

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTÁNDARES DE ETIQUETADO PARA LOS  
CÓDIGOS A MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS  
DE LA METODOLOGÍA DMAIC CUMPLIENDO  
CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE  
EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2023.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA  
OPTAR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

VALERIE JOHANNA OVIEDO RAMÍREZ

TUTOR: LIC. NATALIA MATARRITA PÉREZ

HEREDIA, 2023

# ACTA APROBACIÓN

## CARTA DEL TUTOR

Heredia, 06 marzo de 2024

*Destinatario*  
*Ingeniería Industrial*  
*Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

La estudiante **Valerie Johanna Oviedo Ramírez**, cédula de identidad número **1-1695-0109**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“ESTÁNDARES DE ETIQUETADO PARA LOS CÓDIGOS A MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA DMAIC CUMPLIENDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2023”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	29%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		93%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

NATALIA DE LOS ANGELES MATAARRITA PEREZ (FIRMA)  
Digitally signed by NATALIA DE LOS ANGELES MATAARRITA PEREZ (FIRMA)  
Date: 2024.03.06 23:00:58 -05'00'

**Lic. Natalia Matarrita Pérez**  
**1-1237-0267**

## CARTA DEL LECTOR

Heredía, 12 mayo 2024

*Destinatario*  
*Carrera Ingeniería Industrial*  
*Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

En mi calidad de lector del proyecto de graduación presentado por el estudiante **Valerie Johanna Oviedo Ramírez**, titulado **“ESTÁNDARES DE ETIQUETADO PARA LOS CÓDIGOS A MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA DMAIC CUMPLIENDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2023.”**, para optar por el grado académico de **Licenciatura** en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Debido a lo anterior considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al siguiente proceso de revisión.

Atentamente,



**Ana Catalina Martínez Matarrita**  
**Cédula identidad: 111510151**

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, junio 2024

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Valerie Johanna Oviedo Ramírez con número de identificación 116950109 autor (a) del trabajo de graduación titulado ESTÁNDARES DE ETIQUETADO PARA LOS CÓDIGOS A MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA DMAIC CUMPLIENDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2023 presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

  
Firma y Documento de Identidad

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Valerie Johanna Oviedo Ramírez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 116950109 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: “ESTÁNDARES DE ETIQUETADO PARA LOS CÓDIGOS A MEDIANTE LAS HERRAMIENTAS DE LA METODOLOGÍA DMAIC CUMPLIENDO CON LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE EN EL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2023”,

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los siete días del mes de marzo del año dos mil veinticuatro.



Firma del estudiante

## DEDICATORIA

Dicha tesis está dedicada primeramente a Dios por darme la oportunidad de saber que tan largo se puede llegar y por ser la dirección para llegar a cumplir una las metas más grandes que he tenido.

A mis papas Kattia Ramírez y Geovanny Oviedo que me siempre se han esforzado mucho y me han apoyado durante todo el proceso, ya que desde niña han sido un pilar fundamental en mi vida para cumplir esta y muchas metas más.

A mi abuelo Ángel que ha sido super importante su apoyo en todo este proceso de crecimiento personal y profesional, y a mi abuela Auristela que desde el cielo sé que está muy orgullosa por esta etapa que está por terminar, porque desde niña han sido personas esenciales.

# AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios, por darme la oportunidad de estudiar y lograr cumplir con una meta primordial en mi vida.

A mi familia que siempre me ha apoyado, a mi papá por simplemente estar siempre ahí para mí, trabajar fuerte para dar lo mejor y cumplir con este gran sueño. A mi mamá que ha luchado de una manera increíble para poder darme la oportunidad de estudiar y por ser ejemplo de una mujer luchadora.

A mi abuelo Ángel Ramírez que siempre me han apoyado desde que tengo memoria para cumplir cada meta propuesta y a mi abuela Auristela Céspedes que está en cielo porque siempre me apoyó y dio lo mejor para poder crecer de manera personal y profesional.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO</b> .....	13
<b>1.1 Descripción general del proyecto</b> .....	14
<b>1.2 Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto</b> ...	15
1.2.1 Descripción general de la organización .....	17
1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa .....	20
<b>1.3 Planteamiento del problema</b> .....	21
1.3.1 Definición y medición del problema .....	21
1.3.2 Justificación del proyecto.....	22
<b>1.4 Objetivos de proyecto</b> .....	22
1.4.1 Objetivo general .....	22
1.4.2 Objetivos específicos .....	23
<b>1.5 Alcances y limitaciones</b> .....	23
1.5.1 Alcances.....	23
1.5.2 Limitaciones .....	23
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	25
<b>2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera</b> .....	26
<b>2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto</b> .....	26
<b>2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto</b> .....	28
<b>2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes</b> .....	30
2.4.1 Mejora del sistema de producción que garantice la entrega a tiempo de las órdenes al cliente, en la empresa Grafo Print S.A.....	30
2.4.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE SLOTTING EN LA LÍNEA DE ALISTE DE PROVEEDURÍA DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA C.C.S.S.....	31
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO</b> .....	35
<b>3.1 Metodología para la definición del problema</b> .....	36
<b>3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto</b> ...	37
<b>3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio</b> .....	38
<b>3.4 Metodología para la implementación del proyecto</b> .....	40

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados .....	41
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ .....</b>	<b>42</b>
4.1 Situación actual .....	43
4.2 Etapa definir .....	47
4.2.1 Clasificación A B C .....	48
4.2.2 Clasificación tipo A .....	49
4.2.3 Histograma Pareto tipo A .....	50
4.3 Etapa medir.....	51
<b>CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Implementar.....	60
5.2 Control .....	70
<b>6.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>76</b>
<b>APÉNDICES.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>96</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Estructura de metodología etapa definir.....	36
<b>Tabla 2.</b> Estructura de metodología etapa medir.....	37
<b>Tabla 3.</b> Estructura de metodología etapa analizar .....	38
<b>Tabla 4.</b> Estructura de metodología etapa mejora.....	40
<b>Tabla 5.</b> Estructura de metodología etapa control.....	41
<b>Tabla 6.</b> Producción diaria de etiquetado .....	46
<b>Tabla 7.</b> Producción diaria de etiquetado .....	47
<b>Tabla 8.</b> Tabla clasificación A, B, C.....	48
<b>Tabla 9.</b> Tabla SKU tipo A .....	49
<b>Tabla 10.</b> Tiempo de actividades SKU M5M0110014.....	51
<b>Tabla 11.</b> Tabla resumen de tiempos SKU tipo A. ....	54
<b>Tabla 12.</b> Estandarización de las tareas y tiempo del proceso de etiquetado. ....	58
<b>Tabla 13.</b> Indicador de producción de etiquetado.....	71
<b>Tabla 14.</b> Indicador de facturación.....	72
<b>Tabla 15.</b> Indicador de tiempos de etiquetado.....	73

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación Zona Franca Bes.....	15
<b>Figura 2.</b> Organigrama de la empresa .....	19
<b>Figura 3.</b> Gráfico de embarques.....	22
<b>Figura 4.</b> Diagrama de pareto .....	28
<b>Figura 5.</b> Diagrama analítico .....	29
<b>Figura 6.</b> Diagrama de proceso productivo .....	43
<b>Figura 7.</b> Histograma de Pareto SKU tipo A.....	50
<b>Figura 8.</b> Diagrama de proceso. Proceso etiquetado .....	53
<b>Figura 9.</b> Diagrama analítico del proceso etiquetado SKU M5M0110014.....	57
<b>Figura 10.</b> Ficha de trabajo proceso etiquetado por exhibidor .....	61
<b>Figura 11.</b> Ficha de trabajo proceso etiquetado por unidades.....	64

## RESUMEN EJECUTIVO Y ARTÍCULO PUBLICABLE

El proyecto de investigación consistió en el etiquetado y maquila de los productos de *Vaxxen Internacional S.A.*, por lo cual, como objetivo general fue establecer estándares de etiquetado para los códigos A mediante las herramientas de la metodología DMAIC cumpliendo con los requerimientos del cliente.

En cada etapa DMAIC se utilizó una herramienta de estudio para poder obtener un análisis más claro y preciso. Por lo cual, cada fase se describió de la siguiente manera:

**Definir:** Se realizó un diagrama de Pareto basado en frecuencia de etiquetado para poder clasificar los SKU en tipo A, B, C.

**Medir:** Se aplicó un estudio de tiempos de etiquetado de los SKU tipo A basado en el flujo actual y en los códigos tipo A donde se enfocó esta investigación.

**Analizar:** Se analizó la secuencia de tareas y la duración del etiquetado de cada SKU mediante un cursograma analítico del proceso.

**Implementar:** Se diseñó estándares de etiquetado para SKU tipo A con el apoyo de fichas de trabajo mostrando la secuencia de tareas y tiempo total esperado.

**Controlar:** Se propuso controlar los estándares de tiempo y cantidad de producción por medio de indicadores para los códigos tipo A del proceso de etiquetado.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

## 1.1 Descripción general del proyecto

El presente proyecto de investigación se realiza en la empresa *Vaxxen Internacional S.A.* dicha compañía se dedica al etiquetado, maquila de productos, logística y *outsourcing*, tecnología de empaque y servicio *full cost*.

Este proyecto se está desarrollando para lograr la estandarización de tiempos de etiquetado por SKU según su frecuencia ya que es proceso que se realiza con mayor regularidad en la operación y lograr cumplir con los tiempos de entrega al cliente o bien con las necesidades diarias que este presenta.

En este caso de análisis y estudio del etiquetado de los SKU tipo A ya que son los que poseen mayor frecuencia de etiquetado esto gracias a un ABC donde se logra determinar cuáles productos son tipo A, B, C. Estos productos se dividen en los SKU que se etiquetan las unidades y los SKU que se etiquetan las unidades más los exhibidores, por otro lado, las características que posee cada SKU o la posición en la que se coloca la etiqueta es fundamental para la toma de tiempos que se realiza en la investigación.

Como se menciona anteriormente, se toma el tiempo de cada SKU en el proceso de etiquetado, esto ayuda a generar diagramas analíticos donde se explica cada actividad, donde se genera una ficha de trabajo con sus tiempos respectivos y una imagen donde se puede visualizar la posición de la etiqueta. De manera de análisis se crean indicadores de seguimiento para ir mejorando de manera continua el proceso de etiquetado de la operación.

## 1.2 Identificación de la organización en donde se realiza el proyecto

*Vaxxen Internacional S.A.* es una empresa de origen costarricense que inicia operaciones en el año 2005, actualmente su cuenta con una bodega de 6000m<sup>2</sup> con andenes para la descarga de furgones, además, se dedica a brindar soluciones en procesos logísticos, de comercialización y productivos. Es una empresa con más de 15 años de experiencia en de abastecimiento, maquila, reempaque y etiquetado de productos permite ofrecerle una serie de servicios que le facilitaran obtener en un corto plazo resultados favorables para su operación; conformada por un equipo calificado que facilita los procesos ante mencionados.

También, cuenta con una oficina en Nicaragua, la cual se dedica a la venta de plástico *Strech Film Oxo Biodegradable*.

### Ubicación Geográfica

Zona Franca Bes, Coyoil, Alajuela.

**Figura 1.** Ubicación Zona Franca Bes



Fuente: Google Maps.

## Productos

Es la mejor opción de productos de empaque como *Strech Film Clear*, *Strech Film Oxo-Biodegradable*, poliolefina, cinta de Empaque (calibres desde los 40 hasta los 48 milímetros).

## Servicios

*Vaxxen Internacional S.A.* son especialistas en elaboración de packs promocionales y reempaque de productos, según sea la necesidad de los clientes (*In-house* o en las instalaciones *Vaxxen*)

- 1. Tecnología de empaque:** proceso termo encogible con la posibilidad de utilizar plástico impreso, lo que mejorará la parte gráfica, visual y promocional de los productos.
- 2. Servicio *full cost*:** facilita el proceso de logística y administración de los insumos requeridos para la maquila de los clientes.
- 3. Etiquetado:** se utiliza todo tipo de etiqueta y procesos.
- 4. Logística:** la empresa brinda la opción de almacenamiento de productos, modelo SEL y administración de inventarios.
- 5. Outsourcing:** alquiler de personal tanto operativo como administrativo de manera permanente o temporal.
- 6. Soluciones:** la empresa dentro de su plan estratégico y de crecimiento tiene como objetivo incursionar en nuevos negocios.

### **1.2.1 Descripción general de la organización**

*Vaxxen Internacional S.A* se distingue por la seriedad, respeto y compromiso en nuestro trabajo, estableciendo relaciones a largo plazo con los clientes y permitiéndoles obtener resultados favorables a corto plazo en sus operaciones.

La empresa cuenta con la certificación del programa en auditoria de responsabilidad social.

El personal que labora en *Vaxxen Internacional S.A.* está debidamente asegurado y cubierto con la póliza de riesgo de trabajo N.INS 4001576. La empresa capacita constante al personal para brindar un buen servicio al cliente y así mantener los estándares de calidad.

La organización cuenta con suficiente infraestructura, equipo, maquinaria y personal para asegurar un trabajo de calidad y brindar el soporte, respaldo y garantía a los servicios que se ofrecen a los diferentes clientes.

*VAXXEN Internacional S.A.* se compromete con la protección al medio ambiente, lanza en el mercado Centro Americano Grado Manual y Máquina, la cual va enfocada exclusivamente a la protección del medio ambiente, siendo este fabricado en tecnología OXO BIODEGRADABLE la cual se degrada en un periodo no mayor a 7 años.

#### **Misión**

Sentirnos orgullosos de satisfacer a nuestros clientes, facilitando soluciones logísticas a su medida.

## **Visión**

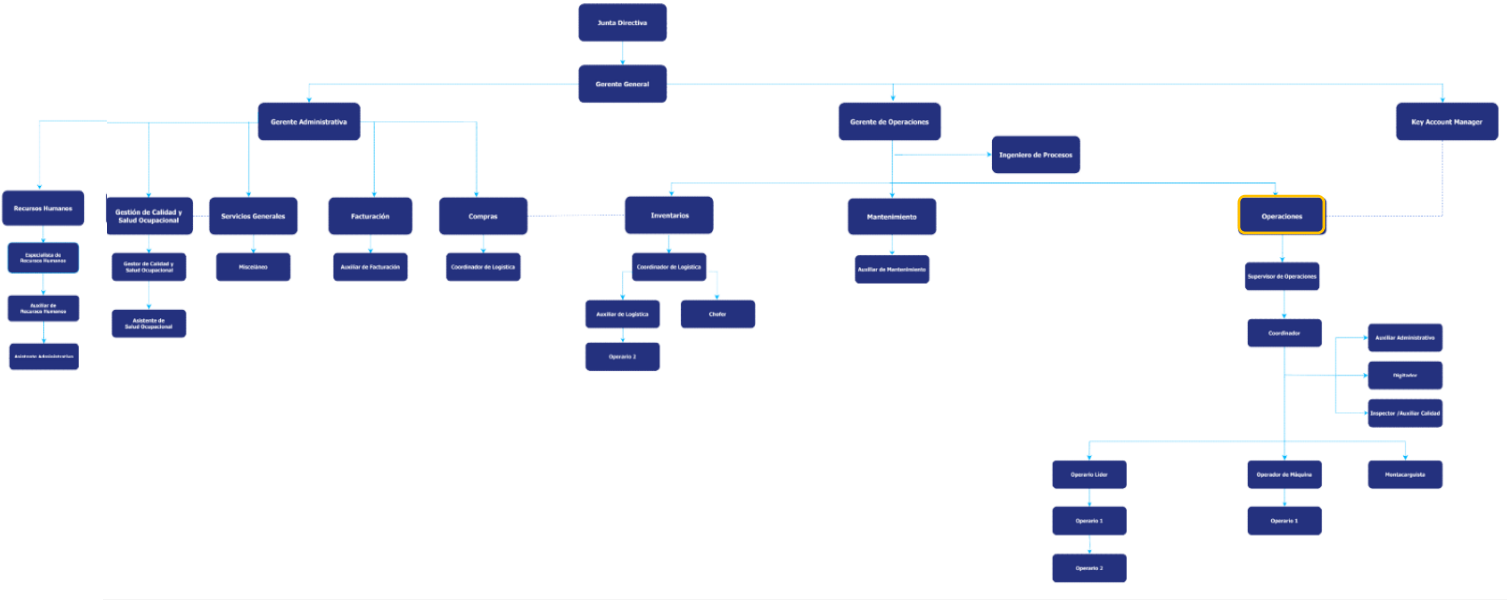
Ser el facilitador de soluciones más eficiente, siendo la mejor opción para nuestros clientes.

## **Valores**

- Compromiso
- Trabajo en equipo
- Integridad
- Respeto

# Estructura organizativa de la empresa

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: Departamento de calidad

### **1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa**

*Vaxxen Internacional S.A.* es una empresa manufacturera de industria electrónica. En Costa Rica se establece hace más de 15 años, abre operaciones en Alajuela Costa Rica, en una pequeña bodega. También cuenta con operaciones en Nicaragua ofreciendo sus servicios y productos de alta calidad.

