

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE GRAGEAS
DE CHOCOLATE UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE
MEJORA CONTINUA DEL PILAR MEJORA
ENFOCADA DE TPM EN UNA EMPRESA DE
ALIMENTOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

HUERTAS CAMACHO, JUAN JOSÉ

Lima – Perú
2014

DEDICATORIA

A mis padres.

A mis hermanos.

Y a todas las personas que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que colaboraron en el desarrollo de este informe de suficiencia.

ÍNDICE

RESUMEN	1
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	3
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I - PENSAMIENTO ESTRATÉGICO	6
1.1 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.....	6
1.1.1.- ORGANIZACIÓN.....	6
1.1.2.- PRODUCTOS Y SERVICIOS	6
1.1.3.- PROVEEDORES.....	7
1.1.4.- CLIENTES	7
1.1.5.- PROCESOS.....	8
1.1.5.1.- PROCESOS PRIMARIOS.....	8
1.1.5.2.- PROCESOS DE APOYO.....	10
1.2 DIAGNÓSTICO ESTRATEGICO.....	10
1.2.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO INTERNO	10
1.2.1.1.- VISIÓN, MISIÓN Y FILOSOFÍA	10
1.2.1.2.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	12
1.2.1.3.- FORTALEZAS Y DEBILIDADES	13
1.2.2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO EXTERNO.....	14
1.2.2.1 ANALISIS DEL ENTORNO.....	14
1.2.2.2.- OPORTUNIDADES Y AMENAZAS	15
1.2.3.- MATRIZ FODA	15
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	18
2.1.- TPM	18
2.1.1.- HISTORIA.....	18
2.1.2.- OBJETIVOS.....	20

2.1.2.1.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	20
2.1.2.2.- OBJETIVOS OPERATIVOS.....	20
2.1.2.3.- OBJETIVOS ORGANIZATIVOS.....	21
2.1.2.4.- OBJETIVOS DE TPM EN GENERAL.....	21
2.1.3.- CARACTERÍSTICAS	22
2.1.4.- BENEFICIOS	22
2.1.5.- PILARES DE TPM	23
2.1.6.- ESTRUCTURA TRASLAPADA.....	24
2.2.- PILAR MEJORA ENFOCADA	25
2.2.1.- OBJETIVOS DEL PILAR MEJORA ENFOCADA	26
2.2.2.- CONCEPTO DE PÉRDIDAS.....	26
2.2.3.- EL OEE / EGE (EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO)	28
2.2.3.1.- PÉRDIDAS QUE AFECTAN EL OEE.....	28
2.2.3.2.- EL OEE Y SUS TASAS	30
2.2.3.3.- CÁLCULO DEL OEE.....	31
2.2.4.- HERRAMIENTAS DEL PILAR MEJORA ENFOCADA	32
2.2.4.1.- ANÁLISIS DEL ÁRBOL DE PÉRDIDAS	32
2.2.4.2.- ANÁLISIS DE PÉRDIDAS (ADP).....	33
2.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO GRAGEAS DE CHOCOLATE	35
2.4.- ESQUEMA DEL PROCESO PRODUCTIVO	40
CAPÍTULO III - PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	41
3.1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	41
3.2.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	42
3.3.- SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	42
3.4.- PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA	44
3.4.1 - PASO 1: CREAR LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	45
3.4.2.- PASO 2: IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL Y FORMULAR OBJETIVOS.....	45
3.4.3.- PASO 3: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA:	48
3.4.4.- PASO 4: FORMULAR PLAN DE ACCIÓN	51

3.4.5.- PASO 5: IMPLANTAR Y ESTANDARIZAR MEJORAS.....	52
CAPÍTULO IV - ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO	58
4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN	58
4.2 INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.....	58
4.3 RESULTADO DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA	60
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA	65
GLOSARIO	66
ANEXOS	67
LISTA DE TABLAS.....	69
LISTA DE FIGURAS	70

RESUMEN

El presente informe trata sobre el incremento de producción de grageas de chocolate en una planta de producción del rubro alimentos, aplicando las herramientas de mejora continua del pilar Mejora Enfocada de TPM.

La necesidad del incremento de producción se basa en los siguientes motivos:

- La capacidad de la planta es de 45 toneladas por mes, y el volumen de producción de la planta se encontraba en 22 toneladas por mes cuando se decidió realizar la mejora para el incremento de producción.
- La eficiencia global de la planta estaba en 58% mientras que la meta es 79.5%.
- La demanda de grageas de chocolate ha venido en aumento (28 ton/mes en el 2011, 32 ton/mes en el 2012 y 36 ton/mes en el 2013)
- Este desfase de producción está permitiendo que competidores estén ingresando al mercado de grageas de chocolate.

La necesidad de usar las herramientas de mejora continua del pilar de mejora enfocada de TPM se basa en los siguientes motivos:

- La planta de producción está implementando la filosofía TPM.
- El pilar de mejora enfocada es una prioridad en cualquier programa de desarrollo TPM, ya que la mejora enfocada incluye todas las actividades que maximizan la eficacia global de equipos, procesos y

plantas a través de una intransigente eliminación de pérdidas y la mejora del rendimiento.

- Los trabajadores no tienen conocimiento de los costos involucrados en las pérdidas generadas en sus máquinas, cegando la posibilidad de hacer mejoras.

Con la ejecución de los planes de acción derivados del análisis de las causas que generaban la baja productividad y baja producción de grageas de chocolate, utilizando las herramientas del pilar mejora enfocada, tales como: ADP (Análisis de pérdidas, Análisis por qué – por qué, árbol de pérdidas, entre otras, se logró incrementar el volumen de 22 a 42 toneladas por mes y el indicador de OEE (Eficiencia global del equipo), incrementó de 58 a 85% en lo que va del 2013.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

TPM	Mantenimiento Productivo Total
OEE (EGE)	Eficiencia Global del Equipo o de la planta
JIPM	Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas
ADP	Análisis de Pérdidas
LUP	Lecciones de Un Punto
CAPDo	Herramienta de análisis de pérdidas
5W1H	5 Por qué 1 Cómo
GRAGEA	Agregado (pasas) recubierto de chocolate
P	Indicador de Productividad
Q	Indicador de Calidad
C	Indicador de Costos
D	Indicador de Cumplimiento de lo programado
S	Indicador de Seguridad
M	Indicador de Motivación

INTRODUCCIÓN

Actualmente el mejoramiento continuo debe formar parte de la cultura organizacional de las empresas que quieran mantenerse competitivas en el mercado; con el fin de responder a las necesidades cambiantes de los clientes de forma rápida y eficiente, con costos bajos y con productividad elevada. Es por ello que las organizaciones deben implementar un sistema de mejora continua que incremente su productividad y la calidad de sus procesos, a través de la eliminación y reducción de pérdidas relacionadas con ellos.

TPM es la filosofía de mejora continua adoptada por la mayoría de empresas a nivel mundial, debido principalmente a que ***garantiza drásticos resultados, transforma visiblemente los lugares de trabajo, y eleva el nivel de conocimiento y capacidad de los trabajadores de producción y mantenimiento.***¹

La empresa donde se desarrolla el informe de suficiencia adoptó la filosofía TPM hace 2 años, y la viene implementando en su planta de producción para desarrollar el mejoramiento continuo reduciendo las pérdidas que le afectan.

La estructura de TPM está basada en la implementación de pilares, siendo uno de los más importantes el pilar de mejora enfocada, el cual fue uno de

los primeros en empezar a ejecutarse de forma conjunta con el pilar mantenimiento autónomo y mantenimiento planeado.

El desarrollo de este informe de suficiencia muestra el uso de las herramientas del pilar de mejora enfocada que permitieron incrementar la producción y productividad de la planta de grageas de chocolates identificando y eliminando las pérdidas que le impedían lograrlo.

CAPÍTULO I - PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

1.1.1.- ORGANIZACIÓN

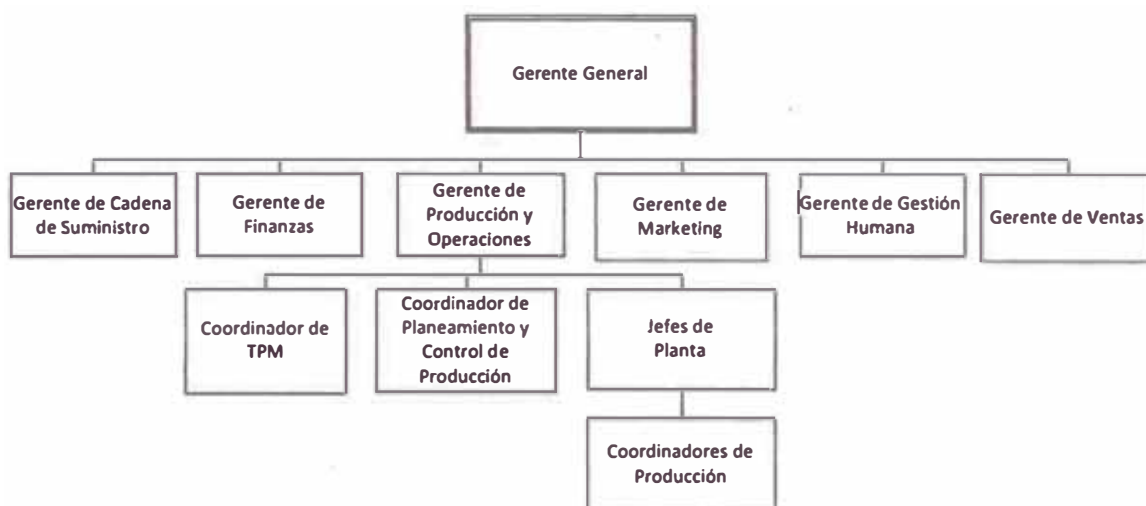


Figura 1.1 – Organigrama de la compañía
Fuente: Elaboración propia

La estructura que presenta la empresa es funcional basado en la eficiencia de las tareas de cada área para que sumen al logro de los objetivos de la empresa. Valga aclarar que las áreas mantienen una comunicación fuerte garantizada por las reuniones mensuales que tienen entre ellas para poder orientar su gestión a la obtención de los objetivos de forma coordinada.

1.1.2.- PRODUCTOS Y SERVICIOS

La empresa se dedica a la elaboración de Cacao, Chocolate y Confeitería, cuenta con más de cuarenta marcas en su portafolio de productos: cocoas,

modificadores de leche, chocolates, galletas, caramelos, gomas, grageas, chicles, coberturas, cremas, marshmallows, panetones, entre otros.

1.1.3.- PROVEEDORES

Los proveedores de la empresa se han ido consiguiendo a través del tiempo y consolidando una relación estrecha y de mutua cooperación con la empresa, de ésta manera éste elemento del análisis se presenta como uno de baja amenaza y grandes oportunidades (ver figura 1.2).

1.1.4.- CLIENTES

Al igual que con sus proveedores la empresa ha desarrollado con sus clientes políticas de consignación, devolución y calidad, con esto se ha logrado una relación de confianza y credibilidad con los mismos (ver figura 1.2).

