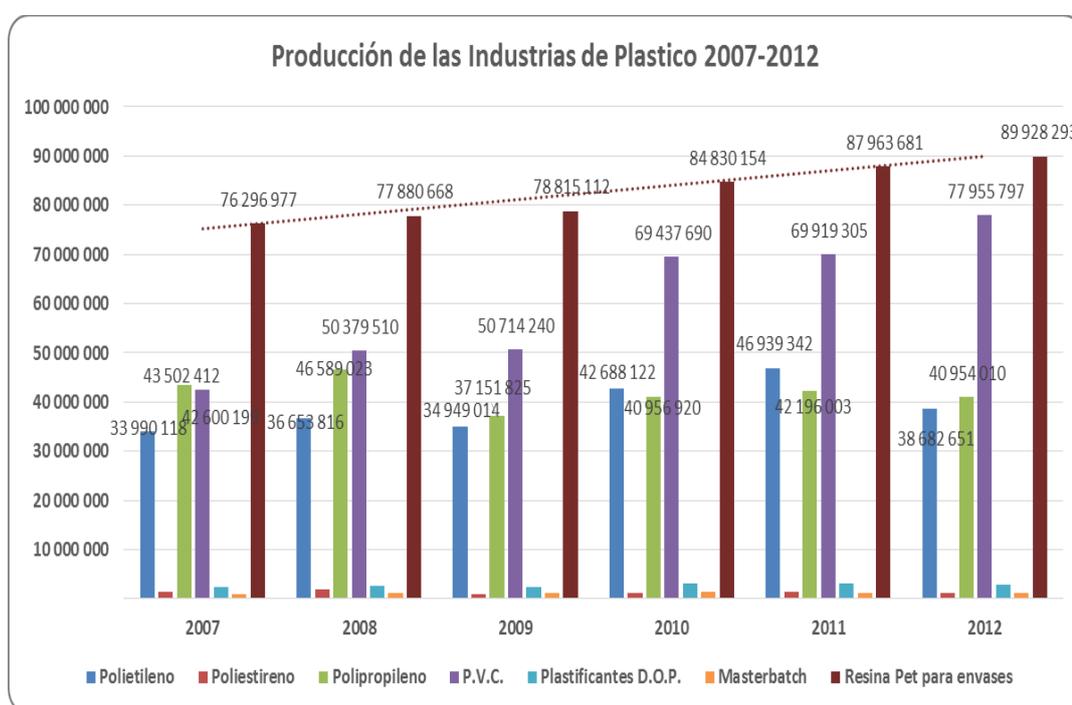
Según el Servicio Independiente sobre químicos (ICIS), Asia es el mayor productor y consumidor de plásticos en el mundo. La Ilustración N° 1 muestra la estadística de la producción mundial de plástico en el periodo de 1950 al 2012. La producción, en el periodo 2010 -2012, se ha mantenido por encima de las 250 millones de toneladas.

Ilustración 1 Producción Mundial del Plástico



En el sector local, los principales productos de la industria del plástico y que son los insumos que tienen el mayor consumo son el polietileno, el polipropileno, el poli estireno, plastificantes D.O.P, Masterbatch, PVC y resinas PET. Los mismos que, en los últimos años, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática se han ido incrementando con una línea de tendencia ascendente desde el periodo del 2007 al 2012. Del gráfico se observa también que la mayor producción en la industria de Plástico en el Perú corresponde a las resinas Pet para envases y el PVC.

Ilustración 2 Producción de las industrias de plástico



Fuente: Elaboración propia

La empresa Rubio Plastic Company S.A.C, tiene dificultades en lograr niveles de producción eficiente. Esto se ha podido corroborar con el levantamiento de información que se ve reflejado en los diagramas de Ishikawa y Pareto de las ilustraciones N° 3 y N° 4.

Del análisis de los mismos tenemos que las paradas debido a una deficiente metodología en el cambio de molde concentran el mayor porcentaje de los problemas. Por otro lado, los proveedores suministran una materia prima de mala calidad, lo que incide en la calidad de los

productos terminados, y, además, los trabajadores no alimentan de modo oportuno con materia prima a la línea de producción lo que genera paradas en la maquinaria.

Si la empresa Rubio Plastic Company S.A.C no toma acciones para corregir estas situaciones, sus ventas podrían verse afectadas como resultado de que sus productos no vayan con los requerimientos de sus clientes pues las especificaciones de estos no correspondan a los estándares requeridos por el mercado.

