

“Estandarización y optimización de los procesos de manufactura para incrementar la productividad, (Caso de Estudio: Empresa Empaques CALCA SRL, Dpto. de Producción)”



Sustentantes:

Carlos Caffaro----- 17-0148

Nicole Román -----17-0801

Proyecto de Grado Presentado como Requisito para Optar por el Título de:

“Ingeniero Industrial”

Asesor (es):

Ing. Jaime Olmo Contreras

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Industrial

Santo Domingo, República Dominicana.

Diciembre 2020

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA, UNIBE

**ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE
MANUFACTURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD (CASO DE
ESTUDIO: EMPRESA EMPAQUES CALCA SRL, DPTO. DE PRODUCCIÓN)**

Proyecto de grado preparado para la Universidad Iberoamericana (UNIBE) como requisito parcial para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Asesor: Ing Jaime Olmo Contreras

**Santo Domingo, República Dominicana.
Diciembre 2020.**

Carlos Alberto Caffaro García

Nicole Camila Román Valera

Estandarización y optimización de los procesos de manufactura para incrementar la productividad, (Caso de Estudio: Empresa Empaques CALCA SRL, Dpto. de Producción)

Total de páginas: 106

Asesor: Ing. Jaime Olmo Contreras.

Proyecto de Grado de Ingeniería Industrial

Universidad Iberoamericana, República Dominicana, 2020

Áreas temáticas:

Planificación y Control de la Producción.

Diseño de Sistemas de Producción.

Diseño y Distribución de Facilidades.

Investigación de operaciones.

Código de biblioteca:

**ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE
MANUFACTURA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD (CASO DE
ESTUDIO: EMPRESA EMPAQUES CALCA SRL, DPTO. DE PRODUCCIÓN)**

**Este proyecto de grado fue evaluado y aprobado en fecha 14 de diciembre del 2020, para
la obtención del título de (Ingeniero Industrial) por la Universidad Iberoamericana**

Miembros de la Mesa Examinadora:

Nombre

Firma

Prof. _____

.....

Prof. _____

.....

Prof. _____

.....

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado a mis padres que siempre me apoyaron y nunca dudaron de mí, esto no sería posible sin ellos.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, Nancy García, Luis Caffaro, Armando Caffaro y Marcos Caffaro que siempre me han ayudado en todo, desde pequeño me han enseñado que todo lo que te propongas en esta vida se puede lograr con un poco de sacrificio. Gracias por nunca dejarme rendirme, por siempre estar ahí y siempre confiar en mí, por todos los sacrificios que han hecho para yo poder llegar a donde me encuentro. Esto no sería posible sin ustedes.

A Nicole Román, que aparte de ser la mejor compañera de proyecto es una excelente amiga, gracias por ayudarme a hacer este sueño realidad.

A Daniela Pichardo, que siempre ha estado ahí para mí, siempre me ha apoyado y ayudado en todos los retos que esta carrera me ha propuesto. Gracias por nunca dejarme rendirme y siempre exigir y sacar lo mejor de mí.

A mis amigos Marcelo Martínez, Alfonso Pimentel, Daniel Hernández, Juan Rodríguez, Moisés García, Camilla Báez, Gerardo Giglio y Jesús Varela que desde el colegio me han hecho desafiarme y retarme a mí mismo para poder seguir desarrollándome y llegar más lejos.

A los amigos que me ha regalado UNIBE, Alan Nelson, Jordi Masalles, Agustín Ricart Laura Losada, Nicole Román y Gabriel Fernández ustedes me han ayudado a hacer este sueño realidad. No pude haber pedido mejores personas para que me acompañaran en este viaje.

A Esther Lluberes por siempre ayudarnos y hacer de nuestra compleja vida universitaria un poco más fácil, sin tu esfuerzo y arduo trabajo quizás no estuviéramos aquí.

Por último, pero no menos importante a Ivonne Jaquez y a nuestro asesor en este proyecto Jaime Olmo, este ha sido un trayecto largo con muchas exigencia y dificultades en el camino pero gracias a ustedes hemos podido lograrlo y es un sueño hecho realidad el poder llamarnos Ingenieros.

Carlos Caffaro.

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mis padres, Sixto y Manuela por ser mi cable a tierra.

Agradecimientos

A Manuela Valera, que me ayudó desde el día 1 a ir tras mis sueños. Una gran mujer que cada día me da ejemplo de que con bondad y amor puedo alcanzar grandes cosas en la vida. Gracias mami por ser mi roca cada vez que lo necesito. A Sixto Román, que me enseñó que el trabajo arduo dignifica y que las limitaciones solo son aquellas que yo misma me pongo. Papi, tu ejemplo y los valores que me enseñaste son el mejor legado. Ustedes dos son el viento en mis alas.

A mis hermanas, que han sido mis mejores amigas durante toda mi vida, que me apoyan en cada paso, me aconsejan y me levantan del piso cuando caigo. La familia no se escoge, pero si pudiera hacerlo las elegiría mil veces; son mis otras madres.

A Carlos Caffaro, no pude haber elegido una mejor persona para recorrer este camino conmigo. Gracias por ser el complemento perfecto para poder desarrollar este proyecto. Gracias por tener paciencia y por aceptar ir tras este sueño junto a mí.

A Claudio Coronado, quien me acompañó durante la recta final de este proceso. Gracias por no dejarme rendir nunca y hacerme sentir cada día que soy capaz de lograr todo lo que me proponga. Tu apoyo y tu resiliencia fue esencial en este proceso, gracias por apostar a cada uno de mis sueños.

Gracias a mis grandes amigos que me regaló UNIBE: Jordi Masalles, Alan Astacio, Agustín Ricart, Laura Losada y Carlos Caffaro, ustedes hicieron que estos 4 años estuvieran llenos de buenos recuerdos que irán conmigo toda la vida, estuvieron ahí en los momentos de difíciles e hicieron que este trayecto fuera mucho más llevadero. Gracias por compartir los días buenos y malos. Sé que serán excelentes ingenieros.

Gracias a Ivonne Jaquez y Esther Lluberes por ser unas amigas dentro de la facultad y por siempre hacernos la vida más fácil en el campus. Gracias al Ing. Jaime Olmo por sus consejos y su asesoría para hacer este proyecto.

Gracias a los profesores Nestor Matos y Jehudi Feliz, quienes no solo me enseñaron sobre las materias que impartían, pero también me enseñaron que el mejor profesional no es aquel que tenga más títulos colgados en la pared sino el que tenga mejor calidad humana, una cualidad que a ellos les sobra.

Gracias a UNIBE, por darme la oportunidad, el reto y el privilegio de ser una egresada de esta institución.

Por último, pero no menos importante, gracias a mi misma, porque no me rendí y fui detrás de lo que hace 4 años parecía imposible.

¡GRACIAS!

Nicole Camila Román

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimientos | ii |
| Tabla de Contenido | vii |
| Lista de tablas | x |
| Lista de Diagramas | xii |
| Lista de ilustraciones | xiii |
| Resumen | xiv |
| Abstract: | xv |
| Introducción | xvii |
| Capítulo 1: Problema de Investigación. | 1 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 1 |
| 1.2 Formulación del problema. | 2 |
| 1.2 Sistematización del problema | 2 |
| 1.3 Objetivos | 3 |
| 1.3.1 Objetivo General. | 3 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos. | 3 |
| 1.4 Justificación de la Investigación. | 4 |
| 1.5 Alcance | 5 |
| Capítulo 2: Marco Teórico | 7 |
| 2.1 Antecedentes. | 7 |
| 2.2 Marco Conceptual. | 11 |
| 2.4 Marco contextual | 14 |
| 2.4.1 Empaques CALCA SRL | 14 |
| Capítulo 3: Marco Metodológico | 18 |

| | |
|--|----|
| 3.1 Generalidades | 18 |
| 3.2 Tipo de investigación | 18 |
| 3.1.1 Métodos para la obtención de la información. | 18 |
| 3.1.2 Herramientas para el procesamiento de resultados. | 20 |
| Capítulo 4: Análisis de la situación actual | 22 |
| 4.1 Generalidades. | 22 |
| 4.2 Encuesta: | 22 |
| 4.3.1 Diagrama de Flujo general “Empaques Calca SRL”: | 31 |
| 4.3.2 Diagrama de Flujo proceso de empaquetado: | 35 |
| 4.3.3 Diagrama de Flujo proceso de etiquetado: | 37 |
| 4.4 Diagrama de Ishikawa | 38 |
| 4.5 ¿Por qué? | 38 |
| 4.6 Layout actual | 39 |
| 4.7 Diagrama de Recorrido | 41 |
| 4.8 Análisis FODA | 43 |
| Capítulo 5: Situación propuesta | 45 |
| 5.1 <i>Propuesta #1:</i> Mejorar el flujo de las diferentes estaciones de trabajo y diagnosticar niveles de producción actual, a través de la realización de estudios de tiempo en el proceso de Empaquetado y Etiquetado, utilizado para el balanceo eficiente del método de trabajo. | 45 |
| 5.2 <i>Propuesta #2:</i> Proponer mejoras del layout actual para la delimitación de áreas, el aprovechamiento de los espacios y mejora del flujo dentro de la facilidad. | 52 |
| 5.3 <i>Propuesta #3:</i> Llevar a cabo un manual de procedimientos con el fin de estandarizar el modo de trabajo en cada línea de producción. | 54 |
| 5.4 <i>Propuesta #4</i> Implementación de métodos de identificación visual de las órdenes. | 55 |
| 5.5 <i>Propuesta #5:</i> Creación de hojas de datos para registro de actividades de manufactura. | 57 |

| | |
|--|----|
| Capítulo 6: Análisis de factibilidad. | 59 |
| 6.1 <i>Propuesta #1:</i> Mejorar el flujo de las diferentes estaciones de trabajo y diagnosticar niveles de producción actual, a través de la realización de estudios de tiempo en el proceso de Empaquetado y Etiquetado, utilizado para el balanceo eficiente del método de trabajo. | 59 |
| 6.2 <i>Propuesta #2:</i> Proponer mejoras del layout actual para la delimitación de áreas, el aprovechamiento de los espacios y mejora del flujo dentro de la facilidad. | 62 |
| Capítulo 7: Recomendaciones y conclusiones. | 67 |
| Recomendaciones | 67 |
| Conclusiones | 68 |
| Referencias. | 70 |
| Anexos: | 73 |
| Anexo: 1 Procedimiento general Empaques CALCA SRL. | 73 |
| Anexo #2 Procedimiento empaquetado. | 75 |
| Anexo #3 Procedimiento etiquetado. | 76 |
| Anexo #4: Imágenes de Empaques CALCA SR: Productos y facilidad. | 77 |
| Anexo #5 Cotización conos de identificación - McMaster | 80 |
| Anexo #6 Cotización Courier. | 81 |
| Anexo #7: Memorandum dirección Empaques CALCA SRL. | 82 |
| Anexo #8: Hoja de recolección de datos. | 84 |
| | 84 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| <i>Tabla No. 1 5 ¿Por qué?</i> | 39 |
| <i>Tabla No. 2 Análisis FODA</i> | 43 |
| <i>Tabla No. 3 Demanda de los proceso de Etiquetado y Empaquetado (Enero-Junio 2020)</i> | 45 |
| <i>Tabla No. 4 Demanda proceso de Empaque</i> | 46 |
| <i>Tabla No. 5 Elementos operación de Empaque</i> | 47 |
| <i>Tabla No. 6 Proceso actual de Empaquetado</i> | 47 |
| <i>Tabla No. 7 Proceso propuesto de empaquetado</i> | 48 |
| <i>Tabla No. 8 Elementos operación de etiquetado</i> | 50 |
| <i>Tabla No. 9 Proceso actual de etiquetado</i> | 50 |
| <i>Tabla No. 10 Proceso propuesto para etiquetado</i> | 51 |
| <i>Tabla No. 11 Costos actuales del proceso de Empaquetado</i> | 59 |
| <i>Tabla No. 12 Costos propuestos del proceso de Empaquetado</i> | 60 |
| <i>Tabla No. 13 Costos actuales del proceso de Etiquetado</i> | 61 |
| <i>Tabla No. 14 Costos propuestos para el proceso de Etiquetado</i> | 62 |

Lista de Gráficos

| | |
|--|----|
| <i>Gráfico No. 1 “Organigrama estructural”</i> | 16 |
| <i>Gráfico No. 2 Encuesta</i> | 23 |
| <i>Gráfico No. 3 Encuesta</i> | 23 |
| <i>Gráfico No. 4 “Encuesta”</i> | 24 |
| <i>Gráfico No. 5 “Encuesta”</i> | 24 |
| <i>Gráfico No. 6 “Encuesta”</i> | 25 |
| <i>Gráfico No. 7 “Encuesta”:</i> | 26 |
| <i>Gráfico No. 8 “Encuesta”</i> | 27 |
| <i>Gráfico No. 9 “Encuesta”</i> | 28 |
| <i>Gráfico No. 10 “Encuesta”</i> | 29 |
| <i>Gráfico No. 11 “Encuesta”</i> | 29 |

Lista de Diagramas

| | |
|---|----|
| <i>Diagrama No. 1 Diagrama General</i> | 31 |
| <i>Diagrama No. 2 Empaquetado</i> | 35 |
| <i>Diagrama No. 3 Diagrama 4: Etiquetado</i> | 37 |
| <i>Diagrama No. 4 Ishikawa, causa y efecto</i> | 38 |
| <i>Diagrama No. 5 Layout Actual</i> | 40 |
| <i>Diagrama No. 6 Diagrama de recorrido Actual</i> | 42 |
| <i>Diagrama No. 7 Flujo propuesto, línea de empaque</i> | 49 |
| <i>Diagrama No. 8 Flujo propuesto, línea de empaque</i> | 52 |
| <i>Diagrama No. 9 Diagrama de recorrido - Propuesto</i> | 53 |

Lista de ilustraciones

| | |
|---|-----------|
| <i>Ilustración No. 1 Ubicación de la empresa en el Mapa.</i> | <i>14</i> |
| <i>Ilustración No. 2.....</i> | <i>32</i> |
| <i>Ilustración No. 3.....</i> | <i>33</i> |
| <i>Ilustración No. 4 Identificación visual de paletas.:</i> | <i>55</i> |
| <i>Ilustración No. 5 Conos de identificación de paletas.</i> | <i>56</i> |

Resumen

Empaques CALCA SRL es una compañía fundada en el año 2000, constituida con apego a las normas de la República Dominicana, la cual surge de la necesidad de subcontratar diferentes procesos de manufactura por parte de una empresa de alto renombre en el país. En sus principios sólo producía para una única empresa, pero con el pasar de los años ha tenido un crecimiento importante, al punto de establecerse como una de las mejores compañías que ofrece este servicio a nivel nacional. Dentro de sus clientes actuales podemos encontrar: Mercasid, Grupo Maya, Parmalat, Mundisa, Interfood, Farmatech, entre otros. A las que ofrece el empaqueo de productos con plástico termoencogible y etiquetado de productos.

Esta empresa con el pasar de los años se ha dado cuenta que mientras más evoluciona la industria más detractores de la productividad tiene. Utilizando diferentes herramientas de la ingeniería tales como: Diagrama de flujo, diagrama de Ishikawa, ¿5 por qué?, análisis FODA y encuestas, se ha logrado identificar los factores más influyentes a la baja productividad de dos procesos llevados a cabo en la empresa (empaqueo y etiquetado).

Con estos factores ya identificados se ha logrado crear propuestas para la estandarización y optimización de los procesos utilizando el estudio de tiempo y balanceo de líneas para así poder sacar un mejor provecho no solo al tiempo de trabajo, sino también, a los empleados e instalaciones.

Abstract:

Empaques CALCA SRL is a company founded in 2000, established in compliance with the rules of the Dominican Republic, which arises from the need to subcontract different manufacturing processes by a highly renowned company in the country. In its beginnings, it only produced for a single company but over the years it has had significant growth, to the point of establishing itself as one of the best companies that offers this service nationwide. Among its current clients we can find: Mercasid, Grupo Maya, Parmalat, Mundisa, Interfood, Farmatech, among others. To those that offers the packaging of products with heat shrinkable plastic and product labeling.

Over the years, this company has realized that the more the industry evolves the more detractors of productivity it has. Using different engineering tools such as: Flow diagrams, Ishikawa diagram, 5 why?, SWOT analysis and surveys, it has been possible to identify the most influential factors for the low productivity of two processes carried out in the company (packaging and labeling).

With these factors already identified, it has been possible to create proposals for the standardization and optimization of processes using the study of time and line balancing in order to take better advantage not only of working time, but also of employees and facilities.