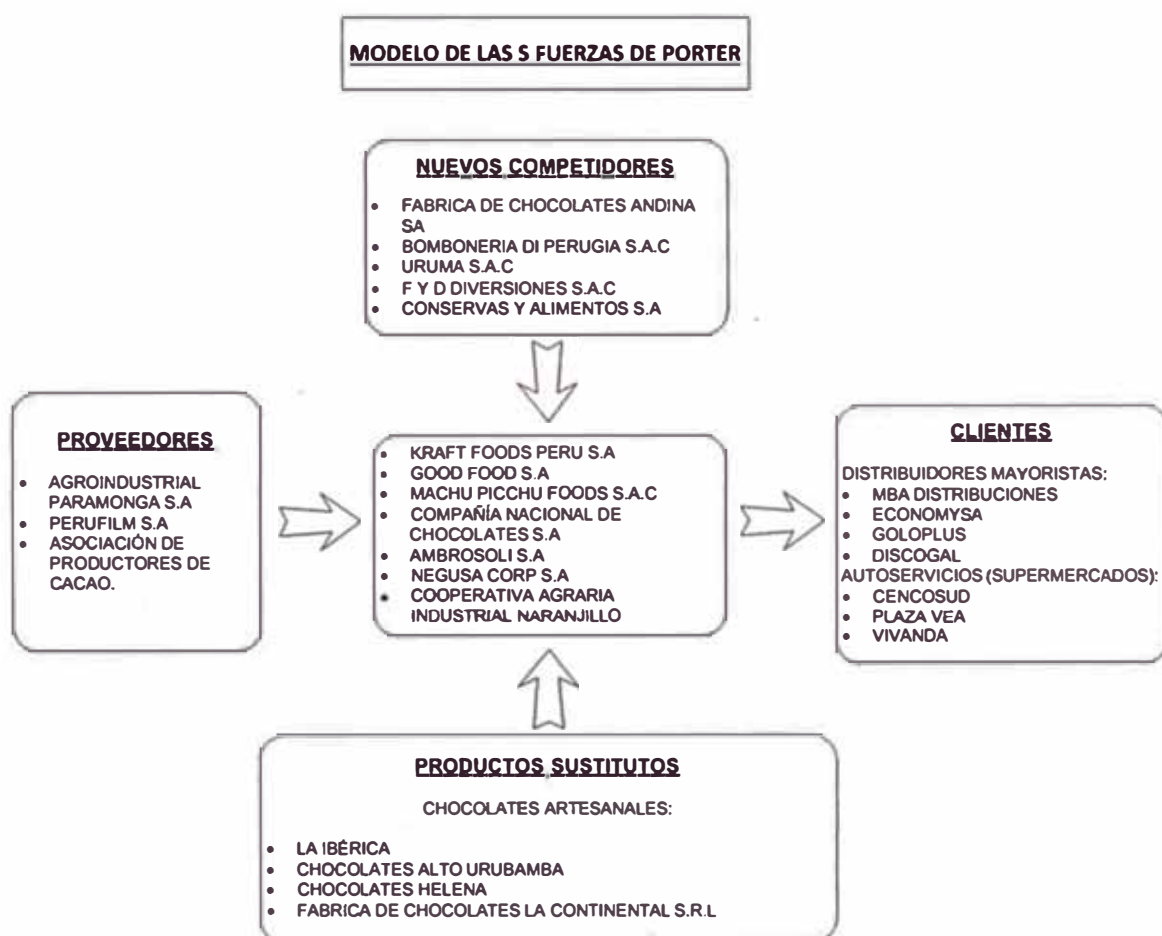


Figura 1.2 – Modelo de las 5 Fuerzas de Porter
Fuente: Elaboración propia

1.1.5.- PROCESOS

Se presenta el siguiente diagrama de la organización

DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN

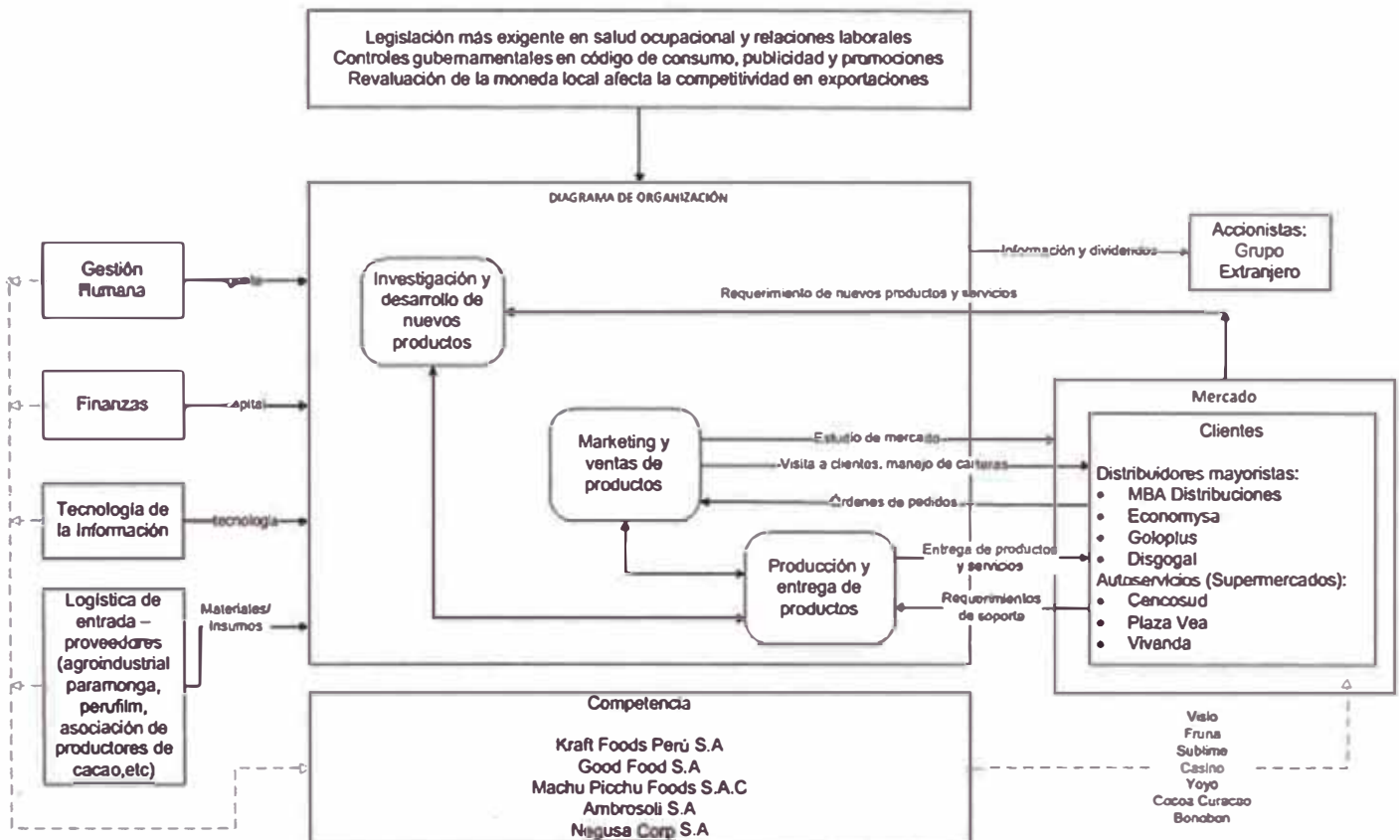


Figura 1.3 – Diagrama de Procesos de la Organización
Fuente: Elaboración propia

1.1.5.1.- PROCESOS PRIMARIOS

a) INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO:

La empresa tiene un área de investigación y desarrollo desarrollado, que se encuentra en constante desarrollo de alternativas de productos de acuerdo a lo que brinda lo estudios de mercados realizados, en cuanto a sabores y forma de los productos.

b) VENTAS:

La empresa tiene un área de ventas muy desarrollada, esto debido a sus más de 15000 agentes de venta en todo el país, y que se controlan y retroalimentan de la casa matriz en Colombia. Su función principal es de tener actualizada y ampliada la cartera de clientes para la empresa. El servicio postventa es uno de los pilares del proceso de ventas, debido a que se le da todas las facilidades al cliente en caso no esté satisfecho con la mercadería adquirida.

c) MARKETING:

El Marketing es uno de los procesos a los cuales se ha abocado mayor interés. Su función principal es la de colocar los productos en el mercado, para ello realiza estudios de mercados y promoción a través de medios escritos (páginas amarillas y diarios diversos), audiovisuales (anuncios en radios y televisión). El énfasis en el proceso de Marketing es tal que incluso la empresa ha auspiciado varios programas concursos en la televisión peruana.

d) PRODUCCIÓN:

El proceso de operaciones cuenta con un especial cuidado y control de sus procedimientos de trabajo, es consciente que tienen tal magnitud dentro de la empresa que cualquier error y/o mejora tendrá un impacto notorio en los resultados de la organización. Se cuenta con las siguientes líneas de producción:

- Línea de producción chocolates y derivados del cacao
- Línea de producción dulces (grageas y caramelos)
- Línea de producción mogul (marshmallows y gomas)
- Línea de producción panificación (galletas y panetones)

1.1.5.2.- PROCESOS DE APOYO

a) FINANZAS:

Finanzas es un proceso de apoyo en la organización, su función es la administración de los activos de la empresa, brindando información sobre los resultados económicos de los procesos primarios, tal como es el margen bruto de los productos.

b) GESTIÓN HUMANA:

Gestión humana es el proceso de apoyo que tiene como función la selección de personal calificado de acuerdo a los perfiles de puestos que tiene la organización, y la capacitación y entrenamiento permanente del personal.

c) LOGÍSTICA DE ENTRADA:

Es el proceso encargado de tener abastecido las materias primas e insumos necesarios para ejecutar el proceso de operaciones de forma normal. Los proveedores de la empresa se han ido consiguiendo a través del tiempo y consolidando una relación estrecha y de mutua cooperación con la empresa, de ésta manera éste elemento del análisis se presenta como uno de baja amenaza y grandes oportunidades.

1.2 DIAGNÓSTICO ESTRATEGICO

1.2.1 ANÁLISIS ESTRATÉGICO INTERNO

1.2.1.1.- VISIÓN, MISIÓN Y FILOSOFÍA

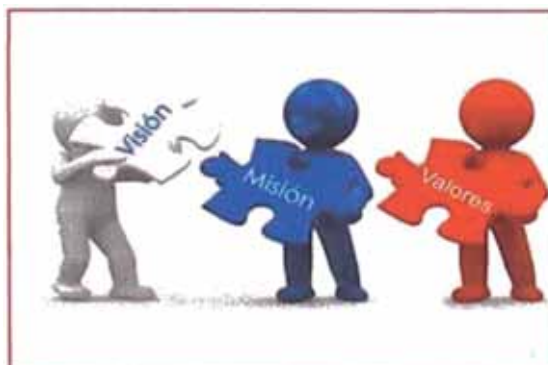


Figura 1.4 – Visión, Misión y Valores
Fuente: Internet

VISIÓN:

Juntos lograremos duplicar nuestro negocio de alimentos en 2010, y triplicarlo para el 2015, proporcionando calidad de vida al consumidor con productos que satisfagan sus aspiraciones de bienestar, nutrición y placer.

MISIÓN:

- La misión de nuestra empresa es la creciente creación de valor, logrando un destacado retorno de las inversiones, superior al costo del capital empleado.
- En nuestros negocios de alimentos buscamos siempre mejorar la calidad de vida del consumidor y el progreso de nuestra gente
- Buscamos el crecimiento rentable con marcas líderes, servicio superior y una excelente distribución nacional e internacional.
- Gestionamos nuestras actividades comprometidos con el Desarrollo Sostenible; con el mejor talento humano; innovación sobresaliente y un comportamiento corporativo ejemplar

VALORES:

- Autonomía con coherencia estratégica
- Buen gobierno corporativo
- Ciudadanía corporativa responsable
- Competitividad de talla mundial
- Desarrollo de nuestra gente
- Ética
- Participación y gestión colaborativa
- Respeto
- Seguridad de los alimentos

1.2.1.2.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS



Figura 1.5 – Objetivos Estratégicos
Fuente: Elaboración propia

- Desarrollo Sostenible
- Innovación efectiva
- Creciente generación de valor
- Crecimiento rentable.
- Crecimiento y liderazgo del mercado
- Satisfacción de clientes
- Desarrollo de nuestra gente
- Expansión internacional

1.2.1.3.- FORTALEZAS Y DEBILIDADES

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1. Pertenece a un Grupo Internacional.</p> <p>F2. Reconocido como una de las compañías líderes en sostenibilidad corporativa en el sector de alimentos por el Dow Jones Sustainability World Index (DJSI).</p> <p>F3. Presupuesto asignado a investigación y desarrollo de nuevos productos.</p> <p>F4. Líder en el mercado de cocoa (99%) y panetones.</p> <p>F5. Fuerte manejo publicitario, resaltando las marcas posicionadas y recibiendo una aceptación y adaptación rápidamente del nuevo nombre de productos de chocolates.</p> <p>F6. Presupuesto asignado a desarrollo de proyectos de mejora y optimización de procesos.</p>	<p>D1.Exposición a fluctuaciones de precios de materias primas que representa un 45% de los costos de la compañía.</p> <p>D2. Debido a la cantidad de marcas que se manejan aún no se tiene un segmento específico para muchas de ellas.</p> <p>D3. Débil trabajo de campo en puntos de venta.</p> <p>D4. No se cuenta con distribución directa en ciertos insumos y/o productos, lo que hace que la cadena de abastecimiento sea más extensa y por ende los costos se elevan.</p>

Tabla 1.1 – Fortalezas y Debilidades de la compañía
Fuente: Elaboración propia

1.2.2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO EXTERNO

1.2.2.1 ANALISIS DEL ENTORNO

De la imagen 2 mostrada líneas arriba podemos deslindar lo siguiente:

a) NUEVOS COMPETIDORES:

Los competidores de la empresa son una de sus grandes preocupaciones, esto debido a su creciente inversión en tecnología e innovación. Por ello la empresa no puede dejar de invertir en tecnología, investigación y desarrollo. Presenta niveles altos de amenaza.

b) PRODUCTOS SUSTITUTOS:

Los productos sustitutos se deben al boom de la gastronomía peruana que destaca la preparación de chocolate artesanal con variedad de diseños y presentaciones, siendo una amenaza.

c) COMPETIDORES:

La competencia dentro del sector se presenta agresiva, debido a la proliferación de empresas dedicada al rubro de la producción de chocolate a escala industrial, pero la empresa se encuentra como una de las líderes ya que pertenece a un grupo trasnacional quien le brinda de técnicas y herramientas de uso internacional para el control de procesos, esto lo diferencia de la competencia.

1.2.2.2.- OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1. Aprovechar los mercados en los que se tienen productos líderes para fortalecer otras unidades de negocio.</p> <p>O2. Crecimiento geográfico nacional e internacional.</p>	<p>A1. Competitividad por parte de empresas de países con los que Perú ha firmado tratados de libre comercio.</p> <p>A2. Posicionamiento de competidores internacionales.</p> <p>A3. Dificultad económica y política de Perú y de los países a donde se exporta.</p> <p>A4. Las economías de escala que es una gran barrera para entrar a competir.</p> <p>A5. Incertidumbre por la situación y comportamiento de las acciones de la compañía en la Bolsa de Valores.</p>

Tabla 1.2 – Oportunidades y Amenazas de la compañía
Fuente: Elaboración propia

1.2.3.- MATRIZ FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>F1. Pertenece a un Grupo Internacional.</p> <p>F2. Reconocido como una de las compañías líderes en sostenibilidad corporativa en el sector de alimentos por el Dow Jones Sustainability World Index (DJSI).</p> <p>F3. Presupuesto asignado a investigación y desarrollo de nuevos productos.</p>	<p>D1. Exposición a fluctuaciones de precios de materias primas que representa un 45% de los costos de la compañía.</p> <p>D2. Debido a la cantidad de marcas que se manejan aún no se tiene un segmento específico para muchas de ellas.</p> <p>D3. Débil trabajo de campo en puntos de venta.</p>

	<p>F4. Líder en el mercado de cocoa (99%) y panetones.</p> <p>F5. Fuerte manejo publicitario, resaltando las marcas posicionadas y recibiendo una aceptación y adaptación rápidamente del nuevo nombre de productos de chocolates.</p> <p>F6. Presupuesto asignado a desarrollo de proyectos de mejora y optimización de procesos.</p>	<p>D4. No se cuenta con distribución directa en ciertos insumos y/o productos, lo que hace que la cadena de abastecimiento sea más extensa y por ende los costos se elevan.</p>
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<p>O1. Aprovechar los mercados en los que se tienen productos líderes para fortalecer otras unidades de negocio.</p> <p>O2. Crecimiento geográfico nacional e internacional.</p>	<p>1. Continuar creando alianzas estratégicas y/o adquisición de empresas reconocidas en los países donde se quiere abrir un mercado.</p> <p>2. Enfatizar la comunicación en dar a conocer los aportes de la compañía en cuanto a Desarrollo Sostenible, lo cual aporta valor a la marca.</p>	<p>1. Definir los segmentos para las marcas que no cuentan con uno para así explorar nuevos nichos de mercado tanto a nivel nacional como internacional.</p>

AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<p>A1. Competitividad por parte de empresas de países con los que Perú ha firmado tratados de libre comercio.</p> <p>A2. Posicionamiento de competidores internacionales.</p> <p>A3. Dificultad económica y política de Perú y de los países a donde se exporta.</p> <p>A4. Las economías de escala que es una gran barrera para entrar a competir.</p> <p>A5. Incertidumbre por la situación y comportamiento de las acciones de la compañía en la Bolsa de Valores.</p>	<p>1. Fortalecer el posicionamiento de las diferentes marcas para que la firma de los diferentes tratados de libre comercio no afecten la participación de la compañía.</p> <p>2. Debido a los constantes cambios en la Bolsa de Valores se debe proteger la imagen y el posicionamiento de la compañía.</p> <p>3. Aumentar la publicidad que requiere una unidad de negocio o marca al entrar a un mercado extranjero.</p>	<p>1. Segmentar las marcas que le den a la compañía la oportunidad de entrar a nuevos mercados con los diferentes TLC, en países como Corea.</p> <p>2. Cerrar operaciones en las líneas que generan altos costos y poca rentabilidad para concentrarse en los mercados que dejan un buen margen de utilidad.</p>

Tabla 1.3 – Matriz FODA de la compañía
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1.- TPM

2.1.1.- HISTORIA

Al concluir la segunda guerra mundial, las industrias japonesas se vieron enfrentadas al reto de producir artículos de alta calidad, pero a la vez estando obligadas a reducir costos de producción con el fin de ser más competitivas en el mercado. Con la tendencia a la automatización de los procesos, estas industrias vieron la necesidad de atacar costos con efectos a largo plazo, que no se podían limitar al diseño e implantación de nueva tecnología, sino que involucraban la operación y el mantenimiento de la misma a lo largo de todo su ciclo de vida.

Los japoneses detectaron que en el día a día de una empresa, normalmente se pasan por alto las averías, retrasos y cualquier tipo de inconveniente que se presente con los equipos, entendidos estos como la sinergia hombre – máquina, y en muchas ocasiones quizás por costumbre o quizás por el desconocimiento de las consecuencias que esto implica, se acumulan hasta que su solución resulta bastante compleja e involucra grandes sumas de dinero.

En los años 50's se introdujo en el sector automotriz el concepto de mantenimiento preventivo (PM) que admitía revisiones periódicas a las máquinas; hacia los 60's ya se hablaba de mantenimiento productivo que tenía en cuenta fiabilidad, mantenimiento y eficiencia económica en el diseño de planta; pero cuando se vio la necesidad de cambiar el enfoque de tener

un área de mantenimiento completamente independiente del área operativa, al de implicar a todos los empleados en esta labor, surgió TPM, definido por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) en 1989 de la siguiente manera:

“El TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero fallas” en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos.”