Actualmente cuenta con un edificio ubicado en Zona Franca Bes en el Coyol de Alajuela, brindándole trabajo a muchas personas de la zona y alrededores en diferentes ramas como:

- Calidad.
- Ingeniería.
- Mantenimiento.
- Dirección financiera.
- Producción.
- Gestión de talento humano.
- Logística.

*Vaxxen Internacional S.A.* es una empresa con conceptos innovadores, cree en el crecimiento de sus colaboradores, por lo cual, siempre se enfoca en la mejora continua y en poner en práctica sus valores para poder garantizar un servicio excepcional en el mercado.

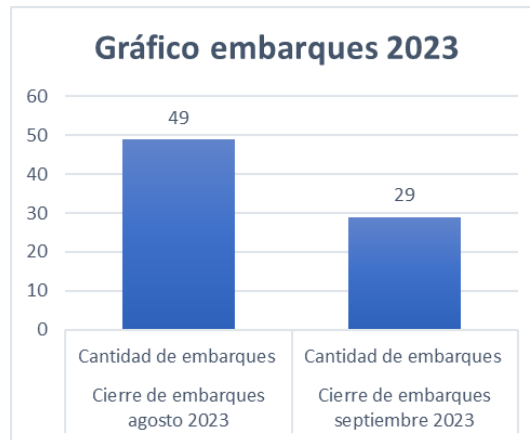
## **1.3 Planteamiento del problema**

### **1.3.1 Definición y medición del problema**

La investigación se lleva a cabo en el departamento de operaciones, en la empresa *Vaxxen Internacional S.A.*, en las líneas de etiquetado se presentan atrasos en las entregas del producto terminado, provocando demoras en el proceso. Además, se genera insatisfacción en el cliente permanentemente debido a que se producen caídas en la eficiencia del proceso, se debilita la confianza que el cliente tiene en la empresa, implicando menos asignación de trabajo, ya que el cliente puede buscar otros proveedores que cumplan con sus entregas a tiempo.

Por otro lado, un punto importante a considerar es el cierre de embarques u ordenes de trabajo, ya que genera que *Vaxxen* controle sus prioridades diarias, por lo que se reducen tiempos de entrega de etiquetado. Estos cierres de embarque generan la facturación semanal de la operación, esto porque el cliente paga por etiqueta que se le coloca a cada SKU. En este proceso se utilizan tres tipos de etiquetas, las cuales, tienen un costo diferente por su tamaño e información que se coloca en la misma. Todos los embarques ingresan por SKU pero la cantidad de unidades siempre es distinta, esto indica que el tiempo de etiquetado aumente o disminuya generando mayor o menor facturación semanal, un ejemplo claro se da en el mes de agosto 2023, donde se logró cerrar 49 embarques con una facturación de ₡ 24 476 885 colones y en el mes de septiembre se obtiene el cierre de 29 embarques con una facturación de ₡ 11 875 909 colones, lo cual indica que los ingresos dependen de tiempos de entrega y cierres de embarque.

**Figura 3. Gráfico de embarques**



Fuente: Elaboración propia

### **1.3.2 Justificación del proyecto**

El proceso de etiquetado se puede estabilizar cumpliendo los plazos que el cliente indica, por otro lado, la satisfacción del cliente mejoraría, aumentando la confianza en *Vaxxen Internacional S.A* como su proveedor y podría brindar más opciones de solicitudes de etiquetado. Las prioridades diarias que presenta el cliente disminuirían considerablemente, por lo que, se tendrían más líneas de etiquetado con el cierre de embarques, esto genera un mayor incremento en la facturación semanal por lo tanto ayudaría a la rentabilidad mensual de la operación.

## **1.4 Objetivos de proyecto**

### **1.4.1 Objetivo general**

Establecer estándares de etiquetado para los códigos A mediante las herramientas de la metodología DMAIC cumpliendo con los requerimientos del cliente.

## **1.4.2 Objetivos específicos**

**D:** Definir SKU's tipo A según los costos de etiquetado por medio de un diagrama de Pareto estableciendo prioridades de etiquetado.

**M:** Realizar un estudio de tiempos de etiquetado de los SKU's tipo A basado en el flujo de proceso actual.

**A:** Analizar la secuencia de tareas y la duración del etiquetado de cada SKU mediante un cursograma analítico del proceso.

**I:** Diseñar estándares de etiquetado para SKU's tipo A con el apoyo de fichas de trabajo mostrando la secuencia de tareas y tiempo total esperado.

**C:** Controlar los estándares de tiempo y cantidad de producción por medio de indicadores según la frecuencia de los SKU's para el proceso de etiquetado.

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcances**

La investigación abarca el departamento de operaciones en el área de etiquetado de la empresa *Vaxxen Internacional S.A.*, ubicada en la provincia de Alajuela, donde se realizará una clasificación de los SKU de la operación, dando prioridad al tipo A, definiendo estándares y tiempo de producción basados en una metodología de mejora y definiendo indicadores de control.

### **1.5.2 Limitaciones**

En esta investigación, una limitante bastante importante hace referencia que la operación no cuenta con una programación semanal o mensual por parte del

cliente de los SKU que se van a procesar, por lo cual, se debe de analizar en el momento en el que está el SKU en el área de etiquetado. Toda la información de SKU'S depende del cliente directamente esto genera que *Vaxxen Internacional S.A.* tenga que ir creando el historial de etiquetado basado en la frecuencia del proceso.

Como se menciona anteriormente no se cuenta con herramientas estadísticas para el seguimiento diario de etiquetado, por esta razón, no se puede contar con una muestra estable ya que depende de la frecuencia de etiquetado.

Esto genera que los SKU tipo A, no se puedan medir en su totalidad porque no tenemos la visibilidad de cuando llegara el producto al proceso de etiquetado.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera**

### **Ingeniería Industrial**

Según lo que indica (López, 2019) es la rama de las ingenierías encargada del análisis, interpretación, comprensión, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios.

### **Capacidad de proceso**

(Corona, 2020) cita “conjunto de técnicas estadísticas utilizadas para cuantificar la variabilidad del proceso, analizar esta variable en relación con los requisitos o especificaciones del producto, y para ayudar en el desarrollo y manufactura, eliminando o reduciendo en gran medida esta variabilidad.

## **2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto**

### **Análisis DMAIC.**

La metodología D.M.A.I.C, es utilizada en procesos 6 Sigma, esta está dividida en cinco etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Es una estrategia orientada a la utilización de información recolectada del proceso a estudiar para mejorarlo, a diferencia de otras herramientas de mejora como el P.D.C.A (Planear, Hacer, Revisar, Actuar) esta ofrece una mejora continua al ser cíclica.

Cada paso en el ciclo D.M.A.I.C está creado para ofrecer los mejores resultados posibles, a continuación, se explican cada uno de ellos:

**Definir:** Se describe el problema con datos reales, sus alcances y limitaciones, los grupos involucrados y los procesos o proceso afectados, además se definen los objetivos a realizar.

**Medir:** Se recolecta información medible del proceso, a partir de la misma se identifica cómo está el proceso actualmente.

**Analizar:** ¿Qué nos dice la información recolectada? Estudiar la información para recolectar causas raíz, variaciones y defectos en el proceso.

**Mejorar:** Al eliminar causas raíz y de variación a partir de una propuesta, se espera una mejora en el proceso.

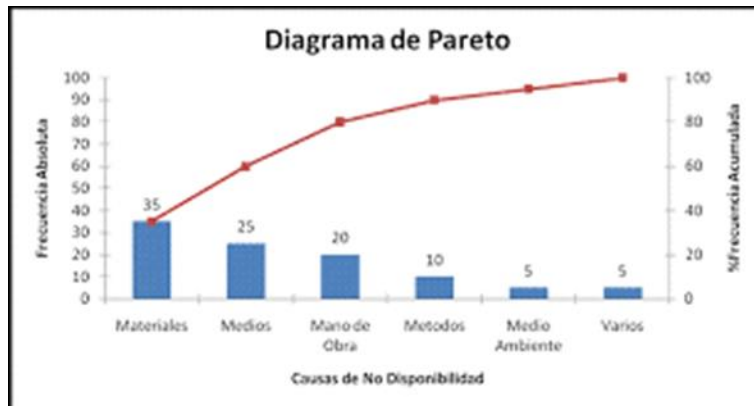
**Controlar:** Mantener las mejoras en control para evitar que se vuelvan a dar los mismos errores previamente encontrados.

### **Diagrama de Pareto**

Según (Ricardo, 2002, pág. 115) el diagrama de Pareto es un gráfico para definir los problemas más graves de una situación, por consiguiente, las prioridades de intervención. En otras palabras, tiene como objetivo identificar cuáles son las más importantes y centrarse en ellas.

En esta investigación el Pareto se construye a partir del historial de los SKU que son parte del proceso de etiquetado para clasificar los SKU en A, B y C según su frecuencia de etiquetado.

**Figura 4. Diagrama de Pareto**



Fuente: Diagrama de Pareto, (Ricardo, 2002, pág. 115).

**Diagrama de flujo:** se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema, con indicación expresa el orden lógico en que deben realizarse.

**SKU:** Es un conjunto de números y letras, empleado para identificar, localizar y hacer seguimiento interno de un producto en una empresa o tienda.

**Embarques:** cargar mercancías, productos u otros artículos en un barco, avión, camión u otro transporte para su envío a un destino en específico.

## 2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

**Diagrama analítico:** Según lo que indica (Sanchis Gisbert) es “Diagrama que representa todas las acciones (operación, transporte, inspección, espera y almacenaje) que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, mostrando, de este modo, la trayectoria de un producto e incluyendo los tiempos requeridos para cada acción y las distancias recorridas. Este diagrama presenta un nivel de detalle

superior al sinóptico ya que registra mayor cantidad de información, que luego podrá ser utilizada para mejorar el proceso”. Los tipos de cursograma analíticos son:

1. Del operario, sigue la trayectoria de una persona, es decir registra todos los flujos de movimiento de una persona.
2. De material, movimiento y secuencia de la manipulación de los materiales.
3. De equipo, movimiento del uso del equipo mientras se está utilizando para desarrollar alguna actividad.

**Figura 5. Diagrama analítico**

Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Símbolo					
				○	□	◐	➡	▽	
Recepción de la materia prima	100 kg	10,5		●					
Inspección de documentación y de la materia prima		5			●				
Introducción de la información de recepción en el sistema informático		2		●					
Transporte al almacén de materia prima		12,2	10				●		
Almacenamiento de la materia prima		6						●	
Preparación de la composición de materiales para la orden de fabricación	75 kg	25		●					
Transporte de los materiales para la orden de fabricación		5,3	4,5				●		
Espera de la fabricación de la orden en la línea de producción		180						●	
Montaje del producto final de la orden de fabricación		75		●					
Embalaje del producto final		64		●					
Transporte del producto final al muelle de carga para expedición		9,6	8					●	

Fuente: Diagrama analítico, (Sanchis Gisbert).

**Fichas de trabajo (infografías):** indica de forma visual y detalla la información importante de las actividades, las responsabilidades de los colaboradores que intervienen en el proceso.

**Indicadores:** detalla (Mateos, 2013) “es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado; brinda una señal relacionada con una única información, lo que no implica que ésta no pueda ser reinterpretada en otro contexto”.

## **2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes**

Es importante recalcar que en este apartado se toma en cuenta proyectos similares al que se está desarrollando para demostrar lo importante que es este tema a nivel de una compañía de producción.

### **2.4.1 Mejora del sistema de producción que garantice la entrega a tiempo de las órdenes al cliente, en la empresa Grafo Print S.A.**

El proyecto que realizó la ING. Sandra Dayanna Lobo Mussio se basa en analizar las diferentes actividades que se involucran en el proceso productivo donde se ve afectado el cliente final ya que las entregas sufren atrasos.

Por lo cual, (MUSSIO, 2021) cita que “la propuesta que se hará representa las oportunidades de mejora para los aspectos de métodos, materia prima y mejora de los procesos de producción de cajas. Los cuales fueron seleccionados mediante la matriz multicriterio y sobre todo fundamentada en las necesidades de la empresa”.

En este proyecto que se menciona como referencia también se explica un poco de la situación actual que la empresa en estudio presenta que no se cuenta con la clasificación de los clientes, personal sin capacitar, inspecciones de calidad sin acuerdos por parte de los clientes ni de la empresa, no hay planificación de la producción, retrasos constantes en la producción al buscar quien realice y apruebe las actividades y retrasos en la línea de producción por materia prima en mal estado.

En conclusión, (MUSSIO, 2021) indica que se utilizaron las siguientes herramientas que le permitieron llegar a la implantación:

**Métodos:** clasificación de los clientes según el volumen de pedido. Se diseño un muestreo final para los clientes con excepción de Pfizer que si tiene un acuerdo de una revisión a un 200%. Herramientas ABC de los clientes, muestreo de calidad.

**Materia Prima:** se diseño muestreo de aceptación de materia prima con las características de calidad asociadas a cada material. Requerimientos de calidad salida, muestreo de aceptación

**Mejora del proceso de la producción:** Se mejoro en proceso de producción por medio de las herramientas ejecutadas y analizadas como lo son, metodología DMAIC, Diagrama de flujo, diseño de requerimientos de producción, matriz RACI, SIPOC.

## **2.4.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE SLOTTING EN LA LÍNEA DE ALISTE DE PROVEEDURÍA DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA C.C.S.S.**

En este proyecto que se desarrolló en el Centro Almacenamiento y Distribución de la C.C.S.S el cual se toma como antecedente. Según lo que indica (RETANA, 2022) trata sobre la implementación de *Slotting* en el área de proveeduría en el centro de almacenamiento y distribución, debido a que se están presentado incumplimientos en la entrega de pedidos. El proyecto se realiza con el fin de determinar las principales causas del problema y proponer una solución para mejorar significativamente el proceso de *picking* para obtener mejores resultados y cumplir con los tiempos de entrega de mercadería a los diferentes centros de salud, evitando incurrir en reprocesos y pago de tiempo extraordinario.

En el desarrollo de la línea base se pudo determinar que el ALDI no cuenta con una adecuada distribución de la bodega y que el proceso de *picking* no está estandarizado, por lo que los recorridos y tiempos durante el alistado de tarimas es variable entre un alistador y otro, esto genera que no se cumpla con la producción necesaria para cumplir con tiempos de espera. Además, se identificó que uno de los principales problemas actualmente es la falta de conocimiento que tienen los colaboradores sobre las características de los empaques y su resistencia a la hora de estibar tarimas, lo que provoca daño a los productos.

Los criterios de pickeo son establecidos por los picker de forma personal, debido a que no cuentan con un instructivo, capacitación o lineamientos que permitan la estandarización del proceso, por lo que se presentan inconsistencias que aumentan el costo de mano de obra y disminuyen la producción.

La propuesta de mejora para solucionar la problemática actual se basa en la implementación de un reacomodo de las ubicaciones de los productos conocido como *Slotting*, donde se le asigna una posición a cada producto considerando sus características, en este caso su peso y la resistencia de su empaque principal de estiba a la hora de armar tarimas en el proceso de *picking*, con el objetivo de disminuir las distancias recorridas en la bodega y el desperdicio de tiempos.

En este proyecto de ejemplo se lleva a cabo por medio de la metodología DMAIC la cual se basa en definir, medir, analizar, implementar, controlar.

Según lo que indica (RETANA, 2022) la primera etapa del proceso, se abordan las herramientas que nos permiten identificar la o las causas que generan

el problema raíz, en esta etapa comprende la etapa de mayor importancia en el proyecto, ya que, con la correcta identificación de las causas se logra alcanzar una acertada causa raíz.

En la etapa de medir, se realiza la recolección de los datos necesarios para la tabulación de estos, en el presente proyecto se elaboró una base de datos, con aproximadamente 700 ítems que conforman el departamento de proveeduría en el área de almacenamiento y distribución (ALDI), dicha base contiene las resistencias de los productos basados en empaque primario y la capacidad de estibar productos de cada uno.

En consecuencia, se analizan los productos basados en dichas resistencias y se obtiene que un 52% de los productos presentan una resistencia alta o de estiba superior, con la ayuda de bitácoras de observación, lluvia de ideas, *focus group*, diagrama de Ishikawa, matriz AMFE, se logra realizar el análisis pertinente, lo que permite visualizar mediante gráficos y tablas, que los tiempos de alistado de mercadería se pueden mejorar.

Con el respectivo análisis de datos, se realiza una propuesta de implementación basado en el acomodo inteligente de los pedidos (*Slotting*), que nos permite ahorros de 33.33% en costos, 31.17% desplazamientos y 31.91% en tiempo de alistado, logrando ahorros de más de 31.5 millones por año aproximadamente al centro de almacenamiento y distribución de la caja costarricense de seguro social (CCSS).

Es por lo que, se realizan los correspondientes controles mediante herramientas como el diagrama de Gantt y la gestión visual del almacén, que ayuda a mantener la gestión de la mejora continua, mediante la implementación de capacitaciones.