La teoría de restricciones (TOC), como herramienta de mejor continua nos ayudara a eliminar los cuellos de botella. En esa medida, el uso de la reducción del tiempo de cambio de utillaje (SMED), nos posibilitará reducir los tiempos que se pierde por el cambio de molde.

Se hace necesario pues el estandarizar los procesos; es decir, documentar los procedimientos que permite alinear la operación con los objetivos de la organización, y a la vez se puede medir la eficiencia del proceso.

Cabe agregar que la teoría de restricciones permitirá el afianzamiento de la empresa como resultado de brindar un servicio de calidad a sus clientes, consiguiendo optimizar los tiempos de entrega eliminando los principales problemas pues ese es el propósito de implementar esta metodología.

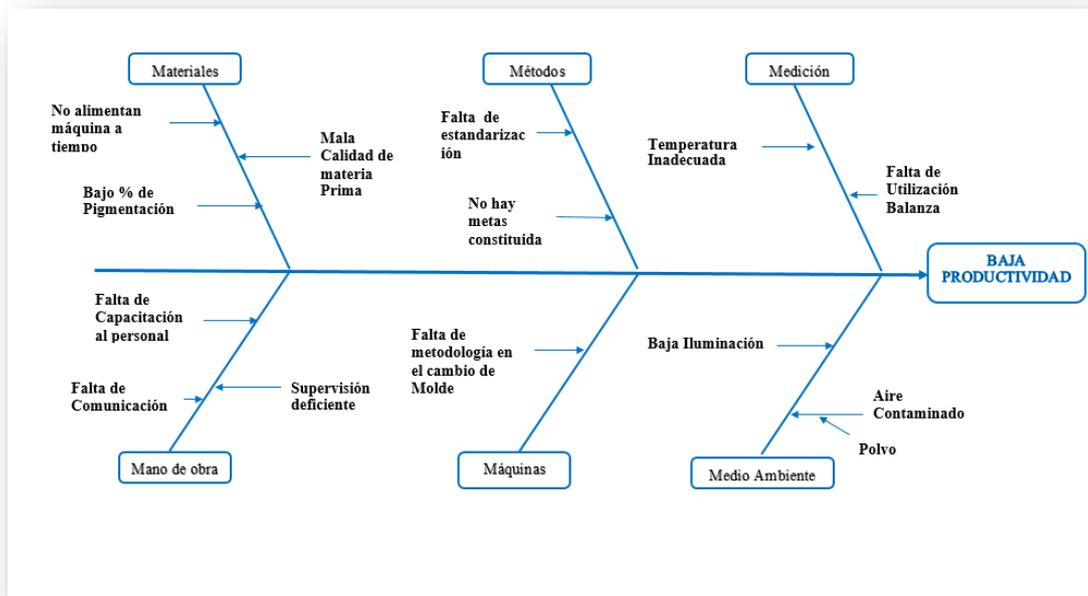
La técnica de lluvia de ideas o “Brainstorming”, utilizada por el equipo de mejor continua ha permitido identificar las principales causas del problema las que corresponden a lo siguiente:

- Falta de metodología en el cambio de molde.
- Mala calidad de materia prima.
- No alimentan la tolva a tiempo.
- Bajo % de pigmentación.
- Falta de utilización de la balanza.

- Aire contaminado.
- Falta de comunicación.
- Falta de estandarización.
- Baja de iluminación.
- No hay metas constituidas.
- Temperatura inadecuada.
- Supervisión deficiente.
- Falta de capacitación al personal.

Tomando como referencia a lo anterior, se elaboró el diagrama de Causa-Efecto. Esta herramienta posibilita la agrupación en categorías mayores y menores o familiares y sub-familias, lo cual profundiza el análisis del problema y mejora la posterior selección de alternativas de solución a la problemática.

Ilustración 3 Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 1 muestra el listado de todas las causas, con una ponderación en escala de Likert del 1 al 5 para identificar y analizar en el diagrama de Pareto.