El fomento del trabajo en equipos debidamente entrenados y comprometidos con sus objetivos personales y los de la empresa, lleva a que muchos consideren incluso al TPM como una estrategia, ya que a través de la eliminación de pérdidas en sus sistemas productivos, crean una ventaja competitiva frente a sus rivales directos en el mercado.²

² Tesis “Estructuración e implementación del Pilar Mejora Enfocada en Tetra Pak Colombia”

HISTORIA DE TPM



Figura 2.1 – Evolución del TPM

Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.1.2.- OBJETIVOS

Cada empresa en particular, puede darle dimensiones diferentes a los objetivos de su implementación de TPM, así

2.1.2.1.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del “conocimiento industrial”³

2.1.2.2.- OBJETIVOS OPERATIVOS

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallas, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.⁴

2.1.2.3.- OBJETIVOS ORGANIZATIVOS

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, un incremento en la moral del trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer el sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.⁵

2.1.2.4.- OBJETIVOS DE TPM EN GENERAL

Podemos resumir que los objetivos de TPM son los siguientes:

- Identificar y eliminar pérdidas de los procesos productivos y administrativos.
- Maximizar el uso de los activos empresariales.
- Reducir tiempos de respuesta, para satisfacción del cliente y fortalecer el posicionamiento en el mercado.
- Desarrollar conocimientos y habilidades en las personas para mejorar sus competencias.

Modelo de gestión para:



Figura 2.2 – Modelo de Gestión de TPM
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

3.4.5 JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE TPM en Industrias de Proceso. Versión en español por TGP Hoshin Madrid, España 1995

2.1.3.- CARACTERÍSTICAS

Las características más significativas del TPM son:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de la empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientado a la mejora de la efectividad global de las operaciones, en lugar de prestar atención solo a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción, en el cuidado y observación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentales en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.
- El modelo original TPM propuesto por el JIPM sugiere utilizar pilares específicos para acciones concretas diversas, las cuales se deben implementar en forma gradual y progresiva, asegurando cada paso.
- La metodología del TPM enseña a mirar los GAP's existentes entre la Condición Ideal y la Situación Real en todos los activos de la organización para que sea posible medir la brecha y establecer metas de recuperación, lo que asegurará mayor capacidad al proceso productivo con mínima inversión.

2.1.4.- BENEFICIOS

La implementación de TPM viene acompañada de ciertos beneficios a nivel de:

- **Organización**, creando una comunicación más eficaz y controlando mejor las operaciones.
- **Cultura**, incentivando la responsabilidad, participación, creatividad, disciplina y respeto por las normas.

- **Motivación**, mejorando el ambiente de trabajo.
- **Seguridad industrial**, incrementando la capacidad para identificar y eliminar problemas potenciales o accidentes.
- **Conservación del medio ambiente**, eliminando fuentes de contaminación.
- **Productividad**, eliminando pérdidas en los procesos.
- **Tecnología**
- **Calidad** en el producto y/o servicios final.
- **Flexibilidad** para reaccionar al mercado.

“El TPM es una estructura de management industrial que involucra sistemas de dirección, cultura de empresa, arquitectura organizativa y dirección del talento humano.”

2.1.5.- PILARES DE TPM

Los pilares de TPM son los siguientes:

- **Mantenimiento Autónomo (MA)**: Empodera a los colaboradores de su máquina y área de trabajo.
- **Mejoras enfocadas (ME)**: Maximiza la eficiencia de los procesos a través de la eliminación de pérdidas.
- **Mantenimiento Planeado (MP)**: Asegura la confiabilidad de los equipos al mejor costo para lograr las Cero Averías.
- **Educación y entrenamiento (EyE)**: Desarrolla competencias en los colaboradores que les permitan un crecimiento profesional y personal.
- **Seguridad y Gestión ambiental (SHE)**: Logra obtener ambientes de trabajo y procesos con Cero Accidentes y Cero Contaminación.
- **Mantenimiento de la Calidad (MQ)**: Asegura la calidad de los productos y procesos, logrando Cero Defectos.

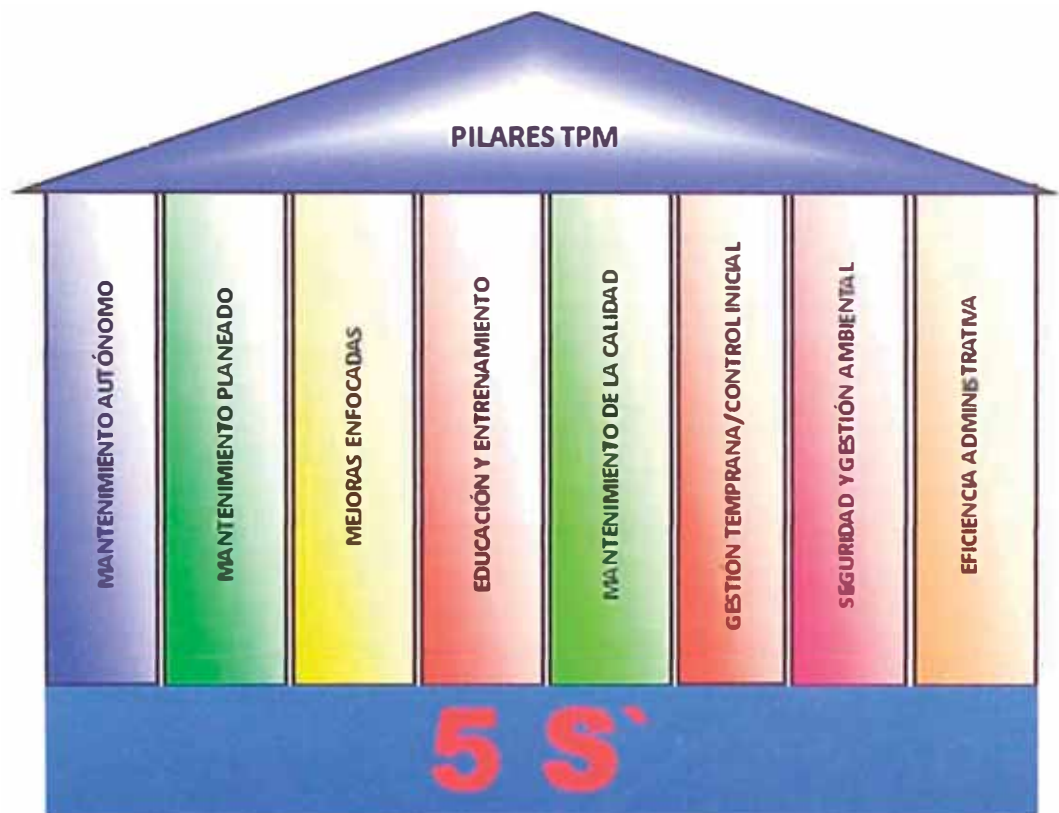


Figura 2.3 – Los Pilares de TPM
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.1.6.- ESTRUCTURA TRASLAPADA

La estructura traslapada de TPM, significa que el desarrollo de la metodología se basa en pequeños grupos autónomos donde participan personal operativo, técnico liderados por coordinadores o jefes de línea, quienes a su vez están liderados por gerencias, con el apoyo de la oficina TPM y la vigilancia de la gerencia general. Con ello se garantiza el involucramiento de todas las personas en el desarrollo de la metodología, TODOS participan desde el comité ejecutivo hasta el operativo.

ESTRUCTURA TRASLAPADA

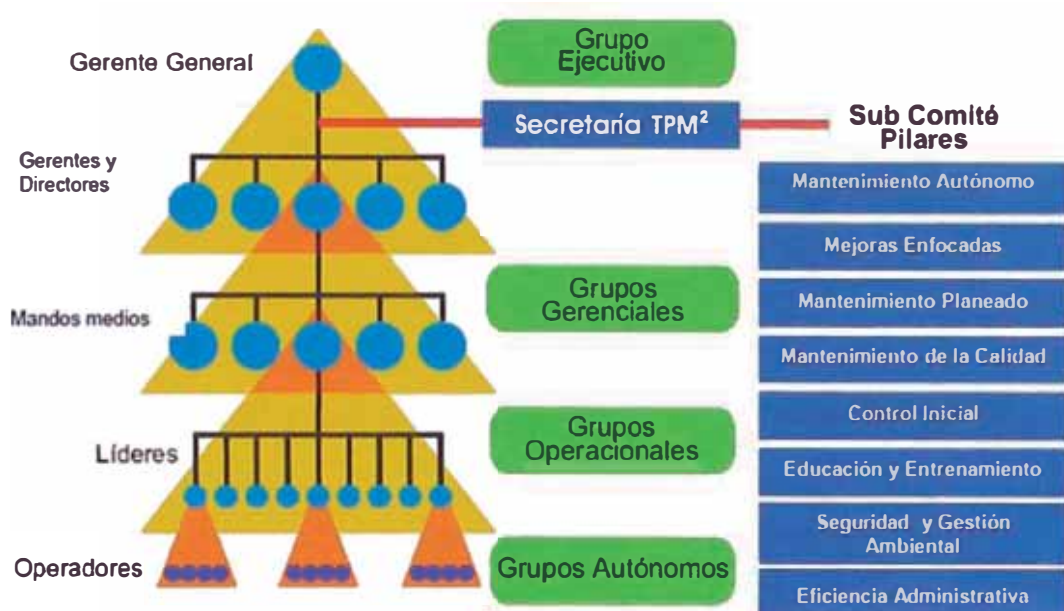


Figura 2.4 – Estructura Traslapada de TPM
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.2.- PILAR MEJORA ENFOCADA

La mejora enfocada incluye todas las actividades que maximizan la eficacia global de equipos, procesos y plantas a través de una intransigente eliminación de pérdidas y la mejora de rendimientos.

Muchas personas preguntan cuál es la diferencia entre la mejora enfocada y las actividades de mejora continua diarias que ya vienen practicando. El punto básico a recordar sobre la mejora orientada es que si una empresa está haciendo ya todas las mejoras posibles en el curso del trabajo de rutina y las actividades de pequeños grupos, la mejora enfocada es innecesaria. Sin embargo, las mejoras del día a día, en la práctica, no marchan tan regularmente como sería deseable. Las personas se quejan de estar demasiado ocupadas, que las mejoras son difíciles de hacer, o que no se les asigna suficiente presupuesto. Como resultado, los problemas difíciles

permanecen irresueltos, y continúan las pérdidas y el desperdicio, haciendo aún más remota la posibilidad de mejora.⁶

2.2.1.- OBJETIVOS DEL PILAR MEJORA ENFOCADA

Los objetivos del pilar son:

- Maximizar la eficiencia del sistema productivo a través de la identificación y eliminación de pérdidas en toda la compañía.
- Eliminar radicalmente las causas de las pérdidas crónicas.
- Mejorar el conocimiento de los procesos mediante análisis y solución de problemas.
- Involucrar a todos en las acciones de mejora individual y grupal.

2.2.2.- CONCEPTO DE PÉRDIDAS

Pérdida vendría dado para TPM como la diferencia entre una condición ideal frente a una condición real, lo que se llama GAP.



**Figura 2.5 –
Concepto de Pérdida
en TPM
Fuente: Pilar de
Mejora Enfocada de
la empresa en
estudio**

⁶ JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE TPM en Industrias de Proceso. Versión en español por TGP Hoshin Madrid, España 1995

La pérdida debe ser considerada como una oportunidad de mejora, y es por ello que el siguiente cuadro ayudará a tener la visión de oportunidades de mejora relacionando las 6 grandes pérdidas con las 4M.

4M	Equipamientos MACHINES (Pérdida por hora)	Materiales MATERIALS (Pérdida por ton, kg, etc.)	Persona MEN (Pérdida por hora)	Metodos METHODS (Pérdida por ineficiencia)	Tiempo Time (Pérdida por oportunidad)
LAS 6 GRANDES PÉRDIDAS	1 Pérdidas por mantenimiento	1 Pérdidas por defectos en el proceso (desgaste)	1 Pérdidas por falta de motivación	1 Pérdidas en el planeamiento de la producción	1 Pérdidas por espera de tiempos parados
	2 Pérdidas por ajustes en la producción	2 Pérdidas por retrabajos	2 Pérdidas por falta de racionalización del personal	2 Pérdidas en el control del proceso	2 Pérdidas por actividades innecesarias (reuniones, comidas, etc.)
	3 Pérdidas por fallas en los equipamientos	3 Pérdidas por reducción de aptitud del material	3 Pérdidas por fallas de gerenciamiento	3 Pérdidas en el control de la calidad	3 Pérdidas por corrección y retrabajo
	4 Pérdidas por fallas en los procesos	4 Pérdidas en el rendimiento del material	4 Pérdidas por falta de capacitación	4 Pérdidas en proyectos (R & D)	4 Pérdidas por exceso de movimientos
	5 Pérdidas regulares durante la producción	5 Pérdidas de energía	5 Pérdidas por falta de habilidad	5 Pérdidas en el control de costos	5 Pérdidas por baja velocidad
	6 Pérdidas irregulares durante la producción	6 Pérdidas en stocks (acabados y en proceso)	6 Pérdidas por operaciones erróneas	6 Pérdidas por ausencia de otros controles	6 Pérdidas por tiempo de respuesta demorada

Figura 2.6 – Las 6 Grandes Pérdidas relacionadas con las 4M
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

Las pérdidas se clasifican en:

POR SU NATURALEZA:

PÉRDIDAS ESPORÁDICAS:

- Causa única
- Causa fácil de reconocer
- Efectos obvios
- Rangos conocidos
- Esporádicas en el tiempo

PÉRDIDAS CRÓNICAS:

- Causas múltiples y complejas
- Frecuentes/periódicas
- Solución a largo plazo

- Efectos difíciles de relacionar
- Problemas latentes pero no resueltos

POR SU ACTIVIDAD:

Son las actividades que no agregan valor, por lo que se convierten en pérdidas.

2.2.3.- EL OEE / EGE (EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO)

Este es un indicador propio de TPM, que nos indica la efectividad con la que utilizan las máquinas de la planta.

Es el % del tiempo que realmente agrega valor, es decir el tiempo en que el equipo estuvo operando a la capacidad ideal y generando producción buena.

