



FACULTAD DE NEGOCIOS

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN

“MEJORA EN EL PROCESO DEL PELETIZADO DE
PLÁSTICO RECICLADO EN LA EMPRESA
BETTY PLAST S.R.L.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Licenciada en Administración

Autoras:

Br. Yolanda Angulo Cassana
Br. Cirles Rocio Barrenechea Curo

Asesor:

Mg. Ing. Michael Zelada García

Lima – Perú
2016

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por los Bachilleres Yolanda Angulo Cassana, Cirles Rocio Barrenechea Curo, denominada: “Mejora en el proceso del Peletizado de plástico reciclado en la empresa BETTY PLAST S.R.L.”

Mg. Lic. Michael Zelada García
ASESOR

Mg. Paola Mora Ibarra
JURADO
PRESIDENTE

Mg Lic. Paola Valdivia Rodríguez
JURADO

Mg Lic. Gustavo Piazze Garnica
JURADO

DEDICATORIA

Nuestra investigación la dedicamos a nuestros padres, porque han sido nuestra inspiración y motivación en conseguir nuestras metas para que cada día seamos mejores personas para bien de la sociedad.

AGRADECIMIENTO

A todos nuestros profesores de la carrera de Administración, por darnos las bases fundamentales para ejecutar las mejoras que queremos iniciar en nuestra vida profesional y en especial a nuestro asesor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACION DEL TRABAJO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE DE CONTENIDOS.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii

CAPÍTULO 01: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA

1.1 Introducción.....	14
1.2 Realidad Problemática	14
1.3 Formulación del Problema.....	15
1.3.1 Problema General.....	15
1.3.2 Problemas Específicos.	15
1.3.2.1 Problema específico 1.....	15
1.3.2.2 Problema específico 2.	15
1.3.2.3 Problema específico 3.....	15
1.4 Justificación.....	16
1.4.1 Justificación Teórica.....	16
1.4.2 Justificación Práctica.....	16
1.4.3 Justificación Cuantitativa.....	17
1.4.4 Justificación Académica.....	17

CAPÍTULO 02: OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.....	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
2.2.1 Objetivo específico 1.....	19
2.2.2 Objetivo específico 2.....	19
2.2.3 Objetivo específico 3.....	19

CAPÍTULO 03: MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes.....	21
3.2 Bases Teóricas.....	23
3.2.1 Aspectos Generales del Plástico.....	23
3.2.1.1 Clasificación.....	23
3.2.1.2 Formas de moldeado de producto de Termoplásticos.....	24
3.2.2 El reciclaje del plástico en el Perú.....	26
3.2.3 La industria plástica en el Perú.....	27
3.2.4 Mejora de proceso.....	29
3.2.5 Diagrama de flujo de procesos.....	29
3.2.6 Indicador de Gestión	31
3.2.7 Filosofía Lean Manufacturing	31
3.2.7.1 Tipos de desperdicios.....	32
3.2.7.2 Principios del Sistema Lean.....	34
3.2.7.3 Logros de la Implantación de Lean Manufacturing en la Organización.....	35
3.2.8 Teoría de estabilización de proceso.....	35
3.2.8.1 Las etapas del avión de la calidad.....	36
3.2.9 Teoría de 7 pasos.....	37
3.2.10 Diagrama de Ishikawa.....	39
3.2.11 Observación.....	39
3.2.11.1 Elementos básicos del proceso de observación.....	39
3.2.11.2 Ventajas de la Observación.....	40
3.2.11.3 Requisitos que deben cumplir las observaciones.....	40
3.2.12 Cuadro de mando integral.....	40
3.2.12.1 Principales Objetivos del Cuadro de Mando Integral.....	41
3.2.12.2 Beneficios del Cuadro de Mando Integral.....	42
3.2.13 Gestión visual.....	42
3.2.13.1 Los factores que intervienen en el éxito de la Gestión Visual.....	42
3.3 Definición de términos básicos.....	43

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

4.1	Presentación de la Empresa.....	48
4.1.1	Políticas.....	49
4.1.2	Mapa de ubicación de producción.....	49
4.1.3	FODA.....	51
4.1.4	Proceso general de la empresa BETTY PLAST S.R.L.....	52
4.2	Desarrollo en relación al objetivo 1.....	53
4.2.1	Descripción del proceso de Peletizado de plástico (PP).....	53
4.2.1.1	Diagrama de Flujo	54
4.2.1.3	Ficha de Proceso	56
4.2.1.4	Mapeo del Proceso del Peletizado de Plástico Reciclado	58
4.2.1.5	Mapa Estratégico de Proceso.....	59
4.2.2	Mapeo de Indicadores.....	60
4.2.2.1	Descripción de Indicadores.....	60
4.2.2.1.1	Indicador de entrada.....	60
4.2.2.1.2	Indicador de actividades.....	61
4.2.2.1.3	Indicador de salida.....	64
4.2.2.2	Registro de Indicadores de la Empresa Betty Plast S.R.L	66
4.3	Desarrollo en relación al objetivo 2.....	68
4.3.1	Identificación de Desperdicios.....	68
4.3.1.1	Desperdicio Proceso- Inapropiado.....	68
4.3.1.2	Desperdicio Tiempo de Espera.....	68
4.3.1.3	Desperdicio Transporte.....	68
4.3.1.4	Desperdicio Defectos.....	68
4.3.1.5	Desperdicio Sobre producción.....	69
4.3.1.6	Desperdicio Movimiento Innecesario.....	69
4.3.1.7	Desperdicio Inventario Innecesario.....	69
4.3.1.8	Desperdicio Talento Humano.....	69
4.3.2	Análisis de las Causas.....	69
4.3.2.1	Diagrama de Ishikawa.....	69
4.3.2.1.1	Materia Prima.....	70
4.3.2.1.2	Merma.....	73
4.3.2.1.3	Registros de Verificación.....	78
4.3.2.1.4	Personal.....	79
4.3.2.1.5	Maquinaria.....	81
4.3.3.2	Análisis Cuantitativo.....	84

4.3.3 2.1 Producción Aproximado de la Empresa BETTY PLAST S.R.L.....	85
4.3.3.2.2 Cuantificación Aproximada de la empresa BETTY PLAST S.R.L....	86
4.4 Desarrollo en relación al objetivo 3.....	88
4.4.1 Propuesta de Mejora.....	88
4.4.1.1 Propuesta 1.....	89
4.4.1.2 Propuesta 2.....	89
4.4.1.3 Propuesta 3.....	89
4.5 Proyección de la Propuesta de Mejora.....	90
4.5.1 Proyección de Propuesta 1 -	91
4.5.1.1 Eliminación de desperdicio Sobre-Procesamiento.....	92
4.5.1.2 Eliminación de desperdicio Tiempo de Espera.....	93
4.5.1.3 Eliminación de desperdicio Transporte.....	93
4.5.2 Proyección de Propuesta 2 -	95
4.5.2.1 Registros de Verificación.....	95
4.5.3 Proyección de Propuesta 3	99
4.5.3.1 Eliminación de desperdicio Defectos.....	99
4.5.3.2 Plan de Capacitaciones.....	100
4.5.3.3 Manual de Procesos.....	102
4.5.3.4. Registro de Seguimiento.....	102
CAPÍTULO 05: RESULTADOS	
5.1 Conclusiones.....	104
5.2 Recomendaciones.....	105
REFERENCIAS	106
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n° 1 Características Generales del Plástico.....	25
Tabla n.° 2 Ficha de Resultado de Diagrama.....	56
Tabla n.° 3 Ficha de proceso	57
Tabla n.° 4. Mapeo de Proceso.....	58
Tabla n.° 5. Registros de Indicadores.....	66
Tabla n.° 6 Cuadro de mando de los indicadores.....	67
Tabla n.° 7. Costo por limpieza del plástico reciclado.....	70
Tabla n.° 8. Kilogramos de Merma.....	75
Tabla n.° 9. Costo de reproceso mensual.	77
Tabla n.° 10. Costo de reproceso mes de Enero.....	77
Tabla n.° 11. Tiempo de Espera.....	83
Tabla n.° 12. Cantidad de producción mensual de cada PP.....	85
Tabla n.° 13. Rentabilidad aproximada de la empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016.....	87
Tabla n.° 14. Plan de Acción.....	88
Tabla n.° 15. Rentabilidad proyectada para la empresa BETTY PLAST S.R.L.	90
Tabla n.° 16 Cotización de nuevo sistema de filtro.....	91
Tabla n.° 17. Costo proyectado de reprocesar merma.....	92
Tabla n.° 18. Retención de Información.....	96
Tabla n. ° 19. Cuadro de Mando proyectado	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n° 1. Clasificación de plásticos.....	24
Figura n. ° 2. Método de Reciclaje de plástico.....	26
Figura n. ° 3. Cadena de Valor del Plástico reciclado	27
Figura n. ° 4. Marco Legal del Reciclaje.....	28
Figura n. ° 5: Símbolos de un Diagrama de Flujo.....	30
Figura n. ° 6. “8 desperdicios de Lean”	33
Figura n. ° 7. Avión de la Calidad.....	36
Figura n. ° 8 Teoría de 7 Paso.....	38
Figura n. ° 9. Estrategia del Cuadro de Mando Integral.....	41
Figura n.° 10. Distribución de la Empresa.....	50
Figura n.° 11. FODA.....	51
Figura n.° 12. Proceso General de la empresa BETTY PLAST S.R.L.....	52
Figura n.° 13. Diagrama de Flujo.....	55
Figura n.° 14. Mapa Estratégico.....	59
Figura n.° 15 Mapeo de Indicadores.....	60
Figura n.° 16. Peso de plástico reciclado	61
Figura n.° 17. Rendimiento Operativo.....	62
Figura n.° 18 .Cantidad de Merma.....	63
Figura n.° 19. Veces de cambio de Filtro.....	64
Figura n.° 20. Producción mensual.....	65
Figura n.° 21. Diagrama de Ishikawa.....	69
Figura n.° 22 Plástico reciclado (PP) transparente.....	71
Figura n.°23. Plástico reciclado (PP) negro.....	72
Figura n.°24. Plástico reciclado (PP) blanco.....	73
Figura n.°25. Generación de defectos	74
Figura n.° 26. Acumulación de merma	74
Figura n.° 27. Recorrido del reproceso de la merma.....	76
Figura n.° 28. Acumulación de merma re procesable.....	78
Figura n.° 29. Registro inadecuado.....	79
Figura n.° 30. Personal no Capacitado.....	80
Figura n.° 31. Actividad de escoger o ventear.....	80
Figura n.° 32 Máquina Peletizadora.....	81
Figura n.° 33. Sistema de Filtro Manual	82
Figura n.° 34. Malla de Filtro	84

Figura n.º 35. Producción aproximada de los últimos 6 meses.....	86
Figura n.º 36. Eliminar Proceso Inapropiado	92
Figura n.º 37. Eliminar tiempo de espera	93
Figura n.º 38. Eliminar transporte	93
Figura n.º 39. Eliminar defecto.....	94
Figura n.º 40. Registro inadecuado.....	95
Figura n.º 41 Tablero de productividad por turno.....	96
Figura n.º 42. Eliminar defecto.....	99
Figura n.º 43. Método Hunde.....	101

RESUMEN

El presente proyecto de tesis se ha elaborado con el fin de mostrar una propuesta de mejora en el proceso de peletizado de plástico reciclado PP (Polipropileno) en la empresa BETTY PLAST S.R.L.; la que se dedica a la transformación de materia prima (PP) y comercialización de pellets para la fabricación de productos de plásticos para inyección.

Actualmente la empresa está presentando deficiencias en el área de operaciones que afectan directamente su productividad, debido a diversas causas tales como la falta de capacitación del personal, ausencia de registro de indicadores, ausencia de método de verificación adecuado en el área de recepción de la materia prima y el exceso de merma producida mensualmente.

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto está apoyada en “La teoría de los 7 Pasos”, un modelo de Gestión de Procesos; que nos ayudará a identificar las deficiencias y oportunidades de mejora en el proceso de peletizado de Betty Plast S.R.L.

Como técnica de mejora se utilizará la herramienta de “Los 8 Desperdicios de Lean Manufacturing”, la cual se basa en eliminar los desperdicios dentro de una organización.

Como objetivos específicos se identificará y observara el mapeo de proceso e indicadores, se hallará los desperdicios y sus causas; y por último se proyectará las propuestas de mejora, las cuales son: cambio a un sistema de filtro automático en la máquina peletizadora, registrar datos de la verificación del proceso, desde la recepción de material, hasta obtener los pellets de plástico y capacitación al personal operativo, sobre todas las actividades durante el proceso de peletizado en Betty Plast S.R.L.

Con la ejecución de estas acciones, se obtendrá optimizar la producción, por ende incrementar la rentabilidad de la empresa a través de las herramientas utilizadas en el presente trabajo. El mayor beneficio que se obtendrá con las propuesta será la reducción del re proceso de la merma en 75% que será beneficio de la empresa y sobre todo para incrementar la producción.

Asimismo, con la implementación de los formatos de registros, la empresa tendrá todos los datos de la producción de pellets para tomar decisiones futuras sobre mejora continua de la empresa y con las capacitaciones al personal operativo, se proyecta incrementar el rendimiento operativo y aporte en la eliminación de los desperdicios identificados. Así mejorar el proceso de producción de la empresa BETTY PLAST S.R.L.

ABSTRACT

This thesis project has been developed in order to show a proposal to improve the pelleting process of recycled plastic PP (polypropylene) in BETTY PLAST COMPANY S.R.L. ; Which is dedicated to the process of raw materials (PP) and marketing of pellets for manufacture of plastic products for injection.

Currently the company is presenting shortcomings in the area of operations that directly affect their productivity, due to various reasons such as lack of staff training, lack of record indicators, absence of appropriate method of verification in the reception area of raw material and excess produced monthly decline.

The methodology used for the development of this project is supported by "the theory of the 7 Steps", a model Process Management; which will help us to identify gaps and opportunities for improvement in the pelleting process of Betty Plast S.R.L.

As a technique improvement tool "The 8 Wastes of Lean Manufacturing" will be used, which is based on eliminating waste within an organization.

As specific objectives the mapping process and indicators will be identified and observed, waste and its causes will be found; and finally the improvement proposals will be projected, which are: change to an automatic filter in the pelletizing machine, recording data verification process, from receipt of material until obtaining plastic pellets and training operational staff on all activities during the pelleting process in Betty Plast S.R.L.

With the implementation of these actions optimize production will be obtained, thereby increasing the profitability of the company through the tools used in this work. The biggest benefit to be gained from the proposal will be the reduction of re processing of decline by 75% which will benefit the company and especially to increase production.

Also, with the implementation of record formats, the company will have all data on the production of pellets for future decisions on continuous improvement of the company and the training operational staff; it is projected to increase operational performance and contribution to the elimination of waste identified. Improve the production process of BETTY PLAST COMPANY S.R.L.

CAPÍTULO 01

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA

1.1 Introducción

Actualmente, en el mundo, se está tomando conciencia del calentamiento global, de sus causas y medidas preventivas, por este motivo en muchos países industrializados se están realizando acciones en cuanto a la minimización de residuos sólidos, los que se encuentran regulados por normas establecidas de cada país.

América Latina representa el 5% de producción de plástico en el mundo; es por ello que las organizaciones de la industria buscan obtener la materia prima basada en estándares adecuados y calidad total.

BETTY PLAST S.R.L. produce esta materia prima (pellets) para la fabricación de productos de plásticos; sin embargo, sus procesos no están estandarizados y poseen deficiencias en el área de peletizado, esto debido a diversas causas que inciden en la productividad.

1.2 Realidad Problemática

En la empresa BETTY PLAST S.R.L. cuenta con un sistema de cambio de filtro manual, esto origina la cantidad total de merma generada por turno y su reproceso, de tal manera se propone implementar métodos de mejora de procesos para corregir las deficiencias que actualmente tiene el área de operaciones.

La empresa BETTY PLAST S.R.L., dentro de su proceso de producción de pellets de plástico, presenta una serie de debilidades que influyen en la productividad y la calidad. No cuenta con un sistema de gestión de verificación de la materia prima, es decir, el plástico reciclado Polipropileno, desde la recepción, hasta la obtención de pellets.