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANUFACTURA PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD (CASO DE ESTUDIO: EMPRESA
EMPAQUES CALCA SRL, DPTO. DE PRODUCCIÓN).**

Introducción

Desde los inicios de los tiempos el ser humano ha buscado formas de simplificar los procesos de su día a día, desde la creación de herramientas hasta desarrollar técnicas que le ayudaran a hacer de su vida más sencilla. En la actualidad, los procesos y las empresas deben estar en constante evolución para poder ser competitivos. Una empresa que no sea capaz de alinearse con los requerimientos que exige el mercado actual, se encuentra en amenaza constante de desaparecer.

Empaques CALCA SRL nació en el año 2000 como una respuesta de sus creadores a la alta demanda existente en el mercado dominicano, para subcontratar el empaquetado y etiquetado de diferentes productos alimenticios (no perecederos) para poder ser vendidos en supermercados y almacenes.

A pesar de que la empresa ha tenido éxito y ha logrado posicionarse como una de las líderes en su categoría, esta no cuenta con ningún tipo de estandarización o metodología de mejores prácticas ya existentes en la industria moderna para efficientizar y optimizar los procesos, por lo cual en estos pueden observarse por un profesional de la ingeniería industrial un sinnúmero de desperdicios y oportunidades de mejora, lo cual puede desfavorecer a la empresa y a su vez traducirse en costos más elevados en una manufactura que pudiese ser mucho más rentable.

Esta investigación busca plantear en detalle las oportunidades de la empresa y a su vez proponer posibles soluciones o mejoras que contribuyan no solo a la mejora del proceso de manufactura actual sino también al desarrollo de una empresa con un alto potencial como es Empaques CALCA S

CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Capítulo 1: Problema de Investigación.

1.1 Planteamiento del problema

En un mundo globalizado en el que viven las sociedades modernas, es imperativo que las empresas utilicen las herramientas que brindan una solución a oportunidades de eficiencia y productividad para lograr ser competitivas, (Pelaez, 2020) y con ella el comienzo de del reinvento de las industrias dominicanas con miras a poder competir con el mercado global.

La empresa Empaques CALCA SRL fue fundada en el año 2000 con el objetivo de abastecer la necesidad existente en el mercado, de subcontratación para el proceso de empaclado, utilizando plástico termoencogibles y etiquetado de productos importados por diferentes empresas a nivel nacional. Desde entonces los procesos de la misma se han manejado de manera espontánea, es decir, no se cuenta con ningún tipo de estandarización o un Layout definido dentro de las instalaciones, lo cual se traduce en desperdicios como: uso ineficiente de la facilidad, exceso de personal en las líneas de producción, no existe un plan de producción predefinido para los operadores y los procesos no están estandarizados. A pesar de que la empresa ha sido exitosa, su dirección reconoce que existen oportunidades en las áreas de producción.

El principal objetivo de una empresa deberá siempre ser la satisfacción de sus clientes a través de la entrega de productos con un estándar de calidad y a tiempo. Mientras menos estandarizado se encuentre un proceso productivo, es más propenso a fallar en los tiempos de entrega o en los requerimientos del cliente. Esto no solo genera insatisfacción en el cliente lo cual pudiese llevar a la pérdida de este, sino que también equivale a un costo mayor al tener que incurrir en retrabajos o demoras.

Algunos de los síntomas de las problemáticas que fueron identificados durante el desarrollo de esta investigación fueron los siguientes:

- Los procesos no se encuentran escritos en procedimientos oficiales.
- Las estaciones de trabajo no poseen un flujo predeterminado de procesos, por lo cual no es posible determinar con exactitud el denominado cuello de botella en el proceso y son agregados recursos a las líneas sin un estudio de capacidad que lo avale.
- A pesar de que la facilidad no cuenta con abundante espacio de almacenamiento de productos, se producen cúmulos de trabajo lo cual les obliga a mantener el producto más tiempo del precisado dentro de su facilidad.
- Distribución incorrecta de los espacios en la facilidad.

Para el análisis y resolución de los síntomas identificados se utilizarán técnicas como el estudio de tiempo, balanceo de líneas, redacción de procedimientos estandarizados para los procesos, además de proponer un nuevo flujo para los procesos de la empresa que les permita utilizar sus espacios y recursos de la manera más eficiente a través de una nueva distribución de planta.

1.2 Formulación del problema.

- ¿Cómo afecta la falta de un modelo de estandarización del sistema de producción a la productividad de la empresa?

1.2 Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los aspectos que deben tomarse en consideración para la implementación de herramientas de optimización y mejora continua en miras de estandarizar procesos en Empaques CALCA SRL?

- ¿En que se traducen a nivel de costo y tiempo los desperdicios dentro de estas líneas de producción?
- ¿Cuáles beneficios representaría estandarizar físicamente el diseño de la facilidad y las estaciones de trabajo para crear un flujo predeterminado en los procesos?
- ¿Cómo el proceso de producción actual con los desperdicios identificados en el mismo está afectando la rentabilidad del servicio?
- ¿Cómo afecta la variabilidad del flujo de proceso la eficiencia de la línea de producción?
- ¿Cómo afecta una distribución inadecuada de planta la productividad de la planta?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Determinar cómo afecta la falta de un modelo de estandarización del departamento de manufactura a la productividad de una empresa de empaque.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar los principales desperdicios en las líneas de producción utilizando las diferentes herramientas de la ingeniería tales como: Diagrama de flujo, diagrama de Ishikawa, 5W, FODA y encuestas.
- Eficientizar el flujo de las diferentes estaciones de trabajo a través de estudio de tiempo de los procesos que se utilizará para realizar un balanceo de línea.
- Proponer mejoras del layout actual para la delimitación de áreas, el aprovechamiento de los espacios y mejora del flujo dentro de la facilidad,
- Llevar a cabo un manual de procedimientos con el fin de estandarizar el modo de trabajo en cada línea de producción

- Diagnosticar los niveles de productividad actual de la empresa.
- Crear metodología para el registro de actividades en los procesos de manufactura, con la finalidad de obtener trazabilidad para los mismos.

1.4 Justificación de la Investigación.

La presente investigación comprende desde el análisis de la situación actual de Empaques CALCA SRL hasta el planteamiento de mejoras o soluciones para incrementar la productividad actual de la empresa, que se puedan traducir en beneficios económicos. Actualmente, la empresa maneja una amplia gama de productos y a su vez una gran cartera de clientes, por lo que su prioridad es mantenerlos satisfechos y entregar un producto que cumpla con sus requerimientos. Para lograr esto, se reconoce que se debe llevar un control de procesos que les permita ser competitivos y poder producir las cantidades esperadas a tiempo, aprovechando de la manera más eficiente todos los recursos de la empresa, así como también su capacidad instalada. Con esta investigación se busca responder la pregunta: ¿Cómo pueden las herramientas de la ingeniería industrial buscar soluciones factibles a las oportunidades de mejora en los procesos de Empaques CALCA SRL?

Esta investigación no solamente beneficia a quienes llevan a cabo la misma, sino que también, puede llegar a beneficiar a muchas pequeñas y medianas empresas de manufactura. Esto se debe a que el análisis llevado a cabo se puede tomar como una guía la cual les puede ayudar al incremento de su productividad y por lo tanto su eficiencia, independientemente de que estas estén directamente relacionadas con los procesos de empaque realizados en CALCA SRL, debido a que cualquier empresa de producción puede aumentar su rentabilidad al mejorar la eficiencia de sus áreas de manufactura.

1.5 Alcance

En este proyecto se estará analizando los procesos de empaçado y etiquetado con el objetivo de incrementar la productividad y eficiencia de estos, a través de las diferentes herramientas de eliminación de desperdicios. Estos serán efectuados en las estaciones de trabajo de la empresa, los cuales inician en el recibimiento y abastecimiento de materia prima en la línea de producción y finalizan con el producto terminado y la formación de paletas para entrega al cliente.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Antecedentes.

1. Mejoramiento de la productividad en la línea de empaque de detergente en polvo en Procter & Gamble Industrial en Colombia.

Autor(es): Sebastián Barriento Quinteros y Daniel Guzmán Flórez

Fecha: octubre 2011

Objetivo General: Mejorar la productividad en la línea de empaque de detergente en polvo en Procter & Gamble industrial Colombia.

Resumen General: La planta de Procter & Gamble ubicada en la ciudad de Medellín es una de las 140 plantas de la compañía a nivel mundial, ésta planta está enfocada a la fabricación de detergente en polvo, Suavizantes y Barras de jabón, las cuales son las subdivisiones o sub-plantas al interior de la planta Medellín, la cual se caracteriza por su alta eficiencia en los procesos, los altos estándares de seguridad industrial y el compromiso con el medio ambiente siendo reconocida como una de las plantas de Procter & Gamble líderes a nivel mundial en sostenibilidad. 16 En la actualidad los procesos productivos de la planta Medellín son muy buenos en comparación con la media de la industria, pero siguiendo los altos estándares de la compañía, se busca cada día innovar en todos los procesos incrementando su capacidad para poder atender nuevos mercados, reduciendo los tiempos no productivos, eliminando ineficiencias y garantizando un ambiente laboral seguro para todos sus trabajadores, es por este motivo que este proyecto se enfoca en mejoras en la productividad en la planta de empaque de detergente en polvo. Entendiendo las necesidades de la compañía se planteó este proyecto, con el fin de reducir las pérdidas productivas del área de empaque de detergente en polvo y reduciendo la generación de polvo visible con el fin de

ofrecer a los empleados un entorno de trabajo seguro para el desarrollo de sus actividades. Durante el desarrollo del proyecto, se hizo un análisis detallado de las diferentes partes y procesos que componen las 2 líneas de empaque de detergente en las cuales se enfoca el proyecto. Logrando identificar las pérdidas productivas y los puntos de generación de polvo visible. Las mejoras propuestas se enfocaron en las pérdidas productivas y los puntos de generación de polvo identificados en la primera etapa del proyecto, obteniendo muy buenos resultados en la disminución de las pérdidas productivas y la generación de polvo en el área, logrando cumplir con los objetivos establecidos para el proyecto de mejora de la productividad en la planta de empaque de detergente en polvo de Procter & Gamble Industrial Colombia. (Barrientos Quintero & Guzmán, 2011)

2. Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos

Autor(es): Barrezueta Roldan, María Gabriela

Fecha: diciembre 2015

Objetivo General: Implementación de mejoras al proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos usando como metodología la Teoría de las Restricciones.

Resumen General: La presente tesis tuvo como objetivo la implementación de mejoras al proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos usando como metodología la Teoría de las Restricciones que consiste en la aplicación de cinco pasos que tienen como base trabajar sobre los cuellos de botella para aumentar la capacidad productiva de un proceso. El proyecto inició con un diagnóstico inicial del área de etiquetado donde se calcularon las velocidades estándares de cada subproceso, se analizó estadísticamente la distribución de la jornada laboral y se calculó la productividad. Terminado el análisis, se procedió a la aplicación de la metodología indicada dando como resultado puntos de mejora

tales como: aumento de la productividad acumulada, estabilización del proceso, disminución de horas extras y disminución de costo de operación. Dentro de las acciones para la mejora que se realizaron estuvieron: distribución de actividades de subprocesos, implementación de cartas de control, redistribución de personal, establecimiento de nuevos horarios de trabajo y generación de una programación para el trabajo semanal. Como parte final de la metodología utilizada se presentaron nuevas opciones de mejora como la compra de equipos y la producción en línea. (Barrezueta Roldán, 2015)

3. Propuesta de un modelo de mejora para el proceso de línea de envase, empaque y embalaje de la planta de productos veterinarios y agroquímicos de Laboratorios Chalver.

Autor(es): Luisa Fernanda Pabón Fonseca, Dailyn Luzetty Rico y Juan David Solano Rojas.

Fecha: 2015

Objetivo General: Diseñar un modelo de mejora para la línea de producción de envase, empaque y embalaje de laboratorios Chalver Agro, con el propósito de mejorar la metodología de las operaciones productivas del proceso, minimizando el impacto que tienen actualmente el indicador de producto no conforme al realizar la inspección de producto terminado.

Resumen General: Desarrollo de una propuesta de modelo de mejora para las líneas productivas de una empresa manufacturera. Para un correcto y efectivo entendimiento de la problemática se inicia estableciendo la justificación, impacto y los objetivos que se pretenden alcanzar con el diseño del modelo. En la segunda parte del proyecto se realizará despliegue del marco contextual que presenta el entorno y contexto en el cual se desarrolla la problemática, el marco teórico basado en una amplia investigación bibliográfica y el marco conceptual que son las teorías o metodologías encontradas en el marco teórico que luego del

ejercicio de la evaluación de la problemática son las consideradas más apropiadas para desarrollar el modelo de mejora requerido. En la tercera parte del proyecto se desarrolla la propuesta del modelo de mejora con el empleo de diversas metodologías presentadas en los marcos anteriormente expuestos. Finalmente se integran las conclusiones del proyecto desde el punto de vista de la viabilidad del modelo planteado y teniendo en cuenta los resultados obtenidos a través del tratamiento estadístico. (Pabón, Luzetty, & Solano, 2015)

4. Mejora en la distribución en la planta de montaje Super Jaguar con aplicación de las técnicas “Lean Manufacturing”

Autor(es): Rodríguez Medero, Juan Manuel

Fecha: febrero 2012

Objetivo General: El fin del proyecto es reducir en lo posible el número de desplazamientos de material, accesorios de montaje, productos y operarios en los procesos de montaje, disminuyendo con ello los costes y fallos de montaje, con la consiguiente mejora de calidad y competitividad.

Resumen General: Para esta investigación se hará una redistribución de los puestos de trabajo, agrupando estos en células según sus características comunes, mediante la aplicación de las técnicas del “Lean manufacturing”, buscando siempre que la producción sea de tipo pull (tirado), eliminando desperdicios y consiguiendo una planta balanceada, aquella en que la capacidad de todos los recursos está totalmente equilibrada con la demanda de mercado. Será esencial en el desarrollo de dicho proyecto el concepto del Takt time, ritmo al que debe funcionar nuestra planta para satisfacer la demanda del cliente. Por último, dentro de cada célula de trabajo se marcarán los diferentes procesos de trabajo mediante planillas de trabajo que harán que el rendimiento de los operarios dentro de cada célula sea el máximo posible. (Medero, 2012)

2.2 Marco Conceptual.

Empaque: “Contenedor utilizado para proteger, promocionar, transportar y/o identificar un producto. El empaque puede variar de un envoltorio de plástico a una caja de acero o de madera. Puede ser primario (contiene el producto), secundario (contiene uno o más paquetes primarios) o terciario (contiene uno o más paquetes secundarios)” - (American Marketing Association , 2006)

Embalaje: “Prepara la carga en la forma más adecuada para su transporte en los modos elegidos para su despacho al exterior y para las distintas operaciones a que se someta durante el viaje entre el exportador y el importador.” - (Camara de Comercio de Bogotá, 2013)

Funciones del embalaje: “Debe satisfacer las necesidades comerciales (capacidad de diferenciar el producto), logísticas (facilitando y haciendo eficientes los procesos de aprovisionamiento, envasado, manipulación, almacenamiento y transporte) y, de forma creciente, las medioambientales o de logística inversa (persiguiendo la implantación de medidas como la reutilización, el reciclado o la valorización” (García Arca & Prado, 2008)

Etiquetas: “La función de la etiqueta va mucho más allá de comunicar la identidad de una marca o información esencial acerca del producto. En las etiquetas puede estar registrado los códigos de lote, fechas de caducidad, códigos de barras, información nutricional, condiciones de uso o manejo, almacenamiento, entre otros. Estas pueden estar en uno o varios idiomas a la vez.” (Camara de Comercio de Bogotá, 2013)

Pallet o Paleta: Es una estructura horizontal hecha de madera rígida donde se colocan los productos de manera vertical para ser luego transportados en contenedores. Estos permiten a su vez, que puedan ser transportados por montacargas.

Contenedor: “Un contenedor es un depósito de carga para el transporte aéreo, marítimo, fluvial, terrestre y multimodal. Son unidades que sirven de protección para las mercancías de la climatología y están fabricadas de acuerdo con la normativa ISO” (Secretaría General de la Comunidad Andina. , 2013)

Montacargas: Equipo automático o manual utilizado para levantar y desplazar paletas o grandes cargas desde un punto a otro.

Máquina selladora: “Son máquinas manuales, utilizadas para sellar fundas de polietileno, polipropileno, poliéster - polietileno, entre otros. (..) pueden encontrarse en diversos tamaños, los mismos que dependen del producto y la bolsa a sellar.” (Moreno, 2010)

Cinta transportadora (Conveyor): Es un mecanismo automatizado utilizado para el transporte en línea de productos de manera continua.