2.2.3.1.- PÉRDIDAS QUE AFECTAN EL OEE

La estructura de pérdidas está dada por el gráfico mostrado a continuación:

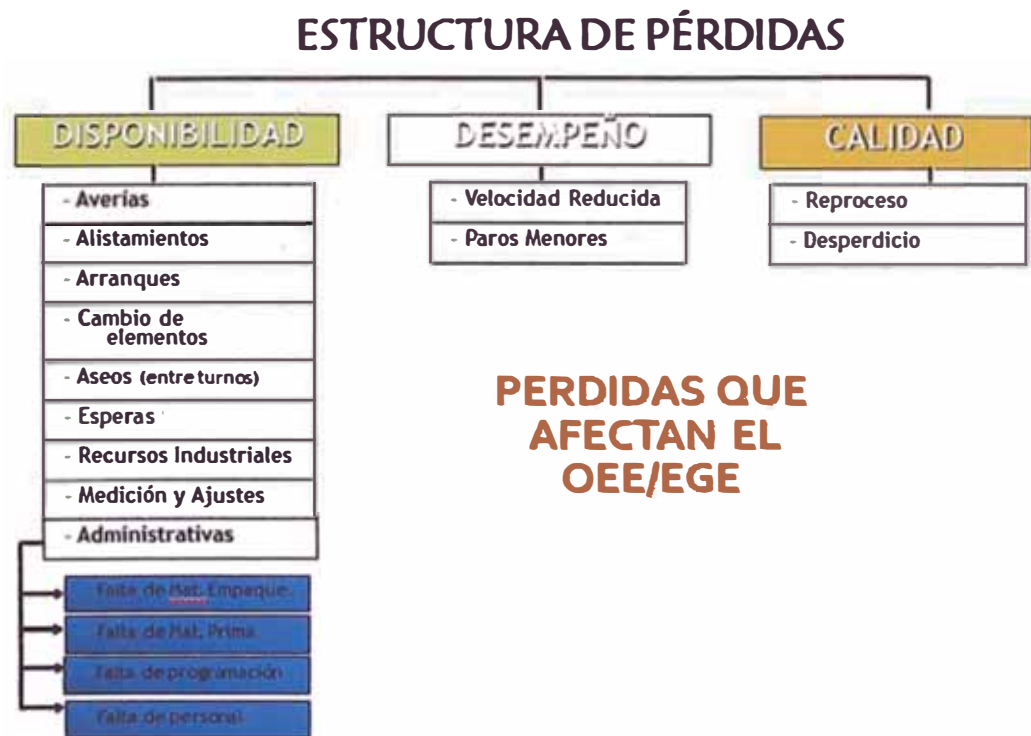


Figura 2.7 – La Estructura de Pérdidas en TPM
 Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD

a. PARADAS ADMINISTRATIVAS: son paros a decisiones de la compañía que ocurren cuando se detiene la producción para realizar actividades programadas como: alimentación, descansos, charlas, etc. y no programados como: falta de material de empaque

b. AVERÍAS: Son fallas o daños que ocurren en las máquinas y que generan un paro en la producción por más de 5 minutos. Requiere de reemplazo de partes o reparaciones para recuperar la función. El tiempo de paro por avería comprende desde el momento en que la máquina pierde su función hasta que vuelve a recuperarla por completo cumpliendo con los estándares de calidad, productividad y desempeño de la compañía.

c. ARRANQUES: Es el tiempo empleado en el acondicionamiento de la máquina para la elaboración del primer producto o referencia de un día o turno de producción.

d. ALISTAMIENTOS: Es el tiempo que transcurre entre el final de una referencia, hasta los ajustes necesarios para iniciar satisfactoriamente la producción de una nueva referencia.

e. CAMBIO DE ELEMENTOS: Es el tiempo en que la máquina no está trabajando debido a cambio repentinas de bobinas, cuchillos, filtros, etc.

f. ASEO ENTRE TURNOS: Es el tiempo de paro de un equipo en el se efectúan aseos requeridos para evitar la acumulación de mugre en el mismo.

g. ESPERAS: Es el tiempo de paro de un equipo como consecuencia de un paro en otro equipo asociado al mismo proceso debido a fallas, falta de insumos o cualquier otro.

h. RECURSOS INDUSTRIALES: Son todos aquellos paros de máquinas por falta de suministro de recursos como: energía, presión de aire, vapor, agua potable, agua industrial, refrigeración, etc.

i. MEDICIÓN Y AJUSTES: Son los paros de máquina ocasionados debido a la necesidad de hacer mediciones, regulaciones y ajustes con la finalidad de prevenir averías y productos defectuosos.

PÉRDIDAS QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO

j. PAROS MENORES: Son paros que detienen por menos de 5 minutos el funcionamiento del equipo. Se restablece por acciones simples (reinicio) que no requiere reparaciones.

k. VELOCIDAD REDUCIDA: Son pérdidas que ocurren debido a una disminución de la velocidad del equipo, por una diferencia en la velocidad de diseño y la velocidad real de operación.

PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA CALIDAD

l. DEFECTOS Y REPROCESO: Son pérdidas de volumen de producción por la generación de productos defectuosos; pérdidas de tiempo requerido para reprocessar dichos productos.

2.2.3.2.- EL OEE Y SUS TASAS

a. TASA DE DISPONIBILIDAD: Es el porcentaje del tiempo que la máquina está realmente disponible para trabajar.

$$\text{DISPONIBILIDAD:} \\ \frac{\text{Tiempo Operativo}}{\text{T. Disponible}}$$

b. TASA DE DESEMPEÑO: Es la relación entre la velocidad real de operación y la velocidad para la que fue diseñada la máquina.

$$\text{DESEMPEÑO:} \\ \frac{\text{Tiempo Operativo Neto}}{\text{T. Operativo}}$$

c. TASA DE CALIDAD: Es la relación entre la cantidad de productos de buena calidad y el total de productos elaborados en el tiempo que se trabajó.

$$\text{CALIDAD:} \\ \frac{\text{Tiempo de Valor Agregado}}{\text{Tiempo Operativo Neto}}$$

2.2.3.3.- CÁLCULO DEL OEE

Para el cálculo del OEE se puede usar las siguientes ecuaciones:

$$\text{OEE} = \text{DISPONIBILIDAD} \times \text{DESEMPEÑO} \times \text{CALIDAD}$$

$$\text{OEE} = \frac{\text{Tiempo Valor Agregado}}{\text{Tiempo Disponible}}$$

Figura 2.8 – Fórmula para cálculo del OEE
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

Muestro un esquema del cálculo del OEE



Figura 2.9 – Esquema para cálculo del OEE
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.2.4.- HERRAMIENTAS DEL PILAR MEJORA ENFOCADA

2.2.4.1.- ANÁLISIS DEL ÁRBOL DE PÉRDIDAS

Es un esquema gráfico que muestra la eficiencia global de la planta, relacionando las pérdidas que han lo afectado en %, nos sirve para lo siguiente:

- Visualizar las pérdidas.
- Identificar las mayores oportunidades de retorno o mejora.
- Definir prioridades con base en datos reales.
- Seguir el resultado de la eliminación de las pérdidas.

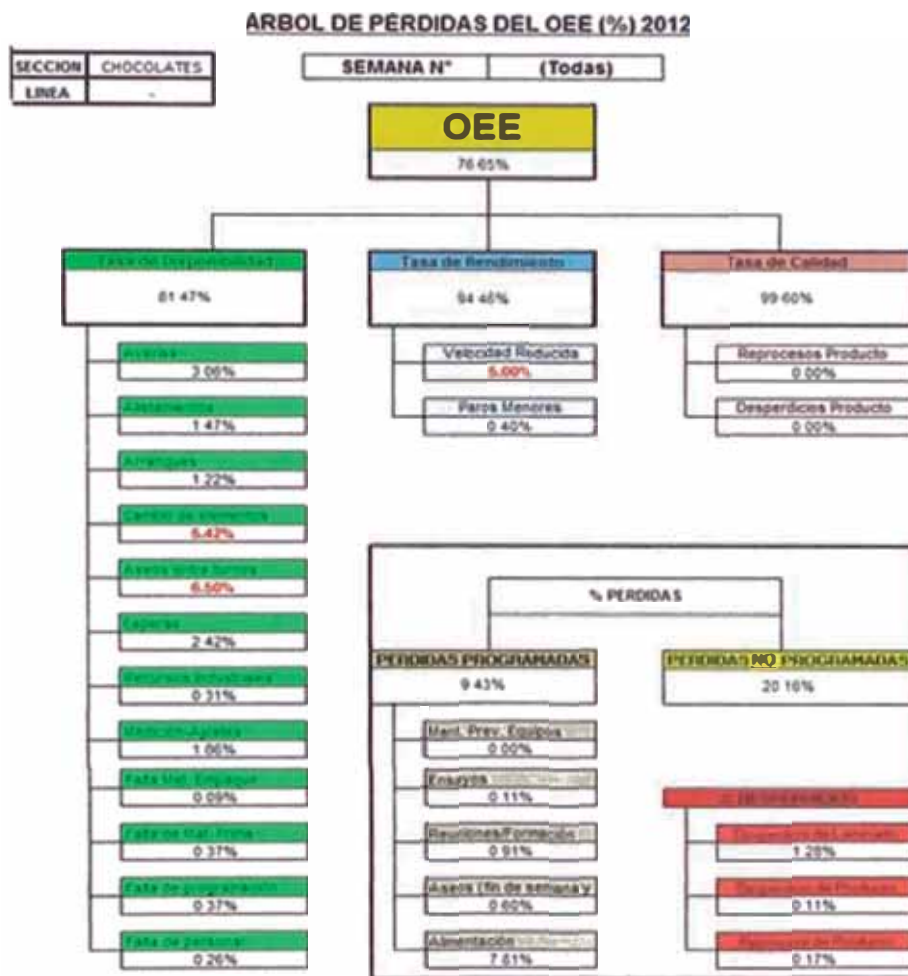


Figura 2.10 – Esquema del Árbol de Pérdidas
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.2.4.2.- ANÁLISIS DE PÉRDIDAS (ADP)

Es una manera sencilla de aplicación del ciclo CAPDO.

a. C – CHEQUEAR:

Inicia describiendo el fenómeno y para ello utilizar la herramienta llamada 5W1H o 5 Qué 1 Cómo, son preguntas relacionadas al problema de estudio.

- **¿WHAT? o ¿QUÉ?:** se debe responder en base lo que hace evidente el problema o en qué se manifiesta el problema.
- **¿WHEN? o ¿CUÁNDO?:** hace referencia al momento en que ocurre el problema o también a bajo qué circunstancias ocurre el problema.

- **¿WHERE? o ¿DÓNDE?:** hace referencia al lugar, sitio o parte en la que ocurre el problema.
- **¿WHO? o ¿QUIÉN?:** hace referencia a que si el problema depende de las habilidades humanas o de la actuación de los mismos.
- **¿WHICH? o ¿CUÁL?:** hace referencia a que hay tendencia de ocurrencia del problema o si hay un patrón de comportamiento.
- **¿HOW? o ¿CÓMO?:** hace referencia a cómo es la forma en que se presenta el problema o cómo difiere de la situación normal de un patrón.

b. A – ANALIZAR:

Se utiliza herramientas para hallar las causas raíces del problema, y entre ellas tenemos:

- **DIAGRAMA DE ISHIKAWA,** sirve para identificar las causas de un problema analizando las 4M (Mano de Obra, Método, Máquina, Material)
- **METODOLOGÍA POR QUÉ POR QUÉ:** sirve para realizar cuestionamientos que permitan hallar la causa raíz del problema, para luego plantear medidas de solución para el problema eliminando la causa raíz.

c. P – PLANEAR:

Se debe realizar lo siguiente:

- Elaborar plan para implantar acciones
- Establecer actividades que permitan describir los recursos necesarios para lograr la ejecución.
- Definir de forma específica las fechas a corto, mediano y largo plazo de ejecución de las actividades.

d. Do – EJECUTAR O HACER:

- Hacer seguimiento diario al avance de las acciones realizadas en relación a lo planeado.
- Aclarar motivos de cambios a todos los involucrados.
- Comprobar la implantación de cada mejora propuesta.

e. FORMATO DE ADP:

El formato de ADP (Análisis de Pérdidas) se divide en cuatro secciones principales:

- CHEQUEAR:** Incluye la información general del proyecto, como el nombre, el responsable y el estado.
- ANÁLISIS:** Contiene el análisis de las causas raíz de las pérdidas, con campos para describir el problema, las causas y las acciones correctivas.
- PLANEAR:** Incluye una tabla de planificación de las acciones correctivas.
- Do / HACER:** Incluye una tabla de seguimiento de las acciones correctivas.

Acción	Responsable	Fecha
Realizar un análisis de las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	20/03/10
Elaborar un plan de acción para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	20/03/10
Implementar las acciones correctivas para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10
Verificar el cumplimiento de las acciones correctivas	Carlos Díaz	27/03/10
Actualizar el plan de acción para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10
Realizar un análisis de las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10
Elaborar un plan de acción para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10
Implementar las acciones correctivas para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10
Verificar el cumplimiento de las acciones correctivas	Carlos Díaz	27/03/10
Actualizar el plan de acción para las causas raíz de las pérdidas	Carlos Díaz	27/03/10

Figura 2.11 – Esquema del Formato de Análisis de Pérdidas
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

2.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO GRAGEAS DE CHOCOLATE

El producto grageas de chocolate está constituido de 2 etapas, una de ellas es el grageado de pasas y la otra es el envasado, a continuación describiremos el proceso mostrando los 2 procesos:

ETAPA I – GRAGEADO DE PASAS

2.3.1.- ACONDICIONAMIENTO DE CENTROS

Las pasas actúan de centros que serán bañados con chocolate. Son acondicionadas previamente a su grageado.

Las pasas son sometidas a un secado en coche en estufa a 50-60°C por un tiempo que oscila entre 3–6 horas y hasta un porcentaje máximo de 12.5% de humedad, luego son seleccionadas por tamaño para proceder después a su bañado en las bacinis.



Figura 2.12 – Pasas Medianas – Materia Prima
Fuente: Internet

2.3.2.- TRANSPORTE Y VERTIFO DE CHOCOLATE AL TANQUE

El chocolate utilizado para el bañado es transportado al tanque de almacenamiento a través de tuberías enchaquetadas.

El chocolate se mantiene a 30°C dentro del tanque y está en constante agitación por medio de las paletas.



Figura 2.13 – Tanque de almacenamiento de chocolate para bañar las pasas
Fuente: Internet

2.3.3.- CONFITADO



Figura 2.14 – Bombos de confitado de pasas
Fuente: Internet

En esta etapa el producto o relleno es colocado en unos bombos giratorios denominados bacinas donde es grageado por medio de unas duchas que dosifican el chocolate a través de unos orificios con inyección de aire mientras el bombo gira con el objetivo de obtener un baño más homogéneo y darle la forma ovoide al producto.

Los parámetros para este proceso requieren que el chocolate se mantenga a 30°C, y esto se logra a que las tuberías que transportan chocolate a las bacinas se encuentran enchaquetadas con forros que permitan esté caliente. Asimismo la inyección de aire debe ser aire frío a 17°C con la finalidad de garantizar la adhesión del chocolate en la pasa, el tiempo de confitado depende de la temperatura de ambiente y del aire que se le aplique, así como la humedad relativa (ambas deben estar a 17°C, y la humedad a 65%) El confitado se realiza en 3 etapas o 3 baños, con un reposo de 30 minutos luego de cada baño, y el proceso dura aproximadamente entre 5 y 8 horas.

2.3.4.- PULIDO

Una vez concluida la etapa de confitado el producto es transportado manualmente a las bacinas de pulido, en esta etapa el producto obtiene una forma más homogénea y una mejor presentación, esto se obtiene a través de la fricción que genera el producto al girar, este proceso dura aproximadamente 60 min.

2.3.5. ABRILLANTADO

Una vez concluida la etapa de pulido el producto es transportado manualmente a las bacinis de abrillantado, en esta etapa se adiciona una laca para darle brillo al producto obteniendo así las grageas de chocolate abrillantadas, este proceso dura aproximadamente 60 min.

2.3.6. -DESCARGA, PESADO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Una vez obtenido el producto este es descargado en bolsas de polietileno y jabs donde son pesados e identificados para almacenarlos temporalmente hasta su uso a 17°C y 65% H.R.



**Figura 2.15 – Producto
– Grageas de chocolate
Fuente: Internet**

ETAPA II - ENVASADO

2.37. -TRANSPORTE

El Producto es trasladado a la planta de envasado de grageas.

2.3.8. PASO POR DETECTOR DE METALES

El producto es descargado en faja de detector de metales el cual trabaja bajo los siguientes parámetros de sensibilidad:

- Ferroso 1 mm
- No ferroso 1.5 mm
- Acero inoxidable 2 mm

En caso de detectar productos con trazas de metales estos son separados y reportados al área de Calidad para su registro.



Figura 2.16 – Máquina Detector de metales
Fuente: Internet

2.3.9.- ENVASADO

El producto es transportado en bandejas a la tolva de la envasadora que contiene 16 balanzas automáticas que dosifica y sella el producto en envases primarios controlando su peso y codificando las unidades. Una vez obtenido el producto, éste es colocado en displays.

El producto defectuoso o no apto es separado y considerado para reproceso o desperdicio según sea el caso.