1.3 Formulación del Problema.

1.3.1 Problema General

¿De qué manera la técnica de mejora “los ocho (8) desperdicios de Lean Manufacturing” nos permite proponer mejoras en el proceso del peletizado de la empresa BETTY PLAST S.R.L.?

1.3.2 Problemas Específicos.

1.3.2.1 Problema específico 1.

¿De qué manera se puede identificar y observar el proceso e indicadores?

1.3.2.2 Problema específico 2.

¿De qué manera se logra identificar los desperdicios y sus causas?

1.3.2.3 Problema específico 3.

¿De qué manera se proyecta la propuesta de mejora y su cuantificación de beneficios?

1.4 Justificación

En esta época, las empresas deben estar capacitadas para hacer frente a los nuevos retos del mundo industrial y comprender los desafíos que le impone el desarrollo elaborando con mejores estándares de calidad, productividad y competitividad.

Se realiza este proyecto debido a la pérdida en la producción de pellets que actualmente tiene la empresa BETTY PLAST S.R.L., se propone mejorar el proceso de peletizado, para ello se va utilizar herramientas que identifiquen el problema general, específico y los objetivos que desean alcanzar para optimizar su productividad.

1.4.1 Justificación Teórica.-

Se encontró escasa información en el campo de la mejora de los procesos de peletización de plásticos reciclado, pero existen bases teóricas de plásticos que va permitir una mejora continua de los procesos de producción.

1.4.2 Justificación Práctica.-

El presente trabajo busca mejorar los procesos de producción de la empresa BETTY PLAST S.R.L., aplicando el estudio de los procesos, métodos de medición de KPI'S.

1.4.3 Justificación Cuantitativa.-

En el presente trabajo se pretende optimizar los tiempos de cambio de filtro (tiempos de operación) del proceso de peletizado. En consecuencia, se espera eliminar la merma generada por esta acción.

1.4.4 Justificación Académica.-

Las autoras, a través del presente trabajo, buscan reforzar sus conocimientos en la aplicación de las herramientas y métodos para la mejora de proceso.

CAPÍTULO 02.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

Mejorar el proceso de peletizado de plástico reciclado en la Empresa BETTY PLAST S.R.L.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Objetivo específico 1:

Identificar y observar el mapeo de proceso e indicadores.

2.2.2 Objetivo específico 2:

Identificar los desperdicios y sus causas.

2.2.3 Objetivo específico 3:

Proyectar la propuesta de Mejora y cuantificar sus beneficios.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

César Avelino Guayta, (2009) expone en su tesis “Reingeniería de los procesos de producción de la empresa Holviplas S.A. “de Ecuador, que describe el análisis y evaluación de la situación actual de la empresa, donde se efectuó un estudio de métodos y tiempos de trabajo empleados en la elaboración de estos productos.

Con los resultados se pudo visualizar el tiempo que duraba la fabricación de estos materiales y la distancia que hay entre los mismos y sus puestos de trabajo, llegando así al planteamiento de la nueva reingeniería que permita reducción de tiempos de desplazamientos y reducción de tiempo en la fabricación de estos productos.

Lo mencionado nos sirve para tomar en cuenta que los tiempos de fabricación y desplazamientos de materiales dentro de una empresa son muy importantes; ya que con una reingeniería se logra rehacer los procesos de una organización, obteniendo de esta manera una mayor productividad, con la que se logrará mayor rentabilidad para la empresa.

María del Carmen Atancuri, (2011) en su trabajo de investigación “Estudio para reducir los desperdicios y productos no conformes de la empresa

Plásticos Internacionales C.A.” De Ecuador, donde detalla el análisis del proceso productivo para la elaboración de los productos de polietileno y el desperdicio o merma que se genera en cada una de las áreas de producción, donde para tener una mejor visión de lo que estaba ocurriendo en la empresa, se utilizaron herramientas tales como: FODA, Diagrama de Ishikawa, Pareto, para después lograr diagnosticar las áreas de producción con mayores problemas y las principales causas que generaba esta merma.

Luego de este diagnóstico se plantea una propuesta para mejorar los procesos utilizando herramientas de ingeniería, los mismos que ayudan a dar resultados cuantitativos. Después se efectuó esta propuesta mediante la actualización y creación de manuales de procedimientos y restablecimiento de las ordenes de programación, logrando así la reducción de merma, mayor conocimiento de las maquinas (operarios), mejor control sobre los procesos, disminución de tiempos improductivos y el aumento de las ganancias.

Lo citado nos sirve para tener presente que el buen control de procesos, reducción de tiempos improductivos y finalmente la disminución considerable de merma mensualmente dentro de una empresa genera una reducción de costos y mayor rentabilidad para la empresa.

Michell Ardiles y Raúl Ordinola, (2016) en su tesis de investigación “Aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para mejora de la productividad en línea de envasado de azúcar de la empresa Agro Industrial Paramonga (AIPSA A)”, donde detallan los procesos de producción en el área de envasado, el cual presentaba muchas deficiencias tales como: baja eficiencia durante el envasado, maquinas paradas, limpieza inadecuada de maquinaria y del área de trabajo, personal no debidamente capacitado, desorden de insumos y materiales, exceso de merma por falla de maquinarias, procedimientos inconclusos dentro del área, los cuales afectan directamente en la productividad.

Después de haber analizado estos factores procedieron a darle solución aplicando las herramientas de la metodología Lean Manufacturing tales como las 5S, Single –minute Exchange of Die (SMED), Just in Time y el Overall Equipment Effectiveness (OEE), que después de su aplicación trajeron como resultados mejora en la producción, reducción de máquinas paradas, personal eficazmente capacitado de todos los procesos, orden y limpieza adecuada de todas las áreas y maquinarias, funcionamiento adecuado de maquinarias y reducción de tiempos durante el proceso de envasado causando una mayor productividad.

Este proyecto nos servirá como referencia, ya que las herramientas de Lean Manufacturing resultaron muy útiles para la mejora de los procesos dentro del área de producción.

Las autoras consultaron diversos trabajos de investigación, los cuales mencionaban la mejora de procesos y fabricación de plásticos, que nos sirvió como orientación para la realización de este trabajo.

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 Aspectos Generales del Plástico

El plástico en términos generales denominados también polímeros, derivados del petróleo y gas, compuesto por sustancias químicas de carbono principalmente, que a temperaturas altas de calor y presión se puede moldear y adaptar a diferentes formas.

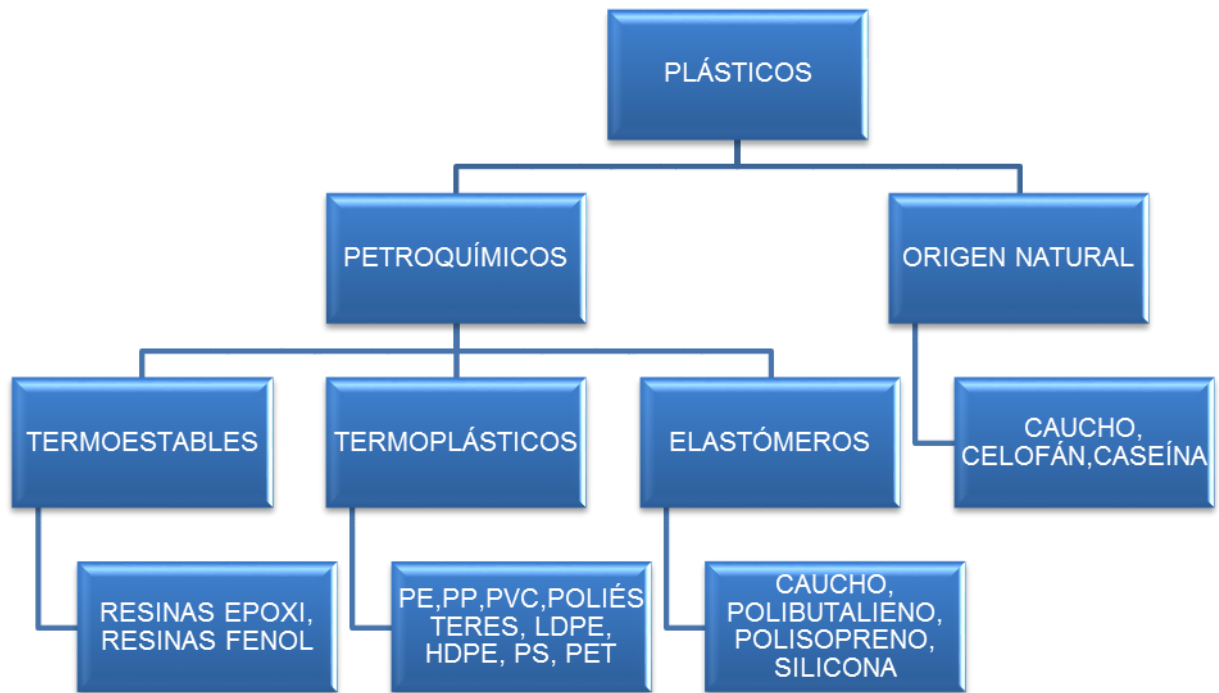
Con el transcurso del tiempo de la industrialización, se fueron descubriendo nuevos polímeros por ejemplo en la década de los 30 unos químicos ingleses descubrieron que el gas etileno bajo la acción del calor y la presión, es lo que hoy en día se denomina el termoplástico (PE).

3.2.1.1 Clasificación

La clasificación del plástico es:

- a) Petroquímicos, que se clasifican en termoestables, termoplásticos y elastómeros.
- b) Origen natural, que se encuentra como caucho, celofán o caseína.

Figura n° 1. Clasificación de plásticos.



*Fuente Informativa: Revista de Ingeniería Plástica
Elaboración: Propia*

3.2.1.2 Formas de moldeo del producto Termoplásticos

El producto de plástico se fabrica con un tipo de moldeo que se denominan:

Extracción

Inyección

Compresión

Rotación

Calandrado

Tabla n° 1. Características Generales Del Plástico

COD. SPI	ABREV.	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS DE USO	RECICLABLE	MOLDEO
1	PET	Polietileno Tereftalato	Elaboración de botellas plásticas, envases para cremas, jaleas, aderezos, etc.	SI	SOPLADO
2	HDPE	Polietileno de alta Densidad	Envases para helados, jugos, shampoo, detergente y bolsas de supermercado.	SÍ	COMPRESIÓN
3	PVC	Cloruro de Polivinilo	Tuberías, mangueras, calzado, cableado eléctrico	SÍ	SOPLADO
4	LDPE	Polietileno de Baja Densidad	Bolsas para basura, envases para laboratorio, película para empaque.	SÍ	INYECCIÓN
5	PP	Polipropileno	Productos de limpieza, equipo para ferretería, cajas para alimentos, cintas para empacar, etc.	SÍ	INYECCIÓN
6	PS	Poliestireno	Cubiertos de plástico, imitación del cristal, juguetes y envases cosméticos.	SÍ	SOPLADO
7	OTROS	Todos los Demás plásticos y resinas	Autopartes, hieleras, piezas para empaques y electrónicos	NO	CALAMBRADO

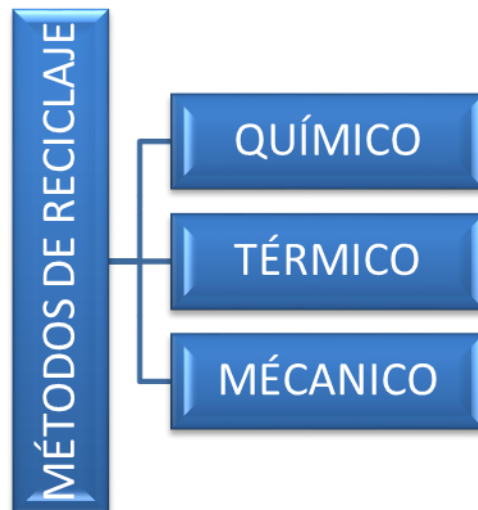
Fuente: Sociedad Industrial de Plástico
Elaboración: Propia

3.2.2 El reciclaje del plástico en el Perú

El reciclaje es el procesamiento y transformación de los residuos sólidos en materia prima reutilizable en la industria manufacturera, con el objetivo de preservar el medio ambiente.

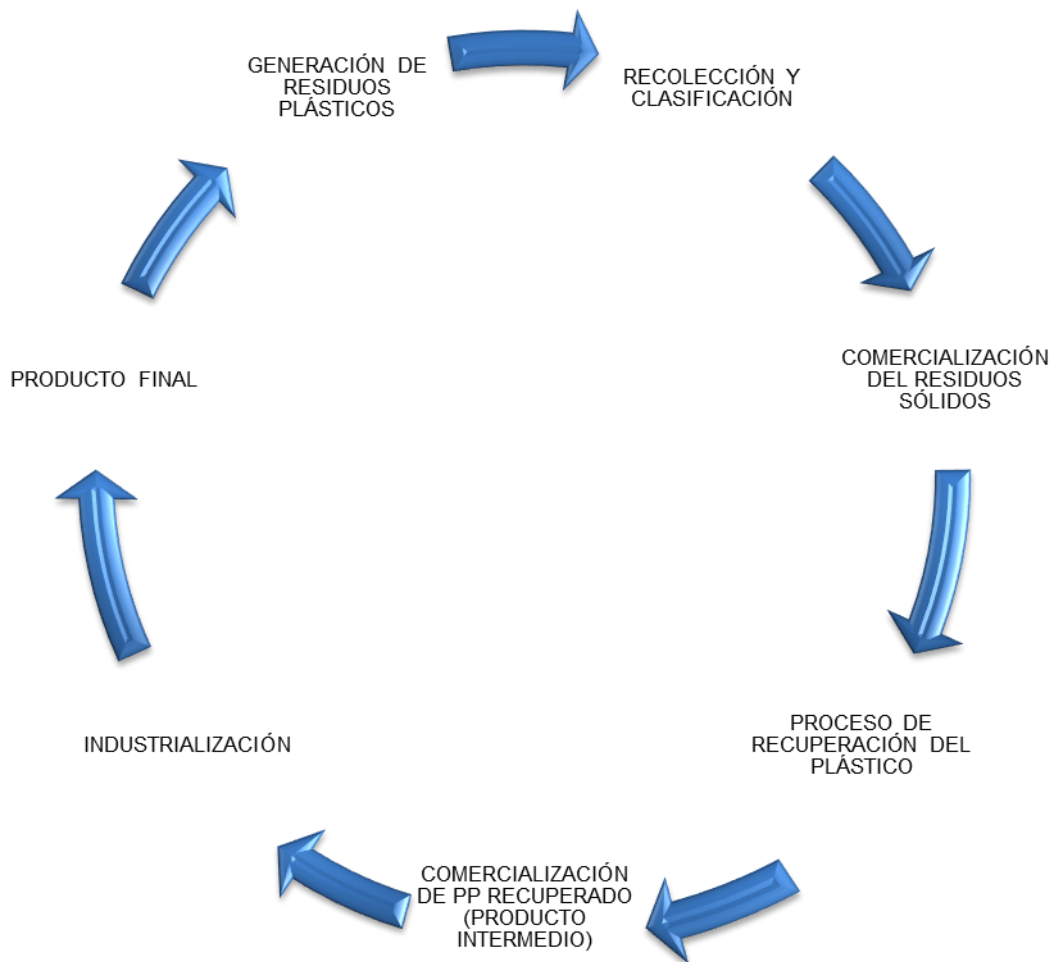
El Perú no es un país productor de materia prima (virgen); ya no existen plantas petroquímicas y gracias al aporte de las nuevas normativas legales en Perú, Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT), SPI, han incidido en el incremento del reciclaje de plástico en los últimos años. Generando rentabilidad a las empresas procesadoras de plásticos reciclados que han visto en la minimización de residuos sólidos, una fuente de ingresos.

Figura n. ° 2. Método de Reciclaje de plástico



Fuente: Revista de Ingeniería Plástica

Figura n. ° 3. Cadena de Valor del Plástico reciclado



Fuente: Elaboración propia

3.2.3 La industria plástica en el Perú

En los últimos años ha incrementado sustancialmente la industria manufacturera del plástico en el Perú, tanto en la producción de productos terminados e intermedios (materia prima recuperado). Generando así rentabilidad para las micros y pequeñas empresas.

A continuación, observaremos el marco legal del reciclaje en el Perú.