Plástico termoencogible: Es un material elaborado con un polímero plástico, el cual ha sido estirado durante su proceso de fabricación, lo cual origina un encogimiento cuando este es calentado. (Padrón, 2012)

Film Estirable: Es una película de polietileno lineal de baja densidad, de alta adherencia, se aplica de forma mecanizada o manual envolviendo los pallets, creando paredes laterales de sujeción y tiene como objetivo contener y mantener firme las mercaderías paletizada, facilitar y asegurar su movimiento, almacenaje o transporte. (Toapanta, 2014)

Estandarización: Es el fenómeno mediante el cual los diferentes procesos de fabricación globales convergen hacia un único estilo que busca establecer similitudes entre cada ítem sin importar de donde provengan estos o hacia donde vayan- (Vázquez Peña & Labarca)

Productividad:

Cuando se analiza la proporción de los recursos utilizados y se compara con los resultados obtenidos, se habla de productividad; un término relacionado también con los términos de eficiencia y eficacia. Entre los factores que determinan el nivel de productividad alcanzado por la empresa, se destaca el recurso humano, ya que son las personas quienes en últimas desarrollan los procesos y juegan un papel vivo en todas las operaciones y actividades que ejecuta la empresa en pro del alcance de los objetivos propuestos. Debido a la importancia que tiene la productividad se hace necesario disponer de herramientas que permitan su medición y su gestión, de esta forma los administradores tendrán conocimiento acerca del desarrollo de cada uno de los procesos internos y se harán los ajustes pertinentes de acuerdo a los resultados obtenidos (Fontalvo-Herrera, De La Hoz-Granadillo, & Morelos, 2017)

Distribución de planta o Layout: Distribución de planta implica un ordenamiento físico de los elementos considerados este ordenamiento requiere espacio para movimientos de materiales, almacenamientos y procesos, además de las actividades de servicio relacionadas. (Sortino, 2001)

TAKT Time: En lo que respecta a la producción esbelta, el TAKT TIME es el ritmo en que los productos deben ser completados o finalizados para satisfacer las necesidades de la demanda. (Coronado, 2017)

Cuello de botella: Es la parte del proceso, o más bien la operación que se realiza tomando el mayor de los tiempos en comparación con las demás actividades. Esta marca el ritmo de producción ya que la capacidad de un proceso será la aquel que tenga su “cuello de botella.

Poka Yoke: Se refiere al desarrollo de mecanismos y/o dispositivos para la obtención de cero defectos en los productos que fabrican la empresas - (Posada, 2007)

2.4 MARCO CONTEXTUAL

2.4.1 Empaques CALCA SRL

Empaques CALCA SRL surge en el año 2000 a partir de una necesidad de subcontratar el proceso de empaque de grandes empresas del país. En sus inicios, sólo producía para una empresa, en la actualidad son uno de los mayores suplidores de este servicio en la República Dominicana, con clientes como: Mercasid, Grupo Maya , Parmalat, Mundisa, Interfood, Comercial 2000, Farmatech, Almacenes Continente, entre otros. Esta empresa recibe la mercancía encargándose de empacar y etiquetar según sea requerido por el cliente. Empaques CALCA SRL se encuentra ubicada en la zona industrial de Herrera en la Calle J, Almacén 2B.



Ilustración No. 1 Ubicación de la empresa en el Mapa.

Visión: Ser la empresa #1 en la República Dominicana de subcontratación de empaquetado. Logrando afianzar y estrechar sus relaciones con sus clientes actuales y con aquellos venideros.

Misión: Ofrecer soluciones de empaque y etiquetado a empresas de producción en masa, manteniendo como prioridad el requerimiento del cliente y trabajando de manera íntegra con el producto que el cliente confió en la empresa.

Valores:

- Responsabilidad
- Calidad
- Liderazgo
- Integridad
- Transparencia

Organigrama estructural



Gráfico No. 1 “Organigrama estructural”

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1 Generalidades

Según el autor Matías Riquelme, la metodología de la investigación es el elemento que enlaza el sujeto con el objeto de la investigación. Sin ella es inadmisibles llegar a la lógica que transfiere al conocimiento científico. De igual manera esta es también, un conjunto de técnicas y procedimientos que se aplican de forma sistemática y ordenada en la elaboración de un estudio - (Riquelme, 2018) En este capítulo, los autores plantean el tipo de investigación, fuentes y métodos utilizados para la recolección de datos e información pertinente para los estudios, propuestas y conclusiones emitidas en el transcurso de este proyecto de investigación.

3.2 Tipo de investigación

Esta investigación será tanto de tipo cuantitativo ya que se recolectaron informaciones a través de encuestas que permitirán medir la situación actual de los problemas y a su vez es cualitativa, debido a que se utilizará de igual modo la recolección de información verbal para el análisis de las oportunidades. Se podría considerar a su vez como una investigación de campo y bibliográfica ya que se harán estudios dentro de la facilidad y se tomará como referencias artículos, libros y revistas indexadas para sustentar las conclusiones y propuestas que se arrojen tras el análisis de las oportunidades o problemáticas de la empresa en cuestión.

3.1.1 Métodos para la obtención de la información.

Para el desarrollo de este proyecto y recolección de información de tipo cualitativa, se utilizarán herramientas que son parte del conocimiento de un ingeniero industrial, como son:

1- Diagrama de Ishikawa: El Diagrama de Ishikawa es también conocido con el nombre de espina de pescado (por su formar), o también llamado diagrama causa-efecto (CE). Esta es una herramienta que ayuda a estructurar la información ayudando a dar claridad, mediante un esquema gráfico, de las causas que producen un problema, pero en si no de las causas que producen un problema, pero en si no identifica la causa raíz. (Valenzuela, 2000)

2- Diagrama de flujo de procesos: consiste en un sistema de símbolos (como rectángulos o diamantes) y de líneas que se conectan para mostrar la progresión paso a paso en un procedimiento, de un proceso o de un sistema. una representación gráfica de la secuencia de actividades, de pasos, y de los puntos de decisión que ocurren en un proceso particular. (Rodríguez & Aguilera Pérez, 2007)

3- 5w: Es una metodología que se basa en el análisis de las causas de un problema u oportunidad a través de hacer la pregunta: “Por qué” de manera repetitiva 5 veces, entendiendo que esto ayuda a llegar a la causa raíz de la situación en cuestión

4- FODA: El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente (Leiva, 2016)

5- Encuestas: Se utiliza para designar los métodos para captar información acerca de un cierto grupo o población de objetos. Estas encuestas son mediciones en un momento determinado, por lo que no puede establecerse que sus resultados sean indicadores precisos de lo que ocurrirá meses después. (Pimienta Lastra, 2000)

3.1.2 Herramientas para el procesamiento de resultados.

Para analizar la data e informaciones recolectadas para el desarrollo de esta investigación, se utilizarán los siguientes recursos:

1. **Microsoft Excel:** Esta herramienta será utilizada en esta investigación para tabular la data cuantitativa que sea recolectada, de igual manera, se utilizará para la creación de gráficos.
2. **Autocad:** Es un software utilizado para el diseño de estructuras, sólidos o planos asistidos por computadora. Para esta investigación el programa fue la herramienta utilizada para realizar el plano de la distribución de planta.
3. **Google forms:** Herramienta utilizada para realizar la encuesta a empleados de Empaques Calca SRL.
4. **Cacoo:** Programa de diseños de diagramas, utilizado para la creación de diagramas de flujo de Empaques Calca SRL utilizados para sustentar los planteamientos de esta investigación
5. **Canva Design:** Herramienta de diseño de diagramas, utilizadas para el diseño de Estructura Organizacional y Diagrama de Ishikawa.
6. **Word:** Utilizado para documentar toda la información de la investigación y redactar los manuales/procedimientos de la Empresa.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Capítulo 4: Análisis de la situación actual

4.1 Generalidades.

Actualmente la empresa “Empaques Calca SRL” se ha visto afectada por la falta de estandarización, no solo en las líneas de producción sino, en todos los procesos llevados a cabo en la planta. Esto se ha traducido en la pérdida de tiempo y mal manejo de los espacios de producción y almacenaje. Se decidió como parte de esta investigación, encuestar al personal de producción sobre su parecer sobre los procesos y desperdicios que estos perciben durante sus jornadas laborales. Adicionalmente, en este capítulo se utilizarán las herramientas de la ingeniería como el Diagrama de Ishikawa, 5W y FODA para analizar las oportunidades y detectar a la vez la mejora forma de atacar los detractores de la productividad de Empaques Calca SRL.

4.2 Encuesta:

A través de encuestas al personal operacional de Empaques Calca SRL, se hizo un levantamiento de información sobre sus procesos con la finalidad de identificar las necesidades que marcan sus empleados como primordiales para mejorar en las distintas áreas de trabajo de la empresa. Para la aplicación de esta encuesta se ha tomado una población de 23 personas que laboran en el área de producción, de los cuales un 56% son mujeres y van desde las edades de 20 a 67 años.

¿Cuál es el proceso productivo que entiendes tiene mayores deficiencias?

23 respuestas

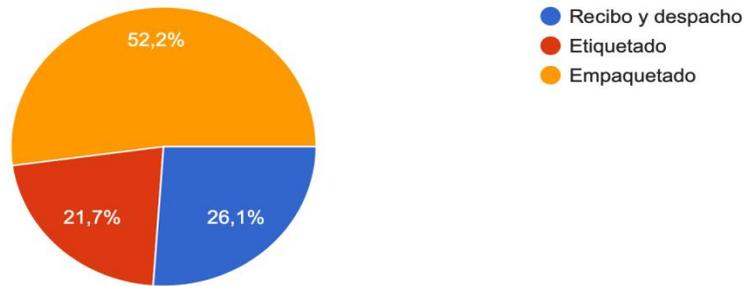


Gráfico No. 2 Encuesta

Conclusión: Según la percepción de quienes laboran en Empaques Calca SRL, todos los procesos productivos tienen deficiencias, sin embargo, el que el que presenta mayores oportunidades de mejora según el 52.2% de los encuestados es el proceso de Empaquetado.

¿Cuál piensa usted que es la tarea que se realiza con mayor facilidad?

23 respuestas

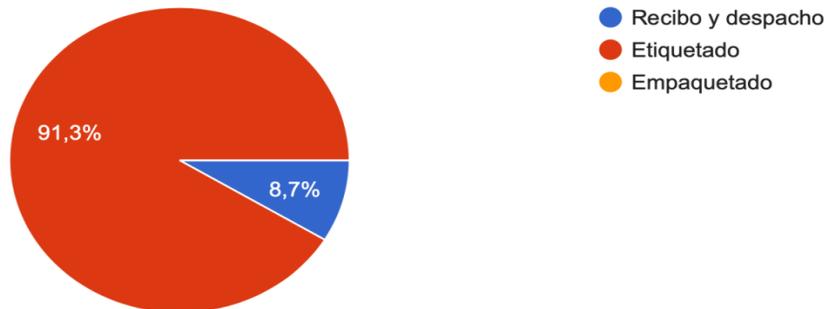


Gráfico No. 3 Encuesta

Conclusión: El 91.3% de los encuestados coincidió con que el proceso de etiquetado de productos es que el se puede hacer con mayor facilidad dentro de las distintas tareas que puede realizar un operador dentro de la planta.

¿Entiende que la distribución de la facilidad es la adecuada, para evitar transportes innecesarios o aglomeraciones que dificulten el movimiento y por ende el trabajo?

23 responses

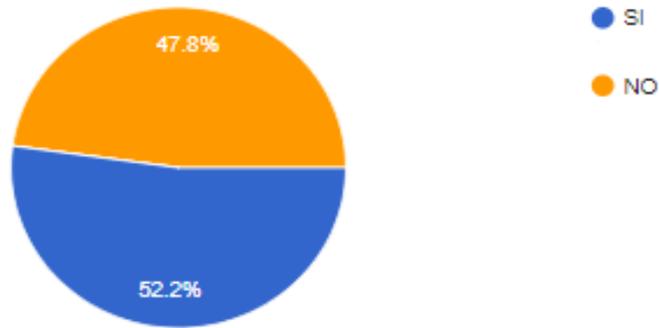


Gráfico No. 4 “Encuesta”

Conclusión: El 52.2% del personal tuvo una respuesta afirmativa, sin embargo, el 47.8% restante afirma que el espacio pudiese ser utilizado de una manera más eficiente para evitar transportes innecesarios y aglomeraciones en el espacio destinado a producción dentro de la facilidad.

¿Cree usted que agregaría valor a su trabajo tener un manual que le ayude a hacer el proceso, igualmente sirva para los empleados de nuevo ingreso?

23 responses

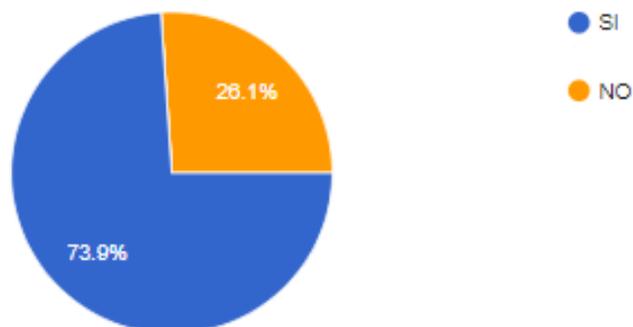


Gráfico No. 5 “Encuesta”

Conclusión: Actualmente en la empresa no existe un manual de procesos por lo que esto puede dificultar las diferentes actividades que se realizan en el día a día. La necesidad de creación de procedimientos surge de que los empleados no conocen con exactitud las tareas deben hacer en cada proceso, lo cual se transmite en errores que a su vez se transmiten en pérdidas de tiempo y generación de desperdicios en los procesos. Como podemos ver el 73.9% de la población encuestada, asegura que el hecho de un manual de procesos simplificará considerablemente su forma de trabajar.

¿Cree usted que el tiempo de trabajo se utiliza de la manera más eficiente?
23 responses

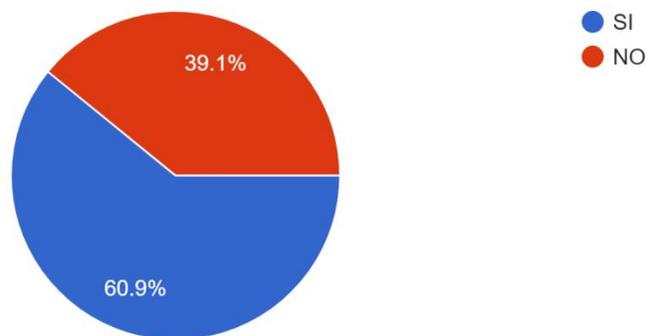


Gráfico No. 6 “Encuesta”

Conclusión: El 60.9% de los empleados asegura que el tiempo de trabajo se utiliza de manera eficiente pero como pudimos ver en preguntas anteriores existen transportes innecesarios y aglomeraciones los cuales no permiten que el tiempo realmente sea utilizado a su máximo potencial.

¿Conoce con exactitud la capacidad de producción que tiene cada estación de trabajo?

23 respuestas

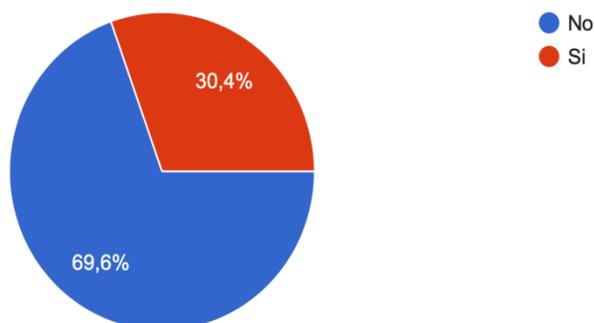


Gráfico No. 7 “Encuesta”:

Conclusión: El 69.6% de la población encuestada aseguró que no conocía la capacidad de producción de sus estaciones de trabajo, esto surge a raíz de que estas estaciones nunca se les ha hecho un estudio de tiempo o de capacidad que indique con exactitud cuál es la capacidad de esta. El hecho de que el operador no conozca este dato, aunque pudiese parecer insignificante puede ser decisivo a la hora de asegurar productividad, debido a que, si estos manejan el número esperado de cada estación, pueden saber a la vez cuál es la meta por día que deben alcanzar y levantar a tiempo cualquier oportunidad que pueda ser un detractor para lograr llegar al número deseado.

¿Las áreas de trabajo están correctamente delimitadas?

