



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial”

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA
INDUPALETS CÍA.LTDA”**

Autor

LISSETH MARIBEL NOVILLO LÓPEZ

Director

ING. VICENTE SORIA.

2019

Calificación

Los miembros del tribunal de graduación, en relación con el proyecto de investigación titulado: **“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA INDUPALETS CÍA.LTDA”**.

Presentado por el señorita Lisseth Maribel Novillo López y dirigido por el Ing. José Vicente Soria Granizo.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remitimos la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia del expuesto firman:

Ing. María Fernanda Romero

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. José Vicente Soria Granizo Mgs.

DIRECTOR DEL PROYECTO



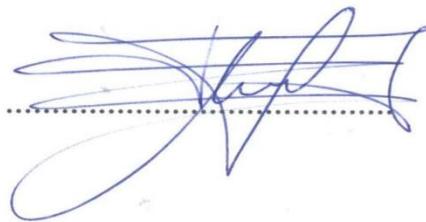
Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula Mgs.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Carlos Leonel Burgos Arcos Mgs.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Declaración de Tutorías del Proyecto de Graduación

Yo, Ing. José Vicente Soria Granizo, en calidad de tutor del trabajo investigativo titulado: **“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA INDUPALETS CÍA.LTDA.”**, luego de haber revisado los procesos de la investigación elaborado por Lisseth Maribel Novillo López, tengo a bien informar que el trabajo mencionado, cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluada por el tribunal designado.

Atentamente,

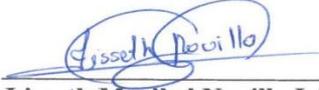


Ing. José Vicente Soria Granizo Mgs.
TUTOR DEL PROYECTO

Declaración de Autoría y Originalidad del Proyecto de Graduación

Yo, **Novillo López Lisseth Maribel** con **C.I. 060556721-3**, Estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, declaro que el presente trabajo de titulación con tema **“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA INDUPALETS CÍA.LTDA”**, es expresamente realizado de mi autoría y como tal responsable de todas las ideas y resultados presentados en esta investigación, con supervisión del Ing. José Vicente Soria Granizo. Mgs como tutor del proyecto, y el patrimonio intelectual de la misma le pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Atentamente,



Lisseth Maribel Novillo López
C.I: 060556721-3

Agradecimiento

El Agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, por abrirme las puertas a la facultad de Ingeniería Industrial, por permitirme formar parte de ella para culminar mis estudios y el día de hoy ser profesional.

El presente trabajo de tesis el cual fue elaborado con dedicación y esfuerzo, el mismo que lo he logrado culminar gracias a Dios y a mis padres, quienes han sido los principales guías en mi camino y los que me han dirigido por el sendero correcto, sobre todo a mi madre quien ha estado mas pendiente de mi durante la travesía en la Universidad.

A mi Tutor de Proyecto de Tesis, el

Ing. José Vicente Soria Granizo por su esfuerzo y dedicación que día a día me ha guiado para culminar el trabajo de investigación.

Dedicatoria

El presente trabajo quiero dedicar:

A mis padres: Nelly López y Franclin Novillo quienes me han motivado y me han forjado para ser la persona que soy en la actualidad, a seguir viendo los horizontes más altos y han sido mi ente principal en mi formación para ser una profesional.

A mi esposo: porque su ayuda asido fundamental, incluso en los momentos mas turbulentos. Este proyecto no fue fácil pero estuviste motivándome para que lo culminará.

A mis hermanas quienes me han apoyado que siga adelante.

A mi hijo Jheremy: quien es mi motor principal para salir adelante.

A mi hija Ariadne: quien sin esperarla vino a formar parte de mi vida, quien alegra mis días y es mi segundo motor para salir adelante.

Liseth Maribel Novillo López

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Calificación.....	i
Declaración de Tutorías del Proyecto de Graduación.....	ii
Declaración de Autoría y Originalidad del Proyecto de Graduación.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
CAPÍTULO I	1
PROBLEMATIZACIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación del Problema.....	1
1.2.1. Delimitación del Problema	1
1.3. Objetivos.....	1
1.3.1. Objetivos Generales.....	1
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Justificación	2
CAPÍTULO II.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes de Investigaciones Anteriores.	3
2.2. Fundamentación Teórica	5
2.3. Marco Teórico.....	7
2.3.1. Estudio de Estándares.....	7

2.3.2. Equipo para el Estudio de Tiempos.....	8
2.3.4. Toma de Tiempos.....	8
2.3.5. Cálculo del número de observaciones	9
4.1.1. Tiempo Estándar	9
4.1.2. Estandarización de los procesos.....	10
4.1.3. Diagramas para determinar el estudio de tiempos	10
4.1.4. Sistema Westinghouse	12
CAPÍTULO III.....	15
MARCO METODOLÓGICO	15
3.1. Diseño de la Investigación.....	15
4.2. Tipo de Investigación	15
4.3. Población y Muestra.....	15
4.4. Técnicas de la Investigación	16
4.5. Procedimiento	16
4.5.1. Procedimiento de la elaboración del proyecto de investigación.	16
4.5.1.1. Estudio de Tiempos y cálculo del tiempo Estándar.....	16
3.5.1.2. Diagramas de Operaciones.....	16
3.5.1.3. Diagramas de Flujo de Procesos	17
3.5.1.4. Diagrama de Recorrido.....	17
3.5.1.5. Distribución de Planta.....	17
3.5.1.6. Manual de Procedimientos.....	17
4.6. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	17
4.6.1. Operacionalización de las Variables	18
CAPÍTULO IV	19
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
4.1. Diagramas de flujo y descripción de los procesos de producción de INDUPALETS.CÍA.LTDA.	19

4.1.1. Diagrama de flujo del Proceso de elaboración del Pallets Europeo.....	20
4.1.2. Diagramas, Toma de Tiempos y Cálculos en INDUPALETS.CÍA.LTDA.	26
4.3. Resultados de la Distribución de Planta aplicando el cálculo de las superficies y el SLP.....	36
4.4. Resultado de la Prueba de Hipótesis.	43
4.4.1. Hipótesis General	43
4.4.2. Hipótesis Estadística.....	43
4.4.3. Determinar el nivel de α	43
4.4.4. Prueba de Hipótesis – Cálculo T-Student.....	43
CAPÍTULO V.....	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones.....	47
CAPÍTULO VI	48
PROPUESTA	48
6.1. Título	48
6.2. Objetivo	48
6.3. Justificación	48
6.4. Descripción de la Propuesta.....	48
6.5. PROPUESTA EN LA LÍNEA DE PALLETS EUROPEOS.....	51
6.5.1. Diagrama de Flujo de Procesos de Producción de Pallets Europeos – Método Propuesto.....	51
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología utilizada por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (ASME)	11
Tabla 2. Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos	13
Tabla 3. Operacionalización de las Variables.....	18
Tabla 4. Diagrama de Flujo de Procesos-Producción de Pallets Europeos.....	26
Tabla 5. Cálculo del Número de Observaciones.....	29
Tabla 6. Calificación del Método Westinghouse-Evaluación al Trabajador.....	31
Tabla 7. Cálculo de Suplementos-Producción del Pallet Caso N°01	32
Tabla 8. Cálculo de Suplementos- Producción del Pallet Caso N° 02	32
Tabla 9. Cálculo del Tiempo Estándar	34
Tabla 10. Datos de Tiempos.	35
Tabla 11. Relación de Proximidad	36
Tabla 12. Áreas de la Empresa.	37
Tabla 13. Cálculo del área de la empresa.	37
Tabla 14. Cálculo de la superficie total de INDUPALETS.CÍA.LTDA.	38
Tabla 15. Relación de Departamentos.....	39
Tabla 16. Calificación por Departamentos.	39
Tabla 17. Relación de Departamentos.....	40
Tabla 18. Diagrama de Flujo de Procesos de Producción-Método Propuesto	51
Tabla 19. Toma de Tiempos observados-Método Propuesto	54
Tabla 20. Cálculo del Tiempo Estándar - Método Propuesto.....	56
Tabla 21. Datos de Tiempos.	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa Indupalets cía.ltda.	5
Figura 2. Organigrama de Funciones.	6
Figura 3. Convenciones del diagrama de flujo	11
Figura 4. Diagrama de Flujo del Proceso de Pallet Europeo.....	19
Figura 5. Tablillas para elaborar el pallet.....	20
Figura 6. Taco para elaborar el pallet	20
Figura 7. Estanque de tratamiento Químico	21
Figura 8. Diagrama de Ensamblaje del Pallet Europeo.....	22
Figura 9. Posicionamiento de los tacos para el pallet	22
Figura 10. Colocación de las Tablas	23
Figura 11. Etiquetado del pallet Europeo.....	23
Figura 12. Plano del Pallet Europeo	25
Figura 13. Diagrama de Operaciones de Proceso-Pallets Europeos.....	27
Figura 14. Diagrama de Recorrido de la Planta.....	28
Figura 15. Tabla Relacional de Actividades,.....	36
Figura 16. Diagrama relacional de Actividades	41
Figura 17. Distribución de Planta	42
Figura 18. Prueba de normalidad para la elaboración del Pallet Europeo	44
Figura 19. Prueba de Muestras Relacionadas para la elaboración del Pallet Europeo	44
Figura 20. Correlaciones de muestras	44
Figura 21. Prueba de Muestras emparejadas.	45
Figura 22. Curva Normal.....	45
Figura 23. Posicionamiento de la tabla/taco(un operario).....	49
Figura 24. Indupalets Ensamblaje del pallet(participan dos operarios)	49
Figura 25. Diagrama de Operaciones de la producción de Pallets-Método Propuesto.....	52
Figura 26. Diagrama de Recorrido- Método Propuesto.....	53
Figura 27. Tacos de Madera	70
Figura 28. Estanque de tratamiento químico	71
Figura 29. Trozado de los Tacos.....	72
Figura 30. Pintado de Tacos	72
Figura 31. Posición de los Tacos para el ensamble del Pallet	73
Figura 32. Ensamble de la primera cara del Pallet	73

Figura 33. Ensamble de la segunda cara del Pallet	74
Figura 34. Diagrama de Flujo de Ensamble del Pallet Europeo.....	75
Figura 35. Sellado del Pallet.....	76
Figura 36. Cuarto de Almacenaje del producto terminado	76
Figura 37. Acopio de Madera	109
Figura 38. Área de Producción	109
Figura 39. Área de Tratamiento.....	110
Figura 40. Pintado de Tacos	110
Figura 41. Area de Ensamblaje.....	111
Figura 42. Cámara de Sanitizado	111
Figura 43. Mediciones de las áreas y toma de tiempos.....	111
Figura 44. Desperfectos de la madera	112
Figura 45. Área de Viruta.....	112

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Rango	9
Fórmula 2. Media aritmética	9
Fórmula 3. Cociente.....	9
Fórmula 4. Tiempo estándar.....	10

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Tabla para el cálculo del número de observaciones.....	60
ANEXO 2. Tabla del sistema Westinghouse.....	61
ANEXO 3. Tabla T-Student	62
ANEXO 4. Manual de Procedimientos	63
ANEXO 5. Calificación de los Suplementos.....	102
ANEXO 6. Flujoograma del proceso de elaboración del pallet Europeo.....	105
ANEXO 7. Materiales y Maquinaria de la Empresa	106
ANEXO 8. Documento para el ingreso de materia prima	107
ANEXO 9. Guía de Remisión de la salida del producto	108
ANEXO 10. Evidencias Fotográficas	109

RESUMEN

INDUPALETS CÍA.LTDA empresa dedicada a la producción y comercialización de Pallets Europeos cuenta con una experiencia de 25 años de funcionamiento en el mercado , partiendo de ese punto se realizó un estudio de trabajo en la línea de producción que involucra establecer un tiempo estándar admisible de las tareas realizadas.

El objetivo principal es la Estandarización de los Procesos Productivos , esto se pudo lograr mediante la observación directa en la línea de producción de los pallets europeos, la misma que permitió realizar un diagnóstico situacional de la empresa, y el estudio de tiempos con cronómetro, lo cual permitió la elaboración de los diagramas de recorrido,diagrama de flujo de procesos, diagrama de operaciones, aplicación del SLP(Distribución de Planta). y un manual de procedimientos en la línea de producción de pallets europeos,obteniendo resultados favorables para la mejora de la productividad.

La metodología que se aplicó en la presente investigación son la, Ingeniería de Métodos y la Medición de trabajo con el estudio de tiempos.

Luego de realizar la estandarización en esta línea de producción se obtuvieron resultados, en el método actual se fabrican 249 pallets al día, con un tiempo estándar de 7 horas, 21 minutos, 39 segundos; con el método propuesto nos resultó un total 284 pallets al día, con un tiempo estándar menor de 6 horas, 42 minutos, 59 segundos, el cálculo del tiempo estándar incluye el Factor de Actuación de los operarios mediante la aplicación del sistema Westinghouse.