3.2.3.1 Marco legal del reciclaje

Con el objetivo de minimizar los residuos sólidos que se depositan en los rellenos sanitarios a nivel nacional; existen normas y leyes que regulan el reciclaje como un medio para la preservación y cuidado del medio ambiente, asimismo buscan formalizar y mejorar los procesos de recuperación de residuos sólidos para generar fuente de ingresos a las micros y pequeñas empresas recicladoras.

Figura n. ° 4. Marco Legal del Reciclaje



Fuente: Ing. Oscar Espinoza
Elaboración: Propia

3.2.4 Mejora de proceso

Falcón, (2016) menciona:

“Se necesita como base un análisis profundo de las oportunidades de mejora a partir de un estudio de causas y luego desarrollar alternativas en implantar soluciones que mejoren sus resultados.

La mejora de procesos puede definirse como el estudio sistemático de las actividades y los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. No debe tenerse una visión reduccionista de la organización a la hora de mejorar algún proceso en la misma, sino que debe desarrollarse con una visión holística”.

3.2.5 Diagrama de flujo de procesos

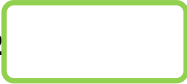









Zelada, (2014) nos dice:

“Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso.

Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección del flujo del proceso”.

El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales facilita también la selección de indicadores de procesos.

Figura n.º 5: Símbolos de un Diagrama de Flujo

<p>3 . 2 . 6 I</p> 	<p>Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.</p>		<p>Actividad: Representa una tarea llevada a cabo en el proceso.</p>
<p>n d i c a d</p> 	<p>Decisión: Indica un punto en el flujo en que se produce una bifurcación del tipo "sí-no"</p>		<p>Documento: Se refiere a un documento utilizado en el proceso.</p>
<p>o r e s d</p> 	<p>Multidocumento: Refiere a un conjunto de documentos.</p>		<p>Inspección/firma: Se emplea por las acciones que requieren superv.</p>
<p>e G e s t</p> 	<p>Conector de proceso: Conexión o enlace con otro proceso diferente.</p>		<p>Archivo Manual: Se usa para reflejar la acción de archivo de un documento.</p>
<p>i ó n S</p> 	<p>Base de datos: Empleado para representar la grabación de datos.</p>		<p>Línea de flujo: Proporciona indicación sobre el sentido de flujo.</p>

Fuente: PPT Michael Zelada

3.2.6 Indicador de Gestión

Se conoce como indicador de gestión a aquel dato que refleja cuales fueron las consecuencias de acciones tomadas en el pasado en el marco de una organización. La idea es que estos indicadores sienten las bases para acciones a tomar en el presente y en el futuro.

Es importante que los indicadores de gestión reflejen datos veraces y fiables; ya que el análisis de la situación, de otra manera, no será correcto. Por otra parte, si los indicadores son ambiguos, la interpretación será complicada.

Lo que permite un indicador de gestión es determinar si un proyecto o una organización están siendo exitosos o si están cumpliendo con los objetivos.

Salgueiro, (2001) menciona:

“Los indicadores deben revisarse periódicamente. La frecuencia de la revisión es variable, pero, ante la duda, se aconseja que se revisen, y actualicen todos los meses del ejercicio. Hay que tener en cuenta que aspectos que son importantes ahora; más tarde ya no lo serán, y no vamos a consumir energía y recursos en algo que ya no es prioritario”.

3.2.7. Filosofía Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing es el sistema de producción Just Time que se realizaron por los años 50 en la empresa TOYOTA. Lean consiste en la aplicación de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de procesos en base a la reducción de los “desperdicios”, las que son actividades que se realizan usando más recursos de lo necesario.

(Hernández – Vizán, 2013) menciona:

“Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las tareas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. Los beneficios obtenidos en una implantación Lean son evidentes y están demostrados”.

Lean menciona 7 desperdicios a eliminar durante los procesos de fabricación y un desperdicio adicional (Talento humano).

3.2.7.1 Tipos de desperdicios:

- a) **Sobreproducción.**- Procesar antes de lo solicitado por el cliente o en mayores cantidades que lo requerido.
- b) **Tiempo de espera.**- Operarios esperando por información, avería de maquinarias, etc. Clientes esperando por información por el teléfono.
- c) **Transporte.**- Mover trabajo de un lado a otro aun cuando son distancias cortas; mover materiales o producto en el mismo espacio.
- d) **Sobre-Procesamiento o procesos inapropiados.**- Realizar pasos innecesarios para procesar artículos. Brindar altos niveles de calidad incluso más altos que los requeridos por los clientes.
- e) **Inventarios Innecesarios.**- Excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso o producto terminado.
- f) **Defectos.**- Repetición o corregir procesos, re-trabajo en productos y productos devueltos.
- g) **Movimientos innecesarios.**- trabajadores en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo o agachándose, etc.
- h) **Talento humano.**- No aprovechar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo o trabajadores para eliminar desperdicios. Esto ocurre también por falta de capacitación.

Figura n.º 6. “8 Desperdicios de Lean”



Fuente: Lean Solution 2011
Elaboración propia

(Hernández – Vizán, 2013) nos dice:

“La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas”.

3.2.7.2 Principios del sistema Lean

(Hernández – Vizán, 2013) nos dice:

“Además de la casa TOYOTA los expertos recurren a explicar el sistema identificando los principios sobre los que se fundamenta el Lean Manufacturing. Los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del factor humano y de la manera de trabajar y pensar, son:

- a) Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.
- b) Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- c) Interiorizar la cultura de parar la línea.
- d) Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
- e) Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- f) Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
- g) Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
- h) Promover equipos y personas multidisciplinares.
- i) Descentralizar la toma de decisiones.
- j) Integrar funciones y sistemas de información.
- k) Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.”

3.2.7.3 Logros de la Implantación de Lean Manufacturing en la organización.

Como resultado, de la aplicación de Lean en una organización, esta se debe ajustar a la producción de la demanda, en el momento adecuado y en las cantidades que sean solicitadas y con un costo mínimo.

- a) Minimizar sus inventarios
- b) Minimizar sus retrasos
- c) Minimizar su espacio de trabajo
- d) Minimizar sus costos totales
- e) Minimizar su consumo energético
- f) Mejorar su calidad

La metodología Lean manufacturing es realizada por equipos de trabajo inclusivos, organizados y capacitados. Los integrantes de los equipos están involucrados con las técnicas Lean quienes están representadas por todos los niveles de organización, teniendo como mayor demanda, la participación activa de los operarios.

3.2.8. Teoría de estabilización de proceso

(Zelada, 2016) menciona:

“La estabilización de procesos, incluso su capacitación, es lo que garantiza los resultados, a través del dominio de los procesos. Para conseguir este objetivo se debe trabajar con lo que se denomina El avión de la calidad.”

3.2.8.1 Las etapas del avión de la calidad

- a) **Estandarizar.-** Los procesos de una empresa deberían estar estandarizados, aunque quizás puedan estar erróneos; lo importante es tenerlo en físico; ya que de esta manera se podrían mejorar y generar mejores procesos.
- b) **Entrenar.-** Capacitar al personal a cerca de los procesos de la empresa para que estén capacitados y puedan seguir correctamente el estándar de procesos.
- c) **Ejecutar.-** Con la realización de las actividades, debemos tener presente que el personal a cargo de dichas tareas haya sido entrenado, tengo los recursos y quiere ser responsable de las mismas.
- d) **Evaluar.-** Aquí se puede medir el avance realizado hasta el momento para corregir a tiempo lo errado.
- e) **Tratamiento de fallas.-** Aquí una vez diagnosticado, se procede a corregir la medición realizada anteriormente.
- f) **Auditar el estándar.-** Auditar las actividades, resultados, el flujo realizado y la manera en como la ejecutamos nos posibilitará a conservarnos en mejora continua.

Figura n. ° 7. Avión de la Calidad



Fuente: PPT (Michael Zelada)

3.2.9 Teoría de 7 pasos

(Informativo, 2011) menciona:

“Estas herramientas, denominadas también de planificación y dirección, creadas por el comité de investigaciones de JUSE (dirigido por Yoshinobu Nayatani), facilitan, como se explicó previamente, el abordaje de situaciones complejas con escasa o nula información cuantitativa.

No existe, para este set de herramientas, una secuencia preestablecida, como ocurre en el caso de las herramientas básicas, que permitan su utilización secuencial en diferentes circunstancias. De hecho, en muchos casos, alguna de ellas pueden, utilizarse en forma aislada para entender la necesidad de una situación particular.”

A continuación, se detallan los pasos de esta gestión de procesos:

- a) **Identificación de oportunidades.-** En este primer paso se identifica y se toma en primer lugar las oportunidades de mejora. Aquí se puede utilizar herramientas tales como Pareto, Lluvia de ideas para mencionar propuestas, Histogramas e indicadores.
- b) **Análisis de Procesos.-** Comprender los procesos actuales tales como: El levantamiento e identificación de los procesos y sus elementos, Recopilación de datos y observación de eventos, establecer los niveles de satisfacción del cliente, métricas e indicadores que sean necesarios. En esta etapa se realiza un mapeo de procesos para tener una mejor visualización de los procesos, también se preparan gráficos como, por ejemplo: de barras, histogramas, etc.
- c) **Definición de objetivos.-** Se define el objetivo general que será siempre mejorar los resultados de un indicador; y los objetivos específicos donde se creara una propuesta de mejora, se aplicará y se evaluarán posteriormente los resultados.
- d) **Desarrollo de la Solución.-** En esta etapa se propone las operaciones de mejora; con la valoración de las mismas y elaborando también una matriz de priorización y finalmente un plan de acción para su desarrollo.

- e) **Implantación.-** Una vez planteado la solución, se procede a implementar acompañando del Diagrama de Gantt del proyecto; el que es una herramienta muy útil donde se explica el tiempo de dedicación previsto para diversas actividades durante un tiempo definido.
- También es importante mencionar que se debe precisar los hitos instaurados en 5W + 2H; el cual consiste en una hoja de cálculo en el que se busca responder a 7 interrogantes, tales cuales inician con W y H en inglés: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Cuánto?
- f) **Evaluar Resultados.-** en esta etapa se efectúa la supervisión y evaluación de los cambios aplicados y la efectividad de las medidas que se implementaron.
- g) **Estandarizar Resultados.-** En esta etapa final se procede a estandarizar los procesos dentro de la empresa u organización.

Figura n. ° 8 Teoría de 7 Pasos



**Fuente: PPT Mg. Michel Zelada
Elaboración propia**

3.2.10 Diagrama de Ishikawa

Conocido también conocido causa – efecto, es una manera de organizar las diferentes causas de un problema, es decir nos permite lograr un conocimiento común de un problema complejo.

Este diagrama fue propuesto por Dr. Kaorou Ishikawa con el fin de crear una manera simple de mostrar las causas den un problema de una manera gráfica.

Pasos a seguir:

- a) Definir el problema que se quiere solucionar.
- b) Realizar una lluvia de ideas de todas las posibles causas.
- c) Organizar los resultados de la lluvia de acuerdo al orden de categorías.
- d) Construir un diagrama causa y efecto en el que refleje de manera clara y concisa las relaciones entre los datos de cada categoría.

3.2.11 Observación (base de hechos)

La observación es el método más directo y útil de información. Los sociólogos, psicólogos e ingenieros industriales utilizan esta técnica con el fin de estudiar a las personas en sus actividades de grupo y como miembros de la organización.

Observar no es simplemente mirar, realizan interrogantes y se buscan respuestas; ayudan a confirmar o refutar la información que se ha obtenido por medio de entrevistas, cuestionarios, análisis de documentos, etc.

3.2.11.1 Elementos básicos del proceso de observación:

- a) Sujeto u observador
- b) Objeto de la observación
- c) Circunstancias de la observación

- d) Los medios de observación
- e) Cuerpo de conocimientos

3.2.11.2 Ventajas de la Observación:

- a) Puede ser percibido en un ambiente natural.
- b) Útiles para trabajar con materiales poco estructurados.
- c) Se puede trabajar con grandes grupos y con información abundante.

3.2.11.3 Requisitos que deben cumplir las observaciones:

- a) Tener propósitos claros y bien definidos.
- b) Proyectarse hacia un plan específico y un esquema de trabajo claro orientado a objetivos.
- c) Estar sujeta a comprobación.
- d) Poderse controlar sistemáticamente
- e) Reunir los requisitos básicos de confiabilidad y validez.
- f) Plasmar sus resultados por escrito.

3.2.12 Cuadro de mando integral

(Kaplan- Norton, 2009) menciona:

“El cuadro de Mando Integral proporciona un marco que permite describir y comunicar una estrategia de forma coherente y clara. No se puede aplicar una estrategia que no se puede describir. Al contrario que en las finanzas, donde hay marcos establecidos como los libros de contabilidad, las cuentas de resultados y los balances para documentar un plan financiero, no existen marcos generalmente aceptados para describir la estrategia”.

Figura n. ° 9. Estrategia del Cuadro de Mando Integral



Fuente: Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica

El cuadro de mando Integral (CMI) es un modelo de gestión que interpreta la estrategia como objetivos que se relacionan entre sí, los cuales son medidos por indicadores y vinculados directamente con planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización con la estrategia de la empresa.

3.2.12.1 Principales Objetivos del Cuadro de Mando Integral:

- a) Interpretar la estrategia a términos operativos
- b) Alinear la organización con la estrategia
- c) Hacer que la estrategia sea el trabajo diario de todos
- d) Hacer de la estrategia un proceso continuo
- e) Activar el cambio mediante el liderazgo de los directivos

3.2.12.2 Beneficios del Cuadro de Mando Integral:

- a) Se logra relacionar la estrategia con su ejecución determinando objetivos en el corto, medio y largo plazo.
- b) Poseer una herramienta de control que nos permita lograr la toma de decisiones de manera rápida.
- c) Informar la estrategia a todos los niveles de organización consiguiendo de esta manera alinear a las personas con la estrategia.
- d) Tener una clara visión de las relaciones causa- efecto de la estrategia.

3.2.13 Gestión visual

Son controles o dispositivos visuales que permiten a cualquier persona reconocer los estándares y la desviación de los estándares.

La gestión visual logra:

- a) Crear un entorno de trabajo estandarizado.
- b) Las imágenes son como fotos para poder corregir los errores.
- c) La distribución y condiciones del puesto de trabajo sirven de autodiagnóstico.
- d) Proporciona a simple vista un estado visual para reconocer fácilmente los estándares y diagnosticar rápidamente las condiciones anormales.
- e) Descentraliza el proceso de toma de decisiones, ya que involucra a todas las personas relacionadas con el proceso.
- f) Expone fácilmente el desempeño y avance.

3.2.13.1 Los factores que intervienen en el éxito de la

Gestión Visual:

- a) Diagramas
- b) Rótulos
- c) Etiquetas visibles
- d) Uso de esquemas y plantillas comunes para facilitar su aplicación en toda en la organización.
- e) Participación de empleados
- f) Indicaciones Visuales
- g) Alto conceso de cómo debe efectuarse el trabajo

3.3 Definición de términos básicos

a) Objetivos

Significa el fin al que se desea llegar, la meta que se pretende lograr. El objetivo es lo que impulsa al individuo a tomar decisiones o perseguir sus aspiraciones, el propósito.

El objetivo, también es lo relativo al objetivo en sí, independiente de juicios personales, lo que no es subjetivo, y que no se deja influir por consideraciones personales en sus juicios o en su comportamiento.

b) Merma

Es una pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un stock que provoca una fluctuación, es decir, la diferencia entre el contenido de los libros de inventario y la cantidad real de productos o mercancía dentro de un establecimiento, negocio o empresa.

(Informativo, 2016) nos dice:

“La merma es entendida como la pérdida física en el volumen, peso o cantidad que sufren las existencias por causas inherentes a su naturaleza o proceso productivo”.

c) Residuos Sólidos

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido que ya no se necesita, por el cual pueden ser reaprovechados y los cuales han pasado por un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza.

d) Pellets

(Informático, 2016) menciona:

“Pellet o pelet es una denominación genérica, utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido. El término es utilizado para referirse a diferentes materiales. En español suele utilizarse con los siguientes significados:

- **Pellet de madera:** pequeñas porciones de materia vegetal comprimida utilizadas como combustible.
- **Pellet anticonceptivo:** o anticonceptivo su dérmico, pequeño implante mezcla de un principio activo anticonceptivo y un sustrato
- **Pellet alimenticio:** las porciones en las que suele presentarse el alimento balanceado para animales.
- **Pellet plástico:** pequeñas concentraciones de resinas”.

e) Procesos

Un proceso es la secuencia de actividades o tareas que aportan un valor añadido al cliente.