23 respuestas

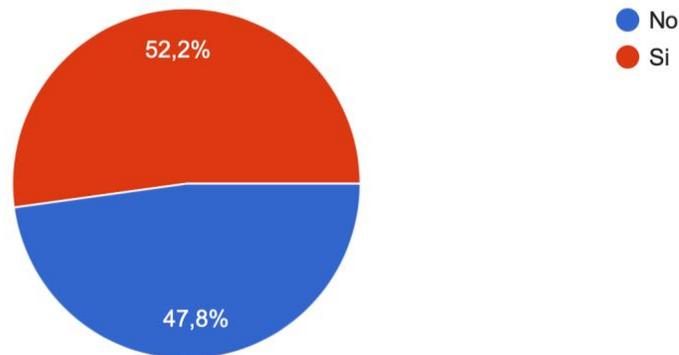


Gráfico No. 8 "Encuesta"

Conclusión: Según la mayoría de los encuestados, las áreas de trabajo no se encuentran correctamente delimitadas. Es de conocimiento de un ingeniero industrial que un área de trabajo limpia y organizada reduce los desperdicios de producción y puede utilizarse como parte del proceso de optimización de las tareas. En base a los resultados arrojados por la encuesta, se puede identificar que existe esta necesidad en las estaciones de la facilidad.

¿Cuáles de los siguientes factores considera que afecta más los niveles de producción?

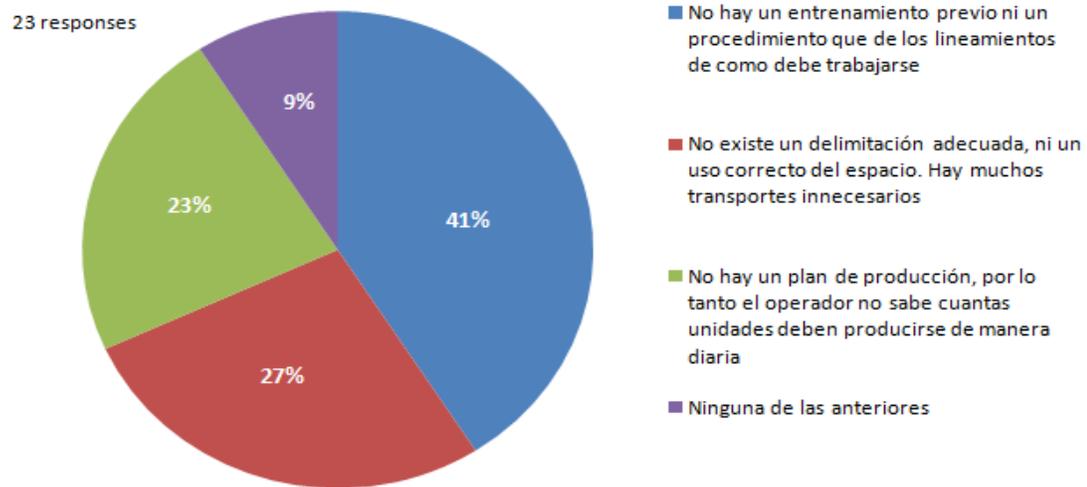


Gráfico No. 9 “Encuesta”

Conclusión: Según el 41% de los participantes de la empresa, el factor que más afecta los niveles de productividad es el hecho de que no existe un manual ni entrenamiento previo que les dé lineamientos de los métodos de trabajo correctos, sin embargo, la delimitación inadecuada y la falta de un plan de producción también son factores a considerar para el análisis de incremento de la productividad.

¿Existe algún registro donde se evidencie la producción diaria y el objetivo a cumplir de cada estación de trabajo?

23 respuestas

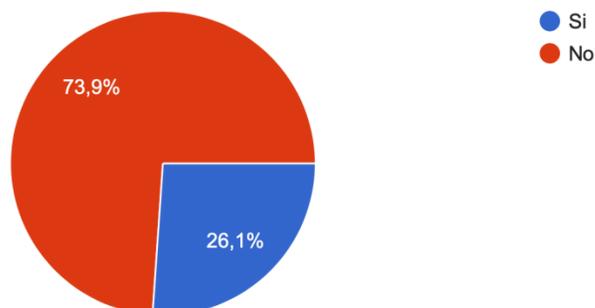


Gráfico No. 10 "Encuesta"

Conclusión: El 73.9% de los encuestados coincide en que no hay un registro de producción diaria ni un objetivo a cumplir. Esto significa que las estaciones de trabajo no saben con exactitud la cantidad mínima de productos la cual se debe producir diariamente.

¿Cuáles medidas entiende que le ayudarían a aumentar la producción?

23 respuestas

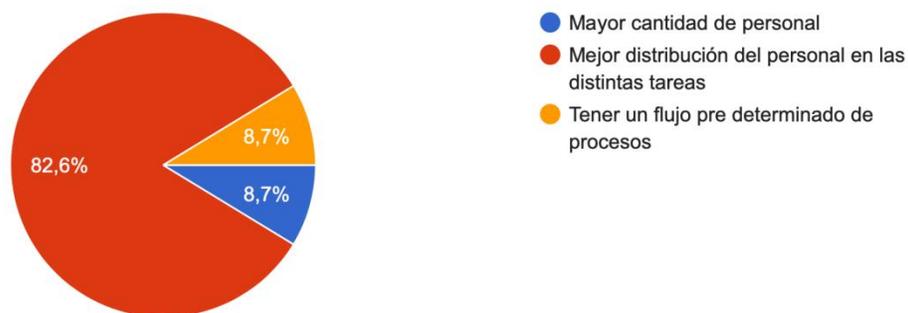


Gráfico No. 11 "Encuesta"

Conclusión: El 82.6% de los encuestados insiste en que el personal no está bien distribuido en las distintas estaciones de trabajo, esto refleja que el personal operativo reconoce que hay una debilidad en el proceso ya que no hay un número estándar de personas que deben realizar una tarea. Estas son procesadas por la cantidad de personas que puedan estar disponibles al momento de procesar una paleta, independientemente de cuántas personas sean.

Recomendaciones de los empleados para la mejora de producción:

1. Evitar la rotación del personal.
2. Aumento de la cantidad de personal en la empresa.
3. Mejor entrenamiento del personal.
4. Trabajar con un equipo fijo para cada estación, lo cual les permita alcanzar un alto nivel de entrenamiento en este proceso.
5. Mejorar la comunicación entre empleador y empleado, dejar saber a los empleados la producción que se espera y cuando se encuentran atrasados para llegar a la meta.
6. Mejorar la distribución del personal para mayor eficiencia.

Conclusiones de la encuesta:

Según los resultados obtenidos durante la encuesta realizada al personal operativo de Empaques Calca SRL quedó evidenciado cómo estos perciben los distintos puntos a mejorar en los procesos de los cuáles forman parte, resaltando de manera enfática que el hecho de que no existan esquema fijo de trabajo perjudica los resultados que se obtienen día tras día y reconociendo a su vez, que pudiese haber mejoras significativas si se corrigieran estas oportunidades.

Selección de procesos a estudiar.

Dentro de Empaques Calca SRL, se llevan a cabo tres grandes procesos, que son nombrados como: Recibo y despacho de contenedores de carga, empaquetado y etiquetado. Para las mejoras que serán planteadas en esta investigación se seleccionaron los procesos de Empaquetado y Etiquetado, así como la mejora del espacio utilizado en la facilidad.

4.3 Diagrama de flujo de procesos

A continuación, se presentan los diferentes diagramas de flujos con la finalidad de mostrar el paso a paso de las tareas que se llevan a cabo diariamente en la empresa.

4.3.1 Diagrama de Flujo general “Empaques Calca SRL”:

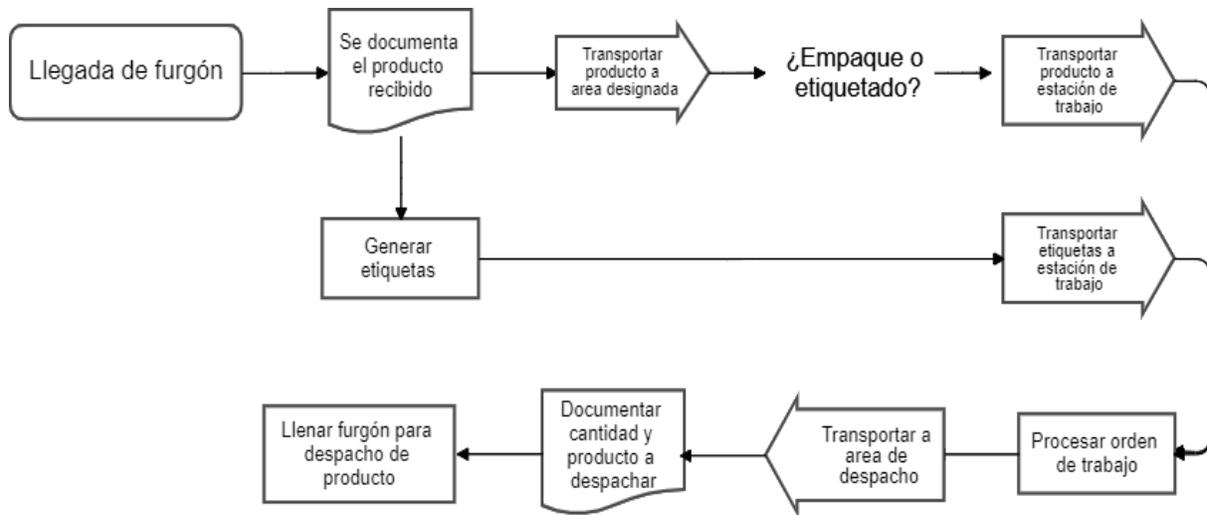


Diagrama No. 1 Diagrama General

1. Llegada de furgón:

Las mercancías para procesar son depositadas en la nave industrial por un furgón. El equipo de recibo se dispone a descargar las paletas en el área de recibo utilizando montacargas como se muestra en la ilustración #1.



Ilustración No. 2

2. Documentar el producto recibido / Generar etiquetas.

El personal de recibo se asegura de que la mercancía recibida durante la descarga del furgón coincida con la documentación de envío que provee la empresa que solicita el servicio de empaque o recibo. Una vez el producto es recibido sistemáticamente, se generan e imprimen las etiquetas que deberán ser colocadas durante el proceso de manufactura.

3. Transporte de producto.

Una vez se completa el paso anterior, las paletas cargadas de mercancía son trasladadas al área de almacén, donde permanecerán hasta que vayan a ser procesadas en la línea de producción, como se refleja en la ilustración #3



Ilustración No. 3

4. Transporte de producto y etiquetas.

Para empezar el proceso de empaque o sellado según sea requerido por el cliente, se hace el transporte de la paleta a procesar a la estación de trabajo, de igual manera se llevarán las etiquetas que se utilizarán para el producto en cuestión.

5. Procesar orden de trabajo.

Las paletas son manufacturadas en las estaciones de trabajo correspondientes con un sistema de priorización FIFO.

6. Transporte al área de despacho.

El embalaje final es trasladado al área designada para producto terminado, donde será almacenada hasta que sea despachada al cliente.

7. Documentar cantidad y producto a despachar.

El departamento de despacho se encargará de documentar las cantidades finales de los productos que serán enviados al cliente. Donde se evidenciará si alguna mercancía fue dañada o descartada durante el proceso y la razón que justifique el descarte de estas.

8. Carga de furgón

El producto final es colocado en paletas correctamente identificadas, estas son cargadas en uno o varios furgones y despachados hasta los almacenes de los clientes.

4.3.2 Diagrama de Flujo proceso de empaquetado:

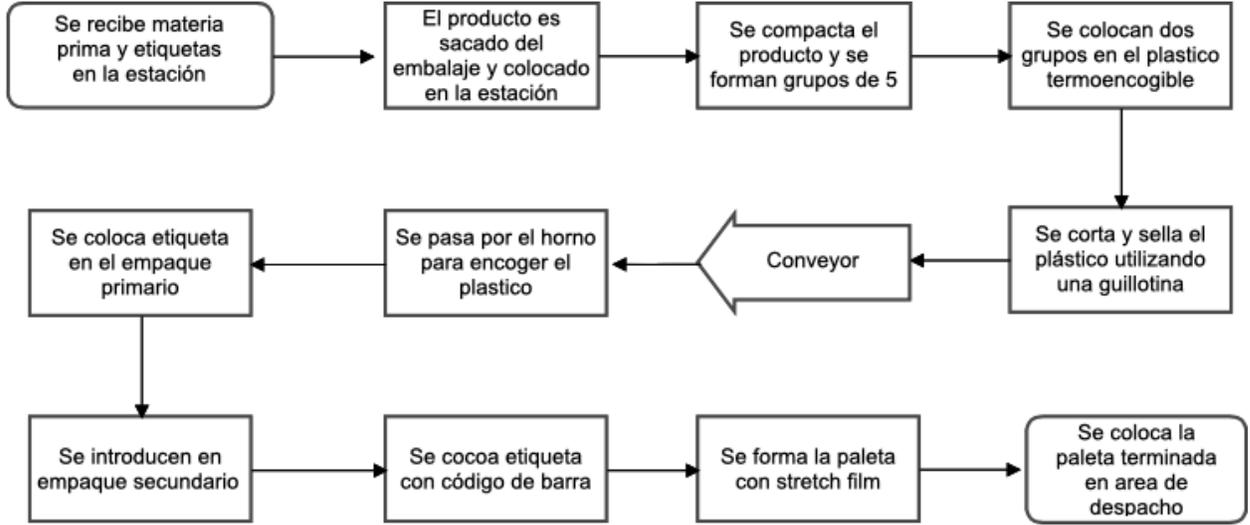


Diagrama No. 2 Empaquetado

- 1. Recibir materia prima y etiquetas en la estación:** En este primer paso los materiales a trabajar son trasladados del área de materia prima y etiquetas a la estación de trabajo de empaquetado de producto.
- 2. Sacar producto del embalaje y colocar en la mesa:** Luego de recibir los materiales a procesar se toma un fardo del producto y se destapa por el lado superior para poder colocar en la mesa de trabajo.
- 3. Se compacta el producto y se forman grupos de 5:** se palmea el producto para ponerlo en una forma recta y se forman grupos de 5.
- 4. Se colocan dos grupos de 5 en el plástico termoencogible:** Tomar dos grupos de cinco y colocar en la máquina a utilizar dentro del plástico termoencogible.
- 5. Cortar y sellar plástico utilizando una guillotina:** Luego de poner ambos grupos de cinco dentro del plástico termoencogible se colocan dentro de la guillotina para sellar ambos paquetes.

6. **Conveyor:** Se coloca el producto en el conveyor para que este lo traslade al al horno.
7. **Horno para encoger plástico:** Del conveyor pasa directamente al horno para encoger el plástico y el paquete quede compactado.
8. **Colocar etiqueta primaria:** Se toma el paquete ya compactado en grupos de diez y se le coloca la etiqueta/código de barra primaria.
9. **Introducir paquetes en empaque secundario:** Tomar cinco paquetes de diez y colocar en el embalaje secundario para así formar fardos de cincuenta.
10. **Colocar etiqueta con código de barra:** Colocar etiqueta secundaria a fardos de cincuenta para su rastreabilidad.
11. **Formar palets con stretch film:** Colocar productos terminados (fardos de 50) en palets y luego aplicar stretch film para proteger el producto.
12. **Se coloca paleta terminada en área de despacho:** Transportar con montacargas el producto a área de producto terminado para esperar su despacho.

4.3.3 Diagrama de Flujo proceso de etiquetado:

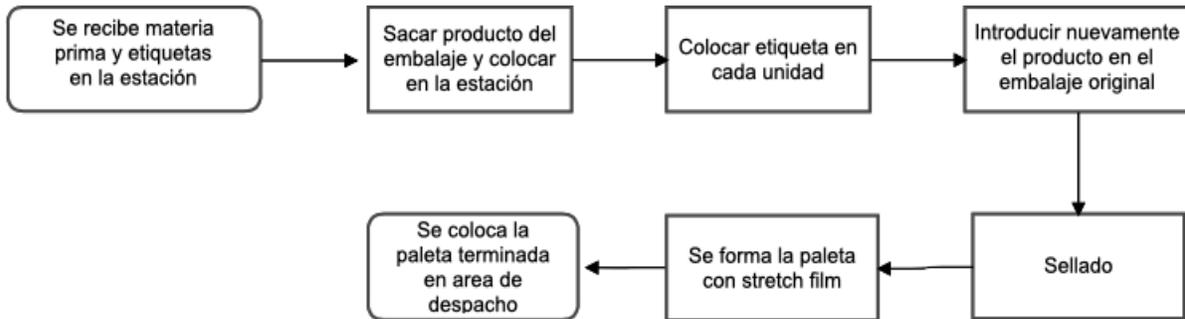


Diagrama No. 3 Diagrama 4: Etiquetado

- 1. Se recibe materia prima y etiquetas en la estación:** En este primer paso los materiales a trabajar son trasladados del área de materia prima y etiquetas a la estación de trabajo de etiquetado de producto.
- 2. Sacar producto del embalaje y colocar en la estación:** Luego de recibir los materiales a procesar se destapan los embalajes por la parte inferior y se colocan las unidades en la mesa de trabajo.
- 3. Colocar etiqueta en cada unidad:** Tomar las etiquetas y colocarlas en el producto en el sitio anteriormente propuesto por el cliente.
- 4. Introducir el producto en el embalaje original:** Se toma el producto ya procesado e introducirlo en su embalaje original.
- 5. Sellado:** Tomar embalaje ya procesado y sellar con tape en la parte inferior del producto.
- 6. Formar palets con stretch film:** Tomar embalajes ya sellados y colocar en tarima para formar palets de 80 cajas.
- 7. Colocar palets en área de despacho:** Transportar el producto terminado desde la estación de trabajo hacia el área de despacho para su retirada.