Para finalizar, se proceden con las conclusiones y recomendaciones de aquellas causas que no se abordaron a lo largo del proyecto.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La metodología que se desarrolla en esta investigación es DMAIC la cual, tiene cinco etapas que ayudan a desarrollar el proyecto; estas son definir, medir, analizar, mejorar y controlar, cada punto cuenta con sus herramientas respectivas para el logro de los objetivos.

### 3.1 Metodología para la definición del problema

**Tabla 1.** Estructura de metodología etapa definir

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Definir SKU's tipo A según los costos de etiquetado por medio de un diagrama de Pareto estableciendo prioridades de etiquetado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de SKU con la frecuencia de etiquetado.</li> <li>• Costos de las etiquetas según el SKU.</li> <li>• Aplicar la herramienta de Pareto.</li> </ul>	Diagrama de Pareto.	Se debe de sumar el historial del etiquetado para poder sacar los porcentajes de frecuencia y poder realizar la clasificación A, B, C.	III cuatrimestre 2023.	Valerie Oviedo.

Fuente: Elaboración propia.

## 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

*Tabla 2. Estructura de metodología etapa medir*

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Realizar un estudio de tiempos de etiquetado de los SKU's tipo A basado en el flujo de proceso actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir el tiempo de proceso.</li> <li>• Definir las actividades del etiquetado.</li> <li>• Medir el tiempo de las actividades del proceso.</li> </ul>	Toma de tiempos (no se puede hacer mediante un cálculo de muestra estadística por la frecuencia del etiquetado).	Determina el tiempo que el colaborador dedica a realizar una tarea específica de acuerdo con la ejecución establecida del puesto de trabajo.	III trimestre cuatrimestre 2023.	Valerie Oviedo.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

*Tabla 3. Estructura de metodología etapa analizar*

<b>Tabla 3.</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
<b>Objetivo específico</b>					
Analizar la secuencia de tareas y la duración del etiquetado de cada SKU mediante un cursograma analítico del proceso.	Crear cursogramas analíticos de cada SKU tipo con A con sus tareas en la observación respectiva y el tiempo correspondiente al proceso de etiquetado.	Cursograma analítico.	Representa todas las acciones que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, mostrando, de este modo, la trayectoria de un producto e incluyendo los tiempos requeridos	III cuatrimestre 2023.	Valerie Oviedo.

			para cada acción.		
--	--	--	----------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Metodología para la implementación del proyecto

**Tabla 4.** Estructura de metodología etapa mejora

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
<p>Diseñar estándares de etiquetado para SKU'S tipo A con el apoyo de fichas de trabajo mostrando la secuencia de tareas y tiempo total esperado.</p>	<p>Crear los estándares de etiquetado para colocarlos en las fichas de trabajo con su información correspondiente.</p>	<p>Fichas de trabajo (infografías).</p>	<p>Detalla cada paso a seguir del proceso productivo que el colaborador debe de seguir, se asignan los suministros que se utilizan en el proceso y colocar imágenes ilustrativas para describir el proceso.</p>	<p>III trimestre 2023.</p>	<p>Valerie Oviedo.</p>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

*Tabla 5. Estructura de metodología etapa control*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
Controlar los estándares de tiempo y cantidad de producción por medio de indicadores según la frecuencia de los SKU's para el proceso de etiquetado.	Asignar un indicador para controlar el estándar de tiempo de etiquetado y otro para la cantidad de producción.	Indicadores.	El indicador se alimentará de manera semanal por medio de la suma de producciones diarias, que se generan en la operación de etiquetado y así poder realizar la retroalimentación a cada una de las líneas de trabajo.	III trimestre 2023.	Valerie Oviedo.

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ**

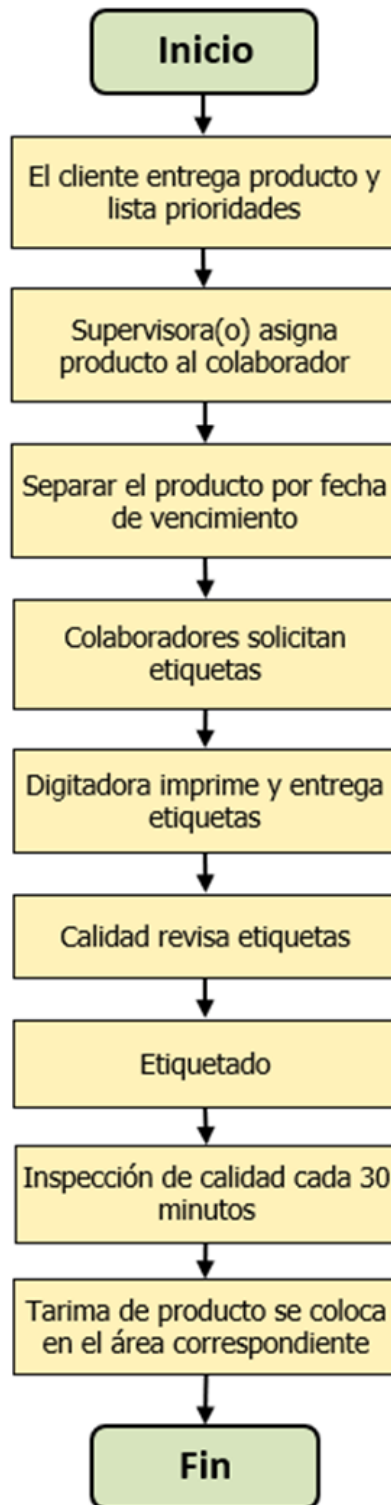
En este capítulo se desarrolla el análisis de causa raíz se basa en el desarrollo de las tres primeras etapas de la metodología DMAIC (definir, medir y controlar) que se mencionaron en los capítulos anteriores.

En esta fase del proyecto se expone la problemática con datos cuantitativos, ya que se utilizan herramientas para que facilite la interpretación de los datos recolectados, para mostrar la situación actual e identificar las principales causas que conllevan a este problema en el proceso de etiquetado.

## **4.1 Situación actual**

En relación con el análisis de la situación actual, que se presenta en el departamento de operaciones específicamente en el proceso de etiquetado, mediante una tabla de producción diaria (tabla 1 y 2) donde se puede visualizar que la producción que se genera en el proceso de etiquetado es inestable, ya que todos los SKU tienen particularidades, ocasionando unos días con mucha producción y otros con baja producción, lo que incrementa la incertidumbre en el proceso. Por lo cual, a continuación, se puede observar el proceso de etiquetado en diagrama de proceso.

***Figura 6. Diagrama de proceso productivo***



Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas 1 y 2 están constituidas por 7 columnas, las cuales, contienen información del proceso de etiquetado, como:

**Mesa:** se representa con el número de mesa según corresponde al orden de la línea de trabajo.

**Proceso:** se especifica el tipo de proceso que se está llevando a cabo en las líneas de proceso.

**Personal:** se refiere a la cantidad de operarias que están en las líneas de proceso de etiquetado.

**Nombre:** corresponde al nombre de las operarias que llevan a cabo el etiquetado de cada SKU.

**Corte 1:** se suma las unidades que etiquetan las colaboradoras en el transcurso de la hora de entrada al medio día.

**Corte 2:** se suma las unidades que etiquetan las colaboradoras en el transcurso después del almuerzo a la hora de salida.

**Total:** es la suma de las etiquetas del corte 1 y el corte 2 para poder conocer la producción de etiquetado por mesa de trabajo.

**Tabla 6. Producción diaria de etiquetado**

PRODUCCIÓN DIARIA POR MESA ETIQUETADO						
Mesa	Proceso	Personal	Nombre	Corte 1	Corte 2	Total
8	Etiquetado	2	Grettel / Alejandra	3662	3662	7324
6	Etiquetado	2	Isela / Belinda	3312	3312	6624
4	Etiquetado	2	Johanna / Angie	2652	2652	5304
3	Etiquetado	2	Daniela / Lisbeth	4218	4218	8436
7	Etiquetado	2	Daisy / Megan	2712	2712	5424

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7. Producción diaria de etiquetado**

PRODUCCIÓN DIARIA POR MESA ETIQUETADO						
Mesa	Proceso	Personal	Nombre	Corte 1	Corte 2	Total
6	Etiquetado	3	Isela / Belinda / Dina	5964	5964	11928
8	Etiquetado	2	Grettel / Alejandra	4300	4300	8600
7	Etiquetado	2	Daisy / Marisol	4249	4249	8498
5	Etiquetado	2	Ericka / Megan	4513	4513	9026
10	Etiquetado	2	Ana / Leidy	5304	5304	10608

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Etapa definir


En este apartado se detalla todos los datos con los que se cuenta en la situación actual, lo cuales, ayudan a establecer una clasificación A, B, C y un Pareto según los costos que tiene la operación.

## 4.2.1 Clasificación A B C

La clasificación A B C para este proyecto se realiza por medio de los costos de las etiquetas que se utilizan en el proceso productivo y así lograr la clasificación respectiva.

En la siguiente tabla se puede visualizar la clasificación A, B, C de los productos que requieren el proceso de etiquetado, por medio de los costos de etiqueta correspondiente.

**Tabla 8.** Tabla clasificación A, B, C

 <b>Proceso Etiquetado</b>								
COD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ETIQUETAS	% TOTAL	PARETO	COSTO UNITARIO P/ ETIQUETA	COSTO P/ PRODUCTO	PORCENTAJE COSTO	CLASIFICACIÓN PRODUCTO
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	32 316	1,06%	<b>29,84%</b>	₡ 19,65	₡ 635 009,40	1,11%	A
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ.	19 170	0,63%	<b>48,18%</b>	₡ 19,65	₡ 376 690,50	0,66%	A
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH	15 648	0,51%	<b>52,58%</b>	₡ 19,65	₡ 307 483,20	0,54%	A
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ.	14 054	0,46%	<b>57,41%</b>	₡ 19,65	₡ 276 161,10	0,48%	A
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz	10 608	0,35%	<b>65,90%</b>	₡ 19,65	₡ 208 447,20	0,36%	A
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o	6 720	0,22%	<b>75,44%</b>	₡ 19,65	₡ 132 048,00	0,23%	A
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 OZ.	5 916	0,19%	<b>77,26%</b>	₡ 19,65	₡ 116 249,40	0,20%	A
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE	5 424	0,18%	<b>78,74%</b>	₡ 19,65	₡ 106 581,60	0,19%	A
CM-8546	3120 PARMESAN GOLDFISH 24/6.6 ozZ	4 200	0,14%	<b>82,06%</b>	₡ 19,65	₡ 82 530,00	0,14%	B
CM-7713	3102 CHOCOLATE CHUNK CRISPY NANTUCKET 7.	4 077	0,13%	<b>82,74%</b>	₡ 19,65	₡ 80 113,05	0,14%	B
CM-8562	3128 PRETZEL GOLDFISH /8.0 OZ	3 072	0,10%	<b>87,83%</b>	₡ 19,65	₡ 60 364,80	0,11%	B
CM-7952	3115 CHESSMEN DISTINCTIVE COOKIES 7.25 O	2 976	0,10%	<b>88,92%</b>	₡ 19,65	₡ 58 478,40	0,10%	B
CM-07462	3086 FRUIT COOKIES APRICOT RASPBERRY VER	1 260	0,04%	<b>96,58%</b>	₡ 19,65	₡ 24 759,00	0,04%	C

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2.2 Clasificación tipo A

Con esta herramienta se logra evidenciar el resultado de la clasificación A B C donde los códigos tipo A son los SKU que se van a utilizar en este estudio ya que son los que más frecuentes se etiquetan de este análisis se clasifican tipo A un total de 136 SKU.

La tabla 9 muestra la clasificación del producto tipo A según porcentaje de costo, donde resulta que son 136 códigos con esta clasificación.

**Tabla 9. Tabla SKU tipo A**

 <b>Proceso Etiquetado</b>								
COD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ETIQUETAS	% TOTAL	PARETO	COSTO UNITARIO P/ ETIQUETA	COSTO P/ PRODUCTO	PORCENTAJE COSTO	CLASIFICACIÓN PRODUCTO
H1-70214	702140 COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5	183 687	6,00%	6,00%	₡ 19,65	₡ 3 609 449,55	6,28%	A
H1-024985	24985 HERS HERS MILK REG C12/EXH DE 36BA	132 988	4,34%	10,34%	₡ 19,65	₡ 2 613 214,20	4,55%	A
H1-70233	70233 HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX	132 569	4,33%	14,67%	₡ 19,65	₡ 2 604 980,85	4,54%	A
H1-10930	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	77 316	2,53%	17,20%	₡ 19,65	₡ 1 519 259,40	2,65%	A
M5M0110014	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	54 105	1,77%	18,96%	₡ 19,37	₡ 1 048 013,85	1,82%	A
J1-25537	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	51 161	1,67%	20,63%	₡ 19,65	₡ 1 005 313,65	1,75%	A
IL-3002920	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	49 040	1,60%	22,24%	₡ 17,00	₡ 833 680,00	1,45%	A
H183305021	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	46 407	1,52%	23,75%	₡ 19,65	₡ 911 897,55	1,59%	A
RO-8559	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	40 352	1,32%	25,07%	₡ 17,00	₡ 685 984,00	1,19%	A
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G	39 370	1,29%	26,36%	₡ 17,00	₡ 669 290,00	1,17%	A
M5-340042	20716 MILLER HIGH LIFE 12 OZ BTL 4/6 24	38 865	1,27%	27,62%	₡ 19,37	₡ 752 815,05	1,31%	A
H1-24500	24500 HER SPECIAL DARK BAR 43GR C12/E	35 391	1,16%	28,78%	₡ 19,65	₡ 695 433,15	1,21%	A
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	32 316	1,06%	29,84%	₡ 19,65	₡ 635 009,40	1,11%	A
24-0300810	INF400910017 DIAMOND FOIL 16SF 5MTS ROLL	30 348	0,99%	30,83%	₡ 17,00	₡ 515 916,00	0,90%	A
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ	30 310	0,99%	31,82%	₡ 19,65	₡ 595 591,50	1,04%	A
QC-3110092	CARIB BOTTLE 4/6 24/330ML	30 108	0,98%	32,80%	₡ 19,37	₡ 583 191,96	1,02%	A
E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G	30 004	0,98%	33,78%	₡ 17,00	₡ 510 068,00	0,89%	A
SN-6020029	SP60975 SPLENDA 100 S SOBRES C12	29 496	0,96%	34,74%	₡ 17,00	₡ 501 432,00	0,87%	A
RO-8567	VITAMALT PLUS GINSENG LATA CJ 24/330ML	27 838	0,91%	35,65%	₡ 17,00	₡ 473 246,00	0,82%	A
H1-70231	70231 REESE'S PEANUT BUTTER REG CT 42G 3	26 751	0,87%	36,53%	₡ 19,65	₡ 525 657,15	0,92%	A
OS82510020	20027 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 8/64 O	26 438	0,86%	37,39%	₡ 19,65	₡ 519 506,70	0,90%	A
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN	25 878	0,85%	38,23%	₡ 19,65	₡ 508 502,70	0,89%	A
J1-25516	25516 JIF CREAMY PEANUT BUTTER16OZ/12	25 245	0,82%	39,06%	₡ 19,65	₡ 496 064,25	0,86%	A
H1-19147	19147 HSY GIANT BAR COOKIES N CREME 192G	23 925	0,78%	39,84%	₡ 19,65	₡ 470 126,25	0,82%	A

Fuente: Elaboración propia.

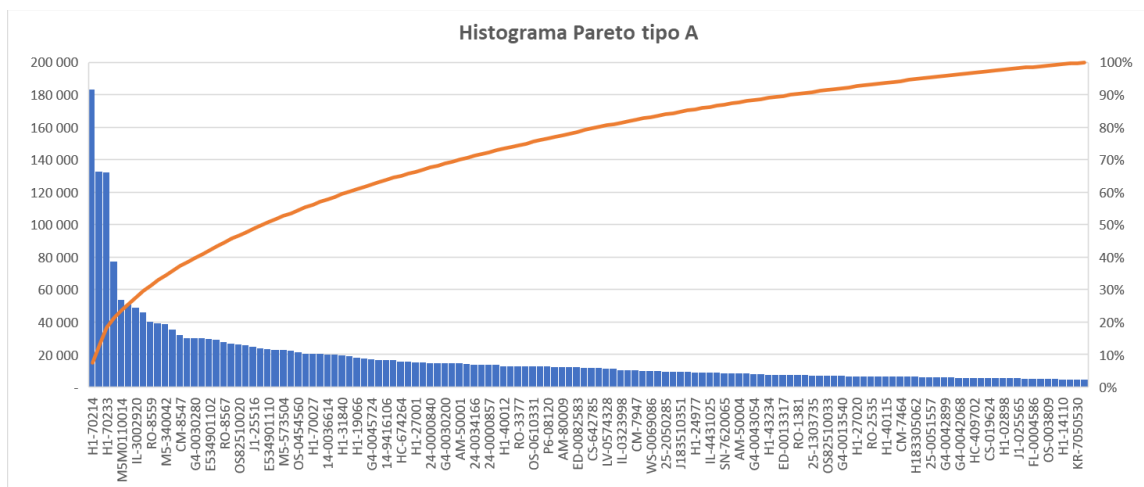
### 4.2.3 Histograma Pareto tipo A

Con esta herramienta se logra de definir los SKU tipo A, los cuales, se ordenan de mayor a menor frecuencia de etiquetado, se encuentran los de mayor frecuencia como el H1-70214, H1-024985, H1-70233, H1-10930, M5M0110014, J1-25537, IL-3002920, H183305021 y RO-8559 que van de 183 687 etiquetas hasta 40352 etiquetas con el historial de etiquetado de los últimos tres meses.