Palabras Claves: Estandarización,Estudio de Trabajo, Productividad.

ABSTRACT

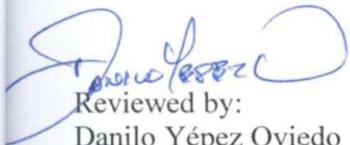
INDUPALETS CÍA.LTDA company dedicated to the production and marketing of European Pallets has an experience of 25 years of operation in the market, starting from that point a work study was carried out in the production line that involves establishing an acceptable standard time of The tasks performed.

The main objective is the Standardization of the Productive Processes, this could be achieved by direct observation in the production line of the European pallets, which allowed a situational diagnosis of the company, and the study of times with a stopwatch, which allowed the development of the route diagrams, process flow diagram, operations diagram, application of the SLP (Plant Distribution), and a manual of procedures in the production line of European pallets, obtaining propitious results for the improvement of productivity.

The methodology that was applied in the present investigation is the, Method Engineering and the Measurement of work with the study of times.

After performing the standardization in this production line, results were obtained, in the current method 249 pallets are manufactured per day, with a standard time of 7 hours, 21 minutes, 39 seconds; With the proposed method we found 284 pallets per day, with a standard time of less than 6 hours, 42 minutes, 59 seconds, the calculation of the standard time includes the Operators' Actuation Factor through the application of the Westinghouse system.

Keywords: Standardization, Work Study, Productivity.



Reviewed by:

Danilo Yépez Oviedo
English professor UNACH



CAPÍTULO I

PROBLEMATIZACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

INDUPALETS CÍA.LTDA es una empresa dedicada a la producción y comercialización fundamentalmente de pallets europeos producto realizado con madera de pino o eucalipto dependiendo de la exigencia del cliente, esta empresa cuenta con un sello de Agrocalidad con el código H-009.

Es importante precisar que la empresa cuenta con 7 operarios en el área de producción, y se ve en la necesidad de que la línea de producción sea eficiente, por lo cual en su situación actual no cuenta con una estandarización dentro de la producción, esta se maneja de manera empírica de forma que no posee una adecuada utilización de los métodos de fabricación, por la cual existen retrasos debido a que existen factores como: paros de maquinaria por fallas técnicas, demoras personales, cuenta con 6 máquinas; machimbre, biseladora, tronzadora de taco, tronzadora de tabla, latilladora de tabla, latilladora de taco, las mismas que tiene años de operar y lo cual hace que ya no sean muy eficientes, no cuenta con un estudio de tiempos y movimientos a los trabajadores, no cuenta con un pedido estable, el mismo varía según la necesidad del cliente, esto implica que los trabajadores no tengan un valor fijo de producción en el día, semanal y mensual, pero la producción oscila entre los 1000 a 1200 pallets semanales, por lo cual todos estos factores afectan la productividad.

1.2. Formulación del Problema

¿De que manera la estandarización de los procesos de la línea de pallets Europeos mejora la productividad de la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA?

1.2.1. Delimitación del Problema

El presente trabajo de investigación se realizó en el área de producción de la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

- **Líneas de producción:** Pallets Europeos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Generales

- Estandarizar los procesos productivos, en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar y Analizar los procesos productivos de la elaboración del Pallet Europeo, mediante la recolección de información en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.
- Calcular el tiempo estándar de las etapas del proceso mediante el estudio de tiempos en la elaboración del pallet europeo en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.
- Elaborar un manual de procedimientos para las líneas de producción del pallet europeo.

1.4. Justificación

La presente investigación se realizó en “INDUPALETS” iniciando desde un análisis de la situación actual de la empresa mediante la aplicación de Ingeniería de Métodos, lo cual permitió estandarizar los procesos dentro de la línea de producción de pallets europeos, con el fin de incrementar los niveles dentro de la misma, todo esto se debe a que no cuenta con un sistema de producción estándar actualmente.

La presente investigación se justifica al momento de realizar una medición de trabajo y toma de tiempos con crónometro con vuelta a cero, para mejorar su productividad y estandarización en la producción del pallet europeo, aplicando técnicas de ingeniería de métodos, uno de los principales objetivos específicos, es la elaboración de un manual de procedimientos, con el fin de tener en claro las actividades principales que se realizan dentro de esta línea de producción, esto es indispensable debido que al momento de estandarizar estamos minimizando errores que se encuentran inmersos dentro de cada uno de los procesos de elaboración de los pallets europeos, y generar un mejor desempeño en los 7 operarios, realizando la aplicación del sistema Westinghouse el mismo que sirvió para verificar el factor de actuación de los operarios.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Investigaciones Anteriores.

De las investigaciones realizadas referentes a la Estandarización de procesos, se pueden mencionar las siguientes:

Tema: “Guía de procesos para el sistema de producción de la empresa INDUSTRIA MADERERA BUENAÑO del cantón Guano provincia de Chimborazo”

Autor: Herrera Cristian ,2016

Afirma que para alcanzar buenos resultados dentro de la empresa, la misma necesita gestionar sus procesos y recursos con la finalidad de conseguir los mismos, para lo cual es necesario aplicar las herramientas y métodos que permitan obtener resultados favorables.

Tema: “Estandarización del sistema de reproducción para la optimización de recursos en las líneas de frutas, Hortalizas y tubérculos, en el agrocentro Guaslan, perteneciente al MAGAP”

Autor: Darwin González ,Fabián Aguirre ,2015.

Afirman que según la metodología aplicada, la creación del manual de procedimientos fue un instrumento muy importante ya que los operarios obtuvieron conocimientos generales, en cuanto a los procesos en las líneas de frutas, hortalizas y tubérculos, dando como resultado su estandarización dentro del sistema manejado.

Tema: Estudio de métodos de trabajo en la línea de empaquetado de tomate de la empresa ARSAICO CÍA. LTDA.: estandarización de procesos.

Autor:Granizo Wiliam,2017

Afirma que la aplicación de los diagramas de operaciones, proceso, flujo de proceso, y recorrido para las diferentes actividades y técnicas de Ingeniería de Métodos, con el fin de optimizar los recursos dentro de la empresa, obteniendo resultados favorables.

Tema: “Estandarización de los procesos en la línea de producción de balanceados de pollos en la empresa de Molinos Anita para incrementar la productividad”

Autor: Wendy Achance, 2018

Afirma que es esencial establecer procedimientos estándares, mediante el estudio de tiempos obteniendo como resultados un tiempo estándar en la producción de balanceados de pollo en polvo de 36,18 min, mientras que en el estándar para la producción de pollo en pallets es de 54,18 min, con una propuesta de 44,39 min, y se concluyó que se determinaron sus actividades para una mejor producción.

2.2. Fundamentación Teórica

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

INDUPALETS CÍA.LTDA inició primero como persona natural en el año de 1993 de mano del Ing. Julio Mariño en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo y el 21 de febrero de 2013 se constituyó como persona jurídica y luego como compañía familiar el 1 de Mayo de 2013, la satisfacción de la empresa es poder cubrir las necesidades de sus clientes.

Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de pallets de madera con modelo europeo los cuales se caracteriza por tener un taco, sus medidas son estándar, al inicio empezó como proveedor de intermediarios, pero actualmente es proveedor directo de diferentes empresas bananeras y exportadoras de la región costa.

El control de calidad es estricto en la materia prima siendo sus principales la madera de pino o eucalipto según se requiera las necesidades del cliente por la cual cuenta con un certificado de AGROCALIDAD con el código H-009.

En toda la trayectoria de la empresa han podido brindar productos de calidad y profesionales a clientes como: Dole, Sabrostar, Fruit Company S.A, Prodegel S.A, Bonita Bananera, etc, quienes han depositado la confianza en la empresa.

Ubicación de la Empresa

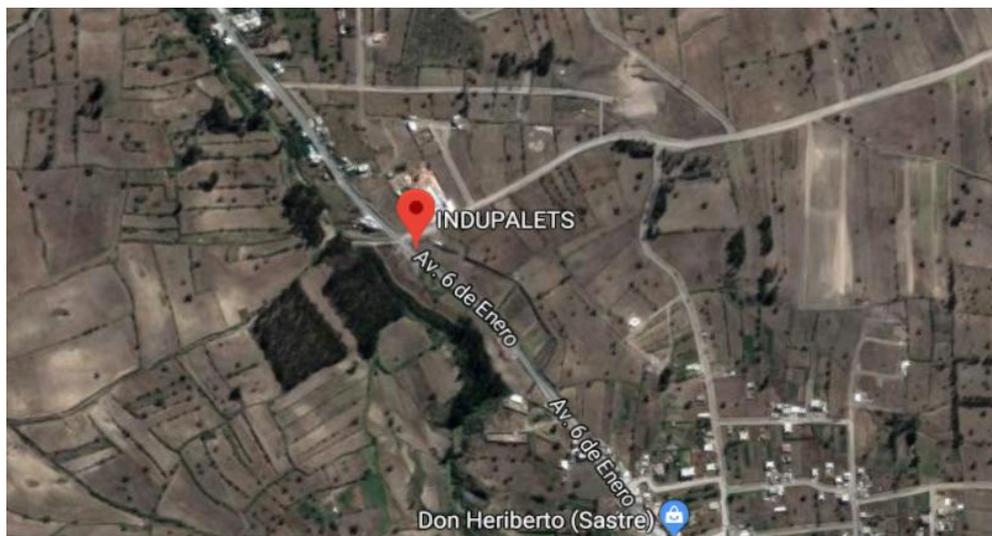


Figura 1. Ubicación de la empresa Indupalets cía.ltda.

Fuente: Google Maps.

La empresa se encuentra ubicada actualmente en Riobamba, la vía a Conduana, en la avenida 6 de Enero.

Razón social

INDUPALETS CÍA.LTDA es una empresa dedicada a la elaboración de pallets Europeos el mismo que está caracterizado por tener un taco y sus medidas estándar 122cm x 102cm.

Organigrama de Funciones

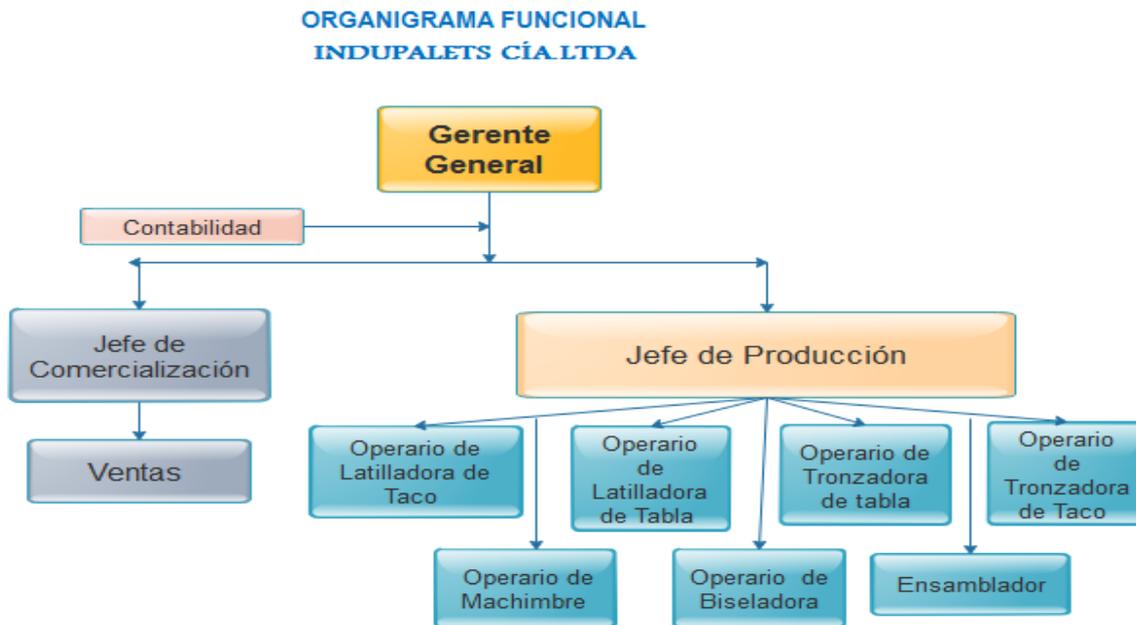


Figura 2. Organigrama de Funciones.

Elaborado por: El autor

Plan Estratégico

Misión

Mejorar la calidad de nuestro producto mediante técnicas y normas específicas, acorde a las necesidades exactas del cliente, con la intervención de principios, valores y calidad en el producto que ofrecemos, además de contribuir con el sector productivo de la provincia ofreciendo trabajo a las personas que lo necesitan y ayudando al desarrollo del país.

Visión

Ser líder y ejemplo en el mercado nacional e internacional, mediante la aplicación de estándares de calidad y mejoramiento continuo, con ayuda y participación del talento humano, tecnología y buen servicio.