4.4 Diagrama de Ishikawa

Diagrama de Ishikawa para identificar los factores que representan los mayores detractores de la productividad.



Diagrama No. 4 Ishikawa, causa y efecto.

4.5 ¿Por qué?

La técnica de los “¿5 por qué?” es una técnica que se utiliza ya que la mayoría de las veces que se detecta un problema en una planta de producción o en cualquier proceso sin importar el tipo, la causa raíz de los mismos se encuentra más allá de lo que se percibe de manera inicial. De este modo podemos dar una solución al problema desde la raíz con el objetivo de que no se reincida.

| | Situación | Posible alternativa |
|-----------|---|---|
| ¿Por qué? | Bajo rendimiento de la producción | Establecer indicadores que aumenten el rendimiento de la producción |
| ¿Por qué? | No se conoce la capacidad de producción de las estaciones y los operadores no tienen lineamientos a seguir. | Implementar un modo de trabajo estandarizado que permita conocer la capacidad y niveles de producción |
| ¿Por qué? | No existen procedimientos | Crear procedimientos e instrucciones de trabajo |
| ¿Por qué? | No existe ningún tipo de estandarización de procesos. | Estandarizar flujos dentro de la facilidad |
| ¿Por qué? | No se ha llevado a cabo estudios de procesos de ninguna índole | Estudiar los procesos para la implementación de mejoras |

Tabla No. 15 ¿Por qué?

:

4.6 Layout actual

Uno de los principales desperdicios de la productividad son los traslados, ya que estos representan tiempo no productivo que se agrega al costo por unidad producida y no agregan valor. En el layout actual de empaques calca, podemos apreciar como existen grandes traslados de la materia prima a lo largo del espacio disponible para producción, por otro lado, consideramos que los espacios no están siendo utilizados de la forma más eficiente posible lo cual evita que haya más espacio para nueva producción o almacenaje.

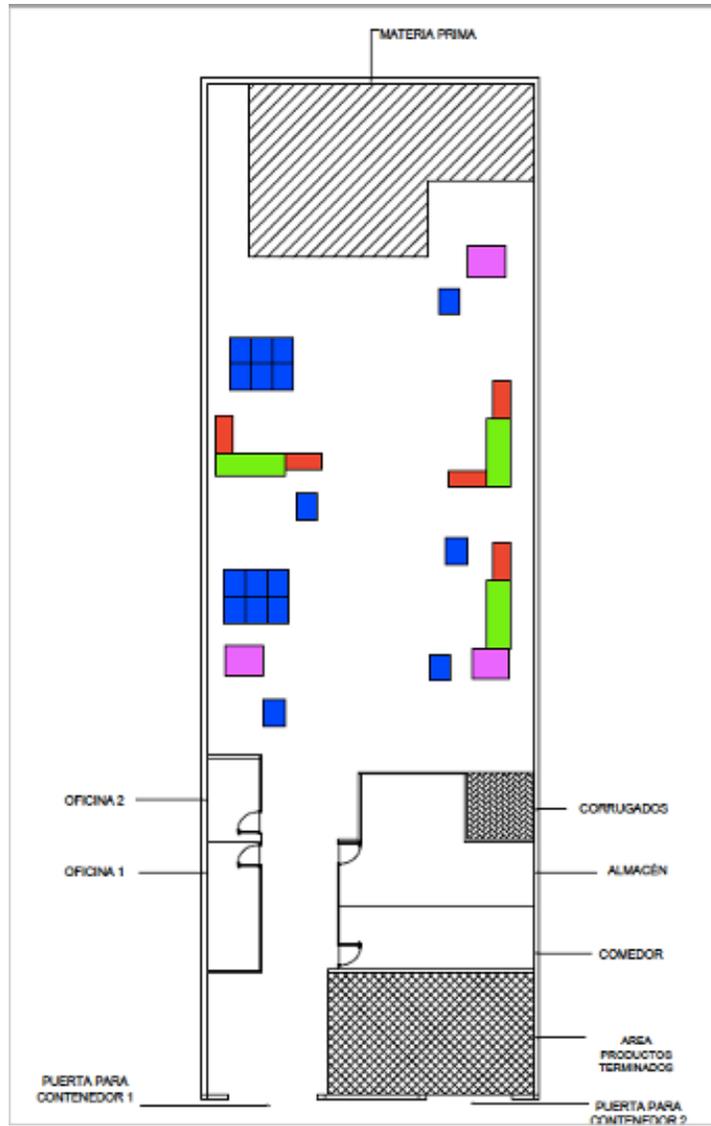


Diagrama No. 5 Layout Actual

| | |
|---------|------------------------|
| Azul | Tarimas |
| Rojo | Mesas pequeñas |
| Rosado | Mesas grandes |
| Verde | Maquinas Empaquetado |
| Narajna | Paso a paso de proceso |

4.7 Diagrama de Recorrido

A continuación, se muestra el plano actual de la facilidad y los flujos para el proceso general, desde el recibo hasta el despacho de la mercancía, donde podemos apreciar que existen grandes desplazamientos de la materia prima que a su vez se pueden traducir en costos hora/hombre, es decir, estos traslados y los costos que implican en mano de obra no agregan valor al proceso productivo por lo que reducir el mismo a través de un rediseño de la facilidad, puede traducirse en amplios beneficios para Empaques Calca, SRL además de liberar espacio dentro de la planta para nueva producción o incremento de la capacidad instalada.

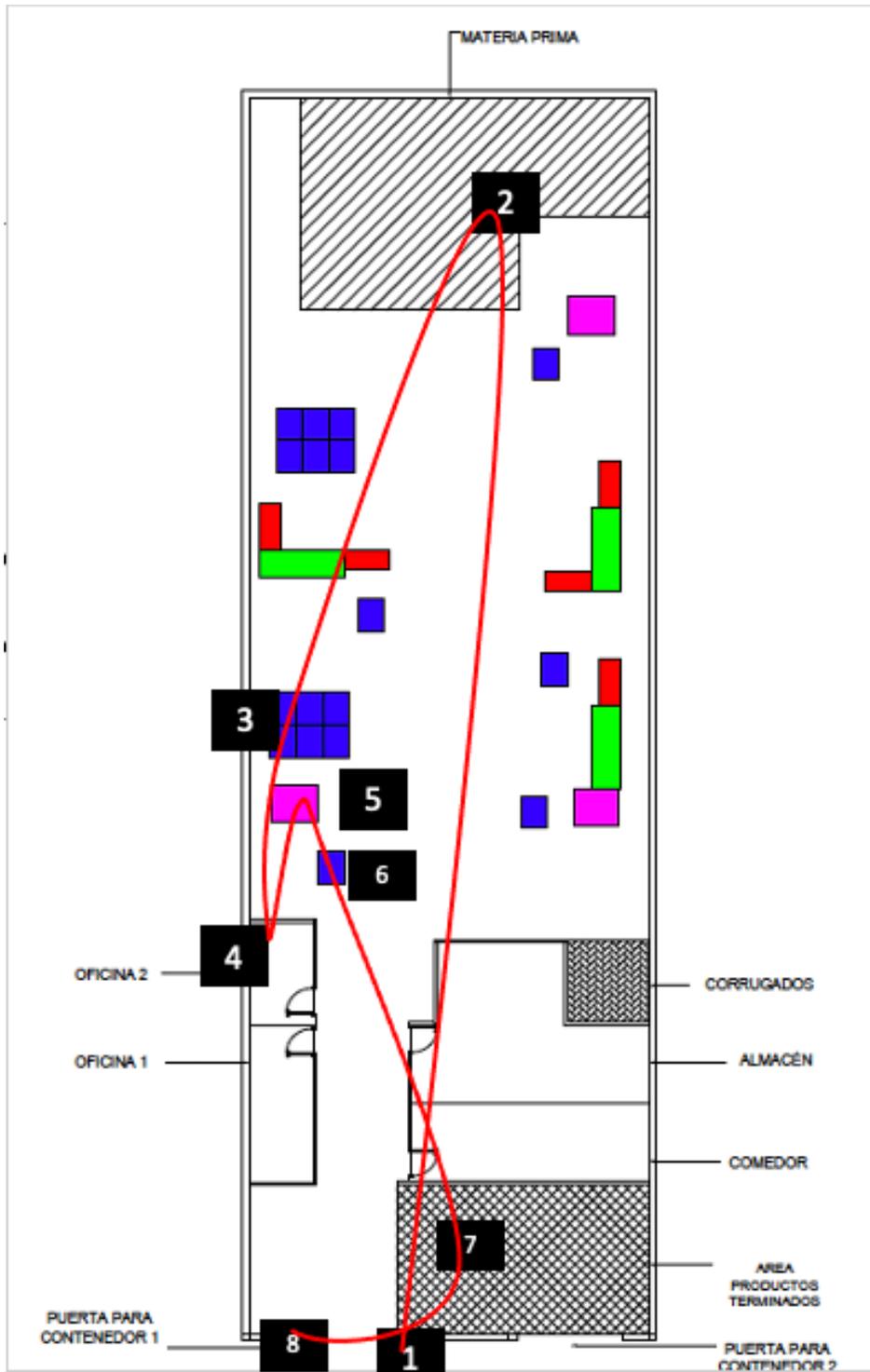


Diagrama No. 6 Diagrama de recorrido Actual

4.8 Análisis FODA

En la tabla #1 se puede ver el detalle de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que surgieron como diagnóstico tras el estudio de los procesos dentro de la empresa:

| | |
|---|--|
| Fortalezas: <ul style="list-style-type: none">● Bajo costo de mano de obra.● Facilidad amplia.● Estaciones de trabajo flexible (pueden procesarse diversos tipos de alimentos).● Los procesos no tienen alto grado de dificultad. | Oportunidades: <ul style="list-style-type: none">● Implementación de plan de trabajo.● No se saca el provecho adecuado a las instalaciones.● Organización de las estaciones de producción.● No pueden calcular su lead time para entrega al cliente. |
| Debilidades: <ul style="list-style-type: none">● No se mide el nivel de productividad.● Los procesos no están estandarizados● No existen procedimientos establecidos.● No cuentan con un historial de producción. | Amenazas: <ul style="list-style-type: none">● Alta rotación del personal.● Falta de automatización en los procesos.● Competencia en el mercado. |

Tabla No. 2 Análisis FODA

CAPÍTULO 5: SITUACIÓN PROPUESTA

Capítulo 5: Situación propuesta

5.1 Propuesta #1: Mejorar el flujo de las diferentes estaciones de trabajo y diagnosticar niveles de producción actual, a través de la realización de estudios de tiempo en el proceso de Empaquetado y Etiquetado, utilizado para el balanceo eficiente del método de trabajo.

Los procesos en Empaques CALCA no han sido estudiados ni se ha hecho un procedimiento estándar del método de trabajo para cada proceso o tarea a realizar. Por lo tanto, la cantidad de operadores que participan en las mismas no está predefinida, si se entiende que el proceso es “largo” o de grandes cantidades, se adhieren más operadores a la línea, bajo el desconocimiento de la capacidad productiva de la estación o de los recursos.

Durante las visitas a la planta para el levantamiento de la información necesaria para realizar un estudio de tiempo, se identificaron esperas y tiempos muertos dentro del proceso, lo cual no agrega valor a la operación y tiene un costo de labor innecesario.

Para el estudio de tiempo, se realizó un cálculo de la demanda, tomando la data histórica de los meses comprendidos entre enero - junio del 2020, realizando un promedio de la data obtenida para así tener un estimado del requerimiento mensual que debe cumplir la empresa para poder satisfacer su mercado.

| PROCESO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|--------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Etiquetado: | 123548 | 407770 | 305964 | 220868 | 331558 | 638574 |
| Empaques: | 23486 | 36509 | 66469 | 17840 | 9075 | 7225 |

Tabla No. 3 Demanda del proceso de Etiquetado y Empaquetado (enero-junio 2020)

Etiquetado: Demanda en unidades.

Empaque: Demanda en grupos de 10 unidades.

Para el proceso de empaque, el promedio de la demanda de los meses de enero a junio representa un total de 26,767 paquetes de 10 unidades, sin embargo, estos empacan formando un embalaje final que contiene 50 unidades del producto, por lo que esta demanda fue dividida entre 5, lo cual arroja el valor de la misma en fardos de 50 unidades. La demanda diaria de producción según el cálculo debería ser de 535 empaques (fardos de 50) y a su vez estos deben formar 7 paletas que contienen 80 fardos.

| EMPAQUE | |
|------------------|-------|
| Promedio demanda | 26767 |
| Fardos de 50 | 5353 |
| Demanda diaria | 535 |
| Paletas diarias | 7 |

Tabla No. 4 Demanda proceso de Empaque

Para el estudio de tiempo de este proceso, se tomaron los tiempos en segundos de cada tarea realizada, tomando como objeto de estudio el tiempo de ciclo que representaba el repetible más bajo, es decir, el número menor que se repitió más veces, a este se le agregó un 15% de tiempo adicional que se denominó como el Tiempo Estándar, el cual representa la fatiga en el operador, ya que este es un proceso que se realiza prácticamente manual. Dicho tiempo, fue convertido a horas y con estos datos se pudo obtener el output por hora del proceso. Por otra parte, el cálculo del Takt Time fue obtenido utilizando los datos del tiempo disponible para producción, capacidad y requerimiento (demanda) diaria. La empresa labora con un turno de producción de 8am a 5pm, se toma en consideración 1 hora de descanso y 14 minutos de paradas no programadas del operador.

| Elementos de la Operación | Tiempo de Ciclo (seg) | TIEMPO STANDARD | Tiempo Std. Unidad Mínima | Tiempo Std. Unidad Mínima (hrs) | Unidades /Hora | Takt Time (seg) |
|---|-----------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|
| Formar grupos de 5 unidades | 6 | 7 | 69 | 0.019 | 52 | 52 |
| Plastificar dos grupos (10 unidades) | 13 | 15 | 75 | 0.021 | 48 | 52 |
| Etiquetar paquete | 3 | 3 | 17 | 0.005 | 209 | 52 |
| Sellado y etiquetado final del embalaje | 45 | 52 | 52 | 0.014 | 70 | 52 |

Tabla No. 5 Elementos operación de Empaque

Fórmula para obtención del Takt time:

(Tiempo disponible en minutos x 60 x cantidad de turnos por día x cantidad de celdas o estaciones) / Requerimiento diario

$$(466 \times 60 \times 1 \times 1) / 535 = 52 \text{ segundos}$$

- **Tiempo disponible (Con descansos y paradas no programadas):** 466 minutos al día
- **Cantidad de turnos por día:** 1
- **Cantidad de celdas/estaciones:** 1
- **Requerimiento diario:** 535 fardos de 50.

En la siguiente tabla, se muestran los datos arrojados por el estudio de tiempo y el estado actual de producción en el proceso de Empaque:

| Actual | | | |
|--------|-----------------|------------------|------------------------|
| Op. | Output por hora | Capacidad Diaria | Dias necesarios al mes |
| 2 | 104 | 374 | 14.3 |
| 1 | 48 | | |
| 1 | 209 | | |
| 1 | 70 | | |

Tabla No. 6 Proceso actual de Empaquetado.

Para realizar este proceso la empresa dispone de 5 operadores distribuidos de la siguiente forma:

Operación 1: 2 operadores.

Operación 2: 1 operador.

Operación 3: 1 operador.

Operación 4: 1 operador.