Esto genera que para una futura implementación del proyecto los SKU mencionados anteriormente pueden ser elegidos como “premium” ya que son los que cuentan con mayor frecuencia de etiquetado.

En el siguiente histograma se puede graficar la frecuencia de etiquetado de los 136 códigos que se dieron como resultado de la clasificación tipo A mencionada anteriormente.

**Figura 7. Histograma de Pareto SKU tipo A**



Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Etapa medir

En esta sección se realiza un reporte de tiempos por SKU tipo A, donde se registran en una tabla, dividiendo las actividades que conforman el proceso de etiquetado con sus respectivos tiempos, posteriormente, las actividades se colocan en un diagrama de proceso donde se visualiza el proceso de manera detallada con sus tiempos en segundos.

En la siguiente tabla se puede apreciar las diferentes actividades que forman el proceso de etiquetado del SKU M5M0110014, donde se puede contemplar el tiempo de cada actividad por medio de diferentes muestras de las actividades más repetitivas.

Es importante recalcar que por la frecuencia del etiquetado de los códigos tipo A solo se medirán 88 SKU del diagrama de Pareto anteriormente explicado.

**Tabla 10.** Tiempo de actividades SKU M5M0110014

Tiempo de actividades en segundos										
Muestra	Loteo (seg)	Solicitud de Etiquetas (seg)	Subir Cajas a la Mesa (seg)	Etiquetado (seg)		Sellado (seg)	Embalado (seg)	Merulado (seg)	Transporte a Producto Terminado (seg)	Transporte de Patio a Mesa
1	1500	720	2,41	73	69	8,88	2,79	270	46,72	12
2			1,69	78	64	8,05	2,19			
3			2,41	77	67	6,17	3,33			
4			1,81	71	62	5,9	2,8			
5			2,26	72	57	6,82	3,15			
6			3,26	78	59	5,09	1,52			
7			2,23	76	64	6,01	1,7			
8			4,08	79	70	4,75	2,52			
9			4,18	72	73	6,74	3,4			
10			2,12	65	63	6,78	2,8			
11			3,54	71	75	7,48	2,98			
12			3,11	61	61	6,18	2,82			
13			3,58	58	78	6,92	3,22			
14			2,51	64	67	5,81	2,59			
15			3,01	67	86	4,57	4,18			
<b>Promedios</b>	1500	720	2,81	69,23		6,41	2,80	270	46,72	12,00

Fuente: Equipo operaciones Vaxxen Internacional S.A.

En el siguiente diagrama se puede ejemplificar las actividades con su representación gráfica y sus tiempos respectivos ya promediados para poder obtener el tiempo de etiquetado del siguiente SKU. El proceso de etiquetado se divide en diferentes etapas:

**Loteo del producto:** se verifica la fecha de vencimiento del producto para asegurar que todas las unidades tienen la misma fecha o bien proceder con la separación.

**Impresión de etiquetas:** la digitadora imprime la etiqueta correspondiente al producto.

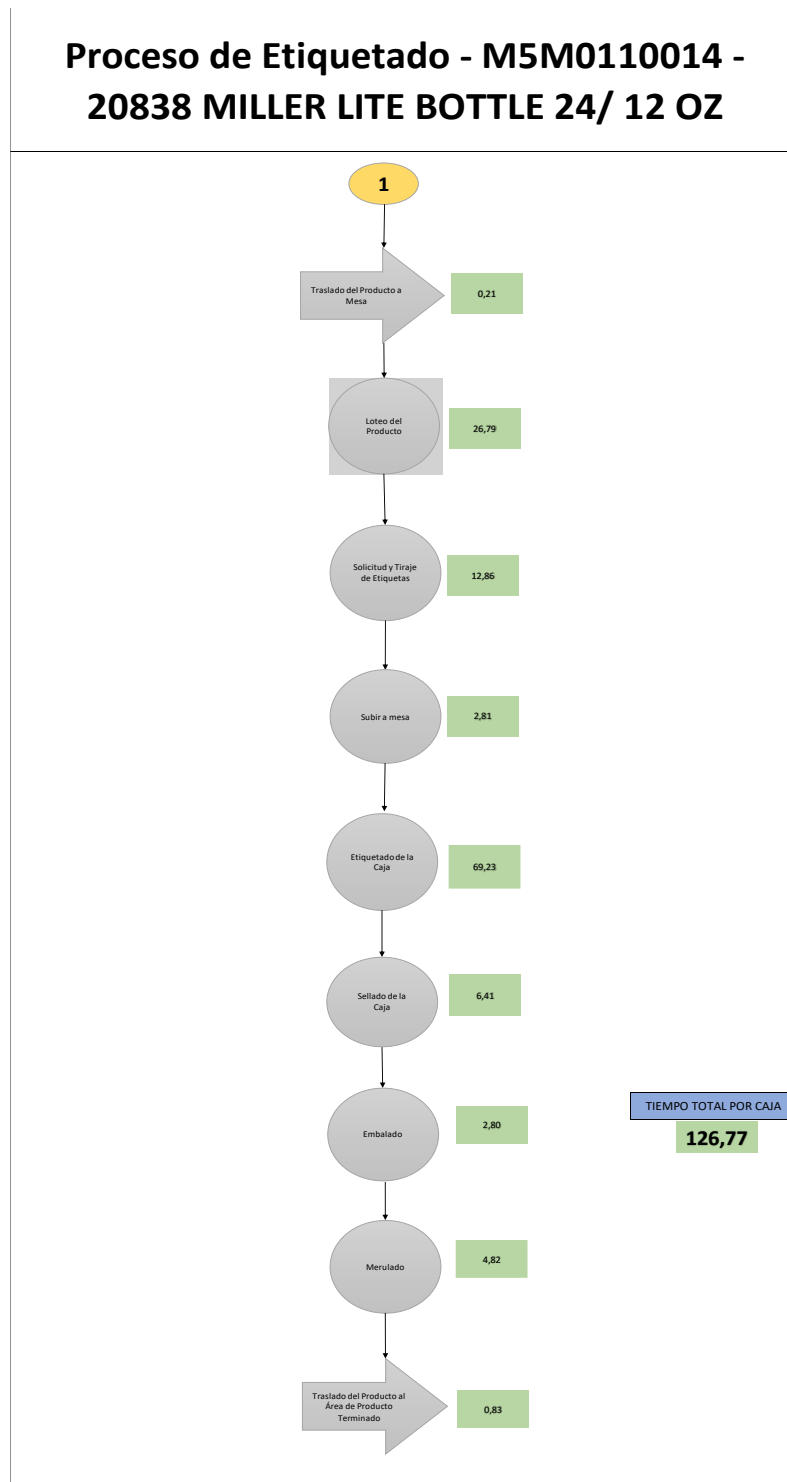
**Verificación de la etiqueta:** el auxiliar de calidad verifica que la fecha de etiqueta y su descripción sea correspondiente al producto.

**Etiquetado del producto:** se coloca la etiqueta en el producto.

**Entarimado del producto terminado:** se coloca el producto en la tarima con el entarimado correspondiente al producto.

**Traslado del producto al área de producto terminado:** los colaboradores trasladan la tarima de producto terminado al área correspondiente según la clasificación de comestible o tóxico.

Figura 8. Diagrama de proceso. Proceso etiquetado



Fuente: Equipo operaciones Vaxxen Internacional S.A.

En la siguiente tabla se puede visualizar los tiempos de producción de etiquetado de cada producto tipo A de una manera más estándar, sencilla y rápida para que sea más comprensible para cada colaborador que pertenece al proceso productivo.

**Tabla 11. Tabla resumen de tiempos SKU tipo A.**

Resumen				
Código	Descripción	Clasificación	Cantidad de unidades por caja	Tiempo promedio por caja (segundos)
H1-79282	OH HENRY 58 GR 24CT/9	A	9	230,68
H1-27001	HERSHEY MILK SUGAR FREE 12/3 OZ	A	12	83,84
H1-24977	HERSHEY'S SUGAR FREE CARAMEL 3 OZ	A	12	83,84
H1-27020	HERSHEY'S SUGAR FREE DARK CHOCO	A	12	83,84
H1-70027	ICE CUBES RASPBERRY SORBET PK 3.24	A	8	79,75
H1-70123	ICE CUBES PEPPERMINT BOTTLE 3.24 OZ	A	8	79,75
H1-70124	ICE CUBES SPEARMINT BOTTLE 3.24 OZ	A	8	79,75
H1-72060	ICE BREAKERS MINT COOL MINT DISP 2	A	24	105,77
H1-72070	ICE BREAKERS MINT AST BERRY SOURS	A	24	105,77
H1-70214	COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5	A	12	279,69
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SEC TAG(C/4	A	48	223,55
LV-0534155	95350037 LACTOVIT GEL/B NUTRE 1200ML C/9	A	9	42,83
OS82510020	2007 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 8/64 O	A	8	63,13
OS82510033	34327 OS LIGHT CRANGRAPE FLAVOR 8/64 OZ	A	8	63,13
OS-203007	20300 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 6/3LT	A	6	84,96
OS-003809	3809 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 12/15.2	A	12	92,73
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ	A	24	116,02
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	A	24	116,02
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH	A	24	116,02
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ	A	24	105,73
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz	A	24	105,73
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o	A	24	105,73
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z.	A	24	105,73
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE	A	20	105,73
IL-3002920	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	A	6	38,18
IL-3002937	99004 SILK ALMENDRA VAINILLA SIN ENDULZA	A	6	38,18
IL-0323998	99015 SILK SOYA SIN AZUCAR 946ML C/6	A	6	38,18
IL-4431025	99022 ALMENDRA ORIGINAL S/AZUCAR 190ML C	A	15	38,18
M5-340042	20716 MILLER HIGH LIFE 12 OZ BTL 4/6 24	A	24	126,77
M5M0110014	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	A	24	126,77
H183305062	31800 STRAWBERRY SYRUP 12/ 22 OZ	A	12	75,28
H1-31840	31840 HERSHEY'S SIROPE DE CARAMELO 12/22O	A	12	75,28
H183305021	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	A	24	122,72
H1-10930	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	A	16	99,73
G4-0157606	40155000 BC PANCAKE WAFFLE MIX BTRMILK C	A	9	56,68
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ	A	6	43,61
J1-25516	25516 JIF CREAMY PEANUT BUTTER16OZ/12	A	12	83,88
J1-25537	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	A	12	83,88
J1-025565	025565 JIF 16 OZ NATURAL CREAMY PBTR	A	12	83,88
J183510351	24191 JIF CREAMY PEANUT BUTTER 12/12 OZ	A	12	83,88

H1-19066	19066 HSY GIANT BAR MILK CHOCO 192G C12	A	12	46,25
H1-19147	19147 HSY GIANT BAR COOKIES N CREME 192G	A	12	46,25
H1-19148	19148 HSY GIANT BAR CHOCO WITH ALMONDS 1	A	12	46,25
H1-05201	5201 COCOA 1/2 LB CANS 12/8 OZ	A	12	71,04
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G	A	12	49,26
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G	A	12	56,46
E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G	A	24	97,8
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5	A	12	71,19
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN	A	12	101,07
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN	A	12	101,07
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRAY 6OZ 12UN	A	12	101,07
M5-573504	20806 MILLER LITE 12 OZ. CAN 2/12PACK	A	24	59,04
H1-40008	40008 HER BAR DE C HOCOLATE MEIO AMARG	A	4	60,12
G4-0040991	BC DELIGHTS SM CAKE MX FRENCH V	A	12	110,21
G4-0042899	BC DELIGHTS SM CAKE MX RED VEL	A	12	110,21
G4-0040982	BC FAV SM CAKE MX DEVILS FOOD C	A	12	110,21
G4-0043054	BC FAV SM CAKE MX YELLOW C12/5.	A	12	110,21
G4-0045723	NV PRTN CHWY BARS PB DRK CHOC5C	A	12	93,32
G4-0045724	NV PRTN CHWY BAR PNT ALMD DK CH	A	12	93,32
G4-0043980	NV TM CHWY GRAN BARS FRUIT NUT 6	A	12	93,32
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6	A	12	93,32
G4-0041126	NV CRNCHY GRAN BARS VP 6CT C/12	A	12	93,32
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC	A	12	93,32
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ	A	9	72,67
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ	A	9	72,67
H1-70233	HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX	A	12	3346,27
H1-70231	REESES PEANUT BUTTER REG CT 42G 3	A	12	2442,36
G4-0013540	BC BISQ CMPLT BISCUIT MIX BTRMI	A	9	89,62
HC-5555806	OXIGE DETAL I VITAL 20 VOL - C/3	A	36	180,24
KR-7058222	KROMBACHER PILS 330ML 4X6 BTL	A	24	221,64
KR-7050530	KROMBACHER PILS CAN 330ML 4.8%	A	24	221,64
SN-6200629	SPLENDA 200 S SOBRES C12	A	12	110,92
SN-6020029	SPLENDA 100 S SOBRES C12	A	12	105,65
SN-6020012	SPLENDA 50 S SOBRES C/12	A	12	95,35
SN-7531090	SPLENDA 25 S SOBRES 1G/24	A	24	126,44
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/	A	24	300,77
AM-80009	WHITE CLAW W ATERMELON 12OZ C4/6	A	24	300,77
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4	A	24	300,77
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK	A	24	300,77
LV-0574328	LACTOVIT DEO R/ON ORIGINAL 50ML	A	6	29,73
RO-2535	VITAMALT PLUS ACAI BOTELLA 4/6PK 24/330M	A	24	174,24
RO-8556	VITAMALT CLASSIC BOTELLA 4/6 PK 24/330ML	A	24	174,24
RO-8559	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	A	24	174,24
G4-0455306	BC CMPLT PNCK MX ORIGINAL C/15	A	15	183,39
RO-8567	VITAMALT PLUS GINSENG LATA CJ 24/330ML	A	24	132,82
RO-3377	VITAMALT PLUS ACAI LATA CJ 24/330ML	A	24	132,82
RO-1381	VITAMALT CLASSIC LATA CJ 24/330ML	A	24	132,82

Fuente: Elaboración propia.

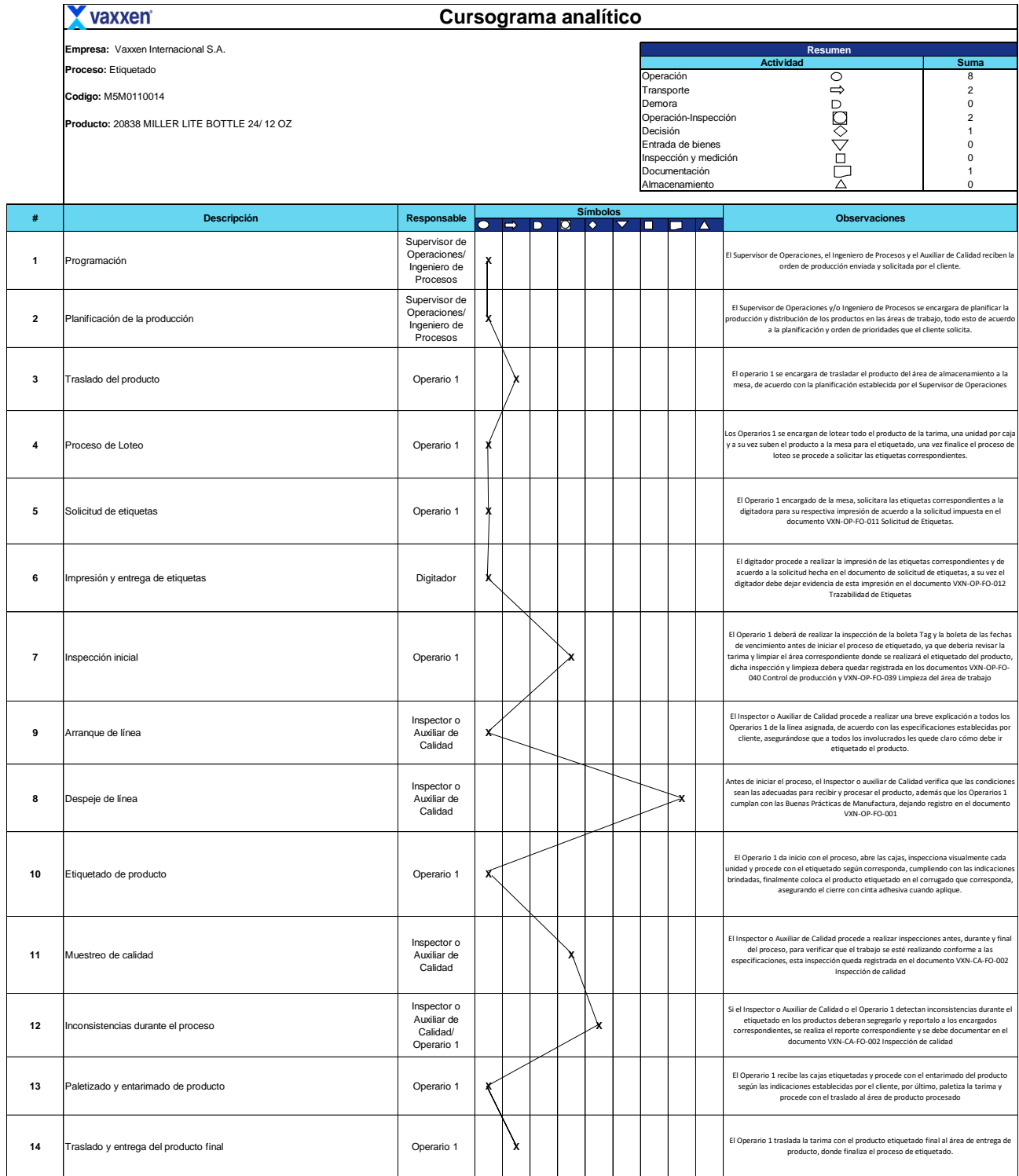
## 4.4 Etapa analizar

En este apartado, se logra analizar los datos que se obtienen del estudio de tiempos que se lleva a cabo en cada SKU tipo A según la frecuencia se van a analizar 88 códigos; donde se realiza un diagrama analítico que muestra las diferentes actividades, que presenta el proceso de etiquetado correspondiente a cada producto, esta herramienta detalla el tiempo de cada actividad y por medio de una simbología se clasifica cada movimiento.