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Estudio de Estándares

2.3.1.1. Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica utilizada que consiste en determinar de una manera efectiva la cantidad de tiempo que implica en realizar una tarea según el método dado, mediante este método se pretende producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

La finalidad del estudio de métodos es evidente: consiste en perfeccionar el método con que se efectúan una tarea, y a nadie le cabe duda de que es una función del especialista en estudio del trabajo. Los operarios incluso le quedarán agradecidos si consigue evitarles fatigas o molestias. (Kanawaty, 1996).

2.3.1.2. Estudio de Métodos de Trabajo

El estudio de métodos se basa, en determinar cómo se realiza una tarea, con la finalidad de mejorar, para ello se debe realizar un examen crítico y un registro, para determinar los modos en los cuales se realiza una actividad dentro del proceso productivo de la organización, para llevar a cabo este tipo de estudio es necesario realizar una serie de pasos ordenados.

Según (Kanawaty, 1996), el procedimiento básico para el estudio del trabajo es preciso recorrer, 8 etapas:

- 1- Seleccionar el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
- 2- Registrar por observación directa, los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
- 3- Examinar de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que realiza, la secuencia en que lleva a cabo y los métodos utilizados.
- 4- Establecer el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
- 5- Evaluar las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficiencia entre el nuevo método y el actual.

6- Definir el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).

7- El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.

8- Controlar la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Las ocho etapas constituyen el desarrollo lógico que el especialista del estudio de métodos debe seguir normalmente. (pp.36)

2.3.2. Equipo para el Estudio de Tiempos

Para llevar a cabo el estudio de tiempos es necesario contar con herramientas básicas como un cronómetro, hoja de registro y una calculadora.

2.3.3. Procedimientos con el Crónometro .

Existen dos procedimientos principales para computar el tiempo por medio del cronómetro.

- Repetitivo o con vuelta a cero
- Acumulativo o continuo

Repetitivo: en el cronometraje de vuelta a cero se pone en marcha el reloj al comienzo del primer elemento del primer ciclo, simultáneamente se realiza la toma de tiempo.

Acumulativo : en este procedimiento se pone en marcha el cronómetro cuando empieza el primer elemento, permitiendo la continuación del estudio completo .

2.3.4. Toma de Tiempos

Efectuar el proceso de medición de tiempos de tareas implica un estándar de tiempo el cual determina el tiempo para una tarea, con el debido retraso que existen por factores como, fatiga, paros de maquinaria por fallas técnicas, y demoras personales.

Salazar (2016), recomiendan utilizar el método de cronometraje acumulativo que consiste en hacer funcionar el reloj de forma ininterrumpida durante todo el estudio; se lo pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta finalizar todas las observaciones.

Al final de cada elemento el especialista consigna la hora que marca el cronómetro, y los tiempos netos que 10 corresponden a cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas una vez ha

finalizado el estudio. La principal ventaja de esta modalidad es que se puede tener la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo se encuentra sometido a observación.

2.3.5. Cálculo del número de observaciones

Para realizar el cálculo de número de observaciones existen varios métodos, pero los más efectivos y utilizados son el tradicional, estadístico, este proceso tiene como objetivo determinar el valor promedio representativo para elemento, para la realización del presente estudio se empleó el método tradicional al ser los tiempos menor o igual a dos.

Este método consiste en seguir el siguiente procedimiento sistemático:

1. Realizar una muestra tomando 10 lecturas sí los ciclos son menor o igual a dos minutos, y 5 lecturas sí los ciclos son mayor o igual a dos minutos, esto debido a que hay más confiabilidad en tiempos más grandes, que en tiempos muy pequeños donde la probabilidad de error puede aumentar.

2. Calcular el rango o intervalo de los tiempos de ciclo, es decir, restar del tiempo mayor el tiempo menor de la muestra:

$$R(\text{Rango}) = X_{max} - X_{min}$$

Fórmula 1. Rango

3. Calcular la media aritmética o promedio:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Fórmula 2. Media aritmética

Siendo:

Σx = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

4. Hallar el cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

Fórmula 3. Cociente

5. Buscar ese cociente en la siguiente tabla, en la columna (R/X), se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (5 o 10) y ahí se encuentra el número de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de $\pm 5\%$.

4.1.1. Tiempo Estándar

Es un tiempo elemental el cual se obtiene mediante estudios, el principio de aplicación de los datos estándar fue establecido hace muchos años por Frederick W.Taylor, es decir mide el tiempo requerido para terminar una unidad determinada.

$$T_e = T_n(1 + k)$$

Fórmula 4. Tiempo estándar.

Donde:

Te: Tiempo Estándar

Tn: Tiempo Normal

K: Porcentaje de suplementos o tolerancias(Suma de todos los suplementos)

1: Constante

3.1.1.2. Ventajas del tiempo Estándar

- Reducción de Costos
- Mejora de las condiciones obreras(mano de obra)

4.1.2. Estandarización de los procesos

Estandarizar los procesos principales de la empresa logrando un comportamiento estable y el mismo genere productos y servicios con calidad equilibrada y bajos costos.

Según Niebels & Freivalds (2009), la estandarización es vital para el crecimiento de la empresa.

4.1.3. Diagramas para determinar el estudio de tiempos

4.1.3.1. Diagrama de Proceso de Operaciones

Niebels & Freivalds (2009), considera que la gráfica del proceso operativo muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamble principal. De la misma manera como un esquema muestra detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles de la manufactura y del negocio con sólo echar un vistazo.

En general, el diagrama del proceso operativo se construye de tal manera que las líneas de flujo verticales y las líneas de materiales horizontales no se crucen, se muestra en la figura 1. Si es estrictamente necesario el cruce de una línea vertical con una horizontal, se debe utilizar la convención para mostrar que no se presenta ninguna conexión. (p.25)

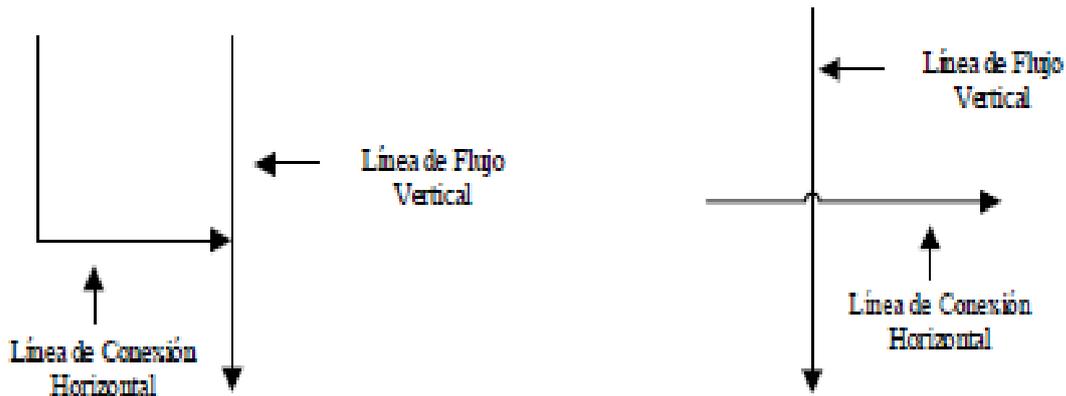


Figura 3. Convenciones del diagrama de flujo

Fuente: “Diagrama de Procesos de Operaciones,” por B. W. Niebel, & A. Freivalds, 2009, Métodos, estándares y diseño del trabajo, p. 26. Monterrey, México.

4.1.3.2. Diagrama de Flujo de Proceso

Este diagrama muestra la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las demoras y los almacenamientos.

Este diagrama se emplea para manejo de materiales, los tiempos de demora o retrasos y de almacenamiento.

4.1.3.3. Diagrama de Recorrido

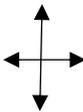
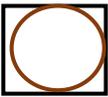
El diagrama de recorrido de actividades complementa el diagrama de flujo de proceso pues permite visualizar los transportes en el plano de las instalaciones de manera de poderlos eliminarlos o reducirlos en cantidad y distancia.

4.1.3.4. Simbología estándar de la sociedad estadounidense de Ingenieros Mecánicos (ASME)

Tabla 1.

Simbología utilizada por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (ASME)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	¿ Para que se utiliza ?
	Operación	Representa la realización de una actividad dentro del proceso productivo, la cual interactúa de manera directa con la materia prima o la transformación de la misma.

	Inspección	Indica el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de la materia prima, insumos, o productos terminados.
	Transporte	Indica el movimiento que existe dentro del proceso sea este de trabajadores, material o equipos de un lugar a otro.
	Demora	Indica cuando el proceso se encuentra detenido, debido que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento	Representa la entrada de materia prima, insumos u otros materiales al proceso productivo.
	Líneas de Flujo	Conecta de forma secuencial los símbolos señalados, e indican el orden en el cual se realizan las operaciones dentro del proceso.
	Actividades Combinadas	Indica la verificación o supervisión durante la realización de una actividad u operación.

Elaborado por: El Autor

4.1.4. Sistema Westinghouse

“Este método considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia”. (Niebels & Freivalds ,2009). Tabla del sistema Westinghouse Anexo 2.

¿Cómo lo evaluamos?

Habilidad: Pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes como coordinación naturaleza y ritmo de trabajo, aumenta con el tiempo.

Esfuerzo: Demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia, rapidez con que se aplica la habilidad, está bajo el control del operario.

Condiciones: Aquellas que afectan al operario y no a la operación, los elementos que incluyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.

Consistencia: Se evalúa mientras se realiza el estudio, al final, los valores elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta. (Salazar, L. B. 2016)

4.1.5. Tiempos Suplementarios

Según (Gómez) Suplementos o tiempos suplementarios se consideran el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en una tarea o proceso.

Tabla 2.Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplementos base por fatiga	4	4
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		
	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. suplemento por postura anormal		
- Ligeramente incómodo	0	1
- Incómodo(inclinado)	2	3
- Muy incómoda(echado,estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular		
(Levantar,tirar,empujar)		
peso levantado (kg)		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20 máx
35,5	22	.....
D. Mala iluminación		
- Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
- Bastante por debajo	2	2
- Absolutamente insuficiente	5	5
E.Condiciones atmosféricas	0	0
F.Concentración intensa		
- Trabajos de cierta precisión	0	0
- Trabajos precisos o fatigosos	2	2

- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
- Continuo	0	0
- Interminente y fuerte	2	2
- Interminente y muy fuerte	5	5
- Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
- Proceso bastante complejo	1	1
- Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
- Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
- Trabajo algo monótono	0	0
- Trabajo bastante monótono	1	1
- Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
- Trabajo algo aburrido	0	0
- Trabajo bastante aburrido	2	1
- Trabajo muy aburrido	5	2

Elaborado por: El Autor

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la Investigación

No Experimental: Se basa principalmente en la observación de fenómenos tal y como se da dentro de su contexto natural para analizarlos con posterioridad.

4.2. Tipo de Investigación

Descriptiva.- el propósito de esta investigación es la familiarización con los procesos la cual está fundamentada en la descripción de los mismos, se describirá los procesos de elaboración del pallets europeo.

De Campo.- La investigación me permitió una observación directa con los procesos de producción, de tal forma que se pueda recopilar la información necesaria acerca de cada una de las actividades que se realizan en cada una de las líneas de producción.

Explicativa.- Este tipo de investigación la utilicé para el cumplimiento de los objetivos y establecer las causas en los distintos tipos de estudio, estableciendo explicaciones para esclarecer las teorías.

4.3. Población y Muestra

El siguiente estudio esta direccionado a realizarse en el **ÁREA DE PRODUCCIÓN** y se evaluó el proceso de producción de los pallets europeos, el número de personal operativo es de 7 trabajadores entre ellos están 2 hombres y 5 mujeres, por lo cual se trabajó con toda la población.

Los procesos productivos que analicé en la empresa “INDUPALETS CÍA.LTDA.”,son un total de 16 actividades en la elaboración de los pallets europeos.

Tiempo Estándar.- La muestra o número de observaciones a tomarse para la presente investigación se lo realizara por el método tradicional.

Método Tradicional.- De acuerdo a los valores de la tabla Anexo 1 esto depende del resultado obtenido del promedio de las observaciones tomadas previamente.

El método indica el número de observaciones a tomar previamente, esto se basa de acuerdo a la duración del estudio dentro de cada actividad, con la siguiente condición: si la actividad tiene una duración menor a dos minutos se tomarán 10 muestras, y si es mayor a dos minutos se tomarán 5 muestras. El rango y la media se calculan a partir de este conjunto de datos previos.

4.4. Técnicas de la Investigación

La observación directa de los hechos, consiste en observar todo el proceso de elaboración del pallet, medición de trabajo y la revisión bibliográfica.