En esta operación obtenemos al día menos de 2250 kg de producción que es la capacidad máxima de la envasadora por ello se tiene que esperar 1 día más para obtener la producción para que empiece a operar y esto debido a la baja producción de la etapa I – Grageado de pasas.



Figura 2.17 – Máquina Envasadora de Producto Terminado
Fuente: Internet

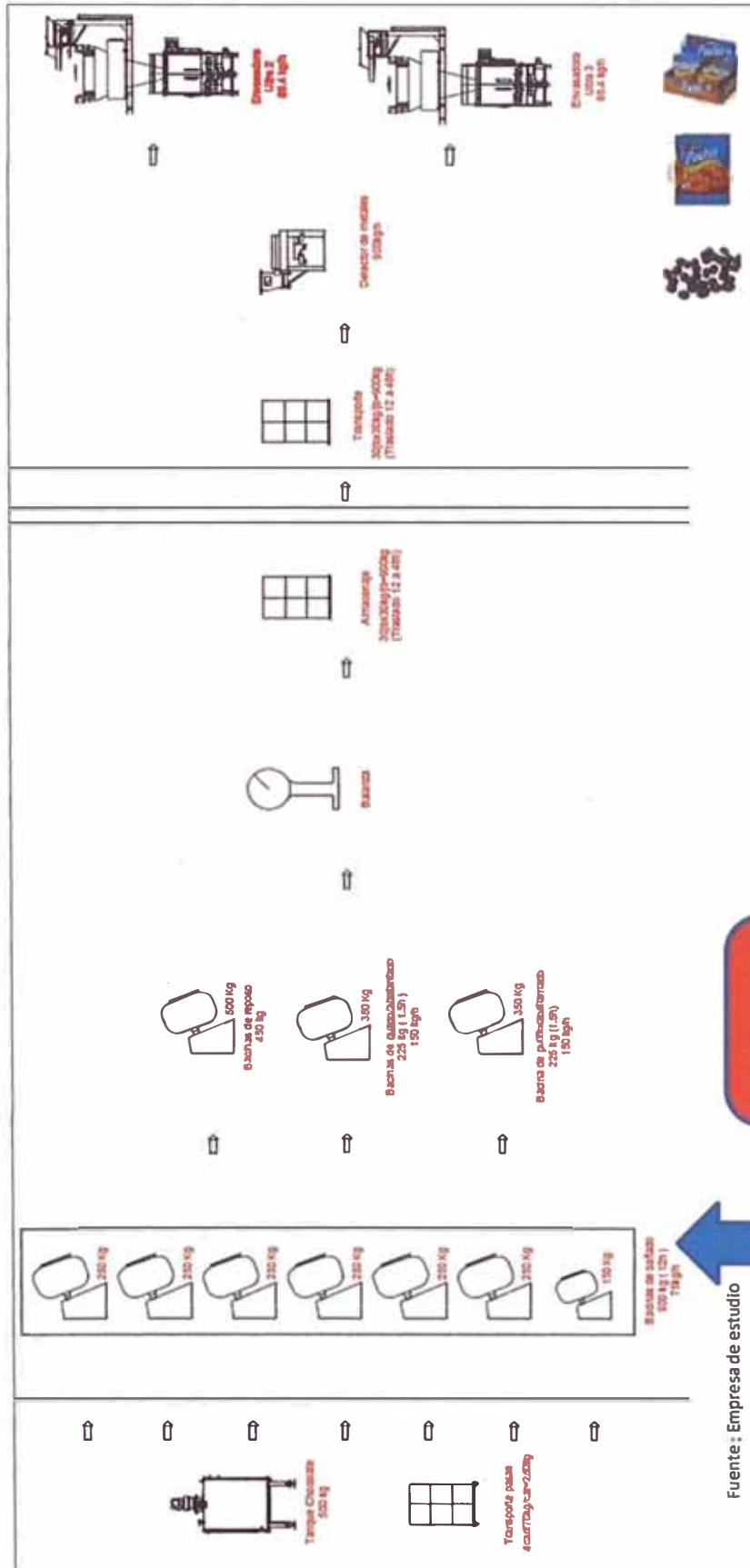
2.3.10.- CODIFICADO / ENCAJADO

En esta etapa se procede a codificar el display, bolsa o latas según la presentación del producto y con la información indicada: Fecha de producción, fecha de vencimiento y lote, de acuerdo con el procedimiento de codificado existente. Luego se procede con el encajado.

2.3.11.- TRANSPORTE

Se realiza el transporte del producto envasado al almacén respectivo.

2.4.- ESQUEMA DEL PROCESO PRODUCTIVO



CAPÍTULO III - PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Durante el año 2011 y 2012 las ventas de grageas de chocolates han ido en crecimiento gracias al plan de marketing que se viene aplicando, de 28 toneladas por mes en el 2011 a 32 toneladas por mes en el 2012, y se estima que en el 2013 y 2014 suba a 40 toneladas por mes.

La capacidad de la planta es 45 toneladas pero el volumen de producción mensual está en promedio de 22 toneladas por mes.

Este escenario hace que los competidores estén aprovechando para obtener participación en el mercado, es por ello la preocupación de la gerencia de producción de incrementar el volumen de producción de grageas de chocolate a 45 toneladas por mes para satisfacer la demanda.

3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El problema identificado es: *“Necesidad de incrementar el volumen de producción en el proceso de grageado de pasas para satisfacer la demanda de nuestros clientes”*

3.2.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.2.1. ALTERNATIVA 1

Incrementar la producción en el corto plazo, utilizando herramientas de mejora continua del pilar mejora enfocada de TPM mediante la identificación de pérdidas que afectan el volumen de producción para reducirlas o eliminarlas.

Justificación de alternativa 1:

La empresa viene implementando el sistema de mejoramiento continuo basado en la filosofía TPM, en donde uno de los pilares principales es mejora enfocada, el cual se encarga de analizar y gestionar las pérdidas que se presenten en el proceso productivo. Por consiguiente es importante que este pilar ya formado en la empresa se encargue de ejecutar esta alternativa planteada.

3.2.2.- ALTERNATIVA 2

Gestionar la compra de nueva maquinaria con mayor capacidad de producción a la actual, que tiene mucha antigüedad.

Justificación de alternativa 2:

La maquinaria actual es antigua (15 años), ocasionando que los costos de mantenimiento y reparación se hayan incrementado, por lo que para poder competir se tendrá que adquirir maquinaria con tecnología más sofisticada.

3.3.- SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Se muestra en la siguiente tabla los criterios de evaluación para cada alternativa:

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2
Plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Es una opción a corto, mediano plazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una opción a largo plazo
Objetivo Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Orientado al objetivo estratégico de innovación efectiva y crecimiento rentable 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientado a la estrategia de desarrollo sostenible
Inversión	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de inversión de dinero corta o baja en cantidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere inversión de dinero alta.
Desarrollo de la gente	<ul style="list-style-type: none"> • Conduce a actividades de mejoramiento a través de pequeños equipos de trabajo, donde los colaboradores participen en las mejoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo participan los jefes y gerentes pero no el operador de línea.

Tabla 3.1 – Evaluación de alternativas de solución
Fuente: Elaboración propia

Descripción de los criterios utilizados para el análisis de las alternativas:

- **PLAZO:** es el tiempo que tomará implementar la alternativa, se debe tener en cuenta que la necesidad de la compañía es una alternativa a corto plazo.
- **OBJETIVO ESTRATÉGICO:** muestra la relación de la alternativa con un objetivo estratégico que tiene la compañía, para el problema mencionado la compañía está buscando un crecimiento con rentabilidad.

- **INVERSIÓN:** muestra la necesidad de inversión de las alternativas a fin de evaluar la más conveniente para los presupuestos que se tienen destinados para inversión.
- **DESARROLLO DEL PERSONAL:** uno de los valores de la compañía es el desarrollo de su personal, por lo tanto este criterio muestra la relación de las alternativas con este valor.

De acuerdo a la explicación anterior la alternativa seleccionada es: alternativa 1 - Incrementar la producción en el corto plazo, utilizando herramientas de mejora continua del pilar mejora enfocada de TPM mediante la identificación de pérdidas que afectan el volumen de producción para reducirlas o eliminarlas.

3.4.- PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA

Los planes de acción para desarrollar la solución planteada se realizará ejecutando los pasos del pilar mejora enfocada, bajo el siguiente Gantt de trabajo:



Tabla 3.2 – Gantt de Trabajo
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

3.4.1 - PASO 1: CREAR LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO

La estructura utilizada es un equipo interdisciplinario. En esta clase de equipo intervienen trabajadores de las diferentes áreas involucradas en el proceso productivo como supervisores, operadores, personal técnico, calidad, ingeniería, etc.

Los integrantes para este proyecto serán las siguientes personas:


Coordinador del proceso (líder del proyecto): Juan José Huertas Camacho
 Maquinista del proceso: Roberto García Córdova
 Técnico maestro del proceso: Eduardo Manrique Vera
 Controlista de calidad/microbiología: Grace Gutiérrez Portilla
 Jefe de planta: Nilton Contreras Canales

3.4.2.- PASO 2: IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL Y FORMULAR OBJETIVOS


En este paso se requiere de un análisis de problema en forma general, identificando las principales pérdidas asociadas y se priorizan.

SITUACIÓN ACTUAL:

Para identificar la situación actual mostraremos los indicadores de gestión que se tienen en la compañía (ver cuadro adjunto):



INDICADORES DE GESTIÓN DE PLANTA DE GRAGEAS DE CHOCOLATE



	Indicador	Meta	Enero	Febrero	Marzo	Abril
P	Toneladas Producidas (Tn)	45	20.087	20.733	24.259	15.069
	% OEE	79.50%	52.10%	61.40%	58.30%	61.80%
C	Kg/H-h	31	14	14	17	10
D	% Cumplimiento	100%	67%	58%	67%	59%
Q	% Desperdicio de Producto	0.44%	0.20%	0.30%	0.15%	0.10%
S	N° Accidentes	0	0	0	0	0
M	LUP	4	1	2	2	3
	Pequeñas Mejoras	4	2	2	2	2

Tabla 3.3 – Indicadores de Gestión de Planta de Grageas de Chocolate hasta Abril 2013

Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

Del gráfico podemos identificar claramente que no se está llegando a la meta de producción en toneladas, lo que afecta directamente el indicador de cumplimiento, el indicador de eficiencia global (OEE) e inversamente a los indicadores de costos, por lo que mejorando uno de los 3 primeros que se mencionó, se mejorarán los demás.

Los objetivos formulados serán los siguientes:

- Incrementar el volumen de producción a 40 Tn por mes.
- Incrementar el %OEE a 85%
- Incrementar el % cumplimiento a 95%
- Reducir los indicadores de costos Kg/H-h a la meta.

Se muestra gráficamente los indicadores priorizados que servirán para analizar el problema.



Figura 3.1 – Toneladas Producidas 2013 en Grageas de chocolate antes de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

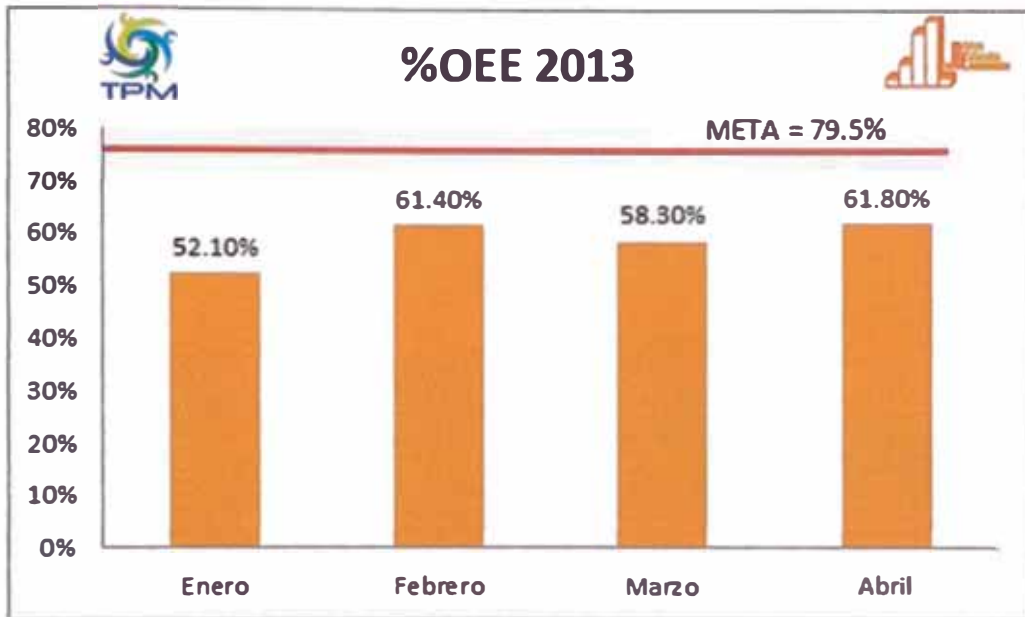


Figura 3.2 – Indicador %OEE de planta de grageas de chocolate antes de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

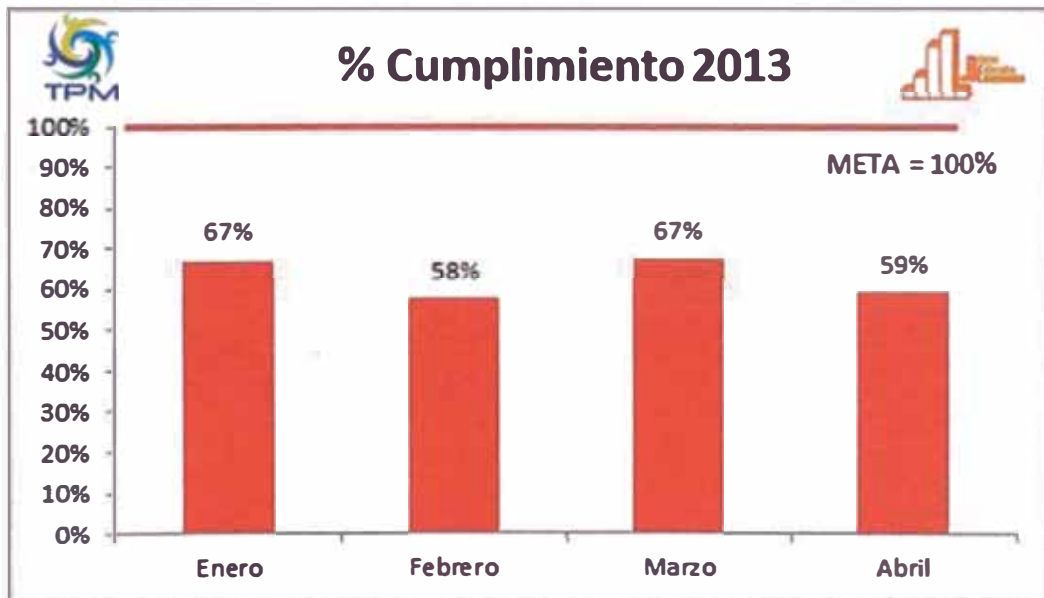


Figura 3.3 – Indicador %Cumplimiento de planta de grageas de chocolate antes de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

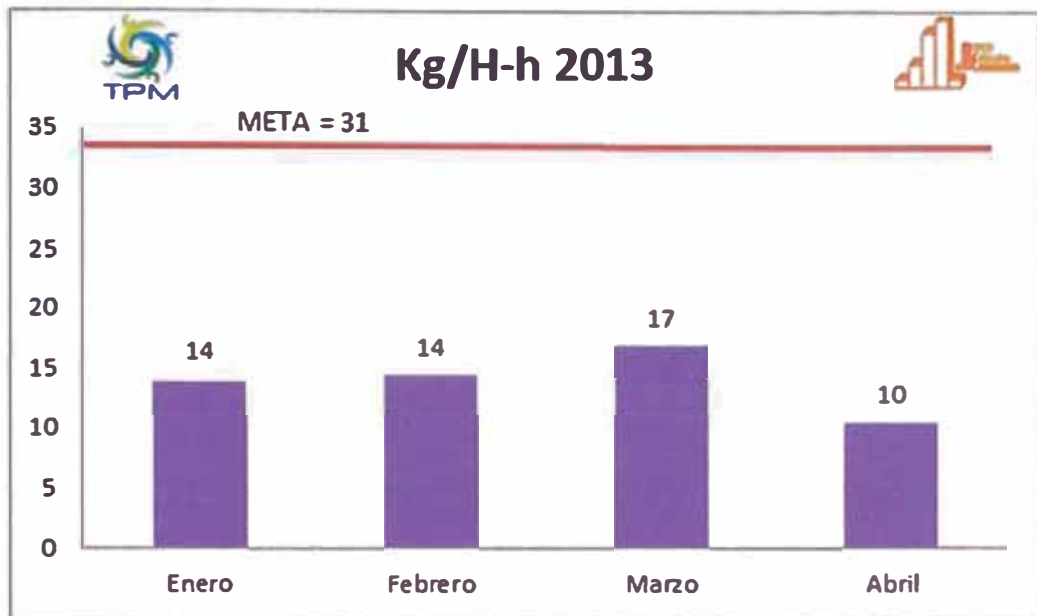


Figura 3.4 – Indicador Kg/H-h de planta de grageas de chocolate antes de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

3.4.3.- PASO 3: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA:

Para el diagnóstico del problema se utilizará la herramienta de ADP (Análisis de Pérdidas). Como se indicó en el marco teórico el ADP, se tiene el siguiente ciclo para ejecutar el ADP:

- a) **C – CHEQUEAR:** Inicia describiendo el fenómeno y para ello utilizar la herramienta llamada 5W1H o 5 Qué 1 Cómo, que son preguntas relacionadas al problema de estudio.