Tomando en cuenta que la operación #1 tiene un Output por hora de 104 unidades, en la operación #2 que representa el cuello de botella del proceso, se genera un cúmulo no diseñado de 56 unidades. A su vez, en la operación #3 que tiene una capacidad de 209 unidades por hora, se genera una espera que representa tiempo muerto - no productivo. Esto genera una capacidad diaria de 374 fardos de 50 al día, es decir, la capacidad del cuello de botella del proceso, lo cual representa únicamente un 70% de la demanda requerida.

Cabe destacar, que la empresa planifica que este proceso solo se haga durante 10 días laborables al mes, para ahorro de energía y otros recursos. Con este modelo de trabajo que se lleva actualmente, la demanda se puede satisfacer únicamente si se trabaja 14.3 días al mes, muchas veces recurriendo a horas extras que son costeadas a un 35% sobre el costo por hora de labor.

Viendo esto, se hace la siguiente propuesta para el incremento de la productividad de la

línea:

| Balanceado | | | | |
|---------------|----------|-----------------|------------------|------------------------|
| Operator. Qty | Balanceo | Output por hora | Capacidad Diaria | Dias necesarios al mes |
| 1.321 | 1.500 | 78.3 | 561 | 9.5 |
| 1.431 | 1.500 | 72.2 | | |
| 0.330 | 1.000 | 208.7 | | |
| 0.991 | 1.000 | 69.6 | | |

Tabla No. 7 Proceso propuesto de empaquetado.

Para el cálculo de la cantidad de operadores necesarios en cada estación de trabajo se utilizó la siguiente fórmula:

$$(\text{Tiempo Estándar} / \text{Tiempo disponible diario}) \times \text{Requerimiento diario.}$$

Realizando el proceso de manufactura de esta forma, solo se requiriera trabajar 9.5 días para lograr la demanda mensual de producción con la misma cantidad de operadores y sin incurrir en horas extras. Para esto, los recursos deben ser distribuidos de la siguiente manera:

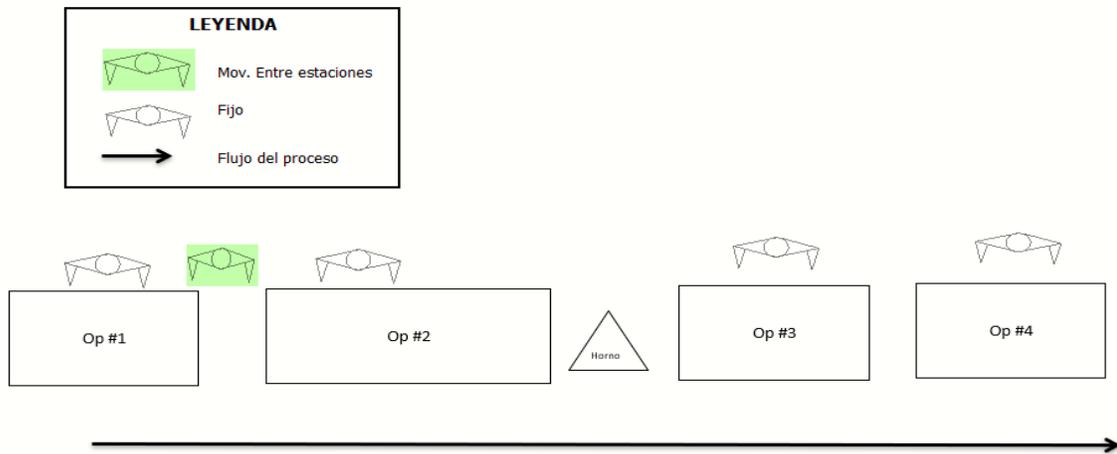


Diagrama No. 7 Flujo propuesto, línea de empaque.

La operación #1 y #2 necesita ser reforzada por un tercer operador que hará durante el día ambas operaciones a modo de refuerzo de las estaciones. La operación #3 según el balanceo propuesto tendría tiempo muerto, por lo cual se decidió agregar una inspección en esta estación donde deberá verificar que las unidades fueron selladas y empaçadas de manera correcta, asegurando de esta forma la calidad del producto previo a que se realice el empaque final del mismo.

Etiquetado

Para el proceso de etiquetado, el promedio de la demanda de los meses de Enero a Junio, representa un total de 338,047 unidades, sin embargo estos vienen empacados formando un empaque que contiene 15 unidades del producto, por lo que esta demanda fue dividida entre 15, lo cual arroja el valor de la misma que sería 22,536 cajas. La demanda diaria de producción, tomando en cuenta que este proceso se lleva a cabo durante 20 días del mes, debería ser de 1,502 paquetes de 15 unidades.

Durante el estudio de este proceso, se tomaron los tiempos en segundos. Este a su vez, fue convertido a horas y se tiene el mismo tiempo disponible para producción que para el proceso de Empaque, es decir 7.8 horas de producción al día.

| Elementos de la Operación | Tiempo de Ciclo (seg) | TIEMPO STANDARD | Tiempo Std. Unidad Minima | Tiempo Std. Unidad Minima (hrs) | Unidades /Hora | Takt Time (seg) |
|--|-----------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|
| Destapar embalaje y colocar en la estacion | 8 | 9 | 9 | 0.003 | 391 | 25 |
| Tomar embalaje abierto y etiquetar productos | 25 | 29 | 29 | 0.008 | 125 | 25 |
| Sellado de embalaje | 9 | 10 | 10 | 0.003 | 348 | 25 |
| Colocar en la tarima | 9 | 10 | 10 | 0.003 | 348 | 25 |
| Colocar stertch film a tarima terminada | 40 | 46 | 46 | 0.013 | 78 | 25 |

Tabla No. 8 Elementos operación de etiquetado

| Actual | | | |
|--------|-----------------|------------------|------------------------|
| Op. | Output por hora | Capacidad Diaria | Dias necesarios al mes |
| 1 | 391 | 608 | 37.1 |
| 5 | 626 | | |
| 0.5 | 174 | | |
| 0.5 | 174 | | |
| 1 | 78 | | |

Tabla No. 9 Proceso actual de etiquetado.

Bajo este esquema de trabajo, se utilizan 8 operadores y se obtiene un output diario de 608, lo cual solo representa un 40% de su demanda diaria y solo les permite cumplir con este requerimiento si se trabajan 37 días bajo este ritmo o esquema de trabajo. Es por esto, que se propone una reestructuración del proceso, donde se labore de la siguiente forma:

| Balanceado | | | | |
|---------------|----------|-----------------|------------------|------------------------|
| Operator. Qty | Balanceo | Output por hora | Capacidad Diaria | Dias necesarios al mes |
| 0.494 | 0.500 | 195.7 | 1216 | 18.5 |
| 1.544 | 1.500 | 187.8 | | |
| 0.556 | 0.500 | 173.9 | | |
| 0.556 | 0.500 | 173.9 | | |
| 2.471 | 2.000 | 156.5 | | |

Tabla No. 10 Proceso propuesto para etiquetado.

Para el cálculo de la cantidad de operadores necesarios en cada estación de trabajo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{(Tiempo Estándar / Tiempo disponible diario)} \times \text{Requerimiento diario.}$$

Realizando el proceso de manufactura de esta forma, solo se requiriera trabajar 18.5 días para lograr la demanda mensual de producción con 5 operadores en lugar de 8. Para lograr esto, los operadores deberán ser distribuidos de la siguiente forma:

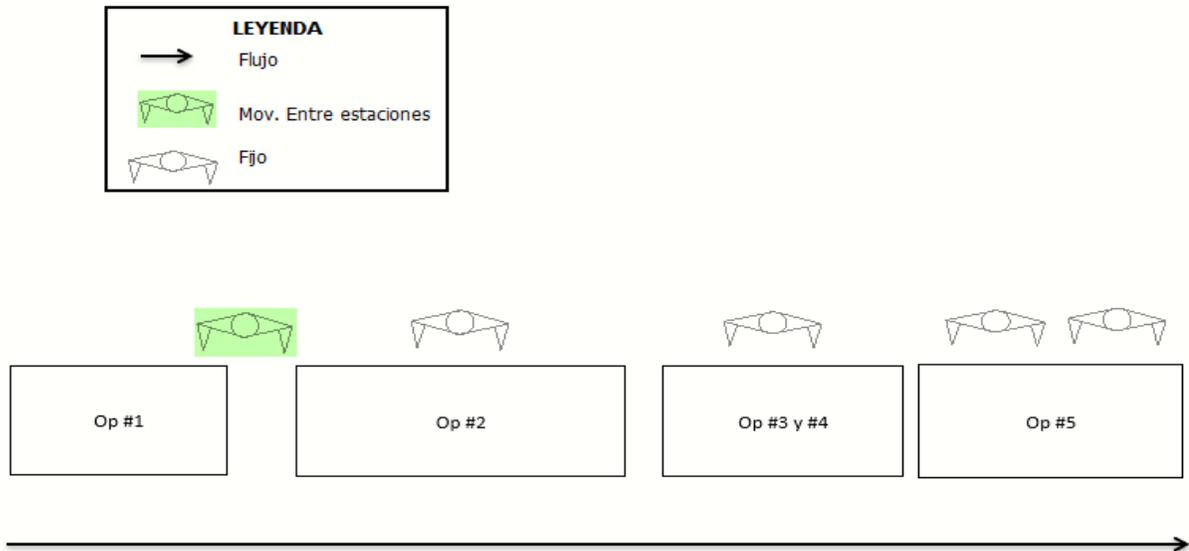


Diagrama No. 8 Flujo propuesto, línea de empaque.

El operador #1 deberá tomar dos cajas, etiqueta una de ellas y envía la segunda al operador 2. Mientras que el operador #3 se encargará de las operaciones 3 y 4. Como la última operación representa el cuello de botella del proceso, será procesada por dos operadores.

5.2 Propuesta #2: Proponer mejoras del layout actual para la delimitación de áreas, el aprovechamiento de los espacios y mejora del flujo dentro de la facilidad.

En el Layout actual se pueden visualizar los grandes traslados de la materia prima desde el área de descarga hasta el almacén para luego ser desplazados nuevamente a las diferentes estaciones de trabajo en las cuales serán utilizados para producción. Con esta nueva propuesta se busca reducir el tiempo de desplazamiento el cual se traduce en menos tiempo muerto y en menor fatiga para los diferentes operadores. Por otro lado, se desea aumentar la capacidad que tiene la planta de producción ya sea de almacenaje como también de las estaciones de trabajo para futuros proyectos de la empresa.

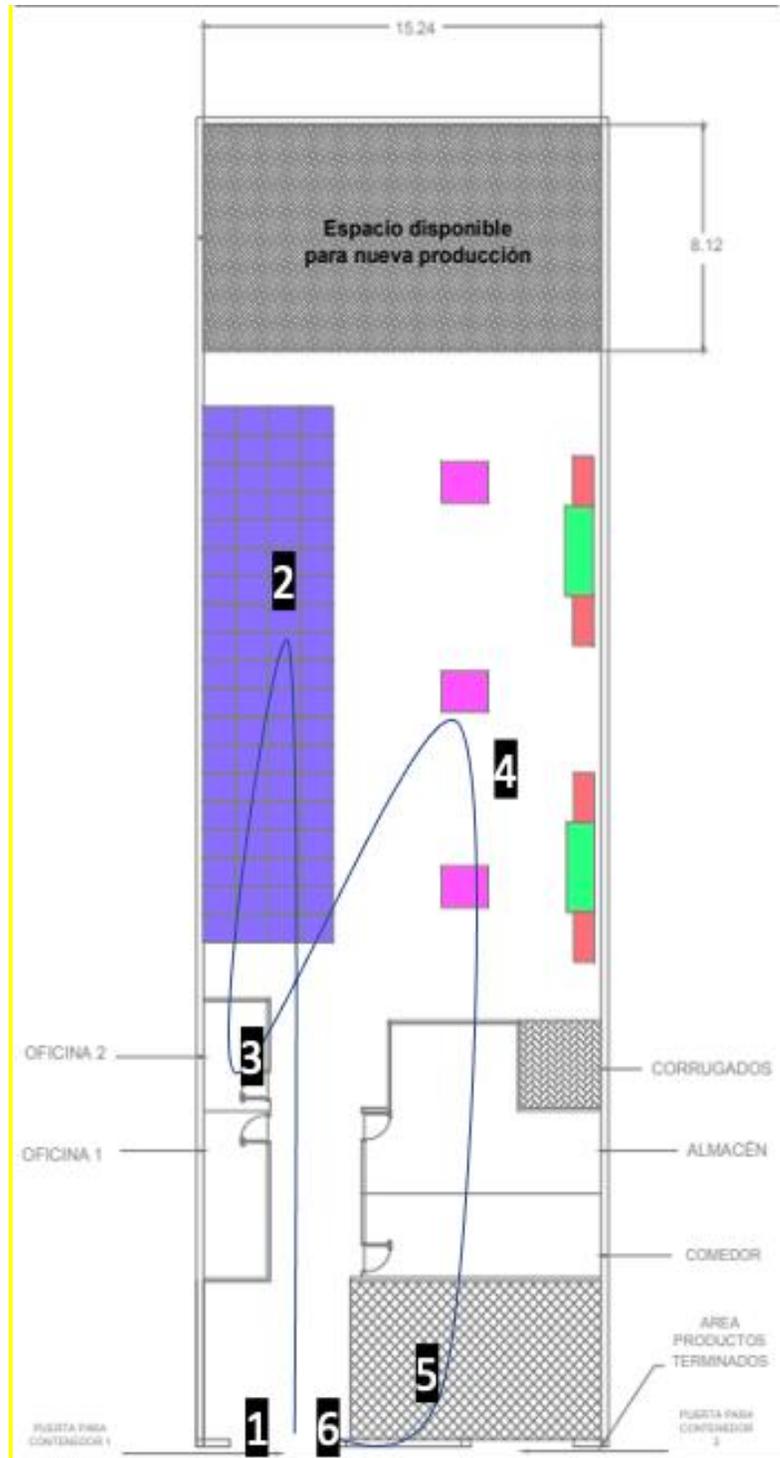


Diagrama No. 9 Diagrama de recorrido - Propuesto

Como se observa en la reestructuración del layout las distancias a recorrer son menores, lo cual se traduce en tiempos menores de recorrido, por otra parte, se incrementa de manera eficiente capacidad de almacenar productos, actualmente la capacidad de almacenaje es de 60 paletas, con el modelo propuesto se pueden almacenar un 21% adicional de paletas. Por otra parte, en la parte superior de la nave se crea un espacio nuevo de 123.4 metros cuadrados el cual representa un 16.5% del espacio total de la facilidad. Como se menciona anteriormente esta área puede utilizarse para mayor capacidad de almacenaje y/o nuevas áreas de producción para proyectos futuros de aumentar la capacidad instalada de la planta.

5.3 Propuesta #3: Llevar a cabo un manual de procedimientos con el fin de estandarizar el modo de trabajo en cada línea de producción.

Como se muestra en la encuesta hecha en la primera parte de este proyecto de grado el 73.9% de los encuestados están de acuerdo que un manual de procedimiento facilita el llevar a cabo las diferentes tareas realizadas diariamente en la empresa.

Durante la visita a la empresa se detectó que no solo hay tareas definidas incorrectamente, sino que también los diferentes operadores realizan las tareas de forma distinta dependiendo de cómo vean que se les hace más sencillo. Con este manual se busca delimitar las tareas que debe realizar cada operador y al mismo tiempo explicar cómo estas deben ser llevadas a cabo para así tener un mejor desempeño durante las horas de trabajo.

Durante esta tarea se llevaron a cabo 3 manuales de procesos los cuales son:

1. Manual de proceso general de la empresa.
2. Manual de proceso de etiquetado de productos.
3. Manual de proceso de empaquetado de productos.

Referirse a la sección de anexos para verificar los documentos mencionados anteriormente.

5.4 Propuesta #4 Implementación de métodos de identificación visual de las órdenes.

Durante las visitas a la facilidad se detectó una oportunidad que surge al momento del Change-Over, o cambio de órdenes. Los empleados encargados de colocar las paletas en las estaciones tardan aproximadamente 15 minutos en identificar cuales paletas están listas para ser manufacturadas entre aquellas que aún están pendientes documentos o etiquetas. Tomando en cuenta este desperdicio de tiempo, se propone la implementación de un sistema de identificación visual que se representará de la siguiente manera:

IDENTIFICACIÓN VISUAL DE PALETAS



ROJO: PRIORIDAD



**VERDE: PRODUCTO
TERMINADO**



**AZUL: PENDIENTE
DOCUMENTACIÓN**



**AMARILLO:
PENDIENTE MFG**

Ilustración No. 4 Identificación visual de paletas.:

Cada color le mostrará de manera enteramente visual al operador el estatus actual de la paleta, sin necesidad de que este deba caminar hacia esta y abrir la documentación para verificar a cuál proceso debe someterse la misma.