4.5. Procedimiento

4.5.1. Procedimiento de la elaboración del proyecto de investigación.

El presente proyecto inició con una evaluación la situación actual de la empresa “INDUPALETS CÍA.LTDA.” para lo cual se estipulo las actividades principales para alcanzar los objetivos planteados a continuación:

- Conocer los procesos productivos y el funcionamiento de los mismos dentro del área de producción, para ello se tuvo que conversar con el gerente de la empresa.
- Familiarizarse con los procesos, para conocer detalladamente cada uno de ellos.
- Recopilación y registro de la información necesaria sobre cada uno de los procesos que constituyen la elaboración del pallet europeo.
- Realizar una distribución de planta con el fin de determinar las áreas existentes.
- Revisión de los flujogramas existentes del proceso de elaboración del pallet europeo.
- Elaboración de los diagramas respectivos para realizar el estudio de tiempos.
- Toma de los tiempos con cronómetro vuelta a cero.
- Evaluación de los trabajadores mediante el método Westinghouse.
- Elaboración de un manual de procedimientos para la empresa.

4.5.1.1. Estudio de Tiempos y cálculo del tiempo Estándar

Después de observar cada uno de los procesos y tener identificados, se proyecta un estudio de tiempos, posterior al cálculo del tiempo estándar para las operaciones que lo conforman la elaboración del pallet europeo, para ello se realizó:

- a) Determinar el número de Observaciones
- b) Estudio de tiempos
- c) Cálculo del tiempo estándar

3.5.1.2. Diagramas de Operaciones

Se identificara cada uno de las operaciones que conforman la línea de producción de pallets europeos, para el orden secuencial, forma gráfica se utilizara la simbología ASME.

3.5.1.3. Diagramas de Flujo de Procesos

Una vez observadas y registradas las actividades de las operaciones que conforman la elaboración de los pallets europeos, se elaboran la propuesta de los diagramas de flujo, mediante los cuales se determinan la secuencia de actividades a realizarse.

Los diagramas de flujo tienen sustentabilidad en la simbología ASME.

3.5.1.4. Diagrama de Recorrido

Elaboración de un Lauyot del área de la empresa, para posteriormente realizar el diagrama de recorrido.

3.5.1.5. Distribución de Planta

Se observará las áreas establecidas para la realización de cada una de las actividades dispuestas dentro de la empresa.

3.5.1.6. Manual de Procedimientos

Elaboración de un manual, una vez ya estandarizados los procesos donde se plasmará dentro de un formato dichos procedimientos, para que este sea una guía de la elaboración de pallets europeos.

4.6. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Hi: La estandarización de los procesos productivos mejora la productividad en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

Ho: La estandarización de los procesos productivos no mejora la productividad en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

4.6.1. Operacionalización de las Variables

Tabla 3.
Operacionalización de las Variables.

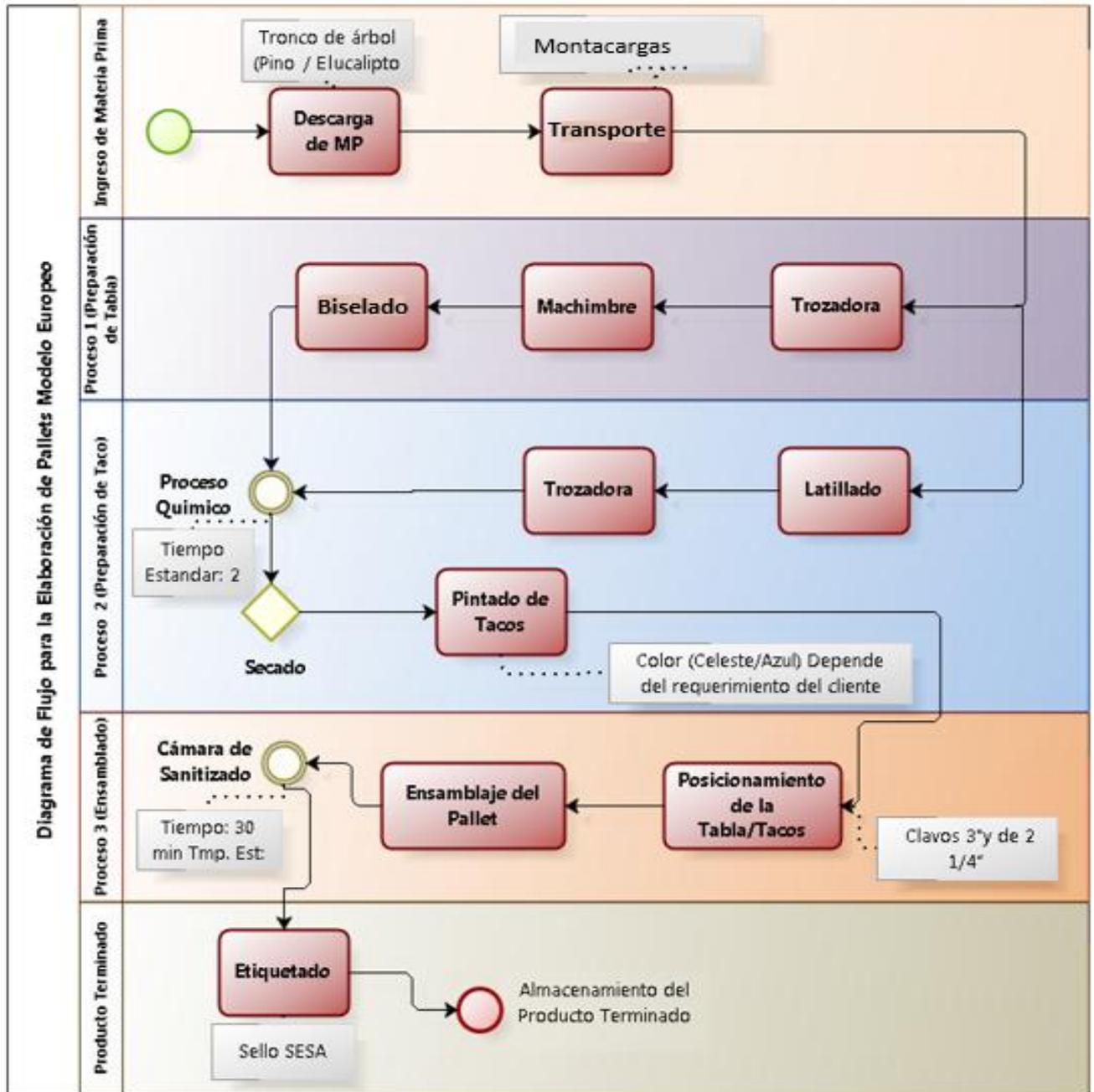
VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Variable Independiente Estandarización de procesos	Actividad que unifica los procedimientos para el mismo proceso, permite establecer un estándar de tiempo permitido para ejecutar una tarea.	Tiempo por cada actividad de trabajo	Palets Europeos = 16 Actividades	Técnicas.- Observación directa, medición de trabajo, Ingeniería de Métodos, toma de tiempos. Instrumento.- <ul style="list-style-type: none"> • Cronómetro • Hojas de Registro
Variable Dependiente Productividad	Take Time (RITMO DE PRODUCCIÓN) es el tiempo del proceso en segundos divididas para las unidades producidas .	Rendimiento empleado en el puesto de trabajo	Productividad será medida en función del Take Time. Control de Producción. Productividad	Técnicas.- Recolección de los datos, aplicación de fórmulas Instrumento.- <ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Plantillas de Excel • Hojas de Cálculo

Elaborado por: El Autor

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diagramas de flujo y descripción de los procesos de producción de INDUPALETS.CÍA.LTDA.



*Figura 4. Diagrama de Flujo del Proceso de Pallet Europeo
Elaborado por: El Autor*

4.1.1. Diagrama de flujo del Proceso de elaboración del Pallets Europeo

4.1.1.1. Descripción del Procedimiento de Pallets Europeos.

a) Materia Prima

1. **Ingreso de Materia Prima.-** En esta etapa de recepción de materia prima, se receiptan las tablillas (trozas) de madera de 1,25 m de largo, en tabla de 0,13 m ancho x 1,1 m de largo x 0,22 m de espesor; 0,10 m de ancho x 1,25 m de largo x 0,22 m de espesor y el taco de 1,05 m x 1,05 m x 1,25 m de largo, ya seleccionados como son de pino y eucalipto.



*Figura 5. Tablillas para elaborar el pallet
Fuente: Empresa Indupalets*



*Figura 6. Taco para elaborar el pallet
Fuente: Empresa Indupalets*

2. **Transporte.-** Los troncos son trasladados al área de almacenamiento de recepción de materia prima.

b) Preparación de Tabla

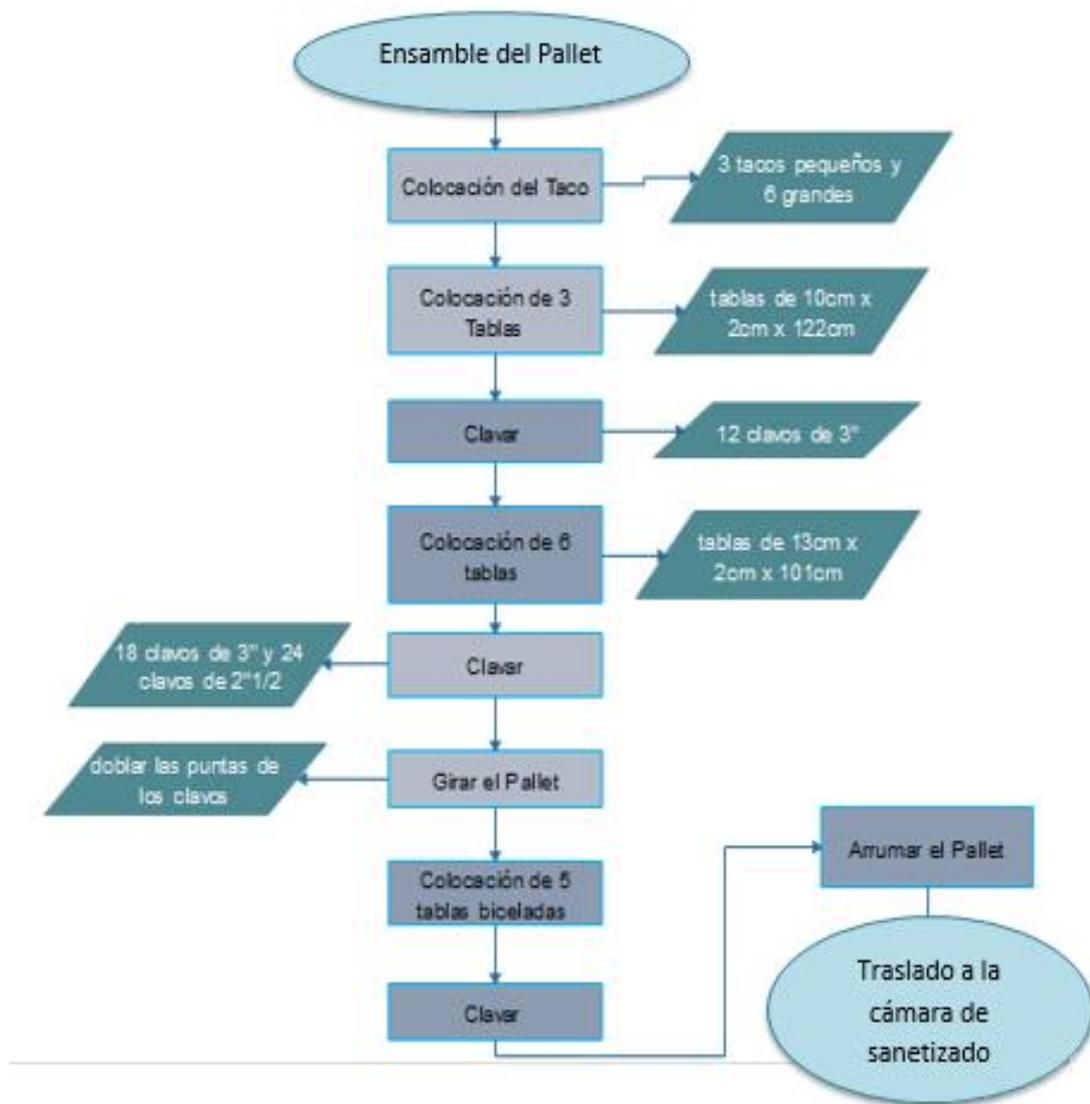
3. **Trozadora de tabla.-** Las tablas quedan de la misma medida.

4. **Machimbre.-** Pasa por esta máquina para que la tabla sea cepillada y machimbrada, aquí se eliminan las tablas con fallas (nudos, corazón descentrado)
5. **Biselado.-** Se requiere que algunas tablas sean biseladas y otras no según el tipo de orden del cliente, esto se refiere a realizar una curvatura.
6. **Proceso Químico.-** Tratamiento de la madera contra microorganismos que afectan a la calidad de la madera, con cierta sustancia química reservada por la empresa, este proceso tiene una duración de veinte minutos.