5W1H	
<p>¿What? o ¿Qué?: ¿Qué hace evidente el problema? ¿En qué se manifiesta el inconveniente?</p>	<p><i>Lo que hace evidente el problema es que el % OEE se encuentra en promedio desde enero a abril en 58%, muy por debajo de la meta 79.5%.</i></p>
<p>¿When? o ¿Cuándo?: ¿Cuándo ocurrió el problema? ¿Bajo qué circunstancias ocurrió el problema?</p>	<p><i>El problema se presenta durante el proceso de grageado de pasas.</i></p>
<p>¿Where? o ¿Dónde?: ¿En qué lugar, sitio o parte es en la que ocurre el problema?</p>	<p><i>El problema está en el bañado de las pasas, es decir dentro de las bacinas.</i></p>
<p>¿Who? o ¿Quién?: ¿Depende de las actuaciones humanas el hecho de que aparezca o no el problema?</p>	<p><i>Depende de la habilidad de la persona, es decir del conocimiento del operado del proceso y del apoyo que reciba.</i></p>
<p>¿Which? o ¿Cuál?: ¿Hay tendencia del problema? ¿Hay un patrón de comportamiento?</p>	<p><i>El problema se ha presentado desde enero a la fecha (abril, por lo que podemos decir que la tendencia es constante.</i></p>
<p>¿How? o ¿Cómo?: ¿Cómo es la forma en que se presenta el problema? ¿Cómo difiere de la situación normal o de un patrón?</p>	<p><i>El problema se presenta como mayor tiempo de grageado de pasas.</i></p>
<p>Fenómeno: Durante el proceso de bañado de pasas se tiene una productividad de 58%, se tiene mayor tiempo de grageado de pasas, depende de la habilidad de la persona y es constante.</p>	

Tabla 3.4 – Herramienta 5W1H desarrollada para el tema de estudio
Fuente: Elaboración propia

El fenómeno nos sirve para que las personas que participan en la ejecución del ADP, tengan claro el problema y se pueda realizar un buen análisis de las causas.

b) **A – ANALIZAR:** Se utiliza herramientas para hallar las causas raíces del problema, y entre ellas tenemos:

DIAGRAMA DE ISHIKAWA, sirve para identificar las causas de un problema analizando las 4M (Mano de Obra, Método, Máquina, Material)

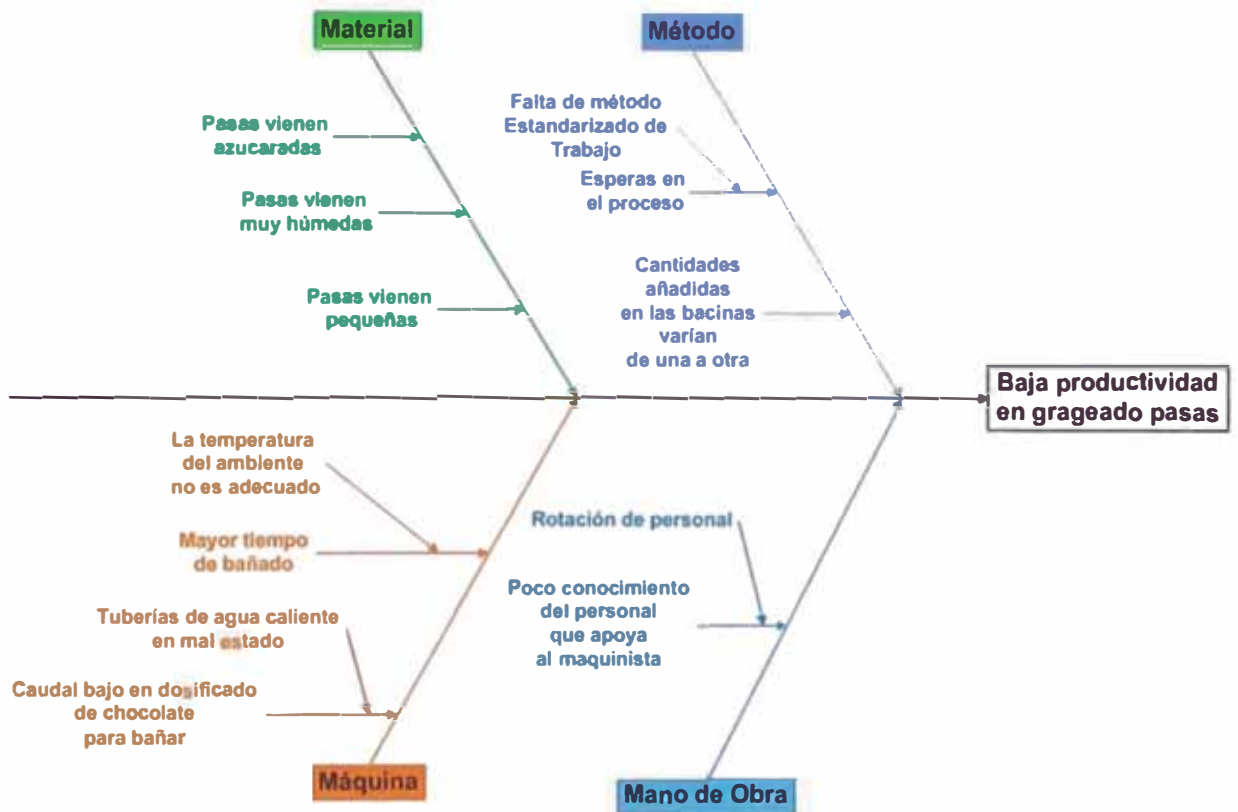


Figura 3.5 – Herramienta diagrama de Ishikawa desarrollada para el tema de estudio
Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA POR QUÉ POR QUÉ: sirve para realizar cuestionamientos que permitan hallar la causa raíz del problema, para luego plantear medidas de solución para el problema eliminando la causa raíz.

POR QUÉ- PORQUE (del fenómeno)					
1. ¿Por qué la temperatura del ambiente no es adecuada?	2. ¿Por qué las tuberías de agua caliente no llegan a la temperatura ideal?				
¿Por qué se pierde frío en el área de trabajo?	¿Por qué no tienen una protección adecuada que las mantenga caliente?				
Porque el área de trabajo no está hermético	Porque los forros de las tuberías están en mal estado y requieren cambio				
3. ¿Por qué las cantidades de producto añadidas a las bacinis varían?	4. ¿Por qué las pasas vienen fuera de especificación azucaradas, húmedas y pequeñas?				
¿Por qué los maquinistas trabajan con estilo diferente?	¿Por qué solo se tiene un proveedor de pasas?				
Por falta de procedimiento estandarizado de trabajo	Porque no se ha evaluado nuevos proveedores.				
Causas Raíz	5 Medidas para cero falias				
	ESTABLECER CONDICIONES BÁSICAS	RESTAURACIÓN DE DETERIORO	OPERACIÓN CORRECTA	MEJORA PUNTO DE DISEÑO	ENTRENAMIENTO
1. Área de trabajo no está hermético		X			
2. Forros de las tuberías de agua caliente están gastados	X				
3. Falta procedimiento estandarizado de trabajo.			X		X
4. Evaluar nuevos proveedores de pasas.	X				

Tabla 3.5 – Herramienta Por qué - Porqué desarrollada para el tema de estudio
Fuente: Elaboración propia

3.4.4.- PASO 4: FORMULAR PLAN DE ACCIÓN

P-PLANEAR: una vez que se han investigado y analizado las diferentes causas del problema, se establece un plan de acción para la eliminación de las causas críticas. A partir de estas propuestas se establecen las actividades y tareas específicas necesarias para lograr objetivos formulados.

Una de las principales causas raíces es la temperatura de ambiente para el proceso, ya que de la temperatura de ambiente depende mucho el tiempo de proceso de bañado de pasas (ver marco teórico – descripción del proceso productivo)

PLAN DE ACCIÓN					
# de Causas Raíz	Plazo acción (Corto, Mediano, Largo)	Tipo de acción (Corrección, correctiva, preventiva, mejoramiento)	Acción	Responsable	Fecha
1	C	Mejoramiento	Colocar cortina de separación de ambiente para mejorar la temperatura del área	E. Manrique	30/06/2013
1	C	Mejoramiento	Cambiar puerta de ingresa al área ya que no se encuentra hermética	E. Manrique	30/06/2013
2	C	Mejoramiento	Cambio de forros de tuberías de agua caliente	E. Manrique	15/07/2013
3	C	Mejoramiento	Elaborar estandar del proceso	J. Huertas	15/06/2013
4	M	Mejoramiento	Evaluar nuevos proveedores de pasas de forma conjunta con logística.	N. Contreras	30/09/2013

Tabla 3.6 – Planes de acción para el tema de estudio
Fuente: Elaboración propia

3.4.5.- PASO 5: IMPLANTAR Y ESTANDARIZAR MEJORAS

Do-EJECUTAR O HACER: se procede a detallar la ejecución de los planes de acción.

PLAN DE ACCIÓN 1 – COLOCAR CORTINA DE SEPARACIÓN DE AMBIENTE PARA MEJORAR LA TEMPERATURA DE AMBIENTE DEL ÁREA.

La colocación de cortina de separación de ambiente, sirvió para centralizar el frío en la zona de bañado de pasas y de esta manera llevar la temperatura de ambiente al estándar necesario del proceso (17°C, valor mostrado en el marco teórico), lo que permita reducir el tiempo de dicha operación.



Figura 3.6 – Muestra en Antes y Después de la colocación del separador de ambiente
Fuente: Elaboración propia

PLAN DE ACCIÓN 2 – CAMBIAR PUERTA DE INGRESO AL ÁREA YA QUE NO SE ENCUENTRA HERMÉTICA.

La puerta que tenía no era hermética lo que generaba se pierda el aire frío que abastecía el equipo de refrigeración, afectando la temperatura de ambiente para el proceso de confitado, por lo que se decidió cambiar la

puerta por una más hermética que nos permita mejorar la temperatura del ambiente.



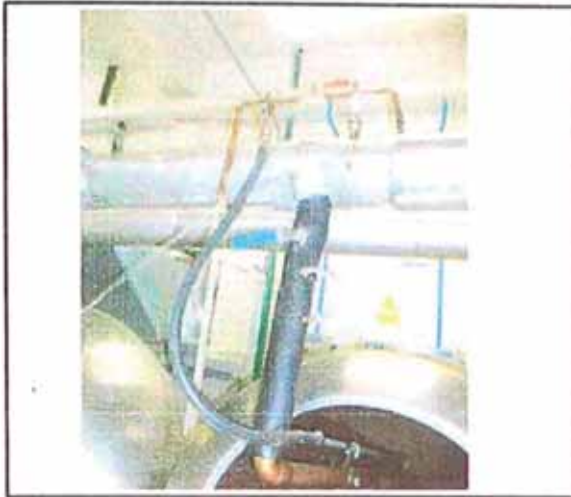
Figura 3.7 – Muestra el antes y después de cambiar la puerta de ingreso al proceso
Fuente: Elaboración propia

PLAN DE ACCIÓN 3 – CAMBIO DE FORROS A TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE.

Se procedió con el cambio de los forros a las tuberías de agua caliente, para que facilite la dosificación de chocolate durante el bañado de las pasas haciendo que sea más rápido.

El forro de las tuberías permite que el chocolate se mantenga al valor estándar (30°C – ver marco teórico, descripción del proceso productivo), anteriormente se encontraba por encima de esta temperatura, lo que dificultaba la fluidez del chocolate para el bañado, retrasando de esta manera el proceso.

Antes



Después

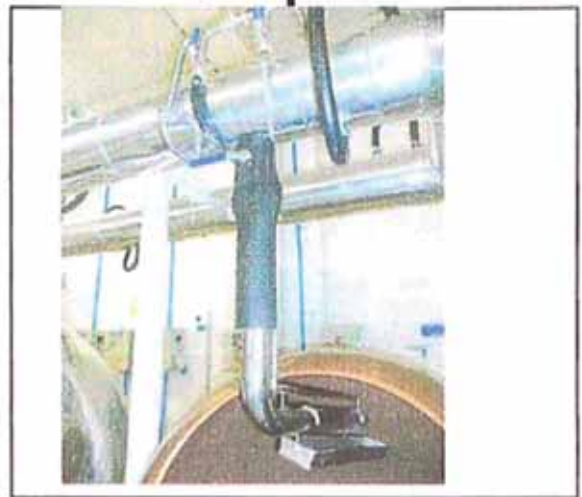


Figura 3.8 – Muestra el antes y después de cambio de forros a tuberías de agua caliente
Fuente: Elaboración propia

PLAN DE ACCIÓN 4 – ELABORAR ESTÁNDAR DEL PROCESO

La elaboración del estándar del proceso, se realizó de la siguiente manera:

1. Se recopiló información de la situación actual, mediante el diagrama de secuencia.

DIAGRAMA DE SECUENCIA - ANTES							
Diagrama número 1 Hoja número 1			Resumen				
Objeto: Batch de grageas de chocolate			Actividad	Actual	Propuesto		
Actividad: Grageado de grageas de chocolate			Operación	8	5		
Método: Actual			Transporte	2	2		
Lugar: Planta de chocolates			Espera	0	0		
Operarios: 2			Almacenamiento	1	1		
Fecha: 15/05/13							
Descripción	Cantidad	Tiempo min	Símbolo				Observaciones
			●	➔	⌚	▼	
1. Cargar el chocolate al tanque	650 kg	15	●				Esta operación se puede realizar dentro de la operación raspado de bacinias
2. Pesar pasas	200 kg	20	●				Esta operación se puede realizar dentro de la operación bañado de pasas
3. Cargar pasas a bacinias		40	●				Esta operación se puede realizar dentro de la operación raspado de bacinias
4. Bañar pasas		720	●				
5. Transporte				➔			
6. Pulir confitado		30	●				
7. Transporte				➔			
8. Abrillantar		60	●				
9. Descargar pasas		75	●				Esta operación puede reducir su tiempo si se realiza entre las 2 personas, y no por separado
10. Almacenar pasas						▼	
11. Raspar bacinias		90	●				Esta operación puede reducir su tiempo si se realiza entre las 2 personas, y no por separado

Tabla 3.7 – Diagrama de secuencia Antes del proceso de grageado de chocolate
Fuente: Elaboración propia

2. Se identificaron las operaciones que podían suprimirse o agruparse, teniendo de esta manera:

- Que la operación de cargar chocolate al tanque, se puede realizar dentro del tiempo de raspado de bacinas, ya que solo es necesario activar la válvula de ingreso de chocolate y el sistema de llenado es automático (para el llenado cuando el tanque llegó a su máximo nivel), por lo que esta operación se debe suprimir.
- Que la operación de pesado de pasas, se puede realizar dentro de la operación de bañado de pasas, ya que es solo pesar las pasas según la cantidad por bacina.
- Que la operación de cargar pasas a las bacinas, se puede realizar mientras se va raspando las bacinas, es decir bacina raspada debe ser cargada de inmediato.
- Que la operación descargar bacinas y raspar bacinas, deben ser simultáneas y realizada por 2 operadores, mientras 1 va raspando las bacinas, otro va cargando las bacinas.