Aquí, el termino cliente incluye tanto a los internos como los externos. De esta manera, la organización se puede visualizar como una extensa red de cliente-proveedor interno. Cada tarea le pertenece a un proceso, y las personas que las ejecutan son conscientes de que el output de uno es el input del otro. Además reconocen que bajo este enfoque pasan a ser clientes y proveedores a la vez.

(Fernández, 2003) menciona:

“La gestión por procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada una de las transacciones o procesos que realiza la empresa, en vez de las tareas o actividades. Cada persona que interviene en una transacción lo hace teniendo como referencia el resultado final de la operación; realiza su aportación sin perder de vista este resultado esperado, como por ejemplo, la satisfacción del cliente y de la empresa, en una venta”.

f) Peletizado

(Informático, 2014) nos dice:

“Convencionalmente en el reciclado de plásticos por medio de las líneas de peletizado el grano es cortado o formado una vez solidificado el plástico, sin embargo, a través de esta el grano es cortado aun cuando el plástico no ha solidificado completamente. Esta es una nueva forma para el reciclado de plástico por medio del peletizado. A diferencia de los métodos convencionales cuando se corta el grano una vez que está casi frío y en un estado muy cercano a la solidificación el corte o formato del grano directo bajo agua tiene varias ventajas”.

Otro concepto de peletizado consiste en la fabricación de material reciclado, en forma de gránulos. Se emplean máquinas y equipos para que colaboren con el proceso. Es importante mencionar que cuando hablamos de peletizado, debemos tomar en cuenta antes el reciclaje de polímeros.

g) Polipropileno (PP)

El polipropileno (PP) pertenece al grupo de los termoplásticos, es codificado por Sociedad de Plásticos Industriales con el número 5.

Los artículos de (PP) más comunes son para uso del hogar, tapas, electrodomésticos, envases, tubos y fibras textiles para la fabricación de alfombras. El moldeado con (PP) es exclusivo con Inyección.

En los últimos años, ha incrementado la reutilización del (PP) y su uso manufacturero es exclusivo para artículos de limpieza, cajas, baterías, rafias, entre otros (Ver anexo n. °1).

h) Polímeros

Se definen como macromoléculas compuestas por una o varias unidades químicas (monómeros) que se repiten a lo largo de una cadena.

El polímero es como si uniésemos con un hilo muchas monedas perforadas por el centro, al final obtenemos una cadena de monedas, en donde las monedas serían los monómeros y la cadena con las monedas sería el polímero.

i) Filtro (malla de acero)

Consta de una carcasa generalmente metálica, de forma cilíndrica que aloja en su interior al elemento filtrante.

El elemento filtrante está conformado por un soporte perforado metálico o plástico recubierto por una malla que puede ser de nylon pero preferentemente se usa de acero inoxidable. En algunos casos el elemento filtrante es doble. Los filtros de malla se utilizan principalmente para filtrar moderadas cantidades de contaminantes.

j) Ventear

Poner, sacar o arrojar algo al viento para enjugarlo o limpiarlo. Soplar el viento o hacer aire fuerte.

k) Rentabilidad

Es el beneficio renta expresado en términos relativos o porcentuales respecto a alguna otra magnitud económica como el capital total invertido o los fondos propios.

l) Manual

Instrumento administrativo que contiene en forma clara, ordenada y sistemática información sobre objetivos, políticas, organización y procedimientos de los órganos de una institución; así como las instrucciones o acuerdos que se

Consideren necesarios para la ejecución del trabajo asignado al personal, teniendo como marco de referencia los objetivos de la institución.

m) Estándar

Un estándar es un documento establecido por consenso, aprobado por un cuerpo reconocido, y que ofrece reglas, guías o características para que se use repetidamente.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO

4.1 Presentación de la Empresa

BETTY PLAST S.R.L (Sociedad con Responsabilidad Limitada) es una empresa peruana fundada en el año 2013 en el distrito de Puente Piedra, dedicada a la comercialización de *Pellets* de plástico recuperado, dirigida al segmento de manufactura.

BETTY PLAST S.R.L. ha experimentado un crecimiento muy importante gracias a su proceso de recuperación, transformación y homogenización. En donde el termoplástico *Polipropileno* (PP) reciclado es la materia prima utilizada en el proceso de transformación a *Pellets*.

Misión.

Ivan Thompson, (2006) “Es el motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de una empresa u organización”. Con esta definición se elaboró la siguiente misión para la empresa.

“Aportar en el cuidado del medio ambiente a través de la recuperación de termoplásticos, mediante un proceso de calidad y mejoramiento continuo. Buscando siempre la satisfacción de los clientes, equipo de trabajo y proveedores”.

Visión.

Ivan Thompson, (2006) “Se define como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad”. Con esta definición se elaboró la siguiente visión para la empresa.

“Ser una empresa líder en el sector industrial de plásticos, con alto nivel de producción de *pellets* de calidad, por ende, ser proveedores estratégicos de las empresas más grandes del País”.

4.1.1 Políticas

4.4.1.1 Política de calidad

En BETTY PLAST S.R.L. tiene como política recuperar el Polipropileno reciclado, mediante procesos estándares y gestiones de calidad. Con el fin de satisfacer a nuestros clientes.

4.4.1.2 Política de Medio Ambiente

La empresa tiene como política aportar en el desarrollo sostenible del país, minimizando los residuos sólidos para aportar en el cuidado del medio ambiente que en los últimos años se ha tomado conciencia por consecuencia del calentamiento global.

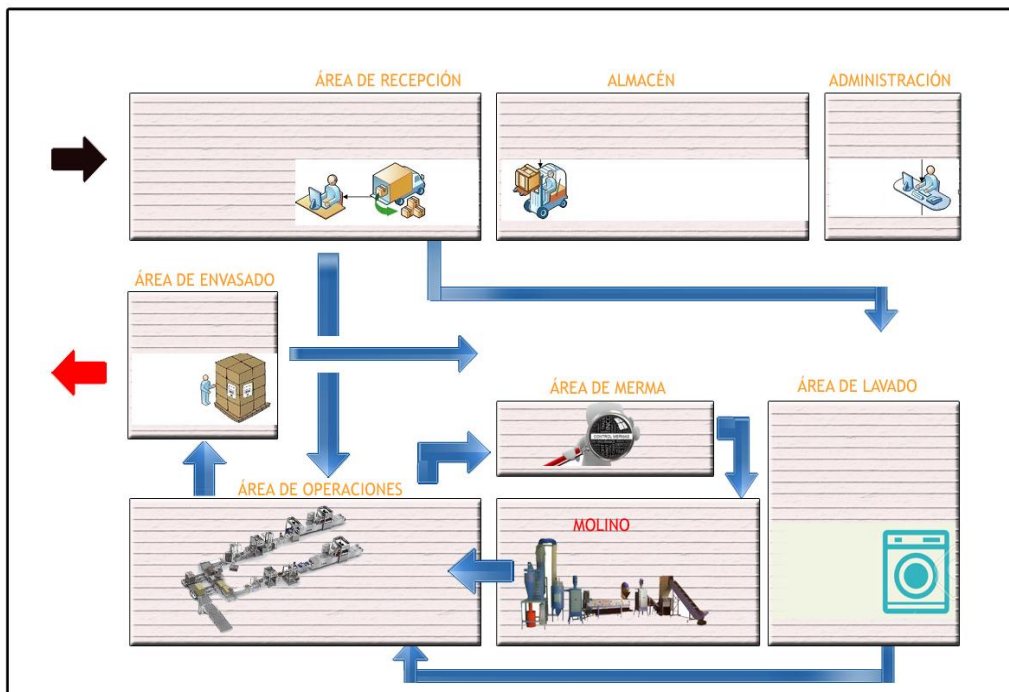
4.4.1.3 Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

Gracias a las normativas legales que regulan la industrialización y comercialización de la materia prima recuperado en nuestro País, han permitido que BETTY PLAST S.R.L. establezca como políticas de la prevención de riesgos en el trabajo, a través de normas internas.

4.1.2 Mapa de ubicación de producción

La empresa BETTY PLAST S.R.L. está ubicada en el distrito de Puente Piedra, un lugar estratégico para su producción, favoreciendo así sus clientes y proveedores. Sus clientes se encuentran situados en Lima Metropolitana y con mayor demanda en Lima-Norte. Empresas dedicadas a la fabricación de artículos de plástico para limpieza y ferretería.

Figura n.º 10. Distribución de la empresa



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 FODA

Figura n.º 11. FODA

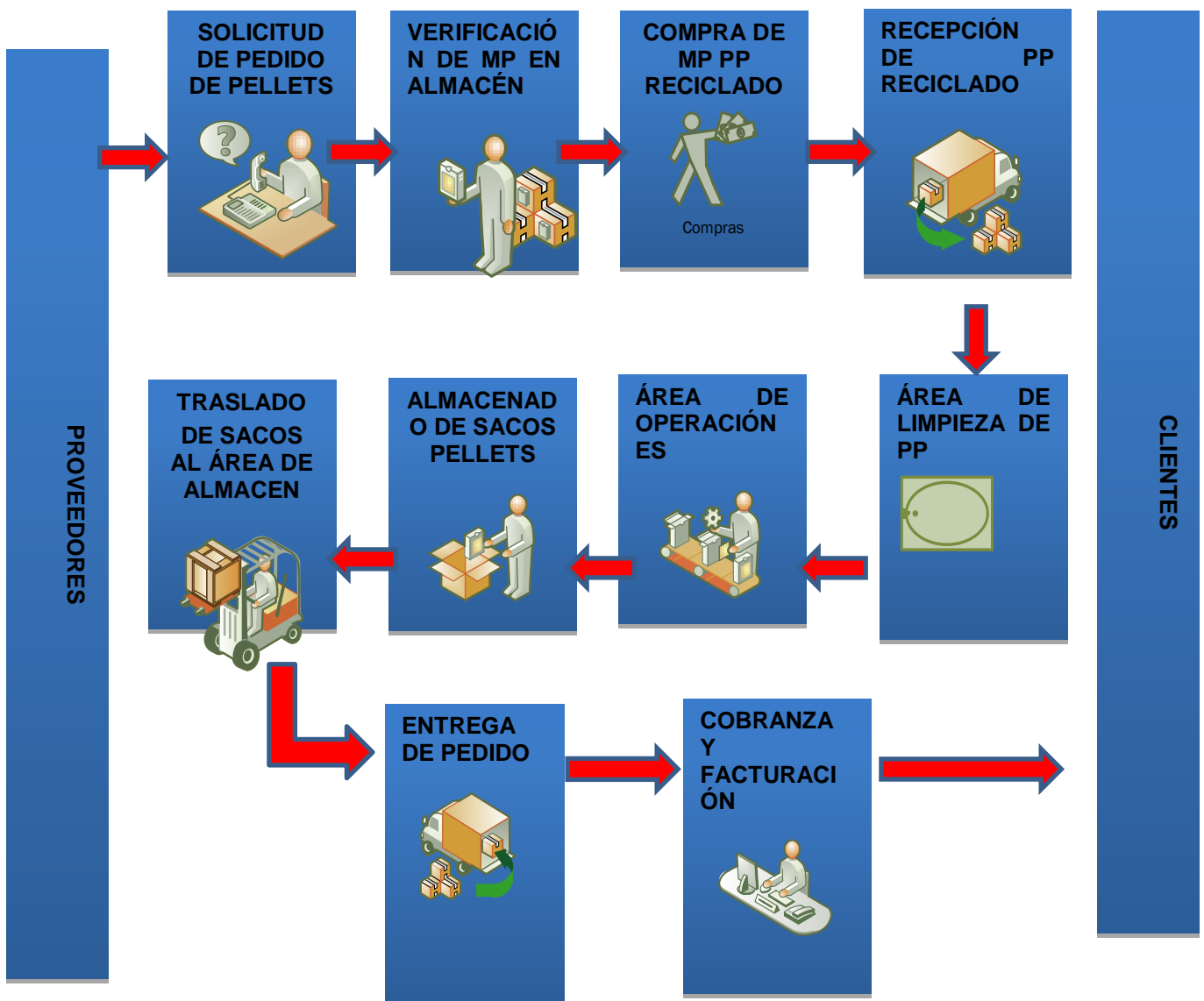
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Precio competitivo de materia prima (PELLETS) • Ubicación de la empresa en zona industrial. • La distribución de los pellets se lleva a cabo por los distintos distritos de Lima. • El servicio al cliente es rápido y eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de producción limitada. • Los procesos no están estandarizados. • Falta de capacitación del personal operativo. • Maquinaria con sistema de cambio manual.
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia creciente en el mercado nacional. • Precio variable de materia prima (PP). • Escasez de plásticos reciclados (polipropileno) 	<ul style="list-style-type: none"> • El alto crecimiento en la industria del plástico. • Crecimiento de demanda de plástico recuperado. • Posibilidad de expandirse en el mercado nacional.

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Proceso general de la empresa BETTY PLAST S.R.L.

En esta parte de la información de la empresa se representa, mediante este gráfico, todo el proceso que realiza la empresa desde la compra de la materia prima reciclado a los proveedores, hasta la entrega de los pellets (producto intermedio) al cliente.

Figura n.º 12. Proceso General de la empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016



Fuente: Elaboración propia

4.2 Desarrollo en relación al Objetivo 1

4.2.1 Descripción del proceso de peletizado de plástico (pp)

En esta etapa del capítulo se va llevar a cabo la descripción del proceso de peletizado del polímero termoplástico Polipropileno (PP). Se va describir todas las actividades y verificaciones desde la recepción de la materia prima hasta obtener finalmente los Pellets de plástico.