*Figura 7. Estanque de tratamiento Químico
Fuente: Empresa Indupalets*

7. **Secado.-** Los tablones que pasan por el proceso químico deben tener un secado de 30 min, para pasar al siguiente proceso.
- c) **Preparación de Taco**
8. **Latilladora de Taco.-** Se latillan los 4 lados del taco.
 9. **Trozadora de taco.-** Los tacos se trozan en pedazos pequeños de las dos medidas para los grandes y los pequeños.
 10. **Proceso Químico.-** Tratamiento de la madera contra microorganismos que afectan a la calidad de la madera, con cierta sustancia química reservada por la empresa, este proceso tiene una duración de veinte minutos.
 11. **Pintado.-** Se pintan 4 tacos de acuerdo al requerimiento del cliente, ya sea azul que se lo realiza de manera vertical apoyándose en la pared o celeste de manera horizontal apoyándose en el piso.
- d) **Proceso Ensamblaje**



*Figura 8. Diagrama de Ensamblaje del Pallet Europeo
Elaborado por: El Autor*

12. Posicionamiento de la tabla/taco.- Colocación en la mesa de trabajo de 9 tacos, 6 grandes 12,5cm largo x 9cm ancho, y 3 tacos pequeños de 9 cm largo x 9 cm de ancho, entre estos están 4 pintados y 5 blancos.



*Figura 9. Posicionamiento de los tacos para el pallet
Fuente: Empresa Indupalets*

13. Ensamble del pallet.- Sobre los tacos se colocan 3 tablas de 10 cm de ancho x 2 cm de espesor x 122cm de largo, para clavar se usan 12 clavos de tres pulgadas, luego se colocan 6 tablas de 13 cm x 2 cm de espesor x 102 cm de largo, para clavar se usan 18 clavos de tres pulgadas y 24 clavos de dos pulgadas y media .

Se gira el pallet al lado inverso para doblar las puntas de los clavos, después se coloca 6 tablas bisceladas y para clavar se usan 30 clavos de dos pulgadas y media “.



*Figura 10. Colocación de las Tablas
Fuente: Empresa Indupalets*

e) Producto Terminado

14. Cámara de sanitizado .- Al llegar al lugar de sanitizado, el pallet es descargado con ayuda de un montacargas, para realizar el sanitizado correctamente con el fin de eliminar todo tipo de bacterias u hongos, que se haya adquirido al transcurso del proceso de elaboración, el proceso de reposo dentro de la cámara es de treinta minutos a una temperatura estándar de sesenta grados centígrados.

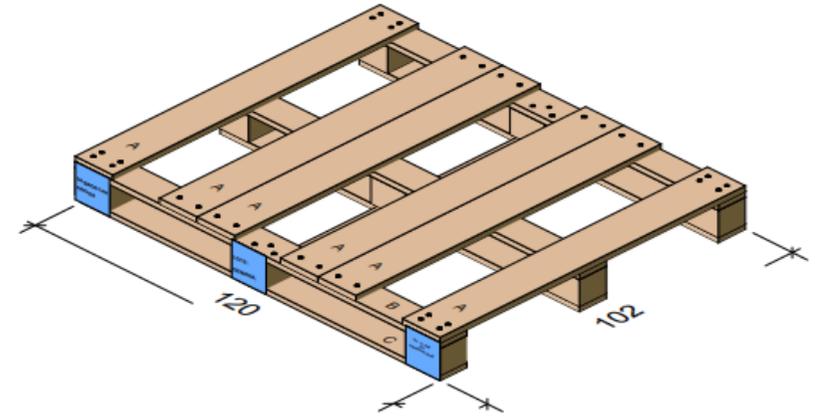
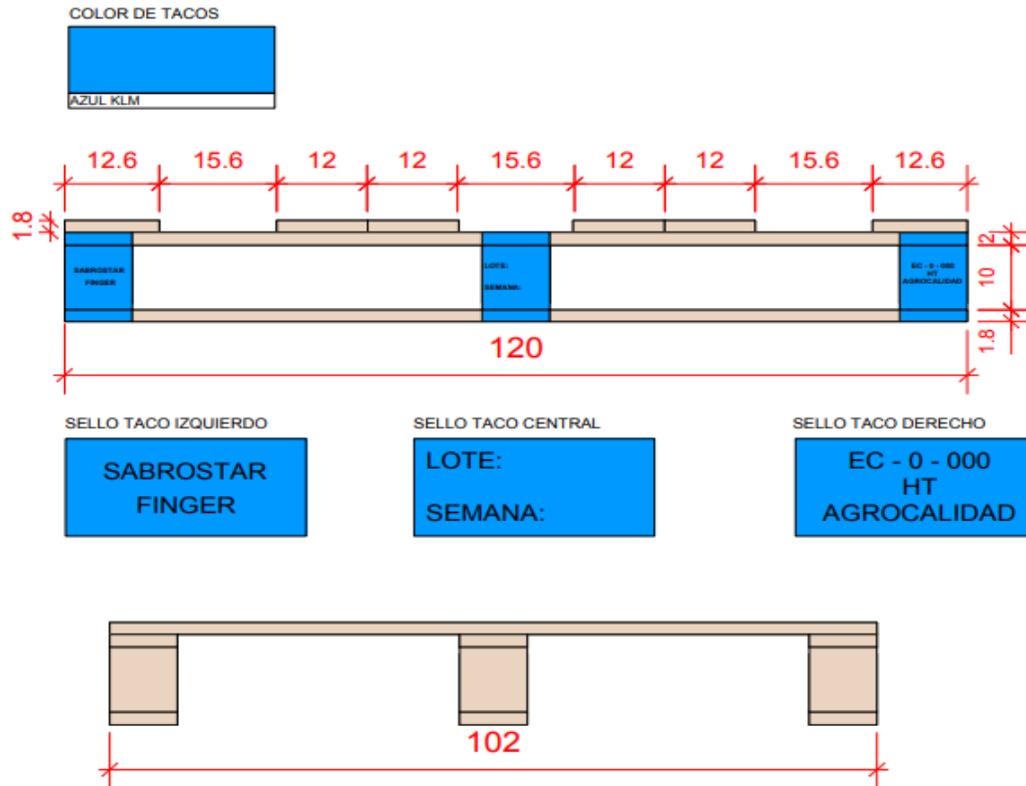
15. Etiquetado (Sellado).-El producto es marcado con el sello Agrocalidad, el mismo que es necesario para trabajar con los clientes esto se lo realiza para la identificación de su producto.



*Figura 11. Etiquetado del pallet Europeo
Fuente: Empresa Indupalets*

16. Almacenamiento de Producto Terminado.- una vez listo el producto pasa a la bodega de almacenamiento a una cierta temperatura Estándar, para la conservación del producto.

Plano para la Elaboración del Pallet Europeo.



DIMENSIONES EN CENTIMETROS (CM)					
Nº ITEMS	ANCHO		ESPESOR		LONGITUD
A.- 2 TABLAS	12.6 CM	X	1.8 CM	X	102 CM
B.- 4 TABLAS	12.0 CM	X	1.8 CM	X	102 CM
C.- 3 TABLAS	7.0 CM	X	2.0 CM	X	120 CM
D.- 3 TABLAS	7.0 CM	X	1.8 CM	X	120 CM
F.- 6 TACOS	8.5 CM	X	10.0 CM	X	11.5 CM
G.- 3 TACOS	8.0 CM	X	10.0 CM	X	9.0 CM

MEDIDAS DEL PALLET (CM)		
LARGO	ANCHO	ALTO
122.0	102.0	15.6

Figura 12. Plano del Pallet Europeo
Fuente: Empresa Indupale

4.1.2. Diagramas, Toma de Tiempos y Cálculos en INDUPALETS.CÍA.LTDA.

4.1.2.1. Diagrama de Flujo de Procesos de la Producción de Pallets Europeos.

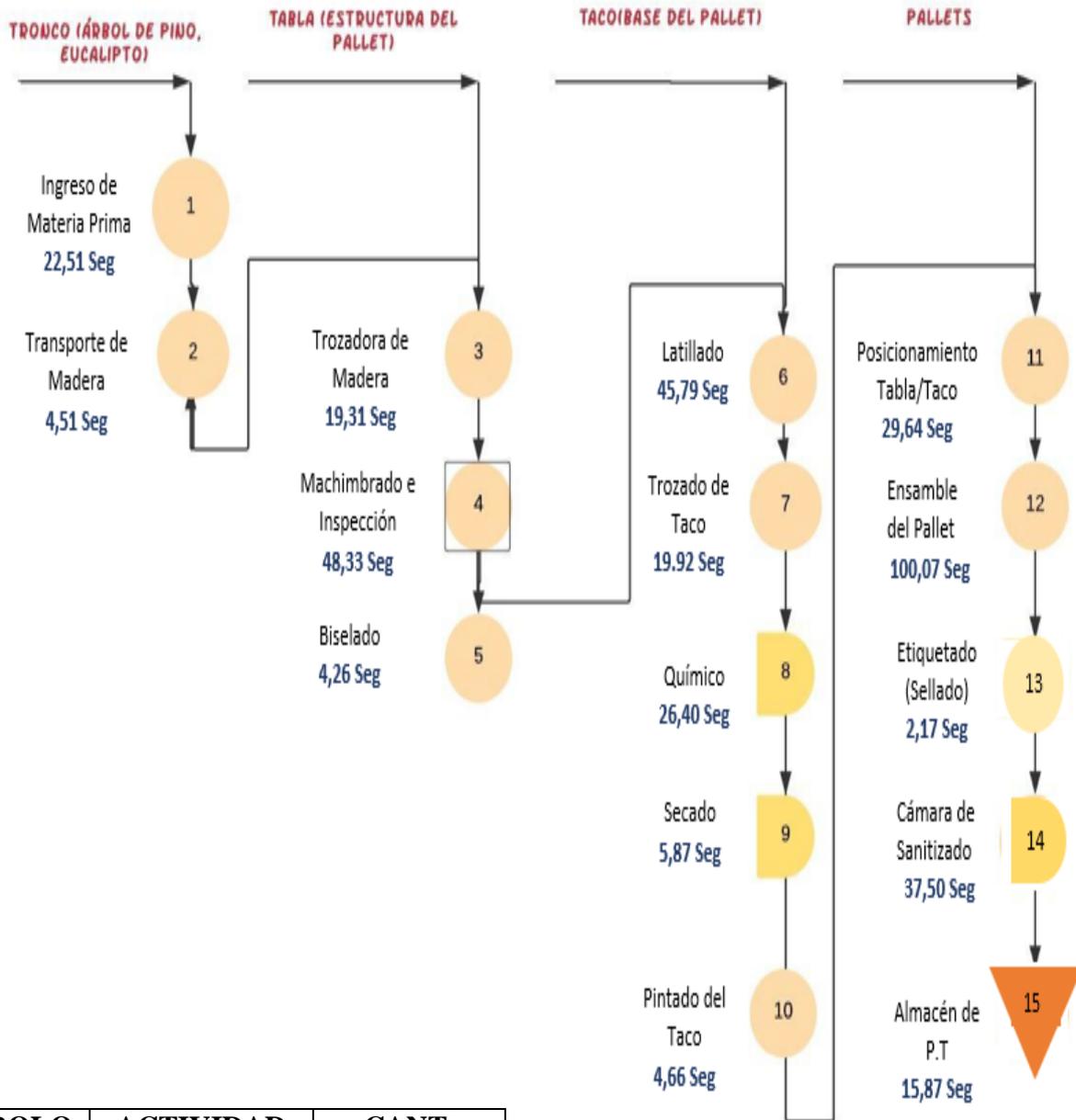
Tabla 4.

Diagrama de Flujo de Procesos-Producción de Pallets Europeos.