3. Se definió condiciones de operación del proceso, con la información brindada por el área de investigación y desarrollo de producto.

Variable	Valor	Modo de medir
Temperatura ambiente del	16°C – 18°C	Ver en el termohidrómetro de planta
Humedad relativa del ambiente	65%	Ver en el termohidrómetro de planta
Temperatura del chocolate	30°C	Tomar lectura con pistola láser
Humedad de las pasas	12.5%	Solicitar a control de calidad

Tabla 3.8 – Datos técnicos de los parámetros de operación del proceso de grageado
Fuente: Elaboración propia

4. Se evaluó la capacidad de la bacina, para determinar la cantidad de producto que debían añadir.

Para evaluar la capacidad de la bacina se tomó en cuenta la proporción de pasas y chocolate en el producto..

Capacidad máxima de la bacina según especificación: 130 kg

Proporción de las pasas en el producto: 28%

Por consiguiente el peso de pasas por bacina debe ser: 35 kg

Antes:

Se añadía sólo 30 kg de pasas por bacina, pero se observaba aun capacidad en la bacina, por lo que se fue incrementando la cantidad de pasas.

Tamaño de batch antes: 720 kg

Ahora:

Se añade 35 kg de pasas por bacina, de acuerdo a la especificación de la bacina en cuanto capacidad máxima de contenido.

Tamaño de batch ahora: 920 kg

5. El diagrama de secuencia quedó de la siguiente manera:

DIAGRAMA DE SECUENCIA - DESPUÉS							
Diagrama número 1 Hoja número 1			Resumen				
Objeto: Batch de grageas de chocolate			Actividad	Antes	Ahora		
			Operación	●	8		
Actividad: Grageado de grageas de chocolate			Transporte	➔	2		
Método: Actual			Espera	⦿	0		
Lugar: Planta de chocolates			Almacenamiento	▼	1		
Operarios: 2							
Fecha: 15/05/13							
Descripción	Cantidad	Tiempo min	Símbolo				Observaciones
			●	➔	⦿	▼	
1. Cargar pasas a bacin	250 kg	40	●				
2. Bañar pasas		720	●				
3. Transporte				➔			
4. Pulir confitado		30	●				
5. Transporte				➔			
6. Abrillantar		60	●				
7. Descargar y carga de nuevo batch		120	●				
8. Almacenar pasas						▼	

Tabla 3.9 – Diagrama de secuencia Después del proceso de grageado de chocolate
Fuente: Elaboración propia

En resumen luego de implementar los planes de acción se observa los siguientes cambios en el proceso:

DATOS	ANTES	DESPUÉS
Tamaño del batch de producción	720	920
Tiempo de ciclo para un batch (horas)	15	12
Temperatura del ambiente (°C)	20°	16°
% Humedad relativa	55	64

Tabla 3.10 – Resumen de cambios en el proceso luego de implementar los planes de acción

Fuente: Elaboración propia

La temperatura del ambiente era la principal causa a atacar para reducir el tiempo de bañado de pasas, y al reducirla nos permitió reducir el tiempo de ciclo por batch de 14 a 12 horas.

Es importante recalcar que los valores mostrados en la tabla 3.10, pueden ser mejores aun pero las condiciones de la maquinaria que se cuenta en la empresa, lo logrado es el estándar ideal debido a que son máquinas antiguas.

Para mayor detalle sobre la evolución de la temperatura del ambiente y la evolución del tiempo de ciclo para un batch, revisar el anexo 2 y anexo 3 respectivamente.

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO

4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación serán los indicadores de TPM que se manejan en la compañía.



INDICADORES DE GESTIÓN I

	Indicador
P	Toneladas Producidas (Tn)
	% OEE
C	Kg/H-h
D	% Cumplimiento

Figura 4.1 – Indicadores de Gestión que permitirán evaluar la mejora implementada
Fuente: Elaboración propia

4.2 INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL

La información económica que se muestra es el impacto en el costo que tuvo la mejora aplicada en el proceso, logrando reducir los costos del proceso (MOD y CIF)

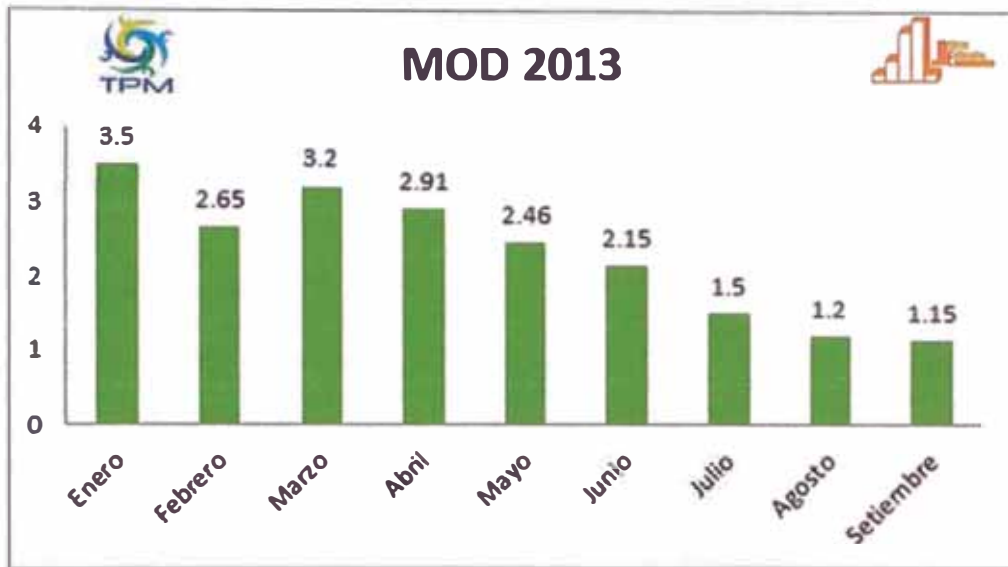


Figura 4.2 – Indicador MOD de planta de grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Área de costos de la compañía en estudio



Figura 4.3 – Indicador CIF de planta de grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Área de Costos de la compañía en estudio

La información económica sobre la inversión realizada en las mejoras implementada y cómo se recuperó la inversión, se muestra en las tablas adjuntas.

COSTO INCURRIDO		SI.
Costo de colocar cortinas separadoras		3000
Costo de colocar puerta		5000
Costo de cambiar forros a tuberías		15000
Costo Total		23000

Tabla 4.1 – Costo incurrido en las mejoras implementadas
Fuente: Área de Ingeniería y Proyectos de la empresa en estudio


UTILIDAD		SI.
Margen de utilidad por kilo producido		20%
Costo de kilo de gragea de chocolate		9.5
Kilos producidos en Julio		35769
Utilidad en la producción de Julio		67961

Tabla 4.2 – Utilidad obtenida en la producción de Julio
Fuente: Área de Costos y Presupuestos de la empresa en estudio


De las tablas anteriores podemos concluir que la inversión realizada se recuperó con la utilidad del mes de julio, por lo que las mejoras fueron muy bien aceptadas por la gerencia cuando se les solicitó presupuesto para ejecutar las inversiones.

4.3 RESULTADO DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

PASO 6: EVALUAR RESULTADOS: Los resultados obtenidos muestran una mejora en los indicadores mostrados en el paso 3 (situación actual), por lo que se concluye que las acciones ejecutadas fueron acertadas.



INDICADORES DE GESTIÓN DE PLANTA DE GRAGEAS DE CHOCOLATE



	Indicador	Meta	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
P	Toneladas Producidas (Tn)	45	20.087	20.733	24.259	15.069	29.542	28.56	35.769	41.13	41.521
	% OEE	79.50%	52.10%	61.40%	58.30%	61.80%	65.90%	76.60%	79.50%	83.50%	91.30%
C	Kg/H-h	31	14	14	17	10	21	20	25	29	29
D	% Cumplimiento	100%	67%	58%	67%	59%	76%	76%	88%	95%	95%
Q	% Desperdicio de Producto	0.44%	0.20%	0.30%	0.15%	0.10%	0.30%	0.20%	0.15%	0.10%	0.20%
S	N° Accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M	LUP	4	1	2	2	3	4	4	5	6	4
	Pequeñas Mejoras	4	2	2	2	2	2	2	4	4	3

Tabla 4.3 – Indicadores de Gestión de Planta de Grageas de Chocolate hasta Setiembre 2013
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

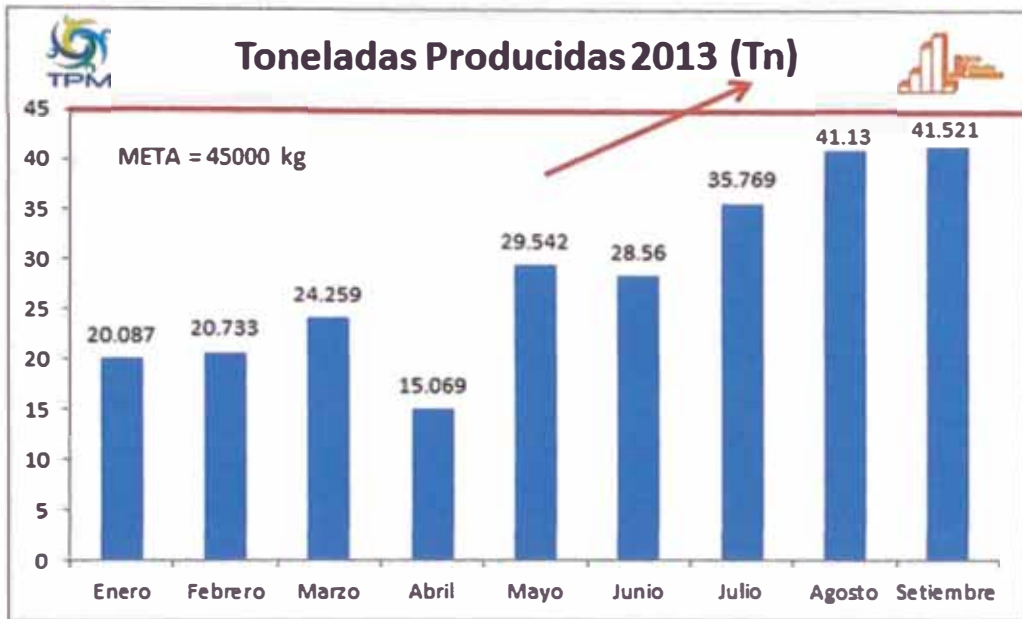


Figura 4.4 – Toneladas Producidas 2013 en Grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

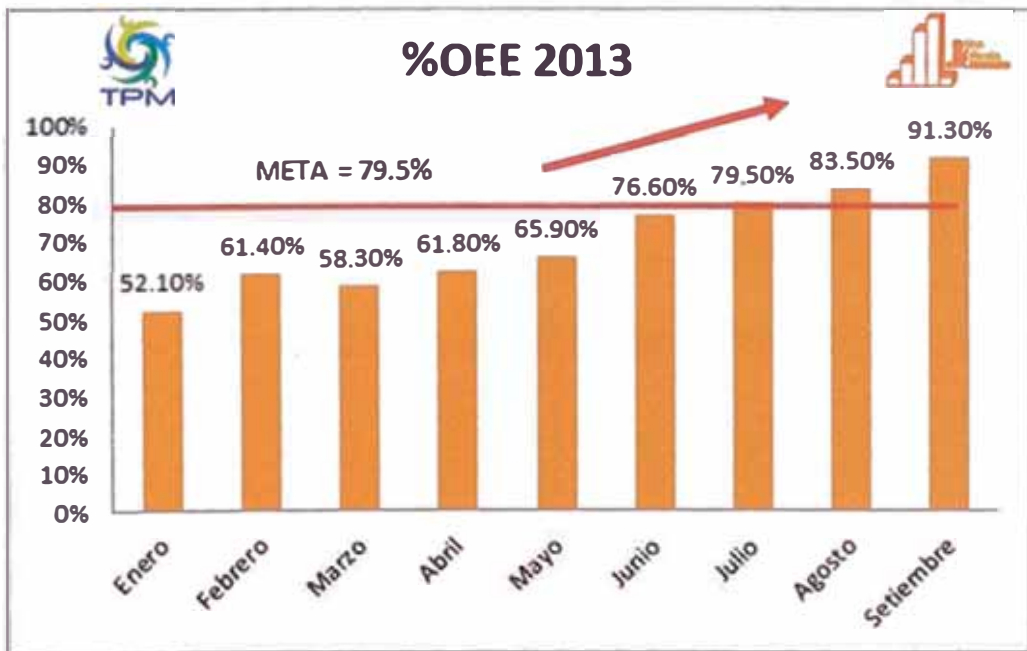


Figura 4.5 – Indicador %OEE de planta de grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

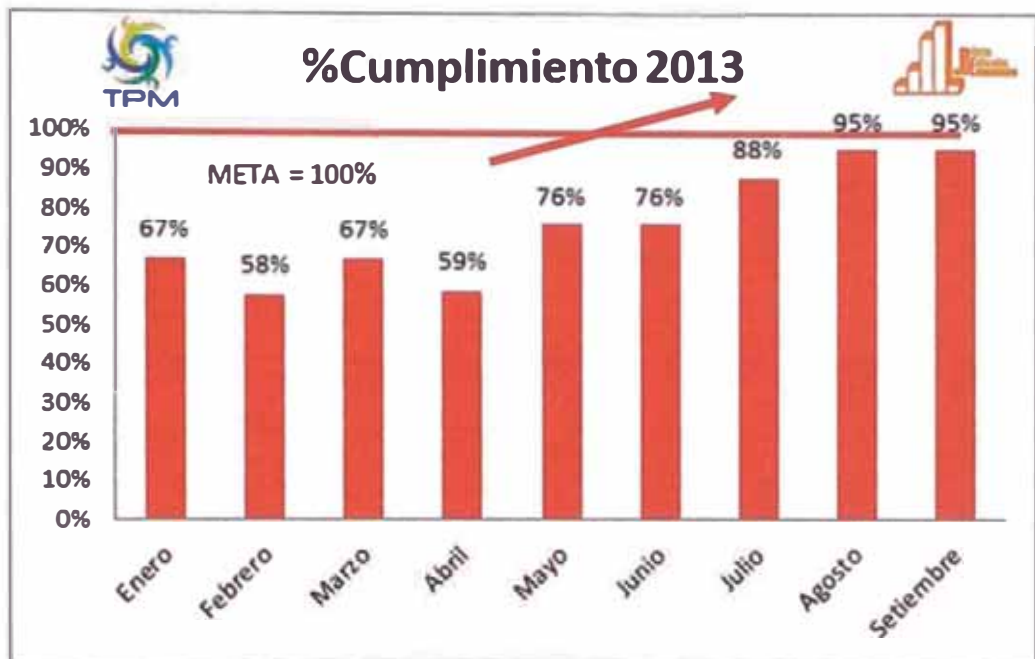


Figura 4.6 – Indicador %Cumplimiento de planta de grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