Rojo: las paletas identificadas con este color deberán ser procesadas como prioridad 1 del departamento de producción.

Azul: Las paletas marcadas en azul, se encuentran pendiente de documentación, es decir, estas paletas aún no han terminado de ser procesadas por el departamento de recibo y no tienen etiquetas listas, por lo cual aún no deben ser manufacturadas.

Amarillo: Estas paletas cuentan con toda la documentación y etiquetas requeridas, por lo cual están pendientes de ser procesadas por las líneas de manufactura aplicables.

Verde: Representa el producto terminado, este puede ser despachado al cliente. Para la identificación de estas, se propone utilizar conos de un diámetro de 10 pulgadas y 5 pulgadas de altura (referirse a la ilustración #5) de los colores mencionados que sean colocados en la parte superior de la paleta, lo cual dará visibilidad del estado de la misma desde cualquier punto de la facilidad. Esto servirá para que cada departamento tenga conocimiento de los pasos a seguir o si están teniendo algún retraso en el esquema de producción.



Fuente: McMaster (Página web)

Ilustración No. 5 Conos de identificación de paletas.

5.5 Propuesta #5: Creación de hojas de datos para registro de actividades de manufactura.

Este documento se realiza con la finalidad de llevar una constancia de los productos procesados por cada estación. Esto ayudará a hacer un historial de producción y al mismo tiempo saber si los objetivos predeterminados se están cumpliendo o no. De igual manera, esto permitirá tener trazabilidad de lo realizado en el piso de producción y permitirá medir sus indicadores claves de desempeño.

En esta documentación el empleado encargado de celda deberá documentar el tipo de producto, el tiempo y la cantidad de unidades descartadas. Con esto, la empresa podrá medir el porcentaje de rechazo que exista para cada tipo de producto y operación a través del análisis de la data histórica que quedará reflejada en estos documentos.

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

Capítulo 6: Análisis de factibilidad.

6.1 Propuesta #1: Mejorar el flujo de las diferentes estaciones de trabajo y diagnosticar niveles de producción actual, a través de la realización de estudios de tiempo en el proceso de Empaquetado y Etiquetado, utilizado para el balanceo eficiente del método de trabajo.

El modelo de trabajo llevado a cabo por Empaques CALCA SRL en la actualidad para el proceso de empaque genera los siguientes costos de labor:

| EMPAQUETADO CANT DE OPERADORES FIJOS | |
|---|--------------|
| OP 1 | 2 |
| OP 2 | 1 |
| OP 3 | 1 |
| OP 4 | 1 |
| TOTAL OPERADORES EN CELDA | 5 |
| SALARIO MENSUAL X OPERADOR | \$ 12,800.00 |
| EQUIVALENTE DIARIO | \$ 640.00 |
| DIAS LABORADOS EN CELDA | 14.3110426 |
| UNIDADES PRODUCIDAS | 5353 |
| COSTO DE LABOR | \$ 45,795.34 |
| COSTO DE LABOR X UNIDAD | \$ 8.56 |

Tabla No. 11 Costos actuales del proceso de Empaquetado

Realizando el proceso de manufactura de la forma propuesta en el capítulo anterior, solo se requiriera trabajar 9.5 días para lograr la demanda mensual de producción. Bajo este nuevo esquema de trabajo propuesto como parte de esta investigación, la empresa tendría los siguientes costos de producción:

| EMPAQUETADO | |
|---------------------------------|--------------|
| CANT DE OPERADORES FIJOS | |
| OP 1 | 1.5 |
| OP 2 | 1.5 |
| OP 3 | 1 |
| OP 4 | 1 |
| TOTAL OPERADORES EN CELDA | 5 |
| SALARIO MENSUAL X OPERADOR | \$ 12,800.00 |
| EQUIVALENTE DIARIO | \$ 640.00 |
| DIAS LABORADOS EN CELDA | 9.5 |
| UNIDADES PRODUCIDAS EN 10 DIAS | 5353 |
| COSTO DE LABOR | \$ 30,530.22 |
| COSTO DE LABOR X UNIDAD | \$ 5.70 |

Tabla No. 12 Costos propuestos del proceso de Empaquetado

Esto representaría un ahorro por unidad de un 33%, lo cual se traduce en un ahorro total al mes de DOP\$15,265.11 y en un 5% menos del costo total de la nómina de labor directa, la cual asciende a un monto mensual de RD\$294,400.00

Etiquetado:

El esquema actual de trabajo para el proceso de etiquetado genera los siguientes costos de labor:

| ETIQUETADO | |
|----------------------------|---------------|
| OP 1 | 2 |
| OP 2 | 1 |
| OP 3 | 1 |
| OP 4 | 1 |
| TOTAL OPERADORES EN CELDA | 8 |
| SALARIO MENSUAL X OPERADOR | \$ 12,800.00 |
| EQUIVALENTE DIARIO | \$ 640.00 |
| DIAS LABORADOS EN CELDA | 37.1 |
| UNIDADES PRODUCIDAS | 1127 |
| COSTO DE LABOR | \$ 189,822.72 |
| COSTO DE LABOR X UNIDAD | \$ 168.4 |

Tabla No. 13 Costos actuales del proceso de Etiquetado.

Realizando el proceso de manufactura de la forma propuesta en el capítulo anterior, solo se requiriera trabajar 18.5 días para lograr la demanda mensual de producción. Bajo este nuevo esquema de trabajo propuesto como parte de esta investigación, la empresa tendría los siguientes costos de producción:

| ETIQUETADO | |
|--------------------------------|--------------|
| OP 1 | 1.5 |
| OP 2 | 1.5 |
| OP 3 | 0.5 |
| OP 4 | 1 |
| TOTAL OPERADORES EN CELDA | 4.5 |
| SALARIO MENSUAL X OPERADOR | \$ 12,800.00 |
| EQUIVALENTE DIARIO | \$ 640.00 |
| DIAS LABORADOS EN CELDA | 18.5 |
| UNIDADES PRODUCIDAS EN 10 DIAS | 1215.7 |
| COSTO DE LABOR | \$ 53,387.64 |
| COSTO DE LABOR X UNIDAD | \$ 43.92 |

Tabla No. 14 Costos propuestos para el proceso de Etiquetado.

Esto representaría un ahorro por unidad de un 74%, lo cual se traduce en un ahorro total al mes de DOP\$151,366.93 y en un 51% menos del costo total de la nómina de labor directa.

Si se toma la cantidad de operadores que realmente requiere proceso entre la cantidad que posee actualmente la línea, se obtiene una eficiencia de labor de un 70%, bajo el esquema de trabajo propuesto esta incrementa a un 100% de eficiencia.

Propuesta #2: Proponer mejoras del layout actual para la delimitación de áreas, el aprovechamiento de los espacios y mejora del flujo dentro de la facilidad.

Uno de los principales detractores de la productividad, es el traslado, debido a que esto no agrega ningún tipo de valor a la operación y obliga a incurrir en tiempos mayores, que se traducen en costos. Según el Instituto Nacional de Tecnología de Argentina, una de las causas del traslado innecesario es una mala distribución de la facilidad, por lo que recomiendan que

en caso de detectar esto en el lugar de producción se realice el rediseño del layout para crear el flujo adecuado entre operaciones. - (Giannasi, 2013)

Por otra parte, uno de los proyectos a largo plazo de la empresa, era automatizar una de sus líneas de empaque, para que parte de este proceso sea realizado por máquinas y puedan a la vez ofrecer otro tipo de empaque según los requerimientos de sus clientes. Dentro de este proyecto, debido a las limitaciones de espacio, se buscaba alquilar otra nave industrial para implementación de este proceso. El costo de alquiler de la nave actual asciende a RD\$227,740.00, con el nuevo diseño y reestructuración de la facilidad, se libera un espacio para nueva producción de 123.4 metros, por lo que no tendrían que optar por una nueva facilidad en caso de desear incrementar su capacidad instalada.

Propuesta #3: Llevar a cabo un manual de procedimientos con el fin de estandarizar el modo de trabajo en cada línea de producción.

Un manual de procedimientos para una empresa es un documento de alta importancia, ya que en este se establece y se estandariza el proceso dando las pautas de cómo se deben realizar las diferentes tareas llevadas a cabo en las áreas de trabajo de la organización. Implementar este tipo de documentos en la empresa le da la oportunidad a los empleados de poder revisar los diferentes procesos que realizará y con esto lograr evitar incurrir en errores humanos los cuales se traducen en pérdida de materia prima, retrabajos, entre otros desperdicios. Según la norma ISO 9000, se recomienda el uso de instrucciones de trabajo como parte del aseguramiento de la calidad del producto (Girón, 2002), por lo que implementar este sistema no solo tendría beneficios para el área de producción, sino que también les acercara como empresa a apearse a las Normas que regulan las industrias a nivel mundial.

Propuesta #4 Implementación de métodos de identificación visual de las órdenes.

A pesar de que la implementación de métodos de identificación se traduce en una inversión para la empresa, su rentabilidad se traduce en la reducción del tiempo necesario para el cambio de órdenes, como se mencionaba en capítulos anteriores, el cambio de orden representa un tiempo aproximado de 15 minutos. Esto quiere decir que, si una estación hace 5 cambios de órdenes por día, se genera un tiempo muerto de 75 minutos, lo cual representa un desperdicio en labor de RD\$71.00 por operador.

De acuerdo a una cotización obtenida en McMaster (referirse a la sección de anexos) la implementación de este sistema tendría un costo USD242.00, esto llevado a DOP calculado en base a una tasa del 58.25 x 1, tendría un costo de RD\$14,096.50 a lo que añade un de envío de DOP759.47 (referirse a cotización en la sección de anexos). Adicional a esto, las compras de este tipo pagan un impuesto de un 18% sobre el valor de la compra según la información colocada en el portal web de la Dirección General de Aduanas de la República Dominicana.

Esta actividad es realizada por 3 personas, por lo que para recuperar en costo de labor el monto invertido, se necesitan 79 días:

Monto total / (Cantidad de operadores x Costo de tiempo desperdiciado) = 79 días.

Cabe destacar, que uno de los niveles de implementación de un sistema Poka-Yoke según el manual de tópicos de manufactura de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, uno de los niveles para la implementación de este tipo de sistemas, que no dé cabida a los errores humanos, es la implementación de ayudas visuales, (Saucedo, 2020) como son en este caso el sistemas de colores para identificación de paletas.

Propuesta #5: Creación de hojas de datos para registro de actividades de manufactura.

Este documento ayudará a llevar un mejor control sobre los productos que se procesan diariamente en la empresa. Esto quiere decir que habrá una mejor organización la cual ayuda a la fluidez de los diferentes procesos de manufactura. Por otro lado, se medirán los tiempos de cada estación para así lograr ver si la productividad es la adecuada y cuáles son las razones de los diferentes desperdicios de productos.

Aquella información que no puede ser medida no puede ser monitoreada y tampoco controlada, mediante la implementación de esta documentación la empresa contaría con data histórica de sus rechazos y tiempos, como principales indicadores de la productividad en las estaciones.

CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.

Capítulo 7: Recomendaciones y conclusiones.

Recomendaciones

Este proyecto está enfocado en la estandarización para la mejora de la productividad en Empaques CALCA SRL con el motivo de poder sacar un mejor provecho no solamente económico, sino que también para la mejora de la organización y flujo de las diferentes actividades realizadas en las estaciones de trabajos estudiadas.

En primer lugar, se hace un estudio de tiempo y balanceo de líneas, para así poder diagnosticar los niveles de producción y ayudar a tener un mejor control de la misma, por otro lado, se mejora el flujo de estas para tener una mejor organización.

En segundo lugar, se propone un nuevo layout de la nave industrial con el motivo de aprovechar más los espacios, acortar las distancias de los transportes y mejorar en flujo no solo en las estaciones, sino que en la facilidad completa.

En tercer lugar, se crean manuales de procedimientos donde se especifica y se detalla lo que debe realizar cada operador en las diferentes estaciones de trabajo. Esto ayudará a los operadores de nuevo ingreso y al mismo tiempo a los operadores que tengan alguna duda de cómo realizar sus tareas.

En cuarto lugar, aplicar un método de identificación visual de órdenes para reducir el tiempo en el cambio de las órdenes.

Por último, implementar una hoja de registro de datos para llevar un mejor control de los productos procesados diariamente en cada estación de trabajo.

Conclusiones

Tras la culminación de esta investigación y proyecto de mejora, se evidencia como las herramientas de la Ingeniería Industrial para efficientizar y optimizar procesos, aplicadas a a tareas de manufactura, pueden beneficiar de manera exponencial a una empresa y pueden traducirse en beneficios económicos o rentabilidad de los procesos.

El diagnóstico de los detractores de la productividad podía hacerse tras una visita a la facilidad, sin embargo, la labor de un ingeniero es llegar a la causa raíz de una oportunidad y erradicarlo desde el origen, con la finalidad de que este no resurja nuevamente en el proceso o de mitigar su impacto en las finanzas.

Durante el desarrollo de esta investigación, se plantearon propuestas viables que sea alinean tanto con los objetivos de este proyecto, como con las necesidades actuales de la empresa. Cabe destacar, que las inversiones propuestas no representan gastos que no puedan ser recuperados en un plazo determinado en la empresa. Estas a su vez, están fundamentadas en estudios aplicando herramientas de la ingeniería industrial.

Por otra parte, los objetivos específicos de esta investigación fueron cubiertos con las propuestas realizadas, como se muestra a continuación:

- Fueron diagnosticados los principales desperdicios de las áreas de producción utilizando herramientas como Ishikawa, 5 por qué, encuestas y análisis FODA. Con esto, se evaluó la causa raíz de los detractores en función a productividad de Empaques CALCA SRL.
- Se propone la efficientización del flujo de las estaciones de trabajo analizando la situación actual a través de un estudio de tiempo y proponiendo un nuevo esquema de trabajo en el que puedan incrementar su eficiencia y disminuir los costos de

producción. Diagnosticando de esta forma los niveles actuales de productividad de la empresa y proponiendo a la vez mejoras que le permitan elevar este indicador.

- Se evaluó el layout actual de la facilidad, para proponer nuevas delimitaciones que les permitan utilizar de manera más eficientes sus espacios, para almacenamiento y liberación de espacio para incrementar la capacidad instalada de la empresa
- Se redactaron manuales de procesos que dan lineamientos desde lo general a lo específico: desarrollando un procedimiento general de las distintas actividades de la empresa e instrucciones de trabajo que permitan al operador tener conocimiento exacto de sus funciones.
- Se propone la creación de hojas de datos donde se registren las actividades de producción y que esto les permite medir sus indicadores y detectar a tiempo cualquier oportunidad que genere desperdicios, paradas no programadas o incrementos de tiempo de producción

Concluyendo de esta forma, con que las propuestas desglosadas durante esta investigación, donde se busca optimizar y estandarizar los procesos, resultan rentables para Empaques CALCA SRL.

Referencias.

- American Marketing Association . (2006, Septiembre). . From American Marketing Association : <https://ama-pdx.org/marketingpower-com/>
- Barrezueta Roldán, M. G. (2015). *Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos.* . Quito .
- Barrientos Quintero, S., & Guzmán, D. (2011). *Mejoramiento de la productividad en la línea de empaque de detergente en polvo en Protecter & Gamble Industrial Colombia.* Medellín.
- Camara de Comercio de Bogotá. (2013). *Biblioteca Digital.* From <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/11225/100000611.pdf>
- Coronado, J. T. (2017). Marco de Referencia de la aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. . *Ciencia & Trabajo* , pp. 171-178.
- Fontalvo-Herrera, T., De La Hoz-Granadillo, E., & Morelos, J. (2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial* , pp. 47-60.
- García Arca, J., & Prado, J. C. (2008). Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas. *Redalyc* , pp. 64-79.
- Giannasi, E. (2013). *Desperdicios en la producción. Instituto nacional de Tecnología Industrial.* . Buenos Aires.
- Girón, M. R. (2002). *ISO 9000-2000 Calidad en la educación.* . Aguascalientes: Conciencia Tecnológica. .
- Lastra, R. P. (n.d.).