		<u>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS</u>						
Analista:	Liseth Novillo	RESUMEN						
N° Operarios	7	Simbología	Detalle	Actual	Propuesto			
Área:	Producción		Operación	9				
Proceso:	Pallets Europeo		Transporte	2				
Comienza en:	Ingreso de MP		Inspección	0				
Finaliza en:	Almacenado		Demoras	3				
Método	Actual		Almacenaje	1				
			Op. Combinada	1				
Descripción de las Actividades	Manual	Tiempo (seg)	Simbología					Observaciones
								
1. Ingreso de la Materia Prima	x	22,51						
2. Transporte de madera	x	4,51						
3. Trozado de la Tabla	x	19,31						
4. Traslado al Machimbre	x	54,82						
5. Machimbrado	x	48,33						
6. Biselado e Inspección	x	4,26						
7. Latillado	x	45,79						
8 Trozado del Taco	x	19,92						
9. Proceso Químico	x	26,40						
10. Secado	x	5,87						
11. Pintado del Taco	x	4,66						
12. Posicionamiento de la Tabla/Taco	x	29,64						
13. Ensamble del Pallet	x	100,07						
14. Etiquetado (Sello)	x	2,17						
15. Cámara de Sanitizado	x	37,50						
16. Almacenamiento del Producto	x	15,87						
TOTAL		441,65	9	2	0	3	1	1

Elaborado por: El Autor

4.1.2.2. Diagrama de Operaciones de Proceso de la Producción de Pallets Europeos



SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANT.
○	Operación	10
◐	Demora	3
◻○	Operación/ Inspección	1
▼	Almacén	1
TOTAL		15

*Figura 13. Diagrama de Operaciones de Proceso-Pallets Europeos
Elaborado por: El Autor*

4.1.2.3. Diagrama de Recorrido de Producción de Pallets Europeos.

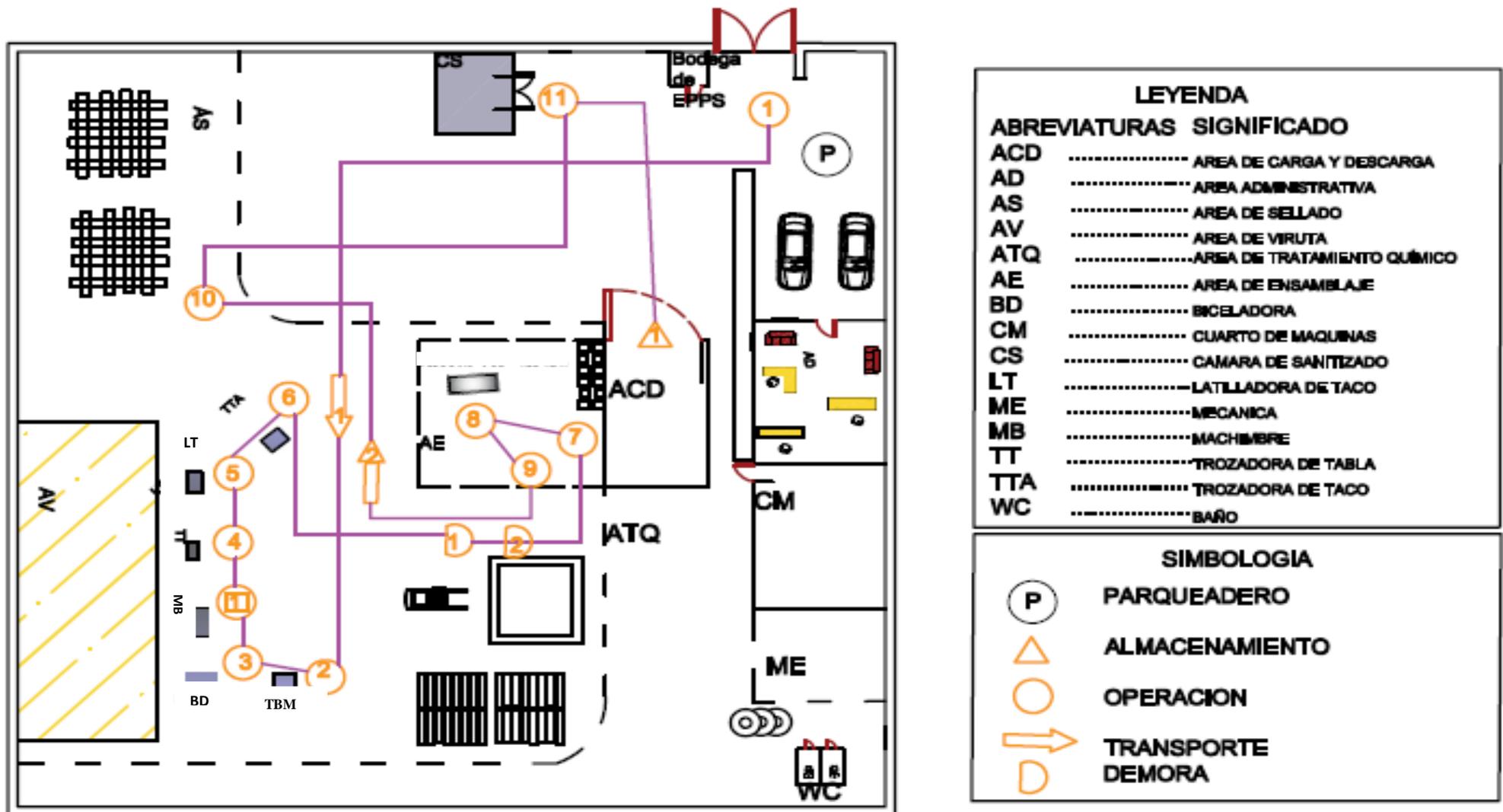


Figura 14. Diagrama de Recorrido de la Planta
Elaborado por: El Autor

4.1.2.4. Toma de Tiempos Observados con su Respectivo Cálculo de Muestras en la Empresa INDUPALETS para la producción de Pallets Europeos.

Tabla 5.

Cálculo del Número de Observaciones

CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES																	
Número de trabajadores		7 (2 hombres y 5 mujeres)							Horas Laborables					8h			
No	Tareas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	Σ	x	R	R/x	N° Muestras
1	Ingreso de la materia Prima	15,4	15,6	15,2	14,89	14,98	15	14,86	14,88	14,97	14,9	10	150,68	15,07	0,74	0,05	1
2	Transporte de madera	2,76	2,98	2,9	2,85	2,96	2,77	2,96	2,91	2,9	2,84	10	28,83	2,88	0,22	0,08	1
3	Trozado de la Tabla	13,56	13,56	14,00	13,60	12,50	13,30	12,98	13,05	12,00	13,66	10	132,21	13,22	2,00	0,15	4
4	Traslado al machimbre	39,42	35,89	36,40	39,30	35,67	38,90	35,98	36,23	38,60	39,00	10	385,39	38,54	3,75	0,10	2
5	Machimbrado e Inspección	37,60	38,28	33,34	35,89	37,94	33,00	33,34	36,00	38,00	39,00	10	362,39	36,24	6,00	0,17	5
6	Biselado	2,81	2,90	2,85	2,67	2,75	2,80	2,78	2,60	2,92	2,63	10	27,71	2,77	0,32	0,12	2
7	Latillado	36,23	35,60	37,17	32,56	34,15	34,68	34,60	34,00	38,03	33,01	10	350,03	35,00	5,47	0,16	4
8	Trozado del Taco	12,74	13,02	14,10	13,62	12,56	12,90	13,00	12,72	14,26	12,20	10	131,12	13,11	2,06	0,16	4
9	Proceso Químico	20,00	20,00	20,01	20,00	20,00	20,02	20,00	20,00	20,00	20,04	10	200,07	20,01	0,04	0,00	1
10	Secado	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,01	5,00	5,04	10	50,07	5,01	0,04	0,01	1
11	Pintado del Taco	3,00	2,67	3,04	2,83	2,86	2,80	3,09	2,70	2,68	2,65	10	28,32	2,83	0,44	0,16	4
12	Posicionamiento de la Tabla/Taco	21,07	20,06	19,46	19,88	19,74	19,40	21,00	22,00	20,00	21,50	10	204,11	20,41	2,60	0,13	3
13	Ensamble del Pallets	60,12	60,1	60,25	60,22	60,08	60,04	60	60,01	60,03	60	10	600,85	60,09	2,60	0,04	1
14	Cámara de Sanitizado	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,04	30,00	30,01	30,00	30,02	10	300,07	30,01	0,04	0,00	1
15	Etiquetado (Sello)	1,59	1,45	1,56	1,55	1,56	1,51	1,60	1,54	1,55	1,57	10	15,48	1,55	0,15	0,10	3
16	Almacenamiento del Producto	11,00	10,94	10,89	11,03	11,50	10,67	10,79	11,00	10,56	11,05	10	109,43	10,94	0,94	0,09	1

Elaborado por: El Autor

Interpretación: Según se puede observar en la tabla 4 ,de la toma de tiempos de la producción de Pallets Europeos, para la obtención del número de muestras , se lo ha realizado por el método Tradicional ya que se ajusta a nuestra necesidad ya que los tiempos tomados en las actividades es menor o igual a dos minutos, por lo cual se realizó la sumatoria de cada operación, el número de muestras y finalmente se aplicó las respectivas formulas del método estadístico.

Fórmulas:

- Rango o intervalo de los tiempos de ciclo

$$R(\text{Rango}) = X_{\max} - X_{\min} \text{ [5]}$$

- Media aritmética o promedio

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \text{ [6]}$$

Siendo:

Σx = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

- Cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

Tabla 6.

Calificación del Método Westinghouse-Evaluación al Trabajador

 INDUPALETS.CÍA.LTDA APLICACIÓN MÉTODO WESTINGHOUSE										
Nº	NOMBRE APELLIDO	Y	EDAD	ANTIGÜEDAD	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	FACTOR DE CALIFICACIÓN	FACTOR DE ACTUACIÓN
1	EDISON SATIAN	Y	36 AÑOS	18 AÑOS	Superior -A1	Excelente-B1	Excelentes-B	Excelente-B	0.32	1.32
					0.15	0.10	0.04	0.03		
2	VILMA BARAHONA	Y	35 AÑOS	9 AÑOS	Superior -A2	Excelente-B1	Excelentes-B	Excelente-B	0.30	1.30
					0.13	0.10	0.04	0.03		
3	ANGEL SACAN	Y	35 AÑOS	3 AÑOS	Excelente-B1	Excelente-B2	Buenas – C	Excelente-B	0.25	1.25
					0.11	0.08	0.02	0.03		
4	MARIA AGUALONGO	Y	34 AÑOS	3 AÑOS	Buena-C1	Bueno-C1	Buenas – C	Buena –C	0.14	1.14
					0.06	0.05	0.02	0.01		
5	MIRIAN SILVA	Y	37 AÑOS	6 AÑOS	Buena -C1	Excelente - B1	Buenas – C	Buena –C	0.19	1.19
					0.06	0.10	0.02	0.01		
6	NORMA BARAHONA	Y	38 AÑOS	3 AÑOS	Excelente-B2	Excelente - B2	Buenas – C	Buena –C	0.19	1.19
					0.08	0.08	0.02	0.01		
7	MARIANA MOLINA	Y	35 AÑOS	3 AÑOS	Excelente - B1	Excelente- B1	Buenas – C	Buena –C	0.24	1.24
					0.11	0.10	0.02	0.01		

Nº	NOMBRE	DESEMPEÑO	CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD (Cu)
1	Edison Satán	Rápido	1.32
2	María Agualongo	Lento	1.14

Elaborado por: El Autor

Interpretación: La tabla 6, de la aplicación del método Westinghouse (Factor de Actuación); se obtuvieron resultados que el Sr. Edison Satán es más rápido y la Sra. María Agualongo es la más lenta dentro del área de producción, estos resultados nos sirvió para el cálculo del tiempo estándar.

Tabla 7.
Cálculo de Suplementos-Producción del Pallet Caso N°01

Tiempos Suplementarios		
Actividad:	Ingreso de la Materia Prima	Caso N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		(%)
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
	Monotonía	0
Tedio	0	
TOTAL		11

Elaborado por: El Autor

Tabla 8.
Cálculo de Suplementos- Producción del Pallet Caso N° 02

Tiempos Suplementarios		
Actividad:	Ensamble del Pallet	Caso N° 02
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		(%)
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Variables	Por trabajar de pie	0
	Por postura anormal	2
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
Tensión mental	0	

	Monotonía	0
	Tedio	0
TOTAL		11

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En las tablas N° 6 y 7 cálculo de los suplementos que se dio en cada operación del proceso de elaboración de Pallets Europeos, el mismo que califica suplementos constantes y variables, como es el Caso N°01 y el Caso N°02 la cual permite evaluar al trabajador las condiciones por descanso, factores que pueden afectar al rendimiento del mismo y por ende al proceso de elaboración del producto.

Nota: Para cada operario se le realizó la calificación correspondiente de los suplementos, por ello el resto de cuadros se encuentran en los ANEXOS

4.2.2.5. Cálculo del Tiempo Estándar de la Producción del Pallet Europeo.

Tabla 9.