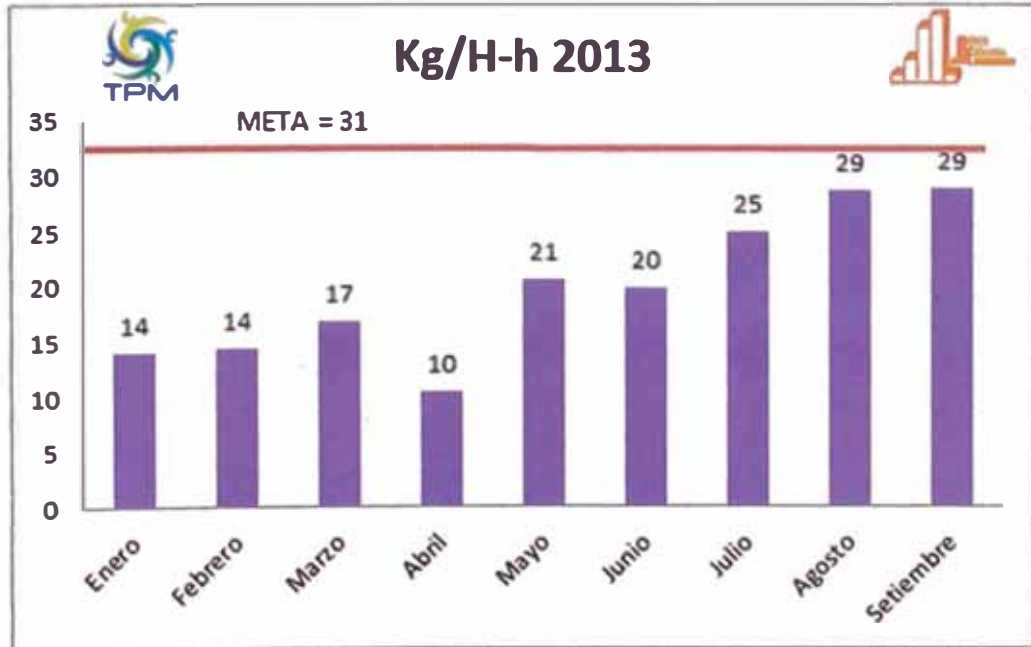


Figura 4.7 – Indicador Kg/H-h de planta de grageas de chocolate después de la mejora
Fuente: Pilar de Mejora Enfocada de la empresa en estudio

CONCLUSIONES

- El indicador de productividad: toneladas de producción incrementó de 22 Tn por mes que estaba antes de la mejora, a 40 Tn por mes después de la mejora.
- El indicador de productividad: %OEE incrementó de 58% por mes que estaba antes de la mejora, a 82% por mes después de la mejora.
- El indicador de cumplimiento: %cumplimiento de 60% por mes que estaba antes de la mejora, a 80% por mes después de la mejora.
- El indicador de costos: MOD y CIF han disminuido alineándose al estándar, tal como se ve en los gráficos.
- El indicador de motivación en el personal, se mide a través de pequeñas mejoras y generación de LUP's, con el incremento de producción se notó también que el personal se motivó por generar pequeñas mejoras en sus procesos aportando ideas beneficiosas, tal como se puede ver en la tabla 3.10, incrementó de 2 a 5 pequeñas mejoras por mes.
- Los planes de acción sobre las causas raíces han sido adecuadas y permitieron atacar de forma favorable el problema que se tenía.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable para futuras aplicaciones de la herramienta del pilar mejora enfocada, hacer una previa capacitación sobre el pilar al personal operativo, para de esta manera evitar que tanta oposición al proyecto de cambio.
- Es recomendable poner de conocimiento al personal los motivos que tiene la compañía y los beneficios que se obtendrán al incrementar la producción modificando las actividades del proceso, para evitar oposición y al contrario ganar su apoyo con ideas de mejora.
- Es recomendable hacer participar a un integrante del área de costos al equipo de proyecto de mejora, para tener mayor facilidad de información de costos.

BIBLIOGRAFÍA

- JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. TPM en Industrias de Proceso. Versión en español por TGP Hoshin. Madrid, España. 1995.
- JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. Programa de Desarrollo del TPM. Edición en español por Tecnologías de Gerencia y Producción, Madrid, España. 1991.
- Tesis “Estructuración e implementación del Pilar Mejora Enfocada en Tetra Pak Colombia”

GLOSARIO

MANAGEMENT: significa gerenciamiento

DISPLAYS: se denomina displays a una caja pequeña diseñada para almacenar el producto envasado en bolsas, esta caja contiene el logo del producto, contenido en peso y lleva impreso la fecha de caducidad.

GAP: se denomina GAP a la diferencia existente entre una condición real y la condición ideal a la que debería estar.

CIF: es el costo incurrido en depreciación de máquinas, mantenimiento, energía utilizado para la fabricación de productos.

MOD: es el costo incurrido en el personal que ha intervenido en la transformación del producto terminado.

BATCH: es la cantidad de producción que se genera por una unidad de tiempo o por ciclo, para nuestro caso el batch es 920 kg cada 12 horas.

ANEXOS

ANEXO 1. Formato para control de batch o lotes

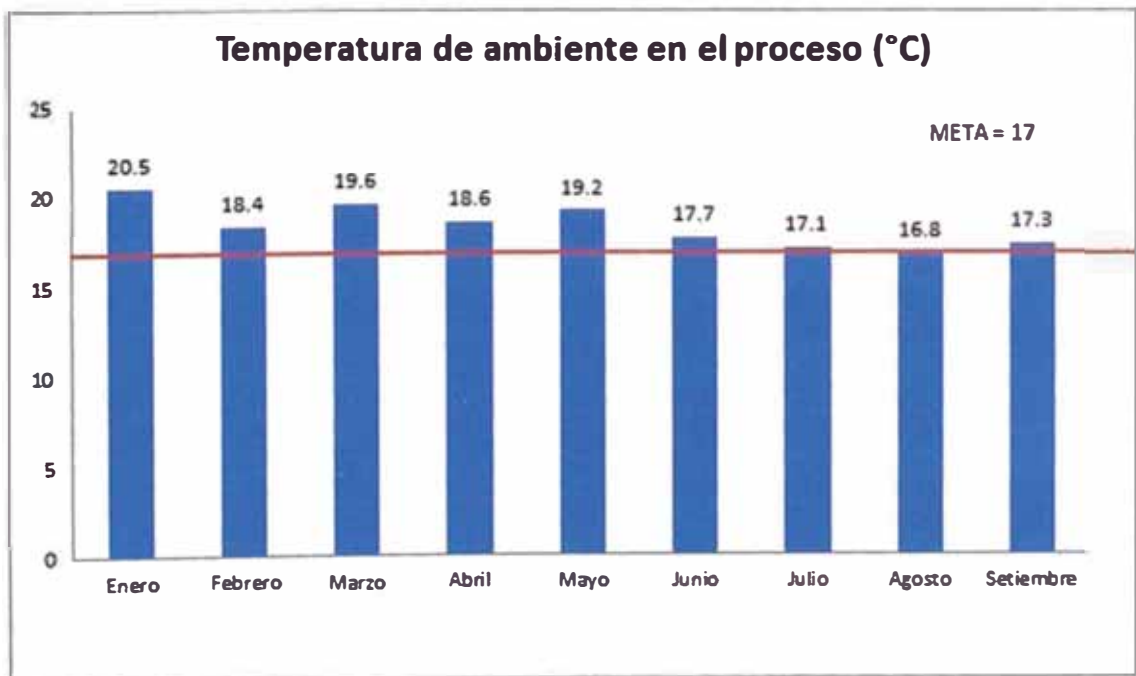


CONTROL DE LOTES GRAGEADOS

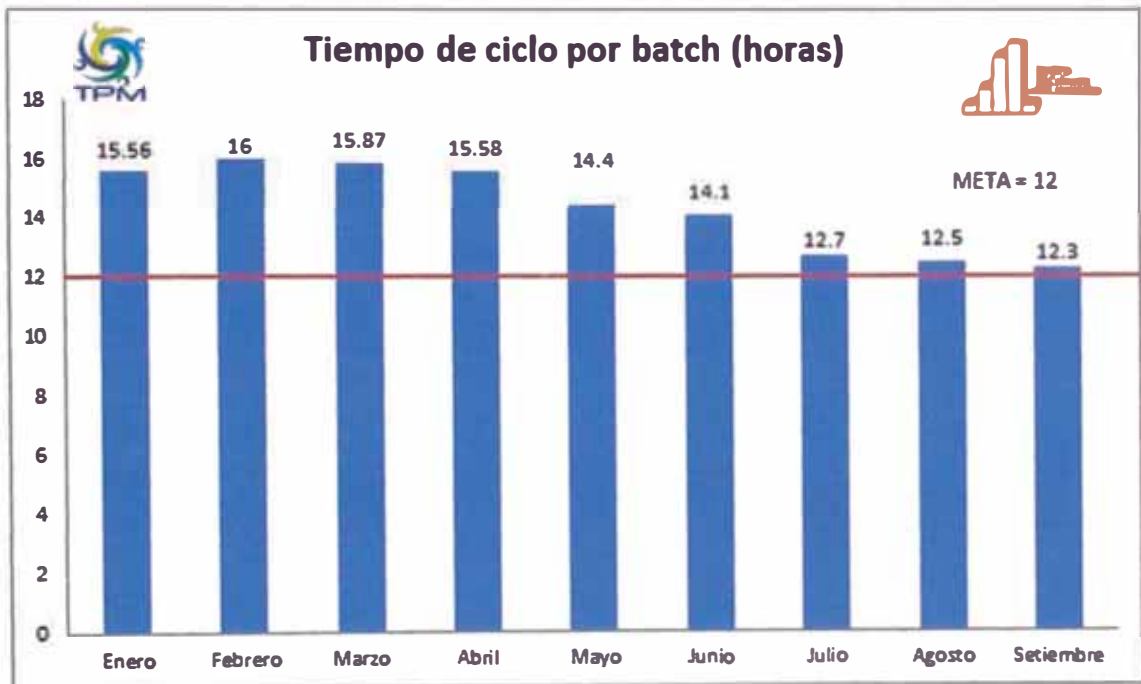


FECHA	TURNO	PRODUCTO	CANTIDAD (KG)	HORA INICIO	HORA FIN	Tiempo de proceso (Hrs)	Tiempo entre parada (Hrs)	RESPONSABLE

ANEXO 2. Temperaturas de ambiente en el proceso



ANEXO 3. Tiempos de ciclo por batch en el proceso.



LISTA DE TABLAS

	página
Tabla 1.1 – Fortalezas y Debilidades de la compañía.....	13
Tabla 1.2 – Oportunidades y Amenazas de la compañía.....	15
Tabla 1.3 – Matriz FODA de la compañía.....	17
Tabla 3.1 – Evaluación de alternativas de solución.....	43
Tabla 3.2 – Gantt de Trabajo.....	44
Tabla 3.3 – Indicadores de Gestión de Planta de Grageas de Chocolate hasta Abril 2013.....	45
Tabla 3.4 – Herramienta 5W1H desarrollada para el tema de estudio.....	49
Tabla 3.5 – Herramienta Por qué - Porqué desarrollada para el tema de estudio.....	51
Tabla 3.6 – Planes de acción para el tema de estudio.....	51
Tabla 3.7 – Diagrama de secuencia Antes del proceso de grageado de chocolate	54
Tabla 3.8 – Datos técnicos de los parámetros de operación del proceso de grageado	55
Tabla 3.9 – Diagrama de secuencia Después del proceso de grageado de chocolate	56
Tabla 3.10 – Resumen de cambios en el proceso luego de implementar los planes de acción.....	57
Tabla 4.1 – Costo incurrido en las mejoras implementadas.....	60
Tabla 4.2 – Utilidad obtenida en la producción de Julio.....	60
Tabla 4.3 – Indicadores de Gestión de Planta de Grageas de Chocolate hasta Setiembre 2013.....	60

LISTA DE FIGURAS

	página
Figura 1.1 – Organigrama de la compañía.....	6
Figura 1.2 – Modelo de las 5 Fuerzas de Porter.....	7
Figura 1.3 – Diagrama de Procesos de la Organización.....	8
Figura 1.4 – Visión, Misión y Valores.....	10
Figura 1.5 – Objetivos Estratégicos.....	12
Figura 2.1 – Evolución del TPM.....	20
Figura 2.2 – Modelo de Gestión de TPM.....	21
Figura 2.3 – Los Pilares de TPM.....	24
Figura 2.4 – Estructura Traslapada de TPM.....	25
Figura 2.5 – Concepto de Pérdida en TPM.....	26
Figura 2.6 – Las 6 Grandes Pérdidas relacionadas con las 4M.....	27
Figura 2.7 – La Estructura de Pérdidas en TPM.....	28
Figura 2.8 – Fórmula para cálculo del OEE.....	31
Figura 2.9 – Esquema para cálculo del OEE.....	32
Figura 2.10 – Esquema del Árbol de Pérdidas.....	33
Figura 2.11 – Esquema del Formato de Análisis de Pérdidas.....	35
Figura 2.12 – Pasas Medianas – Materia Prima.....	36
Figura 2.13 – Tanque de almacenamiento de chocolate para bañar las pasas.....	36
Figura 2.14 – Bombos de confitado de pasas.....	37
Figura 2.15 – Producto – Grageas de chocolate.....	38
Figura 2.16 – Máquina Detector de metales.....	39
Figura 2.17 – Máquina Envasadora de Producto Terminado.....	39
Figura 3.1 – Toneladas Producidas 2013 en Grageas de chocolate antes de la mejora.....	46
Figura 3.2 – Indicador %OEE de planta de grageas de chocolate antes de la mejora.....	47
Figura 3.3 – Indicador %Cumplimiento de planta de grageas de chocolate antes de la mejora.....	47

Figura 3.4 – Indicador Kg/H-h de planta de grageas de chocolate antes de la mejora.....	48
Figura 3.5 – Herramienta diagrama de Ishikawa desarrollada para el tema de estudio.....	50
Figura 3.6 – Muestra en Antes y Después de la colocación del separador de ambiente.....	52
Figura 3.7 – Muestra el antes y después de cambiar la puerta de ingreso al proceso.....	53
Figura 3.8 – Muestra el antes y después del cambio de forros a tuberías de agua caliente.....	54
Figura 4.1 – Indicadores de Gestión que permitirán evaluar la mejora implementada.....	58
Figura 4.2 – Indicador MOD de planta de grageas de chocolate después de la mejora.....	59
Figura 4.3 – Indicador CIF de planta de grageas de chocolate después de la mejora.....	59
Figura 4.4 – Toneladas Producidas 2013 en Grageas de chocolate después de la mejora.....	61
Figura 4.5 – Indicador %OEE de planta de grageas de chocolate después de la mejora.....	61
Figura 4.6 – Indicador %Cumplimiento de planta de grageas de chocolate después de la mejora.....	62
Figura 4.7 – Indicador Kg/H-h de planta de grageas de chocolate después de la mejora.....	62