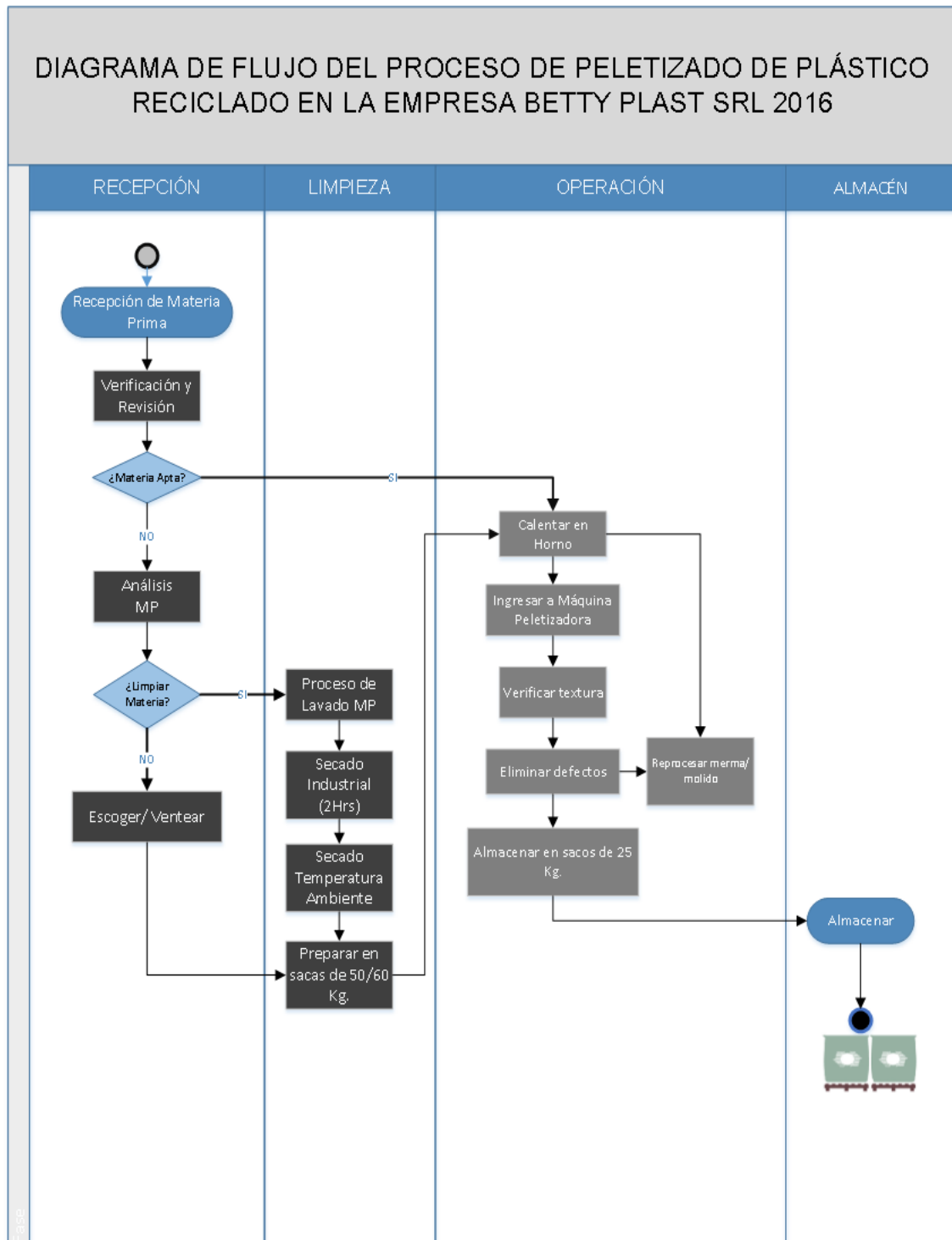
- 1.- El proceso inicia con la recepción de la materia prima (PP), generalmente la recepción la realiza uno de los operarios por cuanto no existe una definición de esa actividad a la fecha.
- 2.- Se verifica si el material está en buen estado durante la recepción, quiere decir limpio sin contaminantes como metal o residuos de otro tipo de termoplástico. En caso no cumpla, y de acuerdo al estado se podría elegir entre: Lavado, venteado o escoger.
- 3.- Se traslada al área de operaciones si el plástico reciclado cumple con lo requerido.
- 4.- Si se elige lavar, esta actividad la realiza el personal a cargo de la limpieza de la materia prima reciclada. Para ello se coloca en una lavadora industrial de acero por 5 minutos, se enjuaga dos veces y se deja escurrir por 2 horas, luego se coloca en una secadora industrial; para finalizar el lavado se extiende en una mesa grande por un día a temperatura ambiente. Si la opción es ventear o escoger, se coloca en una mesa de malla para: remover varias veces con la ayuda de una pala y un ventilador industrial si la opción es ventear, y eliminar manualmente restos sucios o colores no deseados si la opción es escoger.
- 5.- Trasladar el plástico reciclado al área de operaciones después del lavado, venteado o escogido.
- 6.- El reciclaje mecánico inicia calentando el plástico en la tolva por 5 minutos, luego ingresa automáticamente a la máquina peletizadora se funde y luego sale del cabezal de la máquina en tiras finas en estado semisólido. Los restos sucios, contaminantes o tóxicos son retenidos por un filtro que será cambiado manualmente cada dos horas.
- 7.- Las tiras finas en estado semisólido ingresan automáticamente a un recipiente con agua para convertirse sólido, al salir del recipiente se verifica visualmente: textura y forma (forma cilíndrica, lizo, tiras delgadas) de lo contrario se elimina manualmente la merma, generando otra actividad para su reproceso (molido)

- 8.- Para el reproceso de la merma se almacena en sacos para luego trasladarlo al molino y finalmente reprocesar en la máquina peletizadora.
- 9.- Las tiras ingresan automáticamente a una picadora de plásticos y se obtiene los pellets, para terminar, se almacena en un recipiente de metal, se pesa y cose en sacos de 25 kilogramos cada uno.
- 10.- Para finalizar el proceso, los sacos con pellets se trasladan al área de almacén donde se clasifica los sacos de acuerdo a su color (transparente, blanco, negro).

4.5.3.2 Diagrama de Flujo de Proceso




Se va presentar el diagrama de flujo funcional del proceso del peletizado de plástico (PP). Este proceso se inicia desde la recepción de la materia prima, hasta el traslado de los sacos de pellets al área de almacén. El proceso lo realizan dos operarios en un turno.

Figura n.º 13. Diagrama de Flujo



Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 2 Ficha de Resultado de Diagrama

Nº	Actividad	Resultado
1		2
2		13
3		2
Total		17

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3 Ficha de proceso

Se va presentar la ficha del proceso de peletizado que se desarrolla en el área de operaciones en la Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016 a cargo del operario de turno Essaud Gonzales Vera (24)



Tabla n.º 3 Ficha de proceso

NOMBRE DEL PROCESO	PELETIZADO DE POLIPROPILENO
Entradas	Polipropileno
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - MP reciclado se calienta en un horno industrial - Introducir el material a la maquina peletizadora. - Verificar el material saliente de la máquina peletizadora. - Pesar en sacos, cose y trasladar al área de almacén.
Salidas	Pellets
Razón de ser del proceso	Venta de pellets
Inicio	Recepción de materia prima (PP) reciclado
Fin	Entrega de pellets
Indicadores de Control	<ul style="list-style-type: none"> - Peso de plástico reciclado (PP) - Merma - Frecuencia de cambio de filtro - Cantidad de Producción
Responsable del Proceso	Essaud Gonzales Vera (24)

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.4 Mapeo del Proceso del Peletizado de Plástico Reciclado (pp)

Tabla n.º 4. Mapeo de Proceso

ENTRADAS	TAREAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> Materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de materia prima reciclada. Verificación. Se traslada al área de operaciones. Introducir la materia prima recuperada a la tolva para calentar e ingresar a la máquina peletizadora. Verificar el material recuperado saliente de la máquina peletizadora. Se introduce el material a la máquina picadora, hasta obtener los pellets. Almacenar en sacos de 25 kg. Coser los sacos. Traslado de Producto terminado. 	<ul style="list-style-type: none"> Pellets 

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.5 Mapa Estratégico de Proceso

Indicadores Actuales

Figura n.º 14. Mapa Estratégico



Fuente: Elaboración propia

4.5.4 Mapeo de Indicadores

Figura n.º 15 Mapeo de Indicadores



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1 Descripción de Indicadores

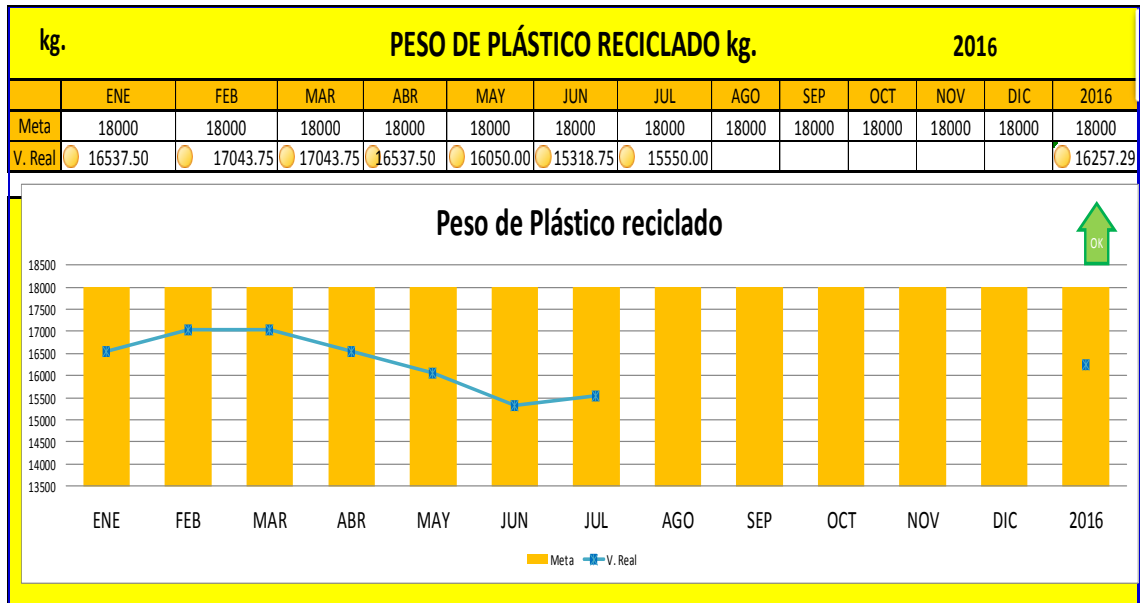
4.2.2.1.1 Indicador de entrada

a) Peso de plástico reciclado

El peso de la materia prima reciclado que ingresa a la empresa.

I = Kg de plástico reciclado

Figura n.º 16. Peso de plástico reciclado



Fuente: *Elaboración Propia.*

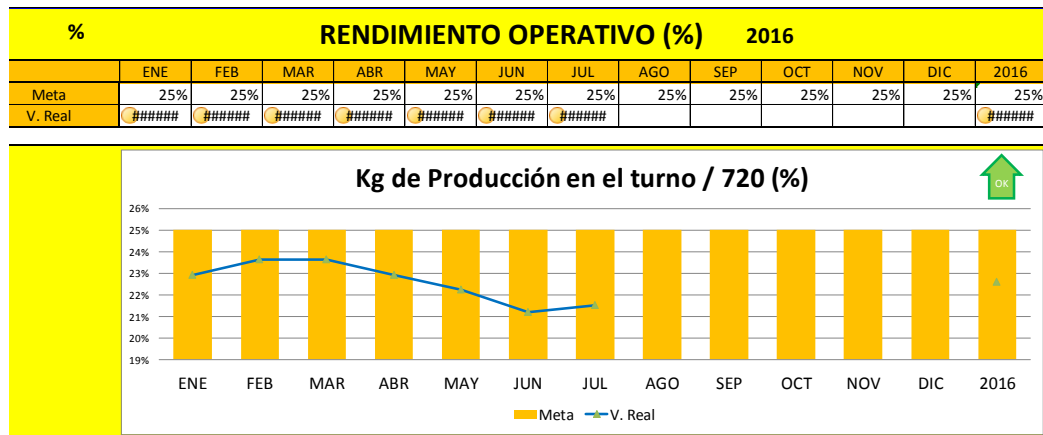
4.2.2.1.2 Indicador de actividades

b) Rendimiento Operativo

Este indicador mide el rendimiento diario que actualmente se produce en el área de operaciones, versus la capacidad de máquina. La capacidad de la máquina peletizadora es: 60 Kg. Por hora.

$$I = \text{Kg de Producción en el turno} / 720 (\%)$$

Figura n.º 17. Rendimiento Operativo



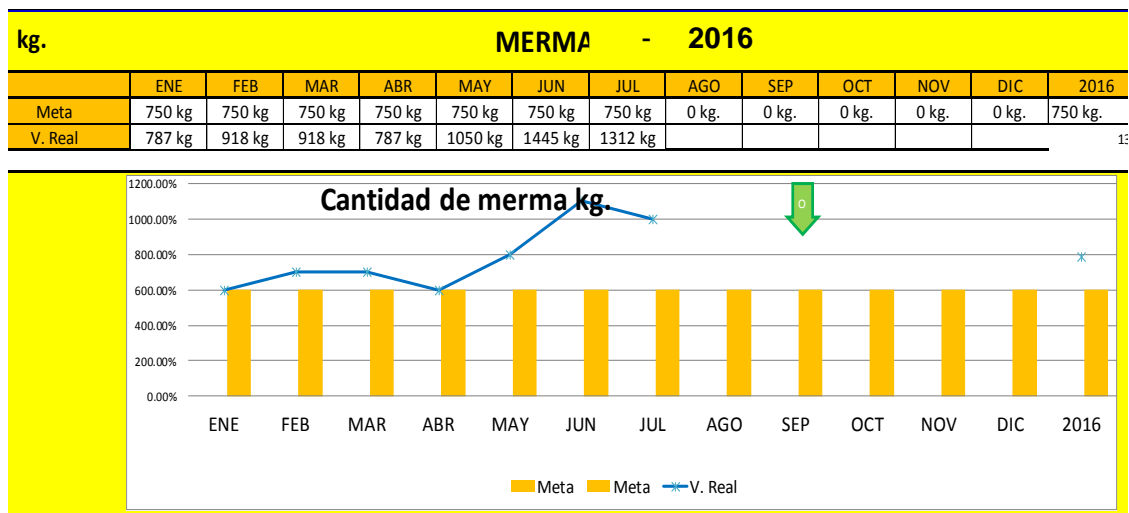
Fuente: Elaboración propia

c) Merma

La merma es la cantidad de materia prima que se pierde durante el peletizado. Por cada cambio de filtro se genera 5 Kilogramos de merma re procesable y 250gr. No re procesable

I = kg de merma.

Figura n.º 18 .Cantidad de Merma



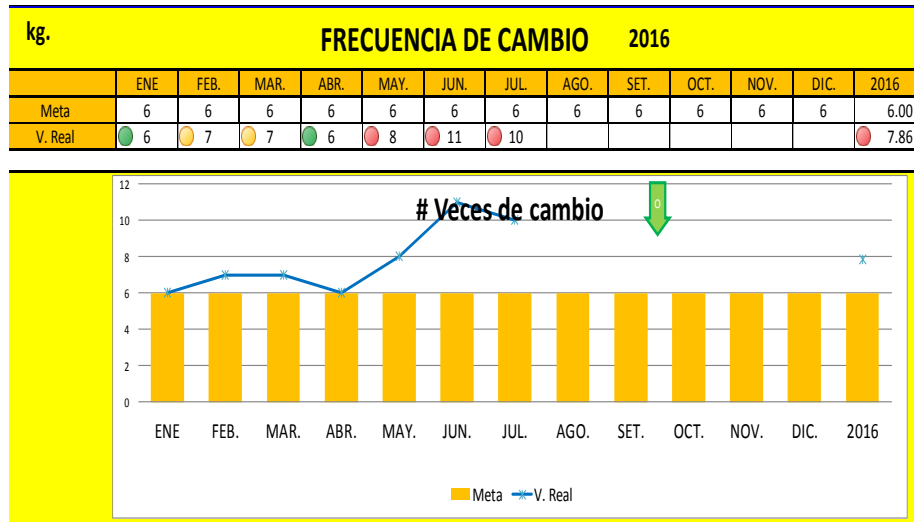
Fuente: Elaboración Propia.

d) Frecuencia Cambio de Filtro

En un turno de 12 Horas, la frecuencia es cada 2 horas de cambio de filtro de 10 minutos de stop.