Cálculo del Tiempo Estándar

		CÁLCULO DE TIEMPOS ESTÁNDAR ACTUAL									
		ELABORACIÓN DE PALLETS EUROPEOS									
No	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	Tiempo Observado Promedio (TOP)	Factor de Calificación (F.A)	Tiempo Normal (T.N)	Suplementos	Tiempo Estándar (T.E)
1	Ingreso de la materia Prima	15,36					15,36	1,32	20,28	11%	22,51
2	Transporte de madera	3					3,00	1,32	3,96	14%	4,51
3	Trozado de la Tabla	12,56	12,26	12,86	12,98		12,67	1,25	15,83	12%	19,31
4	Traslado al machimbre	39,52	38,56				39,04	1,19	46,46	13%	54,82
5	Machimbre e Inspección	31,36	34,28	36,67	32,57	31,58	33,29	1,19	39,62	12%	48,33
6	Biselado	2,56	2,81				2,69	1,30	3,49	12%	4,26
7	Latillado	33,53	32,55	33,76	31,85		32,92	1,14	37,53	12%	45,79
8	Trozado del Taco	13,74	12,95	13,13	12,85		13,17	1,24	16,33	12%	19,92
9	Proceso Químico	20,00					20,00	1,32	26,40	0%	26,40
10	Secado	5,15					5,15	1,14	5,87	0%	5,87
11	Pintado del Taco	3,26	3,08	3,15	3,10		3,15	1,30	4,09	14%	4,66
12	Posicionamiento de la Tabla/Taco	22,06	21,56	20,46			21,36	1,25	26,70	11%	29,64
13	Ensamble del Pallets	60,14					60,14	1,30	78,18	13%	92,07
14	Cámara de Sanitizado	30,00					30,00	1,25	37,50	0%	37,50
15	Etiquetado (Sello)	1,52	1,43	1,49			1,48	1,30	1,92	13%	2,17
16	Almacenamiento del Producto	11,00					11,00	1,30	78,03	11%	15,87
TIEMPO ESTÁNDAR											441,63

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla N° 9, se obtuvo el tiempo estándar, según el cálculo del número de observaciones, para un lote de 4 unidades el mismo que está calculado previo de un tiempo promedio al mismo que se le añadió el Factor de calificación del Trabajador, realizado mediante el método Westinghouse, posterior a esto se calculó el tiempo normal y a este se añade el tiempo suplementario mencionado anteriormente, para la obtención del tiempo estándar, para la línea de producción del pallet el tiempo estándar es de 441,63 sg (7h21min39seg).

4.2.2.6. Cálculo de la Producción en función del tiempo estándar

Tabla 10.
Datos de Tiempos.

Tiempo Estándar	Tiempo/horas	Detalle
7h,21min,39sg	7,21 h	222 pallets
	8h	249 pallets

Elaborado por: El Autor

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Recursos Empleados}} \quad [7]$$

$$\text{Productividad} = \frac{249 \text{ Pallets}}{8 \text{ h-hombre}}$$

$$\text{Productividad} = 31,12 \frac{\text{Pallets}}{\text{hora}} \cong 31 \frac{\text{Pallets}}{\text{hora}}$$

Interpretación: Según la tabla 9, de los datos de tiempos se puede concluir que mediante el cálculo de la Productividad se elaboran 31 pallets/hora, en sesenta y tres lotes, de cuatro unidades, y al día 249 pallets en un tiempo estándar de 7,21h; completa las ocho horas laborables, con espacios de descanso (pausas activas, refrigerio).

4.3. Resultados de la Distribución de Planta aplicando el cálculo de las superficies y el SLP.

Tema: Aplicación de distribución de planta en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

Objetivo: Aplicación del método de distribución SLP en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA para maximizar la eficiencia en los procesos.

Metodología

Crterios Cualitativos: Las propiedades de cercanía

En dichos casos, la técnica comúnmente aplicada es la desarrollada por Luther y Wheeler denominada SLP (sistemayc lauyot planning).

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

*Figura 15. Tabla Relacional de Actividades,
Fuente: Distribución de Planta, 2017*

En el análisis de recorridos, se emplean para relacionar actividades directamente implicadas con el sistema productivo, permite integrar el grado de preferencia expresado.

Tabla 11.
Relación de Proximidad

Código	Relación de Proximidad	Valor
A	Absolutamente Necesario	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	No Importante	0
X	Indeseable	-1

Elaborado por: El Autor

Desarrollo

Análisis de la Empresa

La empresa “INDUPALETS.CÍA.LTDA” enfocada en la elaboración de pallets europeos, dependiendo del pedido del cliente, esta organización está constituida por las siguientes áreas:

Tabla 12.
Áreas de la Empresa.

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
N o	ÁREAS	SIGLAS	ÁREA TOTAL
1	ADMINISTRATIVA	AD	5400 m ²
2	ÁREA DE CARGA Y DESCARGA	ACD	
3	ÁREA DE ENSAMBLAJE	AE	
4	ÁREA DE PRODUCCIÓN	AP	
5	ÁREA DE VIRUTA	AV	
6	ÁREA DE SELLADO	AS	
7	BAÑOS	BÑ	

Fuente: Empresa
Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla 11, se detallan las áreas de la empresa con sus siglas correspondientes a cada una de ellas, contando con una área total de 5400m² en su totalidad la empresa actualmente cuenta con 7 áreas identificadas.

Cálculo de superficies de los activos de la empresa “INDUPALETS.CÍA.LTDA”.

Tabla 13.
Cálculo del área de la empresa.

EMPRESA INDUPALETS.CÍA.LTDA			
Nombre de la máquina	Superficie Ocupada / Superficie Estática		Número de lados de trabajo
	M	m ²	
Tronzadora en Banda de Tabla	1.67 * 1.18	1.97	2
Biseladora	0.68 * 1.52	1.03	2
Machimbre	1.49 * 1.10	1.64	2
Tronzadora de Tabla	0.64 * 0.97	0.62	2

Latilladora de Taco	0.8 * 1.20	0.96	2
Trozadora de Taco	0.9 * 1.17	1.05	2
Compresor	1.70 * 0.40	0.68	1
Mesa de Ensamblaje	2.40 * 1.25	3	2

Elaborado por: El Autor.

Tabla 14.

Cálculo de la superficie total de INDUPALETS. CÍA.LTDA.

SUPERFICIES			
MAQUINARIA	SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN (Sg)	SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se)	SUPERFICIE TOTAL (ST)
	$S_g = S_s \times N$	$S_e = (S_s + S_g)(K)$	$ST = S_s + S_g + S_e$
Tronzadora en Banda de Tabla	$S_g = 1.97 \times 2$ $S_g = 3.94$	$S_e = (1.97 + 3.94)(0.15)$ $S_e = 0.89$	$ST = 1.97 + 3.94 + 0.98$ $ST = 6.98$
Biseladora	$S_g = 1.49 \times 1.10$ $S_g = 1.64$	$S_e = (1.49 + 1.64)(0.15)$ $S_e = 0.47$	$ST = 1.49 + 1.64 + 0.47$ $ST = 3.6$
Machimbre	$S_g = 1.64 \times 2$ $S_g = 3.28$	$S_e = (1.64 + 3.28)(0.15)$ $S_e = 0.74$	$ST = 1.64 + 3.28 + 0.74$ $ST = 5.66$
Tronzadora de Tabla	$S_g = 0.62 \times 2$ $S_g = 1.24$	$S_e = (0.62 + 1.24)(0.15)$ $S_e = 0.28$	$ST = 0.62 + 1.24 + 0.28$ $ST = 2.14$
Latilladora de Taco	$S_g = 0.96 \times 2$ $S_g = 1.92$	$S_e = (0.96 + 1.92)(0.15)$ $S_e = 0.43$	$ST = 0.96 + 1.92 + 0.43$ $ST = 3.31$
Tronzadora de Taco	$S_g = 1.05 \times 2$ $S_g = 2.1$	$S_e = (1.05 + 2.1)(0.15)$ $S_e = 0.47$	$ST = 1.05 + 2.1 + 0.47$ $ST = 3.62$
Compresor	$S_g = 0.68 \times 1$ $S_g = 0.68$	$S_e = (0.68 + 0.68)(0.15)$ $S_e = 0.20$	$ST = 0.68 + 0.68 + 0.20$ $ST = 1.56$
Mesa de Ensamblaje	$S_g = 3 \times 2$ $S_g = 6$	$S_e = (3 + 6)(0.15)$ $S_e = 1.35$	$ST = 3 + 6 + 1.35$ $ST = 10.35$

TOTAL DE SUPERFICIE	37.22 m²
----------------------------	----------------------------

Elaborado por: El Autor.

Interpretación: En esta tabla 13, de cálculos de la superficie se pueden observar los cálculos correspondientes de cada maquinaria la cual esta evaluada con un coeficiente $K= 0.15$ (catalogada por gran industria), en la cual se evalúan las áreas y superficies del lugar de trabajo, para el funcionamiento adecuado dentro de producción la empresa debe contar con un área total de 37,22 m², teniendo en cuenta mejoras a la misma.

Tabla de Relación de Actividades

*Tabla 15.
Relación de Departamentos*

DEPARTAMENTOS		1	2	3	4	5	6	7
		AD	ACD	AE	AP	AV	AS	BÑ
1	AD		I	X	A	X	U	A
2	ACD			I	I	X	O	X
3	AE				E	X	I	O
4	AP					U	O	X
5	AV						X	X
6	AS							X
7	BÑ							

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla 14, de relación entre los departamentos se detallan el grado de importancia con la que se maneja las mismas de los departamentos, dentro de empresa.

Tabla de Valores

*Tabla 16.
Calificación por Departamentos.*

DEPARTAMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	Total
		AD	ACD	AE	AP	AV	AS	BÑ	
1	AD		2	-1	4	-1	0	4	10
2	ACD			2	2	-1	1	-1	2
3	AE				3	-1	2	1	11

4	AP					0	1	-1	-3
5	AV						-1	-1	2
6	AS							-1	1
7	BÑ								0

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla 15, se obtuvo un resultado que el más importante es la área de Ensamblaje del Pallet Europeo con una calificación de 11, de un total de 7 áreas.

Departamentos Ordenados

Tabla 17.
Relación de Departamentos

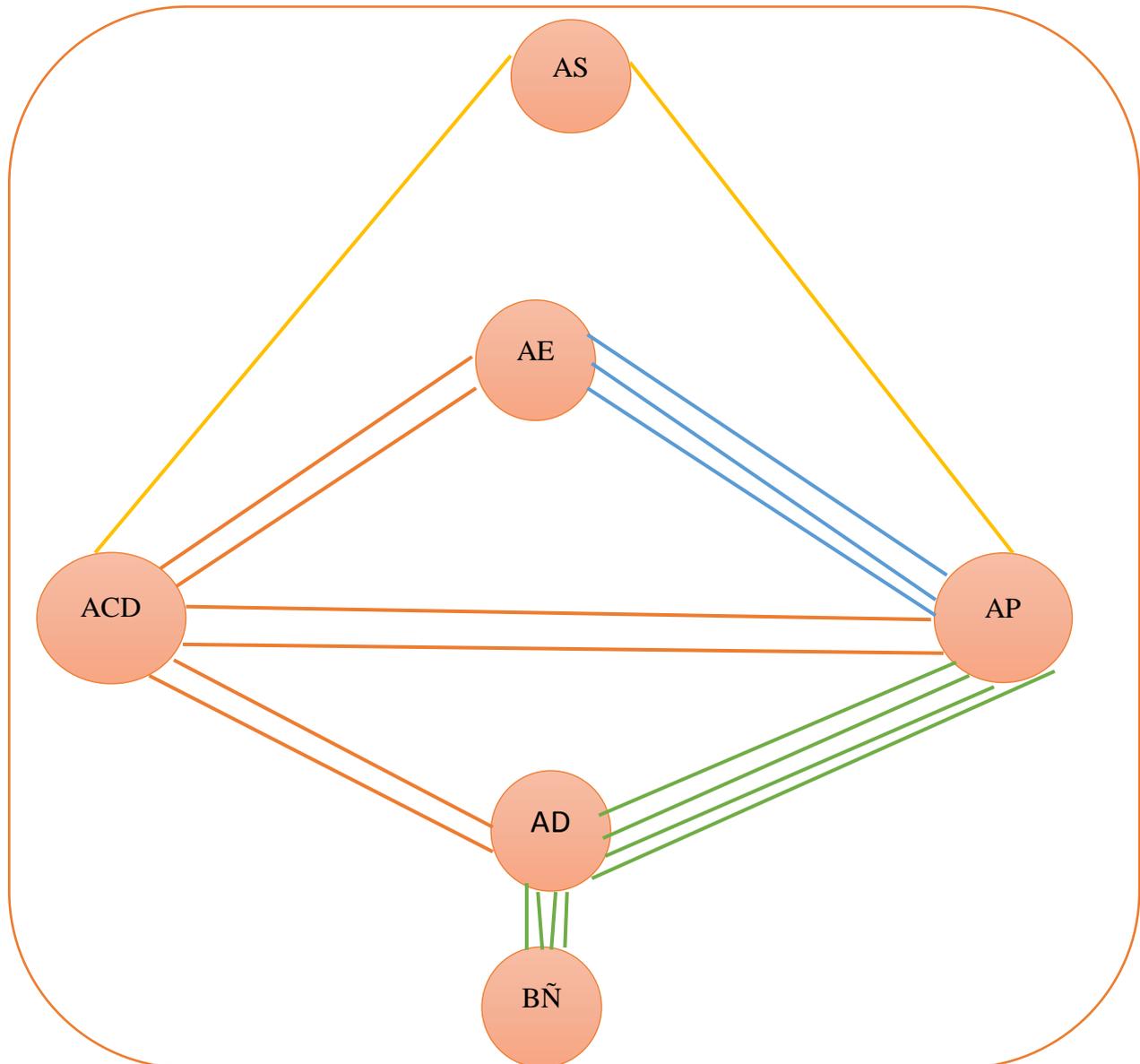
Nº	ÁREAS	Nº BLOQUES
1	Área de Ensamblado	11
2	Área Administrativa	10
3	Área de Carga y Descarga	2
4	Área de Viruta	2
5	Área de Sellado	1
6	Baño	0
7	Área de Producción	-3
TOTAL		23

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla 16, las áreas determinadas por la empresa se pudieron ordenar de acuerdo a su número de bloques obtenidos, es decir al grado de importancia de cada uno de ellos, es decir que de esta forma se requerirá 23 bloques para una distribución óptima en la empresa.