Como se menciona anteriormente, en el siguiente diagrama se puede ejemplificar la simbología según las actividades del proceso. También, se puede visualizar la sumatoria de las actividades según la simbología para poder obtener un resumen. Por otro lado, se puede apreciar la descripción detallada de las actividades, con sus respectivos responsables y las observaciones que se requieren para poder llevar a cabo al proceso.

En resumen, el diagrama analítico de cada SKU tipo A tiene como objetivo principal mostrar la trayectoria del producto o del proceso de etiquetado donde todas las actividades se pueden visualizar.

**Figura 9. Diagrama analítico del proceso etiquetado SKU M5M0110014**



Fuente: Equipo operaciones Vaxxen Internaciona

Como se menciona anteriormente los códigos tipo A son los que tendrán prioridad para este análisis de proceso de etiquetado, por lo cual, a continuación, se detalla los tiempos y actividades que no agregan valor, en la siguiente tabla haciendo un resumen de cada diagrama analítico que presenta el SKU. Según el análisis que se obtiene de la tabla se puede visualizar la estandarización de tareas en el proceso de etiquetado, por lo cual, el problema radica en la duración del etiquetado correspondiente a cada SKU en estudio.

**Tabla 12. Estandarización de las tareas y tiempo del proceso de etiquetado.**

Resumen						
Código	Descripción	Clasificación	Total de actividades	Actividades que no agregan valor	% actividades que no agregan valor	Tiempo proceso (s)
<a href="#">H1-70214</a>	COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5	A	14	8	57%	279,69
<a href="#">IL-3002920</a>	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	A	14	8	57%	38,18
<a href="#">M5M0110014</a>	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	A	14	8	57%	126,77
<a href="#">H183305021</a>	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	A	14	8	57%	122,72
<a href="#">H1-10930</a>	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	A	14	8	57%	99,73
<a href="#">J1-25537</a>	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	A	14	8	57%	83,88
<a href="#">H1-024985</a>	24985 HERS HERS MILK REG C12/EXH DE 36BA	A	14	8	57%	279,69
<a href="#">H1-70233</a>	HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX	A	14	15	107%	3346,27
<a href="#">RO-8559</a>	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	A	14	15	107%	60,12

Fuente: Elaboración propia.

# **CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

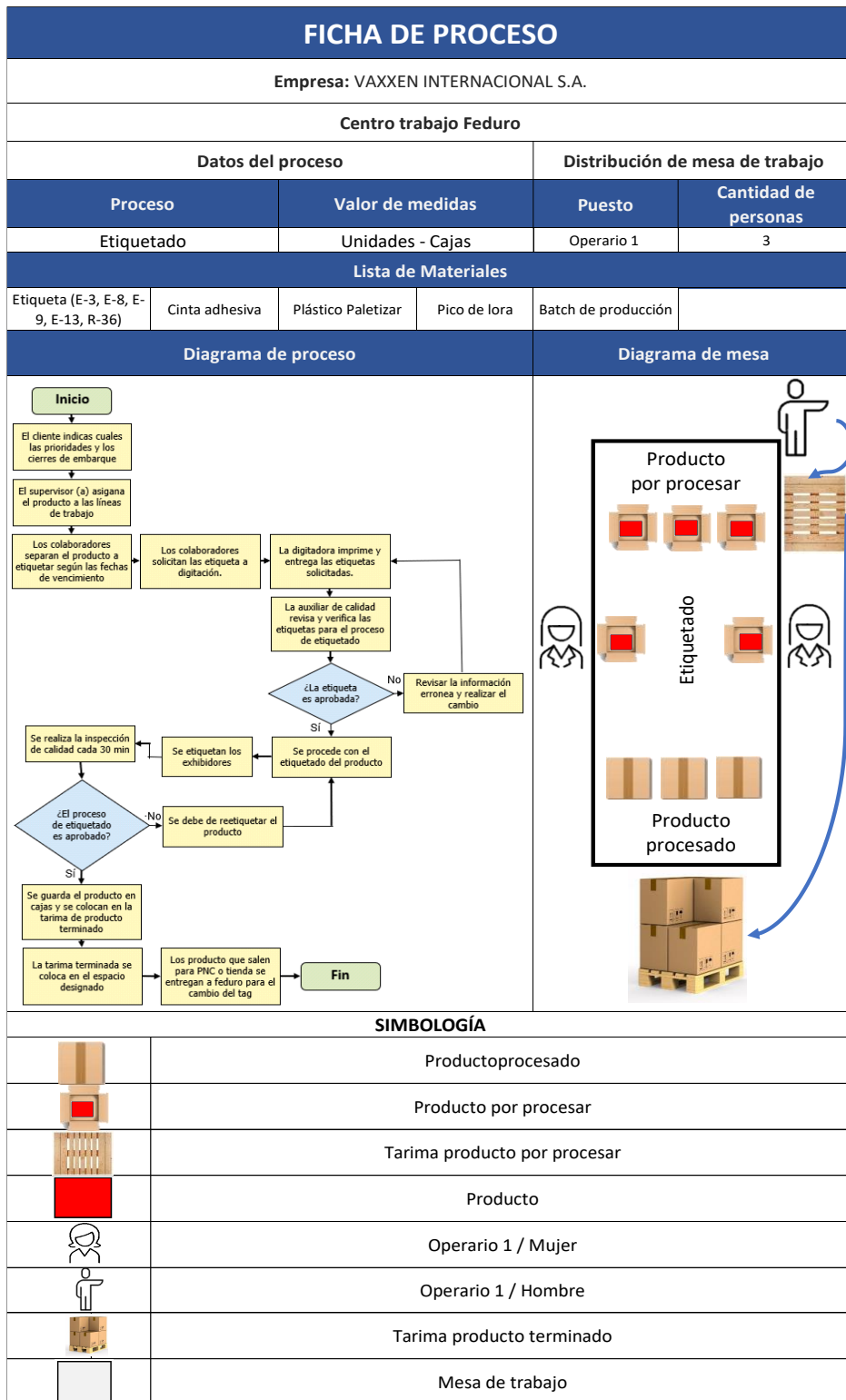
En este apartado se detallará la propuesta de mejora del proceso de etiquetado basada en la metodología DMAIC desarrollando la etapa de implementación y control. Donde se puede analizar las mejoras que tiene el proceso para una mayor eficiencia de etiquetado.

## **5.1 Implementar**

Con ayuda del capítulo anterior se logra establecer tiempos de producción por cada SKU, así cada colaborador puede contar con una ficha de trabajo y así poder llevar a cabo el proceso de etiquetado de la mejor manera, ya que son muchos códigos que se procesan y es difícil tener cada detalle del proceso presente, por lo cual, esta ficha ayudara a estandarizar cada etiquetado.

En la siguiente imagen se puede tener un ejemplo de la ficha de proceso mostrando la secuencia de tareas, el tiempo esperado y otros detalles importantes para el etiquetado de los diferentes SKU tipo A.






**Figura 10. Ficha de trabajo proceso etiquetado por exhibidor**



Fuente: Elaboración propia

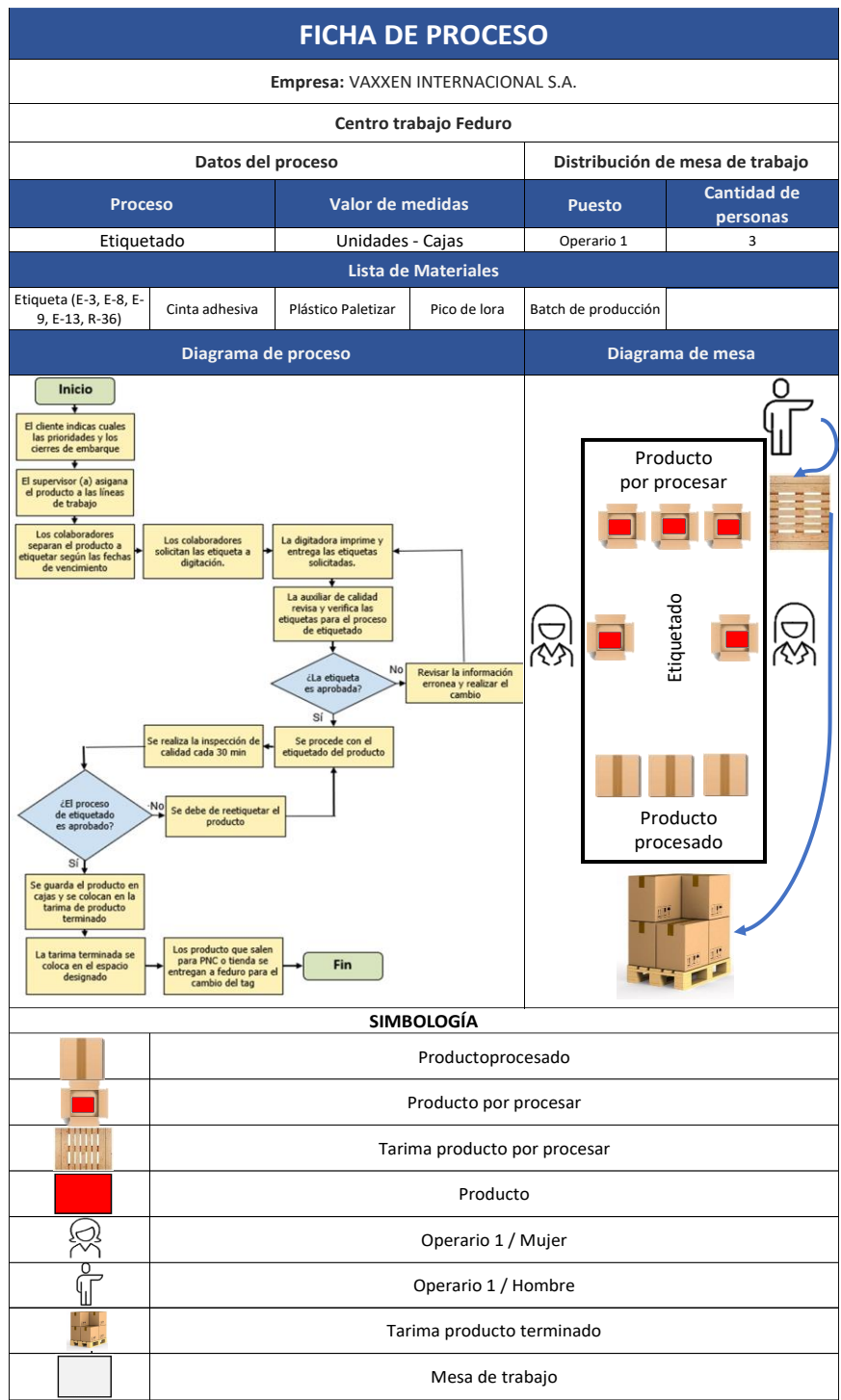
Ficha de proceso				
Código	Descripción	Cantidad de unidades por caja	Tiempo promedio por caja (segundos)	Fotografía
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK	24	300,77	
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/	24	300,77	
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4	24	300,77	
AM-80009	WHITE CLAW W ATERMELON 12OZ C4/6	24	300,77	
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN	12	101,07	
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN	12	101,07	
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRA Y 6OZ 12UN	12	101,07	
H1-024985	24985 HERS HERS MILK REG C12/EXH DE 36BA	12	279,69	
H1-10930	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	16	99,73	
H1-40008	40008 HER BAR DE C HOCOLATE MEIO AMARG	4		
H1-70027	ICE CUBES RASPBERRY SORBET PK 3.24	8	79,75	
H1-70123	ICE CUBES PEPPERMINT BOTTLE 3.24 OZ	8	79,75	
H1-70124	ICE CUBES SPEARMINT BOTTLE 3.24 OZ	8	79,75	

Fuente: Elaboración propia



<p>H1-70214</p>	<p>COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5</p>	<p>12</p>	<p>279,69</p>	
<p>H1-70231</p>	<p>REESES PEANUT BUTTER REG CT 42G 3</p>	<p>12</p>	<p>2442,36</p>	
<p>H1-70233</p>	<p>HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX</p>	<p>12</p>	<p>3346,27</p>	
<p>H1-72060</p>	<p>ICE BREAKERS MINT COOL MINT DISP 2</p>	<p>24</p>	<p>105,77</p>	
<p>H1-72070</p>	<p>ICE BREAKERS MINT AST BERRY SOURS</p>	<p>24</p>	<p>105,77</p>	
<p>H1-79282</p>	<p>OH HENRY 58 GR 24CT/9</p>	<p>#jREF!</p>	<p>230,68</p>	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 11. Ficha de trabajo proceso etiquetado por unidades**








Fuente: Elaboración propia

Ficha de proceso				
Código	Descripción	Cantidad de unidades por caja	Tiempo promedio por caja (segundos)	Fotografía
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SEC TAG(C/4	48	223,55	
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ	24	105,73	
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o	24	105,73	
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z.	24	105,73	
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE	20	105,73	
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz	24	105,73	
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH	24	116,02	
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	24	116,02	
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ	24	116,02	

Fuente: Elaboración propia

E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G	24	97,8		
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G	12	49,26		
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G	12	56,46		
G4-0157606	40155000 BC PANCAKE WAFFLE MIX BTRMILK C	9	56,68		
G4-0013540	BC BISQ CMLPT BISCUIT MIX BTRMI	9	89,62		
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ	9	72,67		
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ	6	43,61		
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ	9	72,67		
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5	12	71,19		
G4-0040982	BC FAV SM CAKE MX DEVILS FOOD C	12	110,21		
G4-0040991	BC DELIGHTS SM CAKE MX FRENCH V	12	110,21		
G4-0042899	BC DELIGHTS SM CAKE MX RED VEL	12	110,21		
G4-0043054	BC FAV SM CAKE MX YELLOW C12/5.	12	110,21		
G4-0455306	BC CMLPT PNCK MX ORIGINAL C/15	15	183,39		
					

Fuente: Elaboración propia

G4-0043980	NV TM CHWY GRAN BARS FRUIT NUT 6	12	93,32	
G4-0045723	NV PRTN CHWY BARS PB DRK CHOC5C	12	93,32	
G4-0045724	NV PRTN CHWY BAR PNT ALMD DK CH	12	93,32	
G4-0041126	NV CRNCHY GRAN BARS VP 6CT C/12	12	93,32	
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC	12	93,32	
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6	12	93,32	
H1-05201	5201 COCOA 1/2 LB CANS 12/8 OZ	12	71,04	
H1-19066	19066 HSY GIANT BAR MILK CHOCO 192G C12	12	46,25	
H1-19147	19147 HSY GIANT BAR COOKIES N CREME 192G	12	46,25	
H1-19148	19148 HSY GIANT BAR CHOCO WITH ALMONDS 1	12	46,25	
H1-24977	HERSHEY'S SUGAR FREE CARAMEL 3 OZ	12	83,84	
H1-27001	HERSHEY MILK SUGAR FREE 12/3 OZ	12	83,84	
H1-27020	HERSHEY'S SUGAR FREE DARK CHOCO	12	83,84	
H1-31840	31840 HERSHEY'S SIROPE DE CARAMELO 12/220	12	75,28	
H183305021	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	24	122,72	
H183305062	31800 STRAWBERRY SYRUP 12/ 22 OZ	12	75,28	