$I = \# \text{ veces de cambio}$

Figura n.º 19. Veces de cambio de Filtro



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.1.3 Indicador de salida

e) Cantidad de Producción

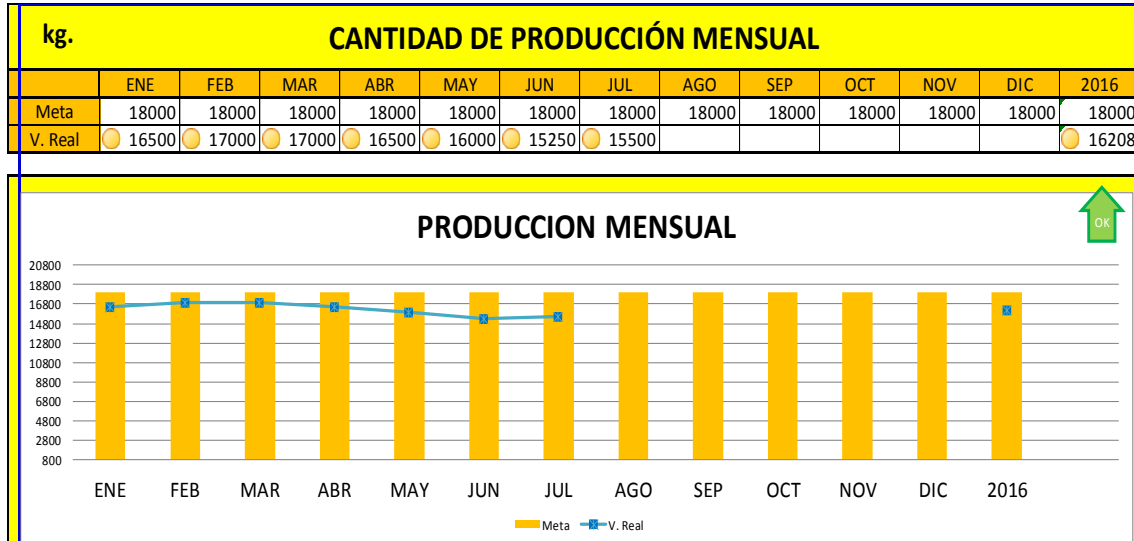
La producción total de Pellets de plástico producidos en un turno

I= 60 (12)
720 Kilogramos de producción por turno

La producción total de Pellets de plástico producidos en un mes

I= 720 (25)
18000 Kilogramos de producción por mes

Figura n.º 20. Producción mensual



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.2 Registro de Indicadores de la Empresa Betty Plast S.R.L.


































































Tabla n.º 5. Registros de Indicadores

KPI	DESCRIPCIÓN	MÉTODO DE CÁLCULO	FUENTE DE LA INFORMACIÓN	FAVORABILIDAD↓
Peso de plástico reciclado	Se mide la cantidad de materia prima que ingresa a la empresa	Ingreso de MP reciclado. .kg.	Reporte de Producción	↑
Rendimiento Operativo	Se mide el rendimiento versus la capacidad de máquina.	Kg de Producción en el turno / 720 (%)	Reporte de Producción	↑
Merma	Se mide la merma resultante del proceso.	Kg de merma generada.	Reporte de Producción	↓
Frecuencia de Cambio de filtro	Se mide las veces en que se cambia el filtro durante el turno.	·# veces de cambio	Reporte de Producción	↓
Cantidad de Producción	Se mide la cantidad de producción por turno	Producción generada durante el turno.	Reporte de Producción	↑

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 6. Cuadro de mando de los indicadores

INDICADORES OPERATIVOS

Area:		Sub Area	Elaborado por:												
KPI #	Descripción	Favorable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2016
II.01	PRODUCCIÓN (kg)	↑	16500 	17000 	17000 	16500 	16000 	15250 	15500 	0 	0 	0 	0 	0 	16208 
II.02	PESO DE MATERIA PRIMA kg.	↑	16537.50 	17043.75 	17043.75 	16537.50 	16050.00 	15318.75 	15550.00 	0.00 	0.00 	0.00 	0.00 	0.00 	16257.29 
II.03	RENDIMIENTO OPERATIVO (%)	↑	22.9% 	23.6% 	23.6% 	22.9% 	22.2% 	21.2% 	21.5% 	0.0% 	0.0% 	0.0% 	0.0% 	0.0% 	22.57% 
II.04	MERMA kg	↓	750 kg 	750 kg 	750 kg 	750 kg 	750 kg 	750 kg 	750 kg 	0% 	131000% 	0% 	0% 	0% 	750 kg 
II.05	FRECUENCIA DE CAMBIO	↓	6.00 	7.00 	7.00 	6.00 	8.00 	11.00 	10.00 	0.00 	0.00 	0.00 	0.00 	0.00 	7.86 

Fuente: Mg. Michael Zelada

4.3. Desarrollo en relación al Objetivo 2

4.3.1 Identificación de Desperdicios

En esta parte del trabajo, se va presentar 6 desperdicios hallados en la empresa BETTY PLAST S.R.L., por ello se puede definir que las causas de las deficiencias que, en proceso, es porque hasta el momento estos desperdicios no fueron identificados ni eliminados.

Asimismo, se identificó que el primer desperdicio ocurre en la recepción de la materia prima, dando origen a las demás.

- 4.3.1.1 Proceso -Inapropiado:** Se identificó este desperdicio en el sistema que utilizan para cambiar el filtro de forma manual, a la vez este desperdicio origina otro.
- 4.3.1.2 Tiempo de espera.-** Este desperdicio se identificó cuando se apaga la máquina peletizadora para el cambio de filtro por 10", se realiza aproximadamente 6 veces por día, generando 60 minutos (1 hora) sin producir en un turno.
- 4.3.1.3 Transporte:** Se identificó este desperdicio cuando el personal a cargo se desplaza con la merma generada del área de operaciones hacia el área de almacenamiento de merma, después hacia el molino, y finalmente regresa nuevamente al área de operaciones. Aquí los desplazamientos son cortos por eso se debe eliminar este desperdicio.
- 4.3.1.4 Defectos:** Se halló este desperdicio cuando la materia prima recuperada, es reprocesado nuevamente por defectuoso, originado en cada cambio de filtro.

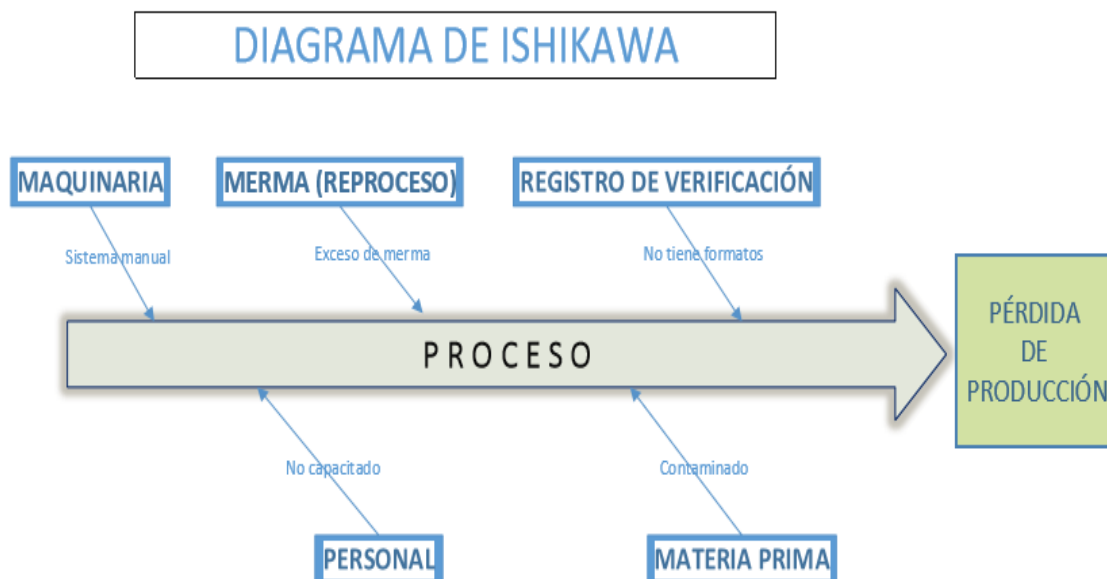
- 4.3.1.5 Inventario Innecesario:** No se evidenció en la empresa BETTY PLAST S.R.L
- 4.3.1.6 Sobre – Producción:** No se evidenció en la empresa BETTY PLAST S.R.L
- 4.3.1.7 Movimiento – Innecesario:** No se evidenció en la empresa BETTY PLAST S.R.L
- 4.3.1.8 Talento Humano:** Los operarios de BETTY PLAST S.R.L. no han recibido una capacitación a cerca de la eliminación de los 8 desperdicios, es por eso que no han podido desarrollar su creatividad para poder eliminar dichos desperdicios.

4.3.2. Análisis de las Causas

Con el análisis de las causas se determinó que en la empresa BETTY PLAST S.R.L. no cuenta con un sistema de gestión establecido, seguimiento adecuado de indicadores y los operarios no están capacitados.

4.3.2.1 Diagrama de Ishikawa

Figura n.º 21. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

4.3.2.1.1 Materia Prima

La empresa BETTY PLAST S.R.L. actualmente peletiza plástico reciclado Polipropileno (PP), ya que este tipo de polímero es el de mayor demanda. Pero al ingresar el plástico reciclado a la recepción, el personal no está capacitado para identificar el tipo de polímero, no conocen ningún método, y no cuentan con registros de entrada. Por ende, en muchas ocasiones ingresa el plástico reciclado con exceso de suciedad, impurezas y contaminado, como consecuencia se tiene que realizar un proceso adicional de lavado, escogido o venteado del plástico reciclado. En este análisis se puede identificar el desperdicio de defecto.

Tabla n.º 7. Costo por limpieza del plástico reciclado.

MES	COSTO TOTAL DE HORAS HOMBRE	DETERGENTE Y SODA CAUSTICA	LAVADORA	SECADORA	LUZ	PÉRDIDA TOTAL POR LAVADO S/. 0.20 POR KILO
ENERO	-	-	-	-	-	-
FEBRERO	24 h * 2.50= S/. 60.00	S/. 100.00	S/. 60.00	S/. 80.00	S/. 100.00	S/. 400.00
MARZO	24 h * 2.50= S/. 60.00	S/. 100.00	S/. 60.00	S/. 80.00	S/. 100.00	S/. 400.00
ABRIL	-	-	-	-	-	-
MAYO	36 h * 2.50= S/. 90.00	S/. 150.00	S/. 90.00	S/. 120.00	S/. 150.00	S/. 600.00
JUNIO	24 h * 2.50= S/. 60.00	S/. 100.00	S/. 60.00	S/. 80.00	S/. 100.00	S/. 400.00
JULIO	48 h * 2.50= S/. 120.00	S/. 200.00	S/. 120.00	S/. 160.00	S/. 200.00	S/. 800.00
TOTAL	156 h * 2.50= S/. 390.00	S/. 650.00	S/. 390.00	S/. 520.00	S/. 715.00	S/. 2,600.00

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro representa el costo adicional de lavar, ventear o escoger el plástico reciclado.

En la imagen se puede observar el plástico reciclado con otro color de plástico, esta imagen fue tomada en el área de recepción. Polipropileno transparente.

Figura n.º 22. Plástico reciclado (PP) transparente



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

En la imagen se puede observar el plástico reciclado con impurezas, esta imagen fue tomada en el área de recepción.

Figura n.º23. Plástico reciclado (PP) negro



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

En la imagen se observar el plástico reciclado, esta imagen fue tomada en el área de recepción. Polipropileno blanco.

Figura n.º24. Plástico reciclado (PP) blanco



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.3.2.1.2 Merma

Es originada diariamente por el continuo cambio de filtro que la máquina peletizadora requiere. Se analizó que el operario apaga la máquina para realizar este cambio de filtro de forma manual y en el reinicio es donde más se acumula la cantidad de merma, las causas al factor de temperatura es decir: al apagar la máquina la temperatura baja y al reinicio genera desestabilidad en la homogenización del polímero.

En la siguiente imagen se puede observar la merma generada al reinicio de la máquina.

Figura n.º 25 Generación de defectos



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Figura n.º 26. Acumulación de merma



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Se elaboró una tabla con información de la merma permitida de 250 gr. que se denomina impurezas, estos 250 gr. es retenido por el filtro, pero adicionalmente a causa del sistema de cambio de filtro actual, origina un exceso de merma reutilizable de 5 kilos por cada cambio.

Tabla n.º 8. Kilogramos de Merma

MES	MERMA PERMITIDA KG.	EXCESO DE MERMA REUTILIZABLE KG.
ENERO	37.5	787.5
FEBRERO	37.5	918.75
MARZO	37.5	918.75
ABRIL	37.5	787.75
MAYO	37.5	1050
JUNIO	37.5	1443.75
JULIO	37.5	1312.5
TOTAL	262.5	7219

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, este problema de merma en exceso ha originado 2 desperdicios que han sido identificados en la empresa BETTY PLAST S.R.L. Estos son:

- a) **Transporte:** Este desperdicio se encuentra en el área de operaciones por el exceso de merma. Inicia con el recorrido del área de operaciones, hacia el área de almacén de merma y luego se introduce a la moledora y regresa nuevamente al área de peletizado, como se observa en la siguiente imagen.

Figura n.º 27. Recorrido del reproceso de la merma



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Como se observa en la imagen; la merma generada en el área de operaciones, es almacenado en sacos para posteriormente trasladarlos al área de molido y finalmente regresar al área de operaciones.

- b) Defecto:** Se halló este desperdicio cuando la materia prima recuperada, es reprocesado nuevamente por defectuosa, lo que genera gastos de Luz, mano de obra y desgaste de maquinaria adicional a los costos de la producción.

Tabla n.º 9. Costo de reproceso mensual

MES	MES	MERMA REPROCESSABLE	MERMA PERMITIDA	COSTO REPROCESSO DE MERMA	PÉRDIDA POR MERMA 2.2 SOLES	TOTAL PÉRDIDA ECONÓMICA
ENERO	ENERO	787.5	37.50	S/. 400.00	S/. 82.50	S/. 482.50
FEBRERO	FEBRERO	918.75	43.75	S/. 450.00	S/. 96.25	S/. 546.25
MARZO	MARZO	918.75	43.75	S/. 450.00	S/. 96.25	S/. 546.25
ABRIL	ABRIL	787.5	37.50	S/. 300.00	S/. 82.50	S/. 382.50
MAYO	MAYO	1050	50.00	S/. 300.00	S/. 110.00	S/. 410.00
JUNIO	JUNIO	1443.75	68.75	S/. 500.00	S/. 151.25	S/. 651.25
JULIO	JULIO	1312.5	62.50	S/. 500.00	S/. 137.50	S/. 637.50
TOTAL	TOTAL	7218.75	343.75	S/. 2,900.00	S/. 756.25	S/. 3,656.25

Fuente: Elaboración propia

Tabla n.º 10. Costo del reproceso mes de Enero

COSTO	SOLES
Luz	130
Mano de obra	150
Maq. Molino	60
Máq Pelet.	60
TOTAL	400

Fuente: Elaboración propia

El monto total de reproceso es de S/. 400.00 (se tomó como muestra el mes de enero).

Figura n.º 28. Acumulación de merma re procesable



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.3.2.1.3 Registros de Verificación

Se analizó que la empresa no tiene determinado la verificación de materia prima reciclada como una actividad, no cuentan con formatos de registros desde la recepción de (PP) hasta el almacenamiento de los pellets. Por ende, no se ha establecido la medición de los indicadores para las mejoras continuas, ante esta situación cabe mencionar que esto se debe a la mala gestión en el área por ello la falta de capacitación al personal para que

Pueda desarrollar habilidades. Aquí se ha identificado el desperdicio de Talento Humano.

Figura n.º 29. Registro inadecuado



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.3.2.1.4 Personal

El personal del área de operaciones no está capacitado, es decir: no han recibido ninguna capacitación sobre polímeros, métodos de clasificación de plásticos, la verificación que se realiza durante el peletizado no es empírico y no registran los resultados de cada actividad.

Se analizó que el personal al no estar capacitado, da origen al desperdicio de defecto y desperdicio del Talento Humano, ya que algunas veces el personal al no tener los conocimientos adecuados, no tiene claro el concepto de calidad de materia prima, por ende recibe el plástico reciclado muy contaminado o con exceso de suciedad, y como consecuencia en algunos meses se realizó el proceso adicional de Lavar, ventear o escoger.

Figura n.º 30 Personal no Capacitado



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Figura n.º 31 Actividad de escoger o ventear



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.3.2.1.5 Maquinaria

La empresa BETTY PLAST S.R.L., actualmente, cuenta con una máquina peletizadora con un sistema de cambio de filtro manual. Para este cambio de filtro, el operario, con la ayuda de herramientas, saca los pernos del cabezal de la peletizadora y luego cambia el filtro sucio (con 250 gr. de impurezas) por un filtro limpio, Todo este proceso se tiene que realizar con la máquina apagada.

Figura n.º 32 Máquina Peletizadora



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Con este análisis se determinó que este sistema de cambio de filtro manual, está originando 2 desperdicios:

- a) **Proceso Inapropiado:** Se analizó este desperdicio ya que en la empresa se está utilizando un sistema inadecuado, que no agrega valor y la vez está originando otro desperdicio.

Este cambio es con la ayuda de un desarmador N°8 se desatornilla los pernos que están señaladas con las fechas.

Figura n° 33. Sistema de filtro manual



Los pernos son desajustados con un desarmador, para cambiar la malla de acero (filtro n°50)

Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

- b) **Tiempo de Espera:** Aquí se determinó el desperdicio de Tiempo de Espera, ya que el tiempo que dura el cambio de filtro, la máquina está inactiva durante 10 minutos por cada cambio de filtro. Cabe mencionar que durante un turno el cambio de filtro es de 6 veces como mínimo (dependiendo del nivel de suciedad y contaminantes en el plástico reciclado).