Diagrama Relacional de Actividades (Representación Nodal)

Partiendo de la tabla relacional se procede a elaborar el diagrama nodal, en el cual se van a determinar la relación de los departamentos



*Figura 16. Diagrama relacional de Actividades
Elaborado por: El Auto*

4.4. Resultado de la Prueba de Hipótesis.

La comprobación de la hipótesis se realizó con un antes y después del estado de la empresa de la aplicación de la estandarización, mediante la aplicación del T-student muestra relacionadas.

Dado como resultado que se acepta la hipótesis de investigación, la cual indica que” La estandarización de los procesos productivos mejora la productividad en la empresa INDUPALETS “.

4.4.1. Hipótesis General

Hi: La estandarización de los procesos productivos mejora la productividad en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

Ho: La estandarización de los procesos productivos no mejora la productividad en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

4.4.2. Hipótesis Estadística

Hi: $U_2 \neq U_1$

Ho: $U_1 \neq U_2$

4.4.3. Determinar el nivel de α

Alfa = 0.05=5%

Diagnóstico Situacional de la empresa

Para la siguiente comprobación de hipótesis mediante el cálculo del T-Student, se trabajó con los datos de producción diaria del mes de 12 de Febrero del 2018 hasta el 26 de Febrero del 2018 actual y del mes de 12 Junio 2018 hasta 26 de Junio del 2018. Registro de producción.

4.4.4. Prueba de Hipótesis – Cálculo T-Student

Con la prueba de hipótesis primero se realizó la prueba de normalidad, es decir si los datos son normales, se desarrolló mediante el test Shapiro Wilk el cual analiza muestras pequeñas menores 30 datos, seguido de las pruebas relacionadas.

Prueba de Normalidad

Kolmogorot- Smirnov: Muestras grandes (>30 Datos)

Shapiro Wilk: Muestras Pequeñas (<30 Datos)

Criterios para determinar normalidad

P-valor => α Aceptar **H₀**: Los datos provienen de una distribución normal.

P-valor < α Aceptar **H₁**: Los datos No provienen de una distribución normal.

Prueba de normalidad para los Pallets Europeos.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pallets Europeos Actual	,189	13	,200 [*]	,925	13	,297
Palletes Europeos Propuesto	,215	13	,102	,825	13	,014

Fuente: Programa SPSS,

Elaborado por: El Autor.

Figura 18. Prueba de normalidad para la elaboración del Pallet Europeo

Interpretación: Se observa los resultados de P-valor=0,297 y 0,014 >0,05 por lo que se acepta la H₀ (hipótesis nula), se puede decir que la distribución de la muestra es normal.

Prueba de muestras relacionadas para la elaboración del Pallet Europeo.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pallets Europeos Actual	249,08	13	1,256	,348
	Palletes Europeos Propuesto	284,00	13	3,958	1,098

Figura 19. Prueba de Muestras Relacionadas para la elaboración del Pallet Europeo

Fuente: Programa SPSS, Elaborado por: El Autor

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pallets Europeos Actual & Palletes Europeos Propuesto	13	,034	,913

Figura 20. Correlaciones de muestras

Fuente: Programa SPSS, Elaborado por: El Autor.

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Pallets Europeos Actual - Pallets Europeos Propuesto	-20,923	4,112	1,141	-23,408	-18,438	-18,345	12	,000

Figura 21. Prueba de Muestras emparejadas.
Fuente: Programa SPSS, Elaborado por: El Autor.

Curva Normal

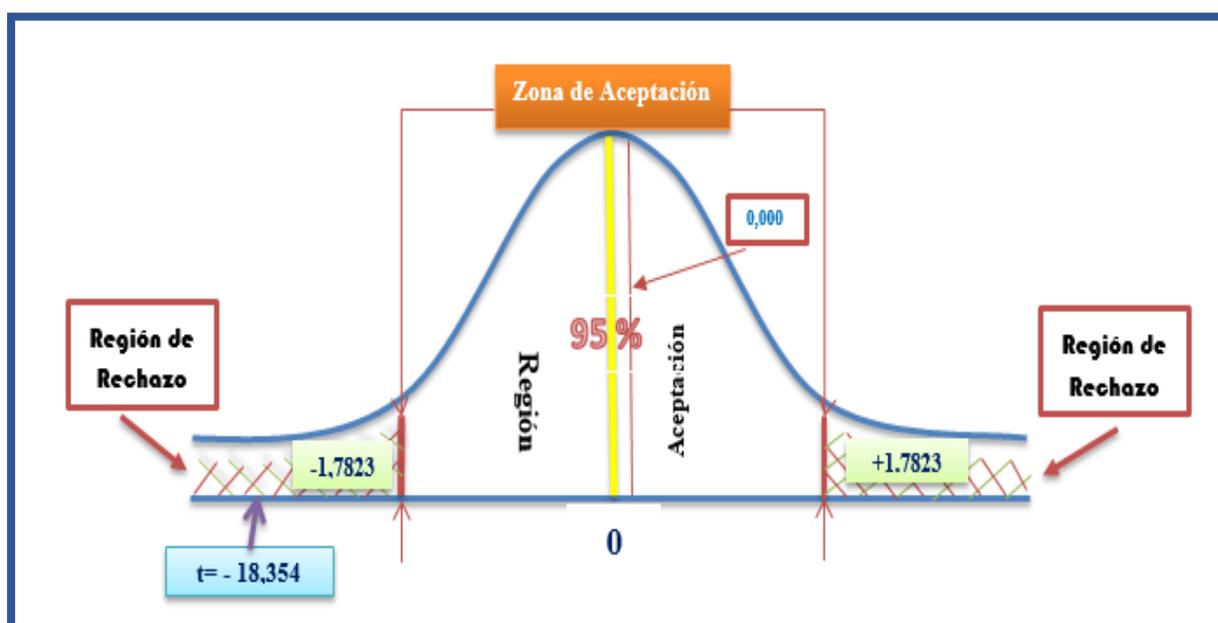


Figura 22. Curva Normal
Elaborado por: El Autor

Interpretación: Como resultado de la Ilustración 10, se concluye con un alfa de 0,00 el mismo que se encuentra en la zona de aceptación entre los límites de ± 1.7823 , el mismo que esta dentro de la tabla T-Student con un grado de libertad de 12 y un nivel de confianza del 95%.

CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones

- ❖ La presente tesis tuvo como objetivo estandarizar los procesos productivos en la línea de los pallets europeos en la Empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA, para ello se comenzó desde un análisis de como se encontraba la empresa, se determinó los procesos que conforman la línea de producción de los Pallets Europeos, se tomó los tiempos con cronómetro, se realizó las mediciones de la planta aplicando el método (SLP-Distribución de Planta).
- ❖ Al identificar y analizar los procesos productivos, mediante la recolección de datos en las diferentes actividades que se realizan, y un flujograma elaborado por la empresa, permitieron la realización de los diagramas de flujo, recorrido, se realizó con el fin de conocer las 16 actividades que se realizan para elaborar el pallet europeo, y la verificación que no contaban con una estandarización los procesos productivos.
- ❖ Para estandarizar se realizó un cálculo del tiempo estándar dando como resultado en el método actual en un total de tiempo de 7 horas, 21 minutos ,39 segundos se elaboran 249 pallets al día, completando las ocho horas laborables, con descansos (pausas activas, refrigerio), con el método propuesto un total de tiempo menor al método actual, 6 horas, 42 min, y 59 segundos se elaboran 284 pallets al día, concluyendo que se estandarizó los procesos de producción en función del take time.
- ❖ Con el método aplicado de SLP, permitió determinar el recorrido óptimo entre la maquinaria y las que recorre el operario, la misma que es óptima. porque mediante el diagrama de recorrido se pudo identificar estas áreas específicas.
- ❖ Para la elaboración de los diagramas se realizó bajo la normativa ASME, con criterios de estándares que así lo proponen la misma, así también con el programa Bizagi Modeler.
- ❖ Se elaboró un manual de procedimientos que permitirá , ser como una guía para el
- ❖ proceso de elaboración del pallet europeo.

5.2. Recomendaciones

A la empresa:

- ❖ Se recomienda tener en cuenta los procesos de mejora y adaptarlos al proceso de producción y brindarle así el incremento a la producción de pallets.
- ❖ Basarse en los tiempos estándares de los procesos realizados en el estudio para una mejor planificación dentro de la producción.
- ❖ Tener en cuenta la propuesta de mejora para evitar futuras afectaciones en el área de producción .
- ❖ Socializar la propuesta de mejora, con los operarios para el conocimiento de los mismos.
- ❖ Realizar pausas activas, para que durante la jornada de trabajo no sea muy cansada.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

Mejoramiento de tiempos y manual de procedimientos para mejorar la productividad en los procesos producción en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

6.2.Objetivo

Mejorar los tiempos de producción mediante la participación de los dos operarios en el posicionamiento de taco/tabla y en el ensamble del pallet, en la empresa INDUPALETS CÍA.LTDA.

6.3.Justificación

La presente propuesta se adapta de mejor manera al espacio y distribución con la que cuenta la empresa, para el área de producción en su línea de producción de pallets europeos, para su mejoramiento de la productividad mediante la estandarización dentro de los procesos.

Finalidad de la investigación es de contar con un material base actualizado en el cual se refleja la estandarización de procesos, con lo cual ya se puede contar con magnitudes y la obtención de indicadores.

6.4.Descripción de la Propuesta

En la presente investigación se plasmó, una propuesta para mejorar los procesos productivos para la elaboración del pallet europeo,cuenta con 16 actividades: ingreso de materia prima, transporte de madera, trozado de tabla, traslado al machimbre, machimbrado, biselado, latillado, trozado del taco, tratamiento químico, secado, pintado del taco, posicionamiento de la tabla/taco, ensamble del pallet, cámara de sanitizado, etiquetado del producto (sellado), almacenamiento del producto terminado, una vez identificadas las actividades se realizó la toma de tiempos con cronómetro y se determinó que en la operación de posicionamiento tabla/taco puede acoplarse con el ensamble del pallet,realizando estas actividades los dos operarios, para reducir el tiempo para la elaboración del pallet europeo.

Se elaboró un manual de procedimientos, donde se plasmó el proceso de elaboración del pallet europeo.

Método Actual:

En el análisis de las actividades que se realizan para la elaboración del pallet europeo; en la actividad de posicionamiento de la tabla y el taco que lo realiza un operario , consiste en colocar primero los 9 tacos, 6 grandes y 3 pequeños, y luego las 3 tablas.,el tiempo que toma en esta actividad 29,64 sg.



*Figura 23. Posicionamiento de la tabla/taco(un operario)
Fuente: Empresa Indupalets.*

Luego el operario dos junto con el uno, ensamblan el pallet en un tiempo 100,07sg,el problema consistía en que el operario 2, tenía que esperar al operario 1, a que posicione el taco y la tabla, para proceder a ensamblar el pallet, lo cual producía mucha demora.



*Figura 24. Indupalets Ensamblaje del pallet(participan dos operarios)
Fuente: Empresa Indupalets*

Método Propuesto:

Una vez realizado el diagrama de recorrido se determinó que dos de las actividades: posicionamiento de taco/tabla junto con el ensamble del pallet, pueden acoplarse en una sola actividad, con la incorporación de los dos operarios en las dos actividades, así obteniendo un tiempo total de 104,69sg, de esta manera se logró la reducción de un tiempo innecesario de 29,64 sg, y sería un total de 15 operaciones.

6.5. PROPUESTA EN LA LÍNEA DE PALLETS EUROPEOS.

6.5.1. Diagrama de Flujo de Procesos de Producción de Pallets Europeos – Método

Propuesto.

Tabla 18.