- Leiva, M. R. (2016). *Matriz o Análisis FODA. Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. From UDG Virtual : <https://www.analisisfoda.com/>
- Medero, J. M. (2012). *Mejora en la distribución en planta del montaje Super Jaguar con aplicación de las técnicas "Lean Manufacturing"*. Sevilla.
- Moreno, E. (2010). *Diseño de una máquina empacadora, dosificadora y selladora de fundas para arroz*. Quito.
- Pabón, L. F., Luzetty, D., & Solano, J. D. (2015). *Propuesta de un modelo de mejora para el proceso de línea de envase, empaque y embalaje de la planta de productos veterinarios y agroquímicos de laboratorios Chalver*. . Bogotá.
- Padrón, O. (2012). *Evaluación de los procesos de embalado, paletizado y manejo del producto terminado en almacenes de cevecería Polar C.A*. Caracas.
- Pelaez, E. (2020). *UASD Virtual* . From <https://uasd.edu.do/index.php/escuelas9/ing-industrial/2013-08-06-01-13-09/ingenieria-industrial/165-ingenieria-y-arquitectura/ing-industrial#:~:text=tecnol%C3%B3gica%20e%20industrial,-,La%20primera%20escuela%20de%20Ingenier%C3%ADa%20Industrial%20en%20la%20>
- Pimienta Lastra, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas. *Política y cultura* , pp. 263-276.
- Posada, J. G. (2007). Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y POka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. . *Tecnura* , pp. 139-148.
- Riquelme, M. (2018, Marzo 6). *Web y Empresas*. Retrieved 2020 from <https://www.webyempresas.com/metodologia-de-la-investigacion/>

- Rodríguez, R. A., & Aguilera Pérez, Y. (2007). Propuesta metodológica para el análisis del flujograma informacional en las organizaciones. . *Acimed* , p. 16.
- Saucedo, E. (2020). *Tópicos de Manufactura* . Toluca: Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. .
- Secretaría General de la Comunidad Andina. . (2013). *Manual sobre control de contenedores*. . Lima.
- Sortino, R. (2001). *Radicación y distribución de planta (Layout) como gestión empresarial*. Invenio .
- Toapanta, J. C. (2014). *Diseño y construcción de un prototipo para una máquina semiautomática envolvente de palets portátil con plataforma giratorio y sistema de sujeción de film*. . Quito.
- Valenzuela, L. (2000). *Diagrama de Ishikawa* . Santiago de Chile: UNAB.
- Vázquez Peña, C., & Labarca, N. (n.d.). Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario. *Revista Venezolana de Gerencia* .

Anexos:

Anexo: 1 Procedimiento general Empaques CALCA SRL.

| | | | |
|---|---------|---------------------------|---------------|
| Procedimiento general Empaques CALCA SRL | | EMPAQUES CALCA SRL | |
| Procedimiento 1 | Rev. 01 | Página / Page 1 de 2 | Procedimiento |

| | |
|-----------------------|--|
| Propósito | Establecer el procedimiento correcto y estandarizado para el etiquetado, empaquetado y creación de ofertas de productos. |
| Alcance | Este procedimiento aplica para todos los procesos operativos y administrativos de Empaques CALCA SRL |
| Posición dueña | Vicepresidente de operaciones Empaques CALCA SRL |

Responsabilidades

| Función | Responsabilidades |
|---|---|
| Vicepresidente de operaciones | Mantener este procedimiento actualizado y velar por el cumplimiento de este en todo momento. |
| Gerente de cadena de suministro | Asegurarse de que los materiales y herramientas requeridas para los procesos productivos descritos en este procedimiento se encuentren disponibles para su uso. |
| Vicepresidente administrativo | Velar porque los procesos administrativos descritos en este procedimiento sean llevados a cabo. |
| Encargado de recursos humanos/secretaria | Conocer y cumplir este procedimiento en todo momento. |
| Supervisor | Asegurarse de que este procedimiento se cumpla en el área asignada bajo su supervisión. |

Procedimiento

1.1 RECIBIMIENTO, VERIFICACION DE MERCANCIA Y GENERACION DE ETIQUETAS PARA EL LOTE.

Los operadores designados se encargarán del recibimiento y verificación de mercancías, luego de esto es responsable de colocar una orden para la generación de etiquetas a la secretaria administrativa para el procesamiento de la etiqueta correspondiente al lote.

1.2 ALMACENAJE DE PRODUCTOS A PROCESAR.

Transporte de mercancía recibida al área de materia prima, corrugados y/o almacén de material gastable.]

1.3 TRANSPORTE DE PRODUCTOS A PROCESAR A ESTACIONES DE TRABAJO

Seleccionar los productos a procesar para ser transportados a la estación de trabajo predeterminada.

1.4 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS

Las paletas serán procesadas con un método de priorización FIFO a excepción de aquellas que sean marcadas como prioridad según los lineamientos del vicepresidente de operaciones o el supervisor del área.

1.5 TRANSPORTE DE PRODUCTOS PROCESADOS A AREA DE PRODUCTOS TERMINADOS.

Transportar los productos ya procesados al área de productos terminados utilizando el equipo necesario por el operador.

1.6 DESPACHO DE PRODUCTOS TERMINADOS Y DOCUMENTACION DE LOS MISMOS.

Documentar los productos terminados que seran despachados para luego ser montados en el contenedor disponible.

Instrucciones de trabajo

| ID del documento | Título |
|------------------|---|
| DOC 01 | Instrucción de trabajo para recibimiento y despacho de mercancía. |
| DOC 02 | Instrucción de trabajo para el proceso de etiquetado. |
| DOC 03 | Instrucción de trabajo para proceso de empaquetado. |
| DOC 04 | Instrucción de trabajo para proceso de sellado. |

Términos y Definiciones

| Término | Definición |
|-------------|--|
| FIFO | First In First Out. Primero en entrar, primero en salir. |

Historial De Revisiones

| Cambio | Descripción del Cambio | Procesado por: |
|--------|--|----------------|
| 01 | Creación de nuevo procedimiento para la estandarización de los procesos en Empaques CALCA SRL. | C. Caffaro |

Anexo #2 Procedimiento empaquetado.

| | | | | |
|---|---------|--------------------|----------------------|------------------------|
| Instrucción de trabajo para el proceso de empaquetado. | | | Página / Page 1 de 2 | Instrucción de Trabajo |
| DOC-03 | Rev. 01 | EMPAQUES CALCA SRL | | |

| Herramientas | Descripción |
|-------------------------|--|
| Horno de termoencogido | Utilizado para el sellado de los productos que son empacados utilizando plástico termoencogible. |
| Plástico termoencogible | Utilizado para empacar productos en grupos de 10 unidades. |
| Guillotina | Utilizada para cortar el plástico termoencogible. |
| Etiquetas | Utilizadas para identificar los productos y su contenido. |
| Hoja de Datos | Hoja de evidencia de verificación del proceso de manufactura |

| Historial de revisiones | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Cambio | Descripción del Cambio | Procesado por |
| 01 | Creación de nuevo procedimiento para estandarización de las tareas requeridas para el proceso de empaque. | N. Román |

| | | |
|----------------------|---|------------------------|
| DOC-03 Rev. 01 | Instrucción de trabajo para el proceso de empaquetado. | Instrucción de Trabajo |
| Página / Page 2 de 2 | | |

| Paso | Operador | Descripción | Ayuda Visual |
|------|---------------------------|--|---|
| 1 | Operador #1 | <p>1.1 Tome una unidad y utilizando sus manos haga que la funda esté lo más plana posible.</p> <p>1.2 Forme grupos de 5 unidades</p> <p>1.3 Pase el grupo a la siguiente estación.</p> | N/A |
| 2 | Operador #2 | <p>NOTA: Este operador deberá reforzar las operaciones #1 y #3.</p> <p>2.1 Realice el paso #1</p> <p>2.2 Tome el grupo de 5 unidades provenientes de la estación #1 y juntele el grupo que acaba de formar, formando dos columnas de 5.</p> <p>2.3 Pase el grupo de 10 unidades a la estación #3.</p> | N/A |
| 3 | Operador #3 | <p>3.1 Tome un grupo de 10 unidades y envuélvalo utilizando plástico termoencogible.</p> <p>3.2 Corte el plástico utilizando la guillotina.</p> <p>NOTA: No realice la operación si las guardas de seguridad no están correctamente colocadas.</p> <p>3.3 Levante la guillotina para liberar el producto ya empacado.</p> <p>3.4 Coloque el paquete en el conveyor.</p> |  |
| 4 | Operador #4 INSPECCIÓN | <p>4.1 Antes de etiquetar el paquete que sale del horno, inspeccionede manera 100% visual lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El paquete se encuentra totalmente sellado -El plástico no está arrugado -El plástico no está roto ni tiene ningún imperfecto que pudiera causar que el empaque se abra. <p>4.2 Luego de confirmar que el producto cumple con los requisitos, coloque la etiqueta con precaución de que no quede arrugada.</p> <p>Nota: Si el paquete no cumple con las especificaciones, notifique al supervisor de Manufactura.</p> |  |
| 5 | Operador #5 | <p>5.1 Tome 5 paquetes de 10 unidades sellados y etiquetados y colóquelos en el embalaje final.</p> <p>5.2 Selle utilizando cinta adhesiva</p> <p>5.3 Coloque la etiqueta final</p> <p>5.4 Coloque el producto terminado en la paleta.</p> |  |

Anexo #3 Procedimiento etiquetado.

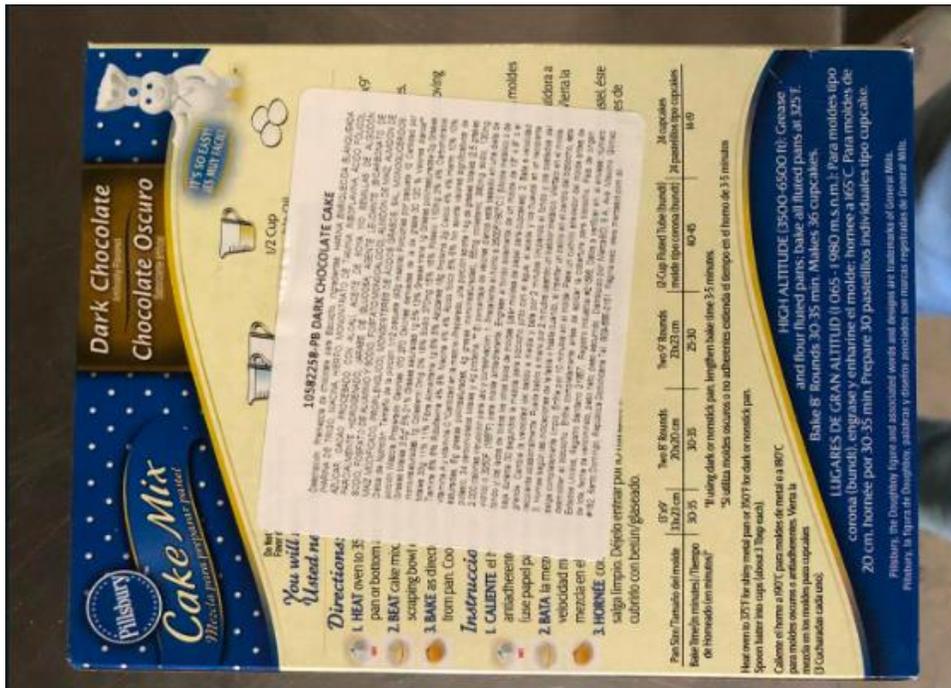
| | | |
|----------------------|--|------------------------|
| DOC-02 Rev. 01 | Instrucción de trabajo para el proceso de Etiquetado | Instrucción de Trabajo |
| Página / Page 1 de 1 | | |

| Herramientas | Descripción |
|---------------|--|
| Etiquetas | Utilizadas para identificar los productos y su contenido. |
| Hoja de Datos | Hoja de evidencia de verificación del proceso de manufactura |
| Stretch film | Utilizado para empaçar el producto final. |

| Historial de revisiones | | |
|-------------------------|--|---------------|
| Cambio | Descripción del Cambio | Procesado por |
| 01 | Creación de nuevo procedimiento para estandarización de las tareas requeridas para el proceso de Etiquetado. | N. Román |

| Paso | Operador | Descripción | Ayuda Visual |
|------|-----------------|---|---|
| 1 | Operador #1 | 1.1 Tome dos cajas de productos y colóquelas en la estación de trabajo 1.2 Abra ambas cajas. 1.3 Pase una de las cajas a la estación #2 1.3 Coloque las etiquetas a todos los productos contenidos en la caja. |  |
| 2 | Operador #2 | 2.1 Coloque las etiquetas requeridas a todos los productos contenidos en la caja. NOTA: Asegurese de que no quede ningún producto sin etiqueta. | |
| 3 | Operador #3 | 3.1 Selle la caja utilizando cinta adhesiva 3.2 Coloque la caja sellada sobre la paleta | |
| 4 | Operador #4 y 5 | 4.1 Coloque el stretch film sobre los productos terminados. |  |

Anexo #4: Imágenes de Empaques CALCA SR: Productos y facilidad.







Anexo #5 Cotización conos de identificación - McMaster

29/11/2020

Current Order | McMaster-Carr



1129NICOLE

Ordered by
Contact

Delivery method
Ground
Tuesday

Delivery address
EMPAQUES CALCA SRL
1603 NW 79 AVE
DORAL FL 33122

Payment method
Invoice

Invoice / receipt preference
nicolecamila34@gmail.com

Billing address
EMPAQUES CALCA SRL
1603 NW 79 AVE
DORAL FL 33122

Tax
Taxable

Delivers Tuesday

| | | | | |
|---|---|------------|----------------|---------|
| 1 | Marking Cone Polypropylene, 10" Base Diameter, 5" Height, Blue 55175T2 | 15 Each | \$4.84 Each | \$72.60 |
| 2 | Marking Cone Polypropylene, 10" Base Diameter, 5" Height, Green 55175T2 | 15 Each | 4.84 Each | 72.60 |
| 3 | Marking Cone Polypropylene, 10" Base Diameter, 5" Height, Red 55175T2 | 10 Each | 4.84 Each | 48.40 |
| 4 | Marking Cone Polypropylene, 10" Base Diameter, 5" Height, Yellow 55175T2 | 10 Each | 4.84 Each | 48.40 |

Merchandise \$242.00

Anexo #6 Cotización Courier.



 Calculadora

| Producto | Bruto | Impuesto | Neto |
|-----------------------|--------|----------|--------|
| PRIORITY (0 a 70 Lbs) | 323.47 | 58.22 | 381.69 |
| AIRPORT FEE | 7.03 | 0.00 | 7.03 |
| COMBUSTIBLE | 76.18 | 0.00 | 76.18 |
| GESTION | 25.00 | 4.50 | 29.50 |
| SEGURO | 212.72 | 38.29 | 251.01 |
| SERVICIOS DGA | 14.06 | 0.00 | 14.06 |

DOP 759.47

Anexo #7: Memorandum dirección Empaques CALCA SRL.

MEMORANDUM

De: Luis A. Caffaro - Presidente Empaques Calca, SRL.

Para: Carlos Caffaro & Nicole Román.

Fecha: 7 de diciembre del año 2020.

El presente Memorandum sirva como evidencia de la demanda de los procesos de empaque y etiquetado (Enero-Junio 2020), costos de nómina de labor directa y costo de alquiler de la facilidad de Empaques CALCA SRL:

-Demanda

| Producto: | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Etiquetado: | 123,548 | 407,770 | 305,964 | 220,868 | 331,558 | 638,574 |
| Empaques: | 23,486 | 36,509 | 66,469 | 17,840 | 9,075 | 7,225 |

Etiquetado: Demanda en unidades.

Empaque: Demanda en grupos de 10 unidades.

-Costos nómina de labor directa:

| Salario Mensual Operador | Salario por hora | % Horas Extra | Cantidad de Operadores | Costo mensual Nómina Directa |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| RD12,800.00 | RR\$640.00 | 35% sobre el salario por hora. | 23 | RD\$294,400.00 |

MEMORANDUM

-Costos de alquiler planta de producción:

RDS193,000.00 + 18% de ITBIS = RDS227,740.00

Esta data fue proporcionada para fines de información para Proyecto de Grado de la Universidad Iberoamericana.



Luis A. Caffaro
Presidente
Empaques CALCA SRL.

Anexo #8: Hoja de recolección de datos.

| Hoja de registro de datos de producción Empaques CALCA SRL | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------|----------------------|------|--------------------|---------------------|---|
| LINEA DE PRODUCCIÓN: | | | | | | | |
| # DE ORDEN | Descripción de producto | Hora de inicio | Hora de finalización | Lote | Cantidad Procesada | Cantidad descartada | Razón de descarte de producto |
| 1 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 2 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 3 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 4 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 5 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 6 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 7 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 8 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 9 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |
| 10 | | | | | | | Caja averiada |
| | | | | | | | Caja incompleta |
| | | | | | | | <i>Si el defecto NO se encuentra en este listado, notifique al supervisor</i> |