Tiempo de espera = 10' * veces de cambio de filtro

60' = 10' * 6 cambios de filtro en un turno

Tabla n.º 11. Tiempo de Espera

MES	TIEMPO DE ESPERA POR TURNO	TIEMPO DE ESPERA MENSUAL
ENERO	60'	1500'
FEBRERO	70'	1750'
MARZO	70'	1750'
ABRIL	60'	1500'
MAYO	80'	2000'
JUNIO	110'	2750'
JULIO	100'	2500'
TOTAL MINUTOS	550'	13750'

Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 34. Malla de acero Mesh nº 50



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.3.3.2 Análisis Cuantitativo

En esta etapa del trabajo se observa los resultados que actualmente de la productividad de la empresa BETTY PLAST S.R.L. Se va presentar la cantidad de producción actual aproximada y la cuantificación económica aproximada de los 6 últimos meses.

4.3.3.2.1. Producción Aproximado de la Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

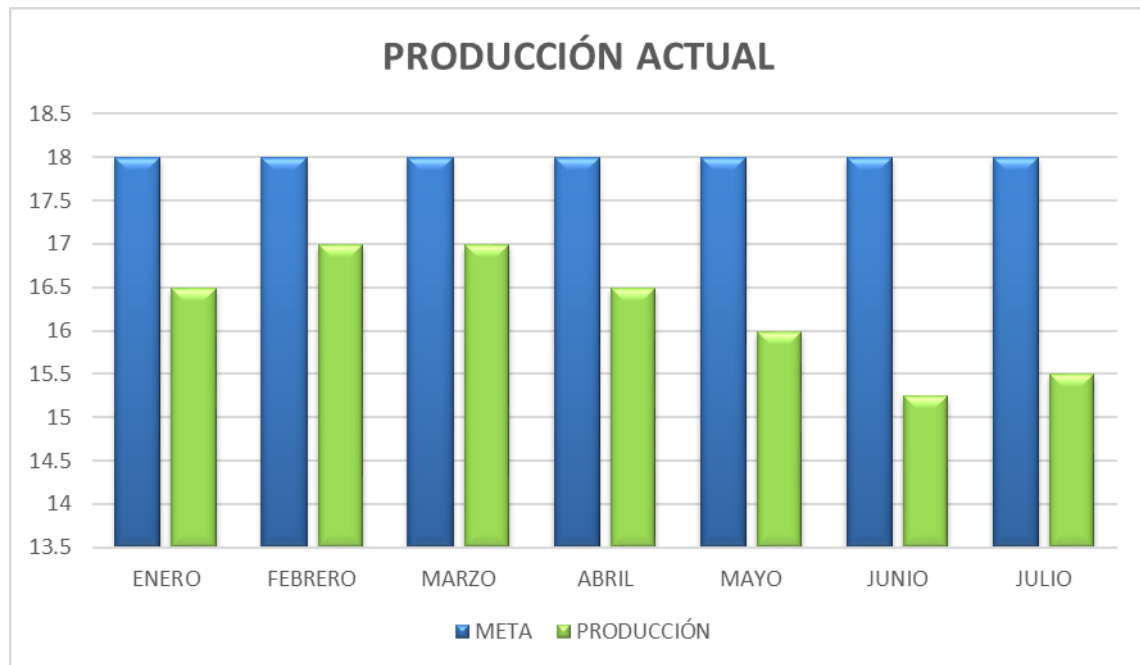
Como se observa en el siguiente cuadro de producción total en kilos de los últimos 6 meses, no alcanzó producir los 18 mil kilos que es la capacidad total de la máquina peletizadora, por ende hay una pérdida económica y bajo rendimiento operacional.

Tabla n.º 12. Cantidad aproximada de producción mensual.

Nº	MES	PP TRANSPARENTE KG	PP BLANCO KG	PP NEGRO KG.	TOTAL KG
1	ENERO	8000	4000	4500	16500
2	FEBRERO	7000	4500	5500	17000
3	MARZO	7000	4500	5500	17000
4	ABRIL	8000	5000	3500	16500
5	MAYO	7500	4900	3600	16000
6	JUNIO	6700	3300	5250	15250
7	JULIO	7000	2500	6000	15500
	TOTAL	51200	28700	33850	113750

Fuente: Elaboración Propia

Figura n.º 35. ° Producción aproximada de los últimos 6 meses



Fuente: Elaboración Propia

4.3.3.2.2. Cuantificación Aproximada de la empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

En la siguiente tabla se puede observar la cantidad de pelles producidos aproximadamente en los últimos 6 meses, el costo total de la producción y el precio de venta actual.

Asimismo, cabe mencionar que el costo total de la producción, incluye el costo por el reproceso de la merma y el costo por limpieza del plástico reciclado.

Tabla n.º 13. Rentabilidad aproximada de los últimos 6 meses.

MES	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN APROXIMADA	COSTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN APROXIMADA	PRECIO VENTA DE APROXIMADA	RENTABILIDAD
ENERO	16500	S/. 41,375.00	S/. 49,900.00	S/. 8,525.00
FEBRERO	17000	S/. 41,775.00	S/. 50,100.00	S/. 8,325.00
MARZO	17000	S/. 41,775.00	S/. 50,100.00	S/. 8,325.00
ABRIL	16500	S/. 41,875.00	S/. 50,700.00	S/. 8,825.00
MAYO	16000	S/. 40,565.00	S/. 48,870.00	S/. 8,305.00
JUNIO	15250	S/. 37,890.00	S/. 44,900.00	S/. 7,010.00
JULIO	15500	S/. 38,075.00	S/. 45,200.00	S/. 7,125.00
TOTAL	113750	S/. 283,330.00	S/. 339,770.00	S/.56,440.00

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Desarrollo en relación al objetivo 3

4.4.1 Propuesta de Mejora

Se propone a la empresa BETTY PLAST S.R.L. alternativas de solución a través de la eliminación de cada uno de los desperdicios hallados por la técnica de mejora de proceso Lean Manufacturing, por ende, mejorar los resultados de los indicadores del proceso de pelletizado con la metodología de los 7 pasos.

Como primer paso se propone elaborar un plan de acción con la herramienta de gestión 5 W y 2 H.

Tabla n.º 14 Plan de acción herramienta 5 w 2 h

PLAN DE ACCION 5W - 2H						
¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Costo?
Registro de Indicadores	Jefe de Operaciones	Diariamente	Formatos de registros	Área de Operaciones	Para medir indicadores	Cero
Registro de Verificación de materia prima reciclado	Operarios	Diariamente	Formatos de registros	Área de Operaciones	Para mejorar la calidad de pellets	cero
Sistema de cambio de filtro automático	Área de Operaciones	Diariamente	Contratar servicio de cambio de sistema	Máquina Peletizadora	Para eliminar Proceso-Inapropiado, Tiempo de Espera, reproceso de merma	S/. 7,000.00
Capacitar al personal	Jefe de Operaciones	Sábados	1. Polímeros 2. Registro de formatos. 3. Rendimiento operativo. 4. Manual de procesos.	Sala de reuniones	Para eliminar Desperdicio de Defecto y aprovechar el Talento Humano.	Cero

Fuente:

Elaboración: Propia

A continuación, se presentará las propuestas de mejora para la empresa
BETTY PLAST S.R.L.

4.4.1.1 Propuesta 1

Cambiar a un nuevo sistema de cambio de filtro automático.

La empresa FABRICACIONES ETHEL PLAST CHERO SAC (servicios de maquinaria industrial de plásticos)

4.4.1.2 Propuesta 2

Establecer registros de verificación.

Para ello se propone incorporar registros de:

- a) Registro estándar del proceso.
- b) Registro de control de recepción y salida de materia prima reciclada.
- c) Registro de control de rendimiento operativo (Tablero visual)
- d) Registro de resultados de los KPI

4.4.1.3 Propuesta 3

Nuestra propuesta es incorporar capacitaciones al personal de operaciones.

Para desarrollar esta actividad se propone incorporar:

- a) Plan de capacitación.
- b) Capacitación y entrega de un manual de procesos.
- c) Seguimiento del Proceso.

4.5 Proyección de la Propuesta De Mejora

En esta etapa se va proyectar las propuestas de mejora para la empresa BETTY PLAST S.R.L. con el fin de mejorar la productividad del área de operaciones. Para ello se elaboró un cuadro de proyección rentabilidad para la empresa. Por ello los datos que se muestran a continuación, son en base a los resultados de las propuestas

Tabla n. ° 15. Rentabilidad proyectada para la empresa BETTY PLAST S.R.L.

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL PROYECTADA Kg.	COSTO DE PRODUCCIÓN PROYECTADA	PRECIO VENTA PROYECTADA	RENTABILIDAD PROYECTADA
OCTUBRE	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
NOVIEMBRE	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
DICIEMBRE	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
ENERO	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
FEBRERO	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
MARZO	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
ABRIL	18000	S/. 45,125.00	S/. 55,800.00	S/. 10,675.00
TOTAL	108000	S/. 315,875.00	S/.390,600.00	S/. 74,725.00

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla n.° 15. La producción proyectada en 6 meses, tiene un resultado de 74,725.00 soles, es decir, la rentabilidad incrementará en 24%. Esta rentabilidad proyectada es el resultado considerando la eliminación de los desperdicios identificado.

Asimismo, se observa en el cuadro la cantidad de merma reprocessada disminuyó en un 75%, es decir solo se genera 125 kg de merma re procesable durante el mes. Para la elaboración de este cuadro, no se consideró el costo de limpieza de la materia prima reciclado.

Finalmente, se observa que la productividad aumentará en 9% de la producción actual.

4.5.1. Proyección de Propuesta 1 - Sistema de cambio de filtro automático

Se propone a la empresa BETTY PLAST S.R.L. mejorar el proceso de peletizado, con un nuevo sistema de cambio de filtro automático, que tendrá un costo de **S/. 7,000.00**.

Con esta propuesta el tiempo que dura el cambio de filtro será de 10". Es decir, la máquina peletizadora no tendrá paradas, evitando así la cantidad de merma por reinicio de máquina, por ende, reducción considerable de merma y el aumento en la producción de pellets.

Se solicitó una cotización a la empresa FABRICACIONES ETHEL PLAST CHERO SAC (servicios de fabricación de maquinaria industrial de plásticos).

Tabla n.º 16 Cotización de nuevo sistema de filtro

Nº	Descripción	Precio	Producción Recuperada
1.	Sistema filtro automático	S/. 5,000.00	660/12 * 1= 55 KG/ día 55 *25= 1375 kg/mes
2.	Servicio de tornero	S/. 700.00	
3.	Instalación	S/. 1,300.00	
TOTAL		S/. 7,000.00	

Fuente: Ethel Plast De: Chero Bautista José

Se proyecta que esta inversión será recuperada en los próximos 5 meses;

Ya que el costo de producción recuperada es de S/. 1375.00

La cantidad de merma proyectada será de 125 Kilogramos durante un mes. El costo mensual de reprocesar la merma proyectada será de 66.67 soles Cabe mencionar que la máquina peletizadora solo va generar merma al inicio del turno (5Kilogramos por turno) aproximadamente.

125 Kg. = 5*25 días

Tabla n.º 17. Costo proyectado de reprocesar merma.

Luz	S/. 21.67
Mano de Obra	S/. 25.00
Maq. Molino	S/. 10.00
Maq. Pellet	S/. 10.00
TOTAL	S/. 66.67

Fuente: Elaboración propia

Con esta propuesta, al utilizar la técnica de mejora continua “**los 8 desperdicios de Lean**”; se proyecta eliminar:

- 4.5.1.1 Sobre-Procesamiento o procesos inapropiados.-** Este desperdicio será eliminado por la propuesta de cambiar a un sistema de cambio de Filtro automático.

Figura n.º 36. Eliminar proceso inapropiado



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.5.1.2 Tiempo de Espera: Será eliminado automáticamente al eliminar el desperdicio de proceso inapropiado con el nuevo sistema de cambio automático.

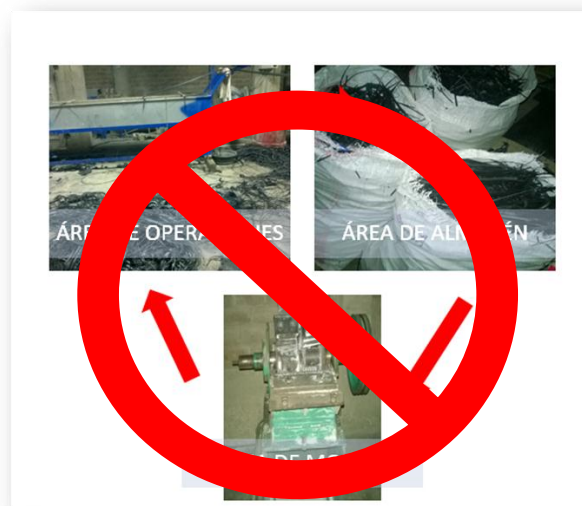
Figura n.º 37. Eliminar tiempo de espera



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.5.1.3 Transporte. Al no existir merma en el área de operaciones, el transporte que se realiza para el reproceso será eliminado.

Figura n.º 38. Eliminar transporte



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

- a) **Defectos.-** Al no existir reinicio de máquina, será eliminado.

Figura n.º 39. Eliminar defecto



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.5.2. Proyección de Propuesta 2 - Incorporar registros de verificación y control de indicadores.

Se proyecta incorporar formatos de registros de verificación del proceso de peletizado, la herramienta de Tablero de Gestión Visual con metas y registro de indicadores.

Figura n.º 40. Registro inadecuado



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

4.5.2.1 Registros de Verificación:

Se realizarán diariamente en los formatos propuestos a la empresa BETTY PLAST S.R.L.

- a) Formato de registro estándar del proceso. Ver anexo n.º 2
- b) Formato de registro de control de recepción de materia prima reciclado. Ver anexo n.º 3 y 4

- c) Tablero de Gestión Visual. Se proyecta incorporar como método de mejora continua, tableros de gestión visual el cual estará en el área de operaciones. Esto tendría un resultado resaltante en el rendimiento operacional, adicionalmente el trabajo en equipo para lograr mejores resultados diarios. La proyección será 720 kg. diariamente. (Lean Solutions, 2011) “Los Seres Humanos obtienen información de la siguiente Manera”.

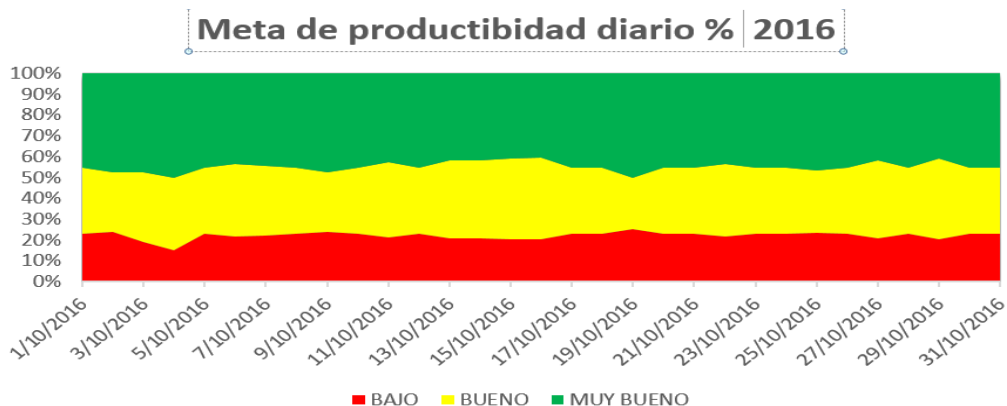
Tabla n.º 18. Retención de Información

SENTIDO	%
VISTA	83,0
OIDO	11,0
OLFATO	3,5
TACTO	1,5
GUSTO	1,0

Fuente Informática: Lean Solutions (2011)

Proponemos a la empresa BETTY PLAST S.R.L., incorporar:

Figura n.º 41 Tablero de productividad por turno



Fuente: Lean Solution

Elaboración: Propia

d) Cuadro de Mando Proyectado

Se proyecta que el personal al realizar los registros de manera correcta, se podrá obtener mejores resultados para medir los indicadores mediante el Cuadro de Mando, así establecer metas, mejores continuas y mejor calidad en la producción de pellets.

Resultado: Proceso estandarizado.

Se proyecta que el personal al realizar los registros de los datos de manera correcta, se podrá obtener mejores resultados para medir los indicadores, así establecer metas y mejores continuas.