1	Muy de acuerdo
2	De acuerdo
3	Indiferente
4	En desacuerdo
5	Muy en desacuerdo

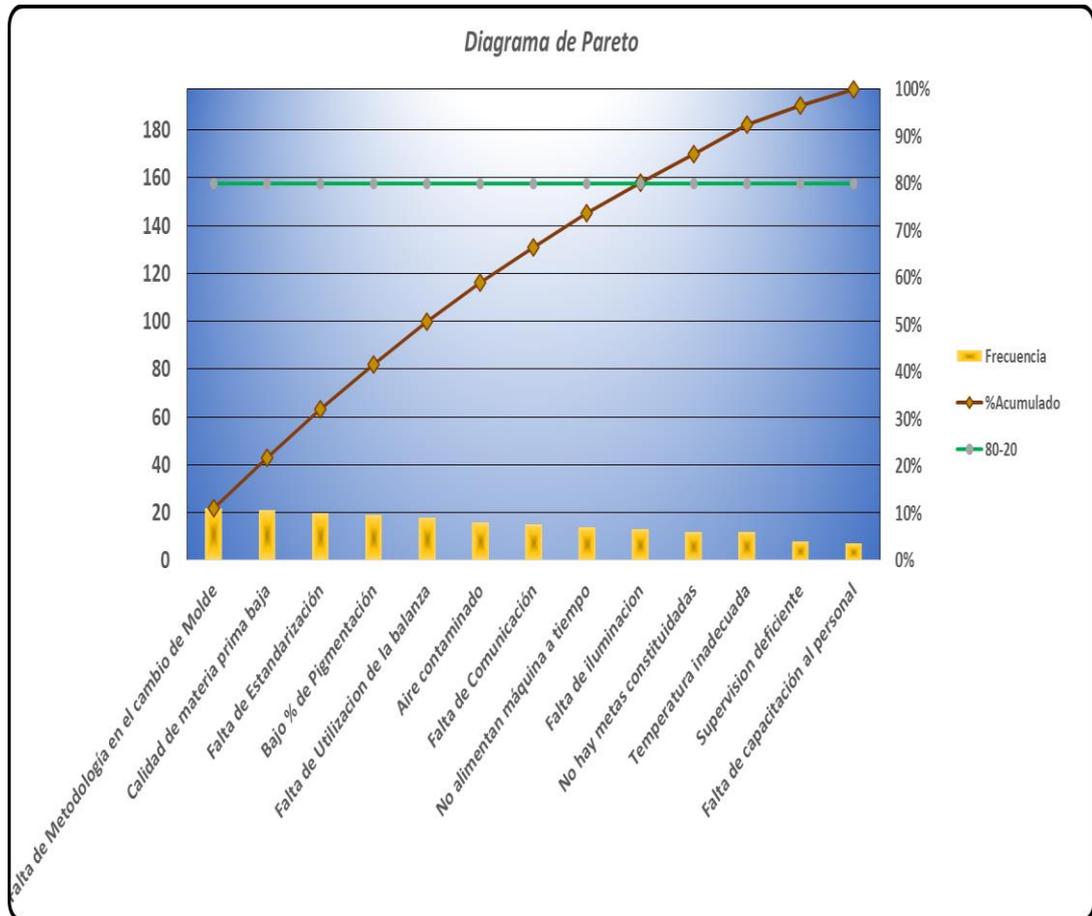
Tabla 1 Tabla de Frecuencia

N ^a	Causas	Frecuencia	% Acumulado		80-20
1	Falta de Metodología en el cambio de Molde	22	11%	22	80%
2	Calidad de materia prima baja	21	22%	43	80%
3	Falta de Estandarización	20	32%	63	80%
4	Bajo % de Pigmentación	19	42%	82	80%
5	Falta de Utilizacion de la balanza	18	51%	100	80%
6	Aire contaminado	16	59%	116	80%
7	Falta de Comunicación	15	66%	131	80%
8	No alimentan máquina a tiempo	14	74%	145	80%
9	Falta de iluminacion	13	80%	158	80%
10	No hay metas constituidas	12	86%	170	80%
11	Temperatura inadecuada	12	92%	182	80%
12	Supervision deficiente	8	96%	190	80%
13	Falta de capacitación al personal	7	100%	197	80%

Fuente: Elaboración Propia

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se elaboró el diagrama de Pareto, que ordena las causas principales de la problemática en orden descendente, de izquierda a derecha e independizado por barras, que muestran los problemas por su orden de importancia

Ilustración 4 Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Del diagrama de Pareto podemos observar que los 3 primeros problemas son las principales restricciones (cuellos de botella) del proceso y genera retraso, por consiguiente demoras en el tiempo de entrega y afectan la productividad.