Fuente: Elaboración propia

HC-5555806	OXIGE DETAL I VITAL 20 VOL - C/3	36	180,24	
IL-0323998	99015 SILK SOYA SIN AZUCAR 946ML C/6	6	38,18	
IL-3002920	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	6	38,18	
IL-3002937	99004 SILK ALMENDRA VAINILLA SIN ENDULZA	6	38,18	
IL-4431025	99022 ALMENDRA ORIGINAL S/AZUCAR 190ML C	15	38,18	
J1-025565	025565 JIF 16 OZ NATURAL CREAMY PBTR	12	83,88	
J1-25516	25516 JIF CREAMY PEANUT BUTTER 16OZ/12	12	83,88	
J1-25537	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	12	83,88	
J183510351	24191 JIF CREAMY PEANUT BUTTER 12/12 OZ	12	83,88	
KR-7050530	KROMBACHER PILS CAN 330ML 4.8%	24	221,64	
KR-7058222	KROMBACHER PILS 330ML 4X6 BTL	24	221,64	
LV-0534155	95350037 LACTOVIT GEL/B NUTRE 1200ML C/9	9	42,83	
LV-0574328	LACTOVIT DEO R/ON ORIGINAL 50ML	6	29,73	
M5-340042	20716 MILLER HIGH LIFE 12 OZ BTL 4/6 24	24	126,77	
M5-573504	20806 MILLER LITE 12 OZ. CAN 2/12PACK	24	59,04	

Fuente: Elaboración propia

M5M0110014	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	24	126,77	
OS-003809	3809 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 12/15.2	12	92,73	
OS-203007	20300 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 6/3LT	6	84,96	
OS82510020	2007 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 8/64 O	8	63,13	
OS82510033	34327 OS LIGHT CRANGRAPE FLAVOR 8/64 OZ	8	63,13	
RO-1381	VITAMALT CLASSIC LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-3377	VITAMALT PLUS ACAI LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-8567	VITAMALT PLUS GINSENG LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-8556	VITAMALT CLASSIC BOTELLA 4/6 PK 24/330ML	24	174,24	
RO-2535	VITAMALT PLUS ACAI BOTELLA 4/6PK 24/330M	24	174,24	
RO-8559	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	24	174,24	
SN-6020012	SPLENDA 50 S SOBRES C/12	12	95,35	
SN-6020029	SPLENDA 100 S SOBRES C/12	12	105,65	
SN-6200629	SPLENDA 200 S SOBRES C/12	12	110,92	
SN-7531090	SPLENDA 25 S SOBRES 1G/24	24	126,44	

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Control

En esta sección se va a dar seguimiento a todos los tiempos de etiquetado en el proceso donde se puede controlar los estándares de tiempo y cantidad de producción por medio de indicadores, utilizando la herramienta Kanban donde se puede visualizar la gestión del flujo del proceso.

El indicador se va a basar en la producción de etiquetado diario para poder dar un seguimiento detallado de los cierres de embarque y por ende la facturación sería más controlada y así poder tomar decisiones en el momento de que el proceso no esté en el momento más eficiente u optimo.

En el siguiente indicador de producción se podría evaluar el rendimiento del proceso de etiquetado de manera semanal donde se puede dividir por tipo de etiqueta y así lograr la comparación del dato total de facturación versus la meta de producción donde se puede obtener la efectividad del proceso de etiquetado en porcentaje donde el 100% es el máximo de efectividad.

**Tabla 13. Indicador de producción de etiquetado.**

INDICADOR DE PRODUCCIÓN								
Nombre del indicador	Frecuencia	Tipo etiquetas	Total etiquetado (B)	Meta producción	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas	
Efectividad del etiquetado	Semanal	Semana 1	R-36	200000	267040	75%		
			E-8	91111	112786	81%		
			E-9	228000	229673	99%		
			R-36 Refrigerada		10710	0%		
			E-3 Refrigerada		55328	0%		
			E-13		8760	0%		
		Semana 2	R-36		267040	0%		
			E-8		112786	0%		
			E-9		229673	0%		
			R-36 Refrigerada		10710	0%		
			E-3 Refrigerada		55328	0%		
			E-13		8760	0%		
		Semana 3	R-36		267040	0%		
			E-8		112786	0%		
			E-9		229673	0%		
			R-36 Refrigerada		10710	0%		
			E-3 Refrigerada		55328	0%		
			E-13		8760	0%		
		Semana 4	R-36		267040	0%		
			E-8		112786	0%		
			E-9		229673	0%		
			R-36 Refrigerada		10710	0%		
			E-3 Refrigerada		55328	0%		
			E-13		8760	0%		

Fuente: Elaboración propia

En el indicador de facturación se puede evidenciar el total facturado por tipo de etiqueta que se utiliza en cada SKU tipo A donde se puede comparar con la meta de facturación, en el indicador se puede visualizar de manera sencilla el porcentaje por semana y por etiqueta de efectividad del proceso de producción.

**Tabla 14. Indicador de facturación**

INDICADOR DE FACTURACIÓN							
Nombre del indicador	Frecuencia	Tipo etiquetas	Total facturado (B)	Meta Facturación	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas
Efectividad de facturación	Semanal	Semana 1	R-36	₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8	₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9	₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada	₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada	₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11	₡ 233 892,00	0%		
		Semana 2	R-36	₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8	₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9	₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada	₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada	₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11	₡ 233 892,00	0%		
		Semana 3	R-36	₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8	₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9	₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada	₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada	₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11	₡ 233 892,00	0%		
		Semana 4	R-36	₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8	₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9	₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada	₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada	₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11	₡ 233 892,00	0%		

Fuente: Elaboración propia

El indicador de tiempos de etiquetado muestra los SKU tipo A con sus tiempos meta esto generando la comparación con el tiempo real para lograr la efectividad del proceso, también, esto ayuda de manera visual a dar mayor seguimiento a los porcentajes menor al 75% y analizar por qué está aumentando el tiempo producción y seguir con la mejora continua del proceso.

**Tabla 15. Indicador de tiempos de etiquetado**

INDICADOR DE TIEMPO						
Código	Descripción oferta	Tiempo real (segundos)	Tiempo Meta (segundos)	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SEC TAG(C/4		223,55	0%		
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK		300,77	0%		
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/		300,77	0%		
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4		300,77	0%		
AM-80009	WHITE CLAW W ATERMELON 12OZ C4/6		300,77	0%		
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN		101,07	0%		
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN		101,07	0%		
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRA Y 6OZ 12UN		101,07	0%		
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ		105,73	0%		
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o		105,73	0%		
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z.		105,73	0%		
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE		105,73	0%		
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz		105,73	0%		
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH		116,02	0%		
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.		116,02	0%		
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ		116,02	0%		
E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G		97,8	0%		
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G		49,26	0%		
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G		56,46	0%		
G4-0013540	BC BISQ CMPLT BISCUIT MIX BTRMI		89,62	0%		
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6		93,32	0%		
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ		72,67	0%		
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ		43,61	0%		
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ		72,67	0%		
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5		71,19	0%		
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC		93,32	0%		

Fuente: Elaboración propia

# **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

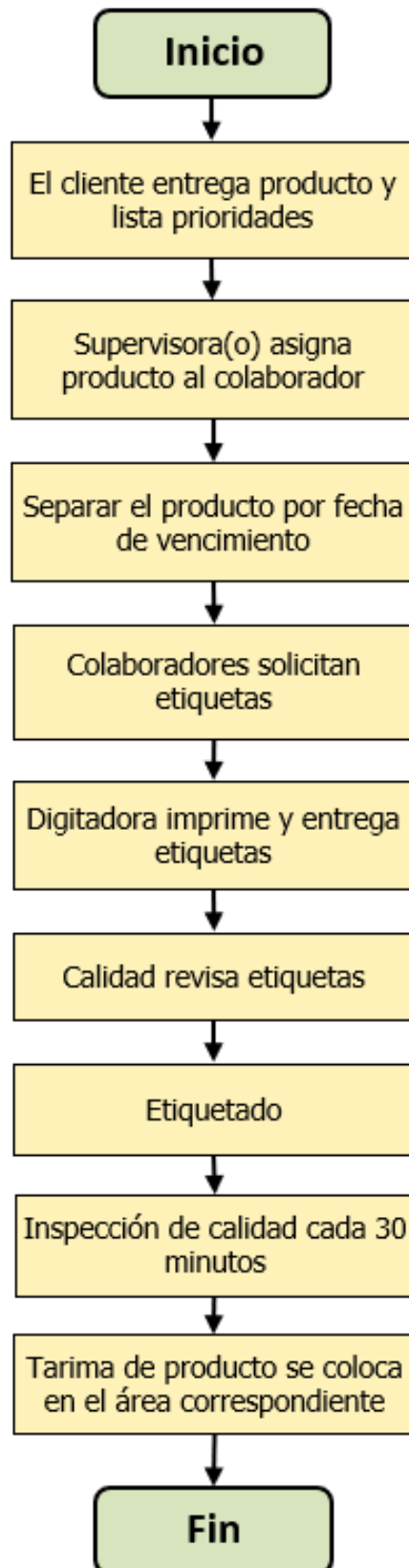
## 6.1 CONCLUSIONES

- Se logró evidenciar la frecuencia de etiquetado según sus costos y producción para cada SKU por medio del Pareto, obteniendo la clasificación A, B, C de los productos en estudio; enfocándose en los productos tipo A.
- Se midió el tiempo de cada SKU tipo A por medio de una toma de tiempos, se registraron en una tabla con la división de sus actividades de manera detallada y por medio de un diagrama de proceso se logró interpretar las actividades con sus tiempos en segundos.
- Se logró realizar un diagrama analítico por SKU tipo A para poder detallar cada actividad según la criticidad dentro del proceso y así lograr la sumatoria de actividades que agregan valor al etiquetado.
- Se establecieron tiempos de producción para cada SKU creando una ficha de proceso donde se puede visualizar el diagrama de línea, tiempo de producción, lista de materiales, diagrama de proceso y guía donde se debe de pegar la etiqueta. Estas fichas de proceso se dividen en dos tipos ya que hay una guía para el etiquetado con exhibidor y otra para el etiquetado basado solo en unidades.
- Se logra crear indicadores para medir la eficiencia del etiquetado de manera semanal. Se realizaron indicadores de facturación y un indicador de producción basado en la producción por tipo de etiqueta de los últimos tres meses y, por último, el indicador de tiempo para cada SKU tipo A donde se coloca el tiempo obtenido en la toma de tiempos como meta de producción.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar un Pareto anual para poder verificar que los códigos tipo A se mantengan dentro de la clasificación o si algún SKU cambia de rango según la frecuencia de etiquetado.
- Dar seguimiento a los tiempos de cada SKU ya que si algo se mejora o cambia dentro del proceso de etiquetado pueda ser medible y establecer un nuevo tiempo de producción.
- Se propone actualizar los diagramas analíticos según el seguimiento de los tiempos mencionados anteriormente logrando que las actividades aumenten o disminuyen su valor dentro del proceso.
- Verificar de manera anual que la información de la ficha de proceso esté actualizada ya que esta ficha de proceso es fundamental para que los colaboradores logren su meta en el etiquetado de cada SKU tipo A.
- Dar seguimiento a los tres indicadores para mantener estable la operación y poder apreciar el comportamiento de cada etiqueta con el paso de los meses y así generar una acción inmediata si los resultados no son los esperados.

## APÉNDICES



**Tabla 6.** Producción diaria de etiquetado

PRODUCCIÓN DIARIA POR MESA ETIQUETADO						
Mesa	Proceso	Personal	Nombre	Corte 1	Corte 2	Total
8	Etiquetado	2	Grettel / Alejandra	3662	3662	7324
6	Etiquetado	2	Isela / Belinda	3312	3312	6624
4	Etiquetado	2	Johanna / Angie	2652	2652	5304
3	Etiquetado	2	Daniela / Lisbeth	4218	4218	8436
7	Etiquetado	2	Daisy / Megan	2712	2712	5424

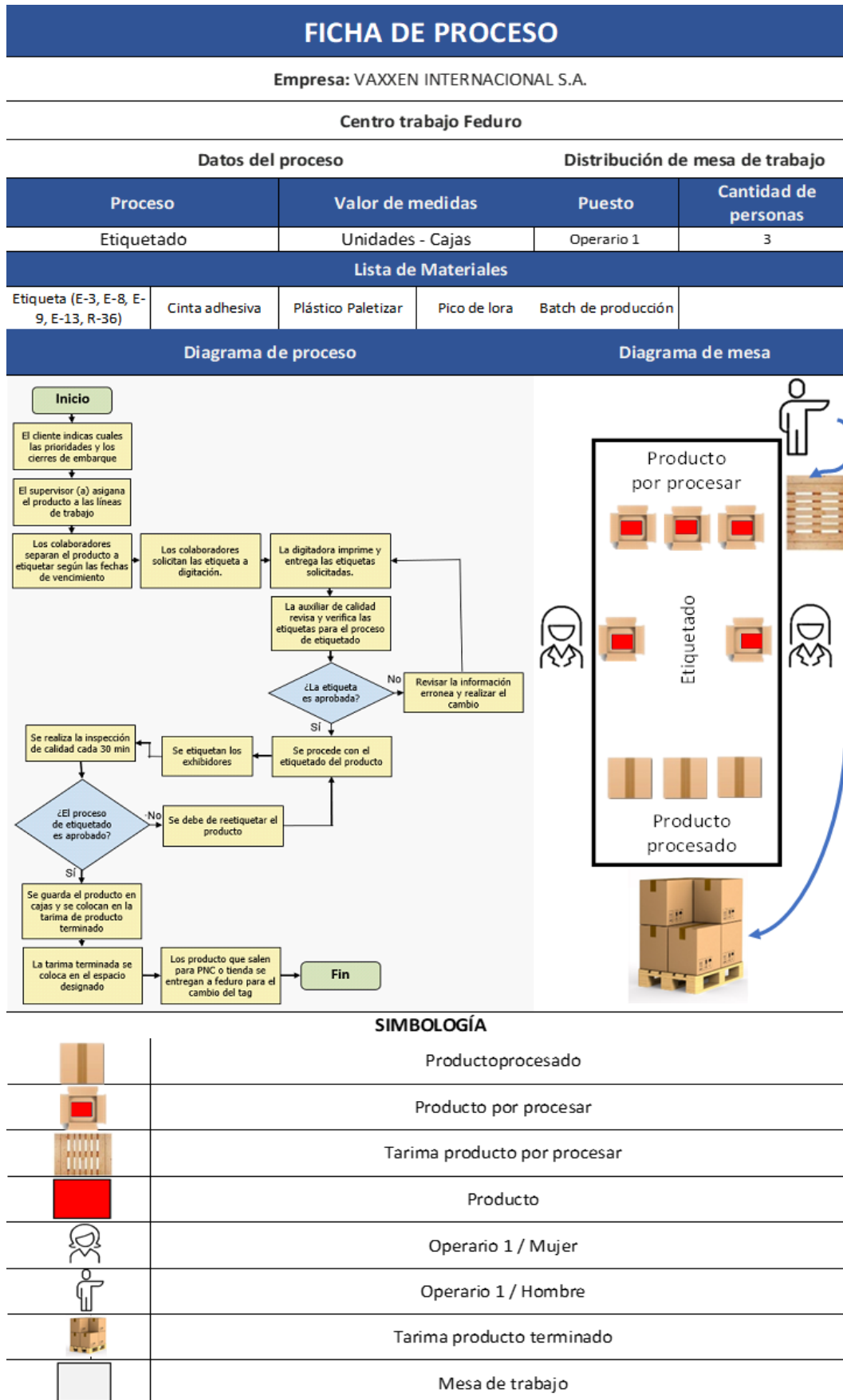
**Tabla 7.** Producción diaria de etiquetado

PRODUCCIÓN DIARIA POR MESA ETIQUETADO						
Mesa	Proceso	Personal	Nombre	Corte 1	Corte 2	Total
6	Etiquetado	3	Isela / Belinda / Dina	5964	5964	11928
8	Etiquetado	2	Grettel / Alejandra	4300	4300	8600
7	Etiquetado	2	Daisy / Marisol	4249	4249	8498
5	Etiquetado	2	Ericka / Megan	4513	4513	9026
10	Etiquetado	2	Ana / Leidy	5304	5304	10608



## Tabla estandarización de las tareas y tiempo del proceso de etiquetado.

Resumen						
Código	Descripción	Clasificación	Total de actividades	Actividades que no agregan valor	% actividades que no agregan valor	Tiempo proceso (s)
H1-79282	OH HENRY 58 GR 24CT/9	A	14	8	57%	230.68
H1-27001	HERSHEY MILK SUGAR FREE 12/3 OZ	A	14	8	57%	83.84
H1-24977	HERSHEY'S SUGAR FREE CARAMEL 3 OZ	A	14	8	57%	83.84
H1-27020	HERSHEY'S SUGAR FREE DARK CHOCO	A	14	8	57%	83.84
H1-70027	ICE CUBES RASPBERRY SORBET PK 3.24	A	14	8	57%	79.75
H1-70123	ICE CUBES PEPPERMINT BOTTLE 3.24 OZ	A	14	8	57%	79.75
H1-70124	ICE CUBES SPEARMINT BOTTLE 3.24 OZ	A	14	8	57%	79.75
H1-72060	ICE BREAKERS MINT COOL MINT DISP 2	A	14	8	57%	105.77
H1-72070	ICE BREAKERS MINT AST BERRY SOURS	A	14	8	57%	105.77
H1-70214	COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5	A	14	8	57%	279.69
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SEC TAG(C/4	A	14	8	57%	223.55
LV-0534155	95350037 LACTOVIT GEL/B NUTRE 1200ML C/9	A	14	8	57%	42.83
OS82510020	2007 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 8/64 O	A	14	8	57%	63.13
OS82510033	34327 OS LIGHT CRANGRAPE FLAVOR 8/64 OZ	A	14	8	57%	63.13
OS-203007	20300 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 6/3LT	A	14	8	57%	84.96
OS-003809	3809 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 12/15.2	A	14	8	57%	92.73
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ	A	14	8	57%	116.02
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	A	14	8	57%	116.02
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH	A	14	8	57%	116.02
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ	A	14	8	57%	105.73
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz	A	14	8	57%	105.73
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o	A	14	8	57%	105.73
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z	A	14	8	57%	105.73
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE	A	14	8	57%	105.73
IL-3002920	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	A	14	8	57%	38.18
IL-3002937	99004 SILK ALMENDRA VAINILLA SIN ENDULZA	A	14	8	57%	38.18
IL-0323998	99015 SILK SOYA SIN AZUCAR 946ML C/6	A	14	8	57%	38.18
IL-4431025	99022 ALMENDRA ORIGINAL S/AZUCAR 190ML C	A	14	8	57%	38.18
M5-340042	20716 MILLER HIGH LIFE 12 OZ BTL 4/6 24	A	14	8	57%	126.77
M5M0110014	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	A	14	8	57%	126.77
H183305062	31800 STRAWBERRY SYRUP 12/ 22 OZ	A	14	8	57%	75.28
H1-31840	31840 HERSHEY'S SIROPE DE CARAMELO 12/22O	A	14	8	57%	75.28
H183305021	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	A	14	8	57%	122.72
H1-10930	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	A	14	8	57%	99.73
G4-0157606	40155000 BC PANCAKE WAFFLE MIX BTRMILK C	A	14	8	57%	56.68
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ	A	14	8	57%	43.61
J1-25516	25516 JIF CREAMY PEANUT BUTTER16OZ/12	A	14	8	57%	83.88
J1-25537	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	A	14	8	57%	83.88
J1-025565	025565 JIF 16 OZ NATURAL CREAMY PBTR	A	14	8	57%	83.88
J183510351	24191 JIF CREAMY PEANUT BUTTER 12/12 OZ	A	14	8	57%	83.88
H1-024985	24985 HERS HERS MILK REG C12/EXH DE 36BA	A	14	8	57%	279.69
H1-19066	19066 HSY GIANT BAR MILK CHOCO 192G C12	A	14	8	57%	46.25
H1-19147	19147 HSY GIANT BAR COOKIES N CREME 192G	A	14	8	57%	46.25
H1-19148	19148 HSY GIANT BAR CHOCO WITH ALMONDS 1	A	14	8	57%	46.25
H1-05201	5201 COCOA 1/2 LB CANS 12/8 OZ	A	14	8	57%	71.04
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G	A	14	15	107%	49.26
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G	A	14	15	107%	56.46
E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G	A	14	15	107%	97.8
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5	A	14	15	107%	71.19
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN	A	14	15	107%	101.07
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN	A	14	15	107%	101.07
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRAY 6OZ 12UN	A	14	15	107%	101.07
M5-573504	20806 MILLER LITE 12 OZ. CAN 2/12PACK	A	14	15	107%	59.4
H1-40008	40008 HER BAR DE C HOCOLATE MEIO AMARG	A	14	15	107%	60.12
G4-0040991	BC DELIGHTS SM CAKE MX FRENCH V	A	14	15	107%	110.21
G4-0042899	BC DELIGHTS SM CAKE MX RED VEL	A	14	15	107%	110.21
G4-0040982	BC FAV SM CAKE MX DEVILS FOOD C	A	14	15	107%	110.21
G4-0043054	BC FAV SM CAKE MX YELLOW C12/5.	A	14	15	107%	110.21
G4-0045723	NV PRTN CHWY BARS PB DRK CHOC5C	A	14	15	107%	93.32
G4-0045724	NV PRTN CHWY BAR PNT ALMD DK CH	A	14	15	107%	93.32
G4-0043980	NV TM CHWY GRAN BARS FRUIT NUT 6	A	14	15	107%	93.32
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6	A	14	15	107%	93.32
G4-0041126	NV CRNCHY GRAN BARS VP 6CT C/12	A	14	15	107%	93.32
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC	A	14	15	107%	93.32
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ	A	14	15	107%	72.67
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ	A	14	15	107%	72.67
H1-70233	HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX	A	14	15	107%	3346.27
H1-70231	REESES PEANUT BUTTER REG CT 42G 3	A	14	15	107%	2442.36
G4-0013540	BC BISQ CMPLT BISCUIT MIX BTRMI	A	14	15	107%	89.62
HC-5555806	OXIGE DETAL I VITAL 20 VOL - C/3	A	14	15	107%	180.24
KR-7058222	KROMBACHER PILS 330ML 4X6 BTL	A	14	15	107%	221.64
KR-7050530	KROMBACHER PILS CAN 330ML 4.8%	A	14	15	107%	221.64
SN-6200629	SPLENDA 200 S SOBRES C12	A	14	15	107%	110.92
SN-6020029	SPLENDA 100 S SOBRES C12	A	14	15	107%	105.65
SN-6020012	SPLENDA 50 S SOBRES C/12	A	14	15	107%	95.35
SN-7531090	SPLENDA 25 S SOBRES 1G/24	A	14	15	107%	126.44
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/	A	14	15	107%	300.77
AM-80009	WHITE CLAW W ATERMELON 12OZ C4/6	A	14	15	107%	300.77
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4	A	14	15	107%	300.77
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK	A	14	15	107%	300.77
LV-0574328	LACTOVIT DEO R/ON ORIGINAL 50ML	A	13	15	115%	29.73
RO-2535	VITAMALT PLUS ACAI BOTELLA 4/6PK 24/330M	A	14	15	107%	60.12
RO-8556	VITAMALT CLASSIC BOTELLA 4/6 PK 24/330ML	A	14	15	107%	60.12
RO-8559	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	A	14	15	107%	60.12
G4-0455306	BC CMPLT PNCK MX ORIGINAL C/15	A	14	15	107%	60.12
RO-8567	VITAMALT PLUS GINSENG LATA CJ 24/330ML	A	14	15	107%	60.12
RO-3377	VITAMALT PLUS ACAI LATA CJ 24/330ML	A	14	15	107%	60.12
RO-1381	VITAMALT CLASSIC LATA CJ 24/330ML	A	14	15	107%	60.12

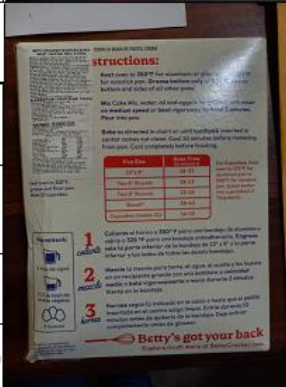
# Ficha de proceso etiquetado








### Ficha de proceso

Código	Descripción	Cantidad de unidades por caja	Tiempo promedio por caja (segundos)	Fotografía
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SEC TAG(C/4	48	223,55	
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ	24	105,73	
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o	24	105,73	
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z.	24	105,73	
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE	20	105,73	
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz	24	105,73	
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH	24	116,02	
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.	24	116,02	
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ	24	116,02	

E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G	24	97,8
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G	12	49,26
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G	12	56,46
G4-0157606	40155000 BC PANCAKE WAFFLE MIX BTRMLK C	9	56,68
G4-0013540	BC BISQ CMLPT BISCUIT MIX BTRMI	9	89,62
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ	9	72,67
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ	6	43,61
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ	9	72,67
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5	12	71,19
G4-0040982	BC FAV SM CAKE MX DEVILS FOOD C	12	110,21
G4-0040991	BC DELIGHTS SM CAKE MX FRENCH V	12	110,21
G4-0042899	BC DELIGHTS SM CAKE MX RED VEL	12	110,21
G4-0043054	BC FAV SM CAKE MX YELLOW C12/5.	12	110,21
G4-0455306	BC CMLPT PNCK MX ORIGINAL C/15	15	183,39

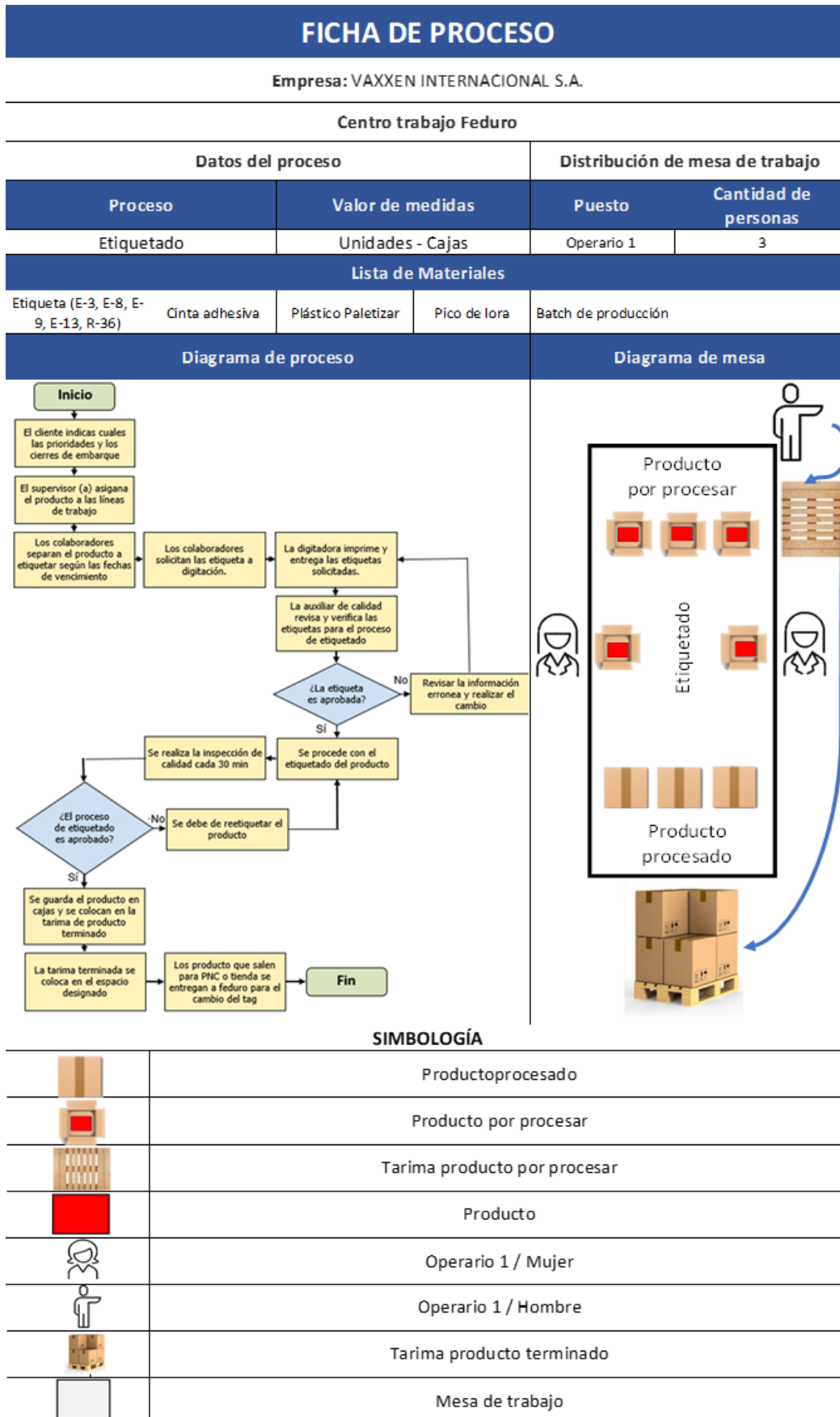








G4-0043980	NV TM CHWY GRAN BARS FRUIT NUT 6	12	93,32	
G4-0045723	NV PRTN CHWY BARS PB DRK CHOC5C	12	93,32	
G4-0045724	NV PRTN CHWY BAR PNT ALMD DK CH	12	93,32	
G4-0041126	NV CRNCHY GRAN BARS VP 6CT C/12	12	93,32	
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC	12	93,32	
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6	12	93,32	
H1-05201	5201 COCOA 1/2 LB CANS 12/8 OZ	12	71,04	
H1-19066	19066 HSY GIANT BAR MILK CHOCO 192G C12	12	46,25	
H1-19147	19147 HSY GIANT BAR COOKIES N CREME 192G	12	46,25	
H1-19148	19148 HSY GIANT BAR CHOCO WITH ALMONDS 1	12	46,25	
H1-24977	HERSHEY'S SUGAR FREE CARAMEL 3 OZ	12	83,84	
H1-27001	HERSHEY MILK SUGAR FREE 12/3 OZ	12	83,84	
H1-27020	HERSHEY'S SUGAR FREE DARK CHOCO	12	83,84	
H1-31840	31840 HERSHEY'S SIROPE DE CARAMELO 12/22O	12	75,28	
H183305021	31240 HERSHEY'S CHOCOLATE SYRUP 24/24 OZ	24	122,72	
H183305062	31800 STRAWBERRY SYRUP 12/ 22 OZ	12	75,28	






HC-5555806	OXIGE DETAL I VITAL 20 VOL - C/3	36	180,24	
IL-0323998	99015 SILK SOYA SIN AZUCAR 946ML C/6	6	38,18	
IL-3002920	99002 SILK ALMENDRA SIN ENDULZANTE 946ML	6	38,18	
IL-3002937	99004 SILK ALMENDRA VAINILLA SIN ENDULZA	6	38,18	
IL-4431025	99022 ALMENDRA ORIGINAL S/AZUCAR 190ML C	15	38,18	
J1-025565	025565 JIF 16 OZ NATURAL CREAMY PBTR	12	83,88	
J1-25516	25516 JIF CREAMY PEANUT BUTTER16OZ/12	12	83,88	
J1-25537	25337 JIF CRUNCHY PEANUT BUTTER 16 OZ/12	12	83,88	
J183510351	24191 JIF CREAMY PEANUT BUTTER 12/12 OZ	12	83,88	
KR-7050530	KROMBACHER PILS CAN 330ML 4.8%	24	221,64	
KR-7058222	KROMBACHER PILS 330ML 4X6 BTL	24	221,64	
LV-0534155	95350037 LACTOVIT GEL/B NUTRE 1200ML C/9	9	42,83	
LV-0574328	LACTOVIT DEO R/ON ORIGINAL 50ML	6	29,73	
M5-340042	20716 MILLER HIGH LIFE 12 OZ BTL 4/6 24	24	126,77	
M5-573504	20806 MILLER LITE 12 OZ. CAN 2/12PACK	24	59,04	

M5M0110014	20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ	24	126,77	
OS-003809	3809 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 12/15.2	12	92,73	
OS-203007	20300 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 6/3LT	6	84,96	
OS82510020	2007 OS CRANBERRY JUICE COCKTAIL 8/64 O	8	63,13	
OS82510033	34327 OS LIGHT CRANGRAPE FLAVOR 8/64 OZ	8	63,13	
RO-1381	VITAMALT CLASSIC LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-3377	VITAMALT PLUS ACAI LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-8567	VITAMALT PLUS GINSENG LATA CJ 24/330ML	24	132,82	
RO-8556	VITAMALT CLASSIC BOTELLA 4/6 PK 24/330ML	24	174,24	
RO-2535	VITAMALT PLUS ACAI BOTELLA 4/6PK 24/330M	24	174,24	
RO-8559	VITAMALT PLUS GINSENG BOTELLA 4/6 PK 24/	24	174,24	
SN-6020012	SPLENDA 50 S SOBRES C/12	12	95,35	
SN-6020029	SPLENDA 100 S SOBRES C12	12	105,65	
SN-6200629	SPLENDA 200 S SOBRES C12	12	110,92	
SN-7531090	SPLENDA 25 S SOBRES 1G/24	24	126,44	

# Fiche de proceso etiquetado exhibidor



Ficha de proceso				
Código	Descripción	Cantidad de unidades por caja	Tiempo promedio por caja (segundos)	Fotografía
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK	24	300,77	
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/	24	300,77	
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4	24	300,77	
AM-80009	WHITE CLAW W ATERMELON 12OZ C4/6	24	300,77	
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SP RAY 6OZ 12UN	12	101,07	
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN	12	101,07	
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRA Y 6OZ 12UN	12	101,07	
H1-024985	24985 HERS HERS MILK REG C12/EXH DE 36BA	12	279,69	
H1-10930	REESES NUTRAGEOUS BAR 1.66OZ 18CT/16	16	99,73	
H1-40008	40008 HER BAR DE C HOCOLATE MEIO AMARG	4		
H1-70027	ICE CUBES RASPBERRY SORBET PK 3.24	8	79,75	
H1-70123	ICE CUBES PEPPERMINT BOTTLE 3.24 OZ	8	79,75	
H1-70124	ICE CUBES SPEARMINT BOTTLE 3.24 OZ	8	79,75	

H1-70214	COOKIES N CREME BAR C12/36BAR/1.5	12	279,69	
H1-70231	REESES PEANUT BUTTER REG CT 42G 3	12	2442,36	
H1-70233	HERSHEY ALMOND BARRAS 41.1G C 12EX	12	3346,27	
H1-72060	ICE BREAKERS MINT COOL MINT DISP 2	24	105,77	
H1-72070	ICE BREAKERS MINT AST BERRY SOURS	24	105,77	
H1-79282	OH HENRY 58 GR 24CT/9	#jREF!	230,68	

# Indicador de producción

INDICADOR DE PRODUCCIÓN								
Nombre del indicador	Frecuencia	Tipo etiquetas	Total facturado en el mes (B)	Meta producción	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas	
Efectividad del etiquetado	Semanal	Semana 1	R-36	200000	267040	75%	Alerta	
			E-8	91111	112786	81%	Alerta	
			E-9	228000	229673	99%	Alerta	
			R-36 Refrigerada		10710	0%	Alerta	
			E-3 Refrigerada		55328	0%	Alerta	
			E-13		8760	0%	Alerta	
		Semana 2	R-36		267040	0%	Alerta	
			E-8		112786	0%	Alerta	
			E-9		229673	0%	Alerta	
			R-36 Refrigerada		10710	0%	Alerta	
			E-3 Refrigerada		55328	0%	Alerta	
			E-13		8760	0%	Alerta	
		Semana 3	R-36		267040	0%	Alerta	
			E-8		112786	0%	Alerta	
			E-9		229673	0%	Alerta	
			R-36 Refrigerada		10710	0%	Alerta	
			E-3 Refrigerada		55328	0%	Alerta	
			E-13		8760	0%	Alerta	
		Semana 4	R-36		267040	0%	Alerta	
			E-8		112786	0%	Alerta	
			E-9		229673	0%	Alerta	
			R-36 Refrigerada		10710	0%	Alerta	
			E-3 Refrigerada		55328	0%	Alerta	
			E-13		8760	0%	Alerta	

## Indicador de producción

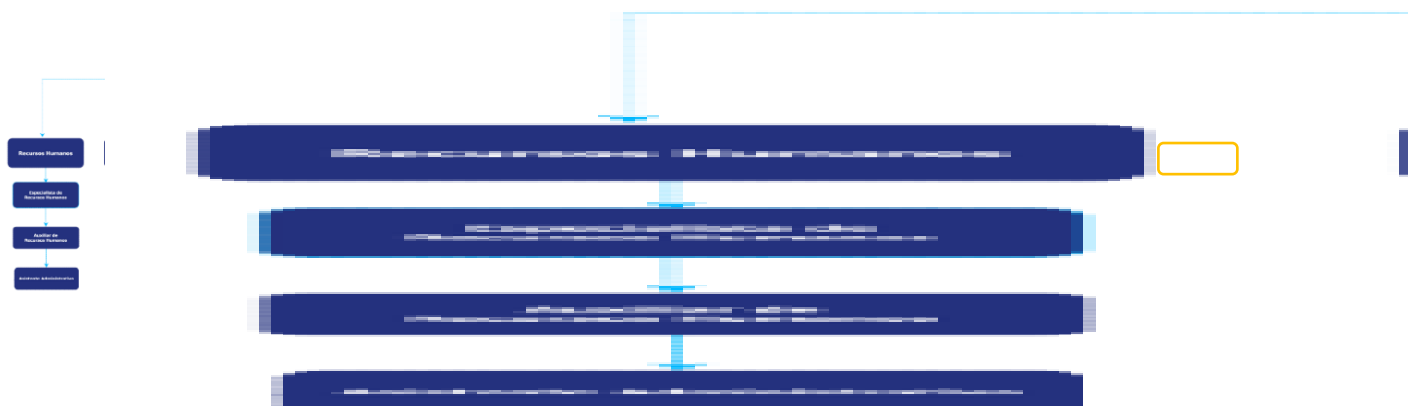
INDICADOR DE FACTURACIÓN								
Nombre del indicador	Frecuencia	Tipo etiquetas	Total facturado en el mes (B)	Meta Facturación	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas	
Efectividad de facturación	Semanal	Semana 1	R-36		₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8		₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9		₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada		₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada		₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11		₡ 233 892,00	0%		
		Semana 2	R-36		₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8		₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9		₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada		₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada		₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11		₡ 233 892,00	0%		
		Semana 3	R-36		₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8		₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9		₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada		₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada		₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11		₡ 233 892,00	0%		
		Semana 4	R-36		₡ 5 227 911,68	0%		
			E-8		₡ 1 713 204,73	0%		
			E-9		₡ 3 920 627,07	0%		
			R-36 Refrigerada		₡ 261 324,00	0%		
			E-3 Refrigerada		₡ 1 551 555,20	0%		
			E-11		₡ 233 892,00	0%		

## Indicador de tiempos de etiquetado

INDICADOR DE TIEMPO						
Código	Descripción oferta	Tiempo real (segundos)	Tiempo Meta (segundos)	Efectividad de facturación	Alertas	Acciones correctivas
25-001809W	ROV 815-2WM BLISTER 2AA ALC SECTAG(C/4		223,55	0%		
AM-26086	WHITE CLAW M ANGO 12OZ C4/6PK		300,77	0%		
AM-50001	WHITE CLAW B LACK BERRY 12OZ C4/		300,77	0%		
AM-50004	WHITE CLAW N ATURAL LIME 12OZ C4		300,77	0%		
AM-80009	WHITE CLAW W WATERMELON 12OZ C4/6		300,77	0%		
BG-5117390	CRISCO ORIGINAL SPRAY 6OZ 12UN		101,07	0%		
BG-5705832	CRISCO OLIVE SPRAY 6OZ 12UN		101,07	0%		
BG-5720040	CRISCO BUTTER SPRA Y 6OZ 12UN		101,07	0%		
CM-7412	3080 DARK MILANO 24/6 OZ		105,73	0%		
CM-7464	3087 FRUIT COOKIES STRAWBERRY 24/6 3/4 o		105,73	0%		
CM-7567	12274 MILK CHOCOLATE MILANO 24/6 1/4 9Z		105,73	0%		
CM-7708	3097 CRISPY DARK CHOCOLATE PECAN-CHESAPE		105,73	0%		
CM-7947	3114 MINT MILANO 24/ 7 oz		105,73	0%		
CM-8539	3119 COLORS GOLDFISH		116,02	0%		
CM-8547	3121 GOLDFISH CHEDDAR 24/6.6 OZ.		116,02	0%		
CM-8550	3123 GOLDFISH ORIGINAL 24/6.6 OZ		116,02	0%		
E534901102	70098 AMMEN ORIGINAL 24/85 G		97,8	0%		
E534901110	00504 AMMEN ORIGINAL 12/178 G		49,26	0%		
E534901128	00503 AMMEN ORIGINAL 12/313 G		56,46	0%		
G4-0013540	BC BISQ CMLPT BISCUIT MIX BTRMI		89,62	0%		
G4-0026460	NV CRNCHY GRAN BARS OATS N HNY 6		93,32	0%		
G4-0030200	BBC PIZZA CRST MIX C9/6.5OZ		72,67	0%		
G4-0030280	45274000 BC BROWNIE MX FUDGE C6/10.25OZ		43,61	0%		
G4-0030500	BC MUFFIN MX CHOC CHIP C9/6.5OZ		72,67	0%		
G4-0030650	3065000 BC COOKIE MIX CHOC CHIP C12/17.5		71,19	0%		
G4-0040761	NV TM CHWY GRAN BARS DARK CHOC		93,32	0%		

# ANEXOS

## Organigrama de la empresa



## Tabla estudio de tiempos

Tiempo de actividades en segundos										
Muestra	Loteo (seg)	Solicitud de Etiquetas (seg)	Subir Cajas a la Mesa (seg)	Etiquetado (seg)		Sellado (seg)	Embalado (seg)	Merulado (seg)	Transporte a Producto Terminado (seg)	Transporte de Patio a Mesa
1	1500	720	2,41	73	69	8,88	2,79	270	46,72	12
2			1,69	78	64	8,05	2,19			
3			2,41	77	67	6,17	3,33			
4			1,81	71	62	5,9	2,8			
5			2,26	72	57	6,82	3,15			
6			3,26	78	59	5,09	1,52			
7			2,23	76	64	6,01	1,7			
8			4,08	79	70	4,75	2,52			
9			4,18	72	73	6,74	3,4			
10			2,12	65	63	6,78	2,8			
11			3,54	71	75	7,48	2,98			
12			3,11	61	61	6,18	2,82			
13			3,58	58	78	6,92	3,22			
14			2,51	64	67	5,81	2,59			
15			3,01	67	86	4,57	4,18			
<b>Promedios</b>	1500	720	2,81	69,23		6,41	2,80	270	46,72	12,00

## Diagrama de proceso de etiquetado

### Proceso de Etiquetado - M5M0110014 - 20838 MILLER LITE BOTTLE 24/ 12 OZ



# Diagrama analítico del proceso



## Cursograma analítico

Empresa: Vaxxen Internacional S.A.

Proceso: Etiquetado

Código: MSM0110014

Producto: 20838 MILLER LITE BOTTLE 24/12 OZ

Resumen		
Actividad		Suma
Operación	○	8
Transporte	→	2
Demora	⏸	0
Operación-Inspección	⊞	2
Decisión	◇	1
Entrada de bienes	◊	0
Inspección y medición	□	0
Documentación	▢	1
Almacenamiento	△	0

#	Descripción	Responsable	Símbolos											Observaciones		
			○	→	⏸	⊞	◇	◊	□	▢	△					
1	Programación	Supervisor de Operaciones/ Ingeniero de Procesos	X													El Supervisor de Operaciones, el Ingeniero de Procesos y el Auxiliar de Calidad reciben la orden de producción enviada y solicitada por el cliente.
2	Planificación de la producción	Supervisor de Operaciones/ Ingeniero de Procesos	X													El Supervisor de Operaciones y/o Ingeniero de Procesos se encargará de planificar la producción y distribución de los productos en las áreas de trabajo, todo esto de acuerdo a la planificación y orden de prioridades que el cliente solicita.
3	Traslado del producto	Operario 1		X												El operario 1 se encargará de trasladar el producto del área de almacenamiento a la mesa, de acuerdo con la planificación establecida por el Supervisor de Operaciones
4	Proceso de Loteo	Operario 1	X													Los Operarios 1 se encargan de lotear todo el producto de la tarima, una unidad por caja y a su vez suben el producto a la mesa para el etiquetado, una vez finalice el proceso de loteo se procede a solicitar las etiquetas correspondientes.
5	Solicitud de etiquetas	Operario 1	X													El Operario 1 encargado de la mesa, solicitará las etiquetas correspondientes a la digitadora para su respectiva impresión de acuerdo a la solicitud impuesta en el documento VVN-OP-FO-011 Solicitud de Etiquetas.
6	Impresión y entrega de etiquetas	Digitador	X													El digitador procede a realizar la impresión de las etiquetas correspondientes y de acuerdo a la solicitud hecha en el documento de solicitud de etiquetas, a su vez el digitador debe dejar evidencia de esta impresión en el documento VVN-OP-FO-012 Trazabilidad de Etiquetas
7	Inspección inicial	Operario 1						X								El Operario 1 deberá de realizar la inspección de la boleta Tag y la boleta de las fechas de vencimiento antes de iniciar el proceso de etiquetado, ya que debería revisar la tarima y limpiar el área correspondiente donde se realizará el etiquetado del producto, dicha inspección y limpieza deberá quedar registrada en los documentos VVN-OP-FO-040 Control de producción y VVN-OP-FO-039 Limpieza del área de trabajo
9	Arranque de línea	Inspector o Auxiliar de Calidad	X													El Inspector o Auxiliar de Calidad procede a realizar una breve explicación a todos los Operarios 1 de la línea asignada, de acuerdo con las especificaciones establecidas por cliente, asegurándose que a todos los involucrados les quede claro cómo debe ir etiquetado el producto.
8	Despeje de línea	Inspector o Auxiliar de Calidad												X		Antes de iniciar el proceso, el Inspector o auxiliar de Calidad verifica que las condiciones sean las adecuadas para recibir y procesar el producto, además que los Operarios 1 cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura, dejando registro en el documento VVN-OP-FO-001
10	Etiquetado de producto	Operario 1	X													El Operario 1 da inicio con el proceso, abre las cajas, inspecciona visualmente cada unidad y procede con el etiquetado según corresponda, cumpliendo con las indicaciones brindadas, finalmente coloca el producto etiquetado en el corrugado que corresponda, asegurando el cierre con cinta adhesiva cuando aplique.
11	Muestreo de calidad	Inspector o Auxiliar de Calidad						X								El Inspector o Auxiliar de Calidad procede a realizar inspecciones antes, durante y final del proceso, para verificar que el trabajo se esté realizando conforme a las especificaciones, esta inspección queda registrada en el documento VVN-CA-FO-002 Inspección de calidad
12	Inconsistencias durante el proceso	Inspector o Auxiliar de Calidad/ Operario 1												X		Si el Inspector o Auxiliar de Calidad o el Operario 1 detectan inconsistencias durante el etiquetado en los productos deberán segregarlo y reportarlo a los encargados correspondientes, se realiza el reporte correspondiente y se debe documentar en el documento VVN-CA-FO-002 Inspección de calidad
13	Paletizado y entarimado de producto	Operario 1	X													El Operario 1 recibe las cajas etiquetadas y procede con el entarimado del producto según las indicaciones establecidas por el cliente, por último, patea la tarima y procede con el traslado al área de producto procesada
14	Traslado y entrega del producto final	Operario 1		X												El Operario 1 traslada la tarima con el producto 95 estado final al área de entrega de producto, donde finaliza el proceso de etiquetado.

## Bibliografía

Acuña, J. (2012). Un enfoque integral y estadístico.

Cao, R. (2002). Introducción a la simulación y a la Teoría de colas.

Corona, M. A. (2020). *capitulo4.pdf*.

HERRERA, E. D. (Septiembre de 2022). Propuesta de mejora en la línea de producción de disolución antiséptica que se entrega a la CCSS, en la empresa Fanal, ubicada en Grecia, durante el primer semestre del 2022. *Propuesta de mejora en la línea de producción de disolución antiséptica que se entrega a la CCSS, en la empresa Fanal, ubicada en Grecia, durante el primer semestre del 2022*. San José, San José, Costa Rica.

Kuehne-Nagel. (s.f.). Obtenido de [https://home.kuehne-nagel.com/?no\\_mobile=1](https://home.kuehne-nagel.com/?no_mobile=1)

López, B. S. (5 de Junio de 2019). *Ingenieria Industrial Online.com*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>

Mateos, B. A. (2013). *Manual para el Diseño y la Construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México*. Distrito federal, México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Manual para el Diseño y la.

Muñoz, A. (24 de Octubre de 2023). *Sales layer*. Obtenido de <https://blog.saleslayer.com/es/que-es-un-sku-todo-lo-que-debes-saber#:~:text=Un%20SKU%20es%20un%20conjunto,usamos%20como%20Referencia%20de%20Almac%C3%A9n>.

MUSSIO, S. D. (Marzo de 2021). Mejora del sistema de producción que garantice la entrega a tiempo de las órdenes al cliente, en la empresa Grafo Print S.A ubicado en el alto de Guadalupe, durante el II Semestre del 2020 . *Mejora del sistema de producción que garantice la entrega a tiempo de las órdenes al cliente, en la empresa Grafo Print S.A ubicado en el alto de Guadalupe, durante el II Semestre del 2020*. Heredia, Heredia, Costa Rica.

RETANA, J. T. (2022). *IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE SLOTTING EN LA LÍNEA DE ALISTE DE PROVEEDURÍA DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA C.C.S.S.* San Jose.

Ricardo, C. (2002). *Introducción a la simulación y a la Teoría de colas*. EUH.

Sanchis Gisbert, R. (s.f.). *Diagramación de procesos*. Valencia.