MEJORA EN EL PROCESO DEL PELETIZADO DE PLÁSTICO RECICLADO
EN LA EMPRESA BETTY PLAST S.R.L

Tabla n.º 19. Cuadro de mando Proyectado

			INDICADORES DE PROCESO												
ÁREA:		SUB ÁREA:	POR:												
KPI #	DESCRIPCIÓN	FAVORABLE	OCT	NOV.	DIC.	ENERO 2017	MARZO 2017	ABRIL 2017	MAYO 2017	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2016
<u>01</u>	PRODUCCIÓN (KG)	↑	18 000	18 000	18000	18000	18000	18 000	18 000	0	0	0	0	0	18 000
										0	0	0	0	0	18 000
<u>02</u>	PESO DE MATERIA PRIMA (KG/KG)	↑	18038	18038	18038	18038	18038	18038	18038	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18000
										0	0	0	0	0	0
<u>03</u>	RENDIMIENTO OPERATIVO (%)	↑	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
										0	0	0	0	0	0
<u>04</u>	MERMA (KG.)	↓	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	0%	0%	0%	0%	0%	37.5
										0%	0%	0%	0%	0%	37.5
<u>05</u>	FRECUENCIA DE CAMBIO	↓	6	6	6	6	6	6	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6
										0%	786%	0%	0%	0%	6

Fuente: Mg. Michael Zelada

4.5.3 Proyección de Propuesta 3: Capacitación de personal

Se proyecta que la capacitación inicie el mes de Octubre, la cual busca desarrollar en los operarios, un preciso y claro conocimiento sobre todo el proceso de peletizado. Se proyecta como resultado:

- a) Un trabajo más eficaz.
- b) Desarrollo de las habilidades y conocimientos del operario.
- c) Conocimientos de métodos de detección de polímeros.
- d) Dar un valor agregado a la empresa.
- e) Contribuir con la mejor del proceso del peletizado de la empresa.

Así eliminar el desperdicio:

4.5.3.1 Defectos.- Este desperdicio será eliminado cuando el personal al estar capacitado, desarrolle habilidades que agreguen valor a la empresa. De esta manera el Talento Humano será aprovechado y dejaría de ser un desperdicio. Evitando así, las actividades adicionales que se viene realizando como lavar, ventear o escoger

Figura n.º 42. Eliminación de desperdicio Defecto



Crédito a: Empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016

Para mejores resultados de este objetivo, proponemos realizar los siguientes pasos:

4.5.3.2 Plan de Capacitación Ver anexo n.º 5

4.5.3.2.1 Capacitaciones

Métodos de identificación correcta de (PP) y otros polímeros que los operarios deberán desarrollar de manera práctica.

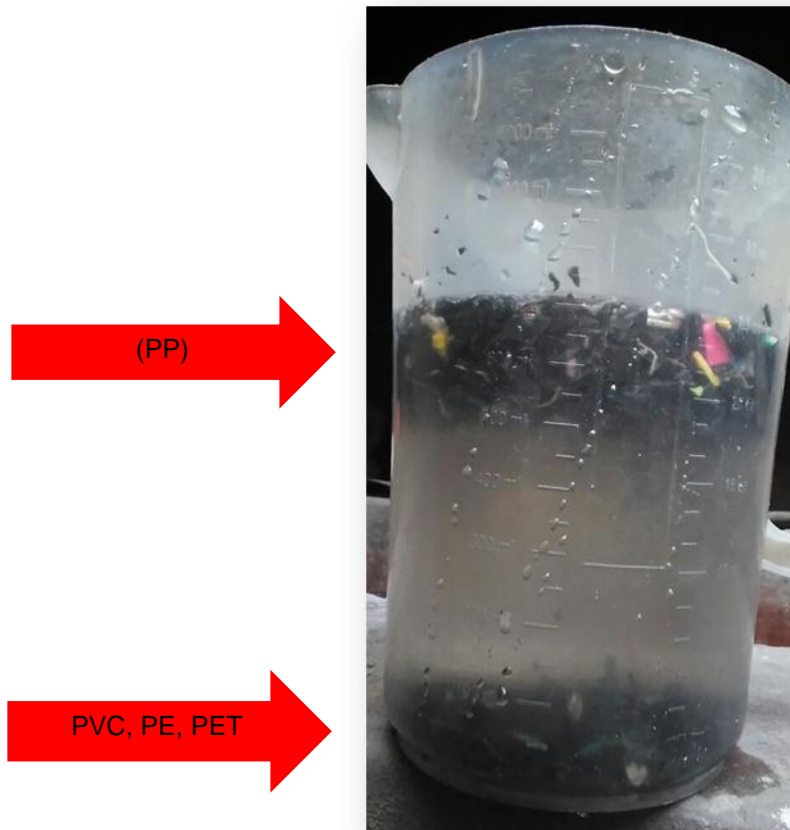
a) El rasgado

Este método de identificación se con la uña de la mano, el cual permite reconocer a los plásticos por la dificultad y profundidad de la marca dejada; para confirmar si es polipropileno; este se rasga dejando una marca pronunciada. El (PP) por su densidad es flexible y la marca del rasgado es profundo.

b) Hunde

Esta técnica permite separar el plástico de otros tipos polímero, es decir se tomara como muestra una porción de materia prima y se pondrá en un recipiente con agua y alcohol de densidad 0,91 g/cm³. El polímero Plipropileno (PP) Flotará, dejando en la parte inferior a otros tipos de plásticos como por ejemplo PS, PVC, etc.

Figura n.º 43. Método Hunde



***Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería
Elaboración: Propia***

Se proyecta lograr:

Reconocer fácilmente y diagnosticar de manera ágil las condiciones anormales de materia prima (PP).

- a) Incremento de la calidad de pellets.
- b) Mejora continua.

4.5.3.2 Manual de Procesos

Dentro de las capacitaciones al personal de operaciones, se propone incluir un manual de procesos del área de operaciones (peletizado). De esta manera, los procesos del área estarán estandarizados y con el objetivo de una mejora continua. Ver anexo n.º 6.

4.5.3.3 Registro de Seguimiento

Asimismo, se propone incorporar un registro de seguimiento de las actividades que se desarrollan en el proceso de peletizado. Ver anexo n.º 7.

CAPÍTULO 05

RESULTADOS

5.1 Conclusiones

Se concluye que, al implementar las herramientas de la metodología de Gestión de Procesos “Teoría de los 7 Pasos” y con el apoyo de la técnica de mejora “8 Desperdicios de Lean Manufacturing” en la empresa BETTY PLAST S.R.L. se obtendrá las siguientes conclusiones:

1. Se logró identificar los indicadores del proceso, el cual da información exacta de todo el proceso de peletizado, observando así las deficiencias que actualmente afecta la productividad de la empresa.
2. Se logró identificar los desperdicios y causas durante el proceso de peletizado para luego brindar propuestas de solución en la eliminación de estos desperdicios.
3. Se desarrollaron propuestas de mejora para la empresa BETTY PLAST S.R.L. 2016, con el objetivo de eliminar los desperdicios identificados:
 - a) Se concluye que al realizar el sistema de cambio de filtro automático, se espera una reducción de merma en 75 %, el cual equivale a 125 kilogramos de merma mensualmente. Asimismo se proyecta que la productividad incremente a 18 000 kilogramos de pellets, es decir; a 9% más de la productividad actual. Por ende se concluye; el incremento de la rentabilidad en un 24% proyectado en los próximos 6 meses.
 - b) Con las capacitaciones proyectadas el cual tendrá como actividades: Realizar el plan de capacitación al personal; capacitación sobre los métodos de reconocimiento de (PP) *Polipropileno*, entrega de un manual de proceso a los operarios y un seguimiento de las actividades de procesos; se concluye que tendrá como resultado la eliminación del desperdicio Defecto, así se logrará eliminar el costo de 400 soles por la limpieza que se realizaba. Como efecto de las capacitaciones, se concluye aprovechar el Talento Humano.
 - c) Se elaboró registros de verificación de materia prima: Formato de registro estándar del proceso, Registro de Control de materia prima Reciclado, Formato de Registro de resultados de los KPI (indicadores), Tableros de Gestión Visual y el Tablero de Mando Proyectado, con el fin de registrar todas las actividades del proceso de peletizado para una mejora continua en los resultados obtenidos.

5.2 Recomendaciones

- 1) Se recomienda después de haber desarrollado la metodología de los 7 pasos y las herramientas para la mejora continua de la empresa BETTY PLAST S.R.L., implementar la metodología de Estabilización de Procesos para tratar futuras fallas y auditar periódicamente el estándar, es decir, mejora continua en los resultados.
- 2) Gracias a las herramientas y metodologías desarrolladas en la empresa BETTY PLAST S.R.L., se recomienda implementar la certificación ISO 9001-2008, porque es un modelo de Gestión de la Calidad en procesos que va enfocado en la satisfacción del cliente y la mejora continua.
- 3) Se recomienda realizar cursos que permitan introducir la Filosofía Lean y sus herramientas de Gestión para así reducir retrasos, tiempos improductivos, costos y mejorar la calidad constantemente.
- 4) Se recomienda implementar campañas semestrales de recepción y reconocimiento de buenas ideas en BETTY PLAST S.R.L.

REFERENCIAS

Bibliografía

- Fernández, M. (2003) El Control, fundamento de la Gestión por procesos y la calidad total.
- Salgueiro, A. (2001) Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013) Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación. Madrid.
- Rey, F. (2001) Manual de Mantenimiento Integral en la empresa. Madrid: FC Editorial.
- Kaplan, R. y Norton, D. (2009) Como utilizar el Cuadro de Mando Integral. Barcelona: Gestión 2000
- Villaseñor, A. y Galindo, E. (2009) Manual de Lean Manufacturing Guía Básica 2° Edición. Monterrey: Editorial Limusa.
- Maldonado, j. A. (2015). Gestión de proceso. En j. A. Maldonado, gestión de Proceso (pág. 255).
- Escuela colombiana de ingeniería. (2008). Facultad de ingeniería industrial
Laboratorio industrial. Obtenido de facultad de ingeniería industrial

Hemeroteca

- Falcón, O., Petersson, M., Benavides, S. y Sarmenteros, LLeana. (2016) Los métodos cuantitativos en la mejora de los procesos del catering. Matanzas, Cuba: Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos.
- Ivan Thompson, (2006). Publicado Pag. Web definición de Misión.
- Ivan Thompson, (2006). Publicado Pag. Web definición de Visión.

Direcciones electrónicas

info@grupointustrialambar.com.mx (2014). Peletizacion

<https://es.wikipedia.org/wiki/Pellet> (2016). Pellets

es.slideshare.net/karina_estrella83/mermas (2016). Mermas

Formento, H. (2011)

mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/.../origen-y-justificacion-de-las-7-nuevas.htm.

<http://www.ptli.com/default.asp>

<http://apiplastperu.com/sector.html> Industria de Plástico

http://www.ingenieriaplastica.com/indice_industrial/index.php?mod=in&vr=1 Plásticos

<http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/Reporte-Estad%C3%ADstico-Julio-2016.pdf>
Industria del Plástco.

<http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJA16/index.html>. Clasificación del Plástico

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=56045. Tipos de Plástico

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0013231#.V7qkbzvh>
C00. Codificación del Plástico

<file:///C:/Users/Windows/Desktop/LEYES,%20DECRETO%20DEL%20RECICLAJE/gestión%20de%20residuos%20-%20exporse.pdf>. Marco Legal del Reciclaje.

Laboratorio industrial: <http://www.escuelaing.edu.co/es/investigacion>. Métodos de reconocimiento de (PP)

ANEXOS

Anexo n.1. Ficha Técnica del Polipropileno

NOMBRE	COD SPI	PUNTO DE FUSIÓN	DENSIDAD VIRGEN	DENSIDAD REUTILIZADA	TEMPERATURA MAX.
Polipropileno (PP)	5	160-170°C	0.904	0.875	200 °C

Fuente: SPI (Sociedad Industrial de Plástico)

Anexo n° 2.

**REGISTRO ESTÁNDAR DE VERIFICACIÓN DIARIO
N°001**

Nombre:..... Supervisor:.....

Fecha:..... Turno:.....

kW Entrada:.....

Kw Salida.....

N° DE REGISTRO DE ENTRADA	HORA	(PP)COLOR	CAMBIO DE FILTRO	VERIFICACIÓN DE PP	VERIFICACIÓN DE PELLET	MERMA/ PESO	VERIFICACIÓN DE TEMPERATURA MÁQUINA	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN KG.	OPERARIO	OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia

Anexo n.º 3. Recepción de MP

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA N° 0001				
FECHA:.....		PERSONAL:.....		
HORA	MATERIA PRIMA	CANTIDAD	V.B.	OBSERVACIONES
	TOTAL			

Fuente: Elaboración propia

Anexo n.º 4. Registro de salida de pellets

REGISTRO DE SALIDA DE PELLETS N°0001				
FECHA:..... PERSONAL A CARGO:.....				
HORA	MATERIA PRIMA	CANTIDAD	V.B.	OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia

Observaciones:.....

Anexo n.º 5. Plan de Capacitación al personal

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA OPERARIOS DE LA EMPRESA BETTY PLAST S.R.L. 2016				
Nº	Nombre de la actividad	Duracion		Finalidad
		Dias	Horas	
1	Curso de reconocimiento de PP	2	12	Aquí los operarios podran diferenciar los plasticos de polipropileno de los demas polimeros tales como PET, PVC , etc. Mediante los metodos de Hunde y Rasgado.
2	Curso de registro de Verificacion e Indicadores	2	12	En este curso , el personal se instruira sobre el registro correcto de formatos durante el proceso de peletizado
3	Tecnica de mejora " 8 desperdicios de Lean"	3	18	Los operarios aprenderan con esta tecnica a eliminar constantemente los desperdicios en el area de operaciones.
4	Tecnica de Gestion Visual	2	12	Aquí el personal del area de operaciones comprenderan a manejar los tableros de Gestion Visual; que serviran para el reconocimiento de textura y uniformidad de los polimeros recuperados en estado semisolido.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo n.º 6. Manual del proceso de peletizado

BETTY PLAST S.R.L.	MANUAL DE PROCESOS DEL PELETIZADO	COD. 0001
-----------------------------------	--	-----------

Nombre: _____ Supervisor: _____

Nº	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	REGISTGROS
1	Operario 1	Recepción De MP Reciclado	
2	Operario 1	Peso y Verificación De MP Reciclado	SI
3	Operario 2	Verificación Del Tablero de la Máquina	SI
4	Operario 2	Calentar En La Tolva 5	
5	Operario 2	Verificar El Ingreso a la Máquina Peletizadora la MP	
6	Operario 2	Verificar Plástico Recuperado Del Cabezal 200 °C	
7	Operario 2	Eliminar Merma Peso	SI
8	Operario 2	Verificación Textura Tamaño de Mp Recuperado	SI
9	Operario 2	Pesar Pellets	
10	Operario 2	Almacenar en sacos de 25 Kilogramos	
11	Operario 2	Coser Sacos	
12	Operario 1	Transado al área de Almacén	SI
13	Operario 1	Verificar Cambio Automático	
14	Operario 1	Gestiona Materia Prima Reciclado	

Fuente: Elaboración Propia

OBSERVACIONES:

Anexo n.º 7. Seguimiento de Proceso del Peletizado

BETTY PLAST S.R.L.		COD. 0001
	SEGUIMIENTO DE PROCESOS	

Fecha y hora (inicio): _____

Fecha y hora (termino): _____

Nº	ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1. AREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA				
1.1	Registros de peso de Plástico reciclado			
1.2	Verificación de contaminantes			
2. AREA DE PROCESO				
2.1	Control de registros			
2.2	Verificación a pellets			
2.3	Verificación de MP reciclado			
2.4	Peso de merma			
2.5	Cumplimiento de metas			
3. AREA DE ALMACÉN				
3.1	Registro de entrada de MP reciclado			
3.2	Registro de entrada y salida de pellets			
3.3	Personal cumple con las actividades			
3.4	Personal capacitado			
4. IMPLEMENTACION EVALUACION DE REGISTROS				
4.1	Formato registrado			
4.2	Tablero de mando con kpi			
4.3	Tablero de gestión visual			
5. EVALUACION DEL PERSONAL				
5.1	Capacitación			
5.2	Uso de manual de proceso			
5.3	Desarrolla habilidades			
5.4	Desarrolla método de reconocimiento			
5.5	Rendimiento operativo			
5.6	Registra los procesos			

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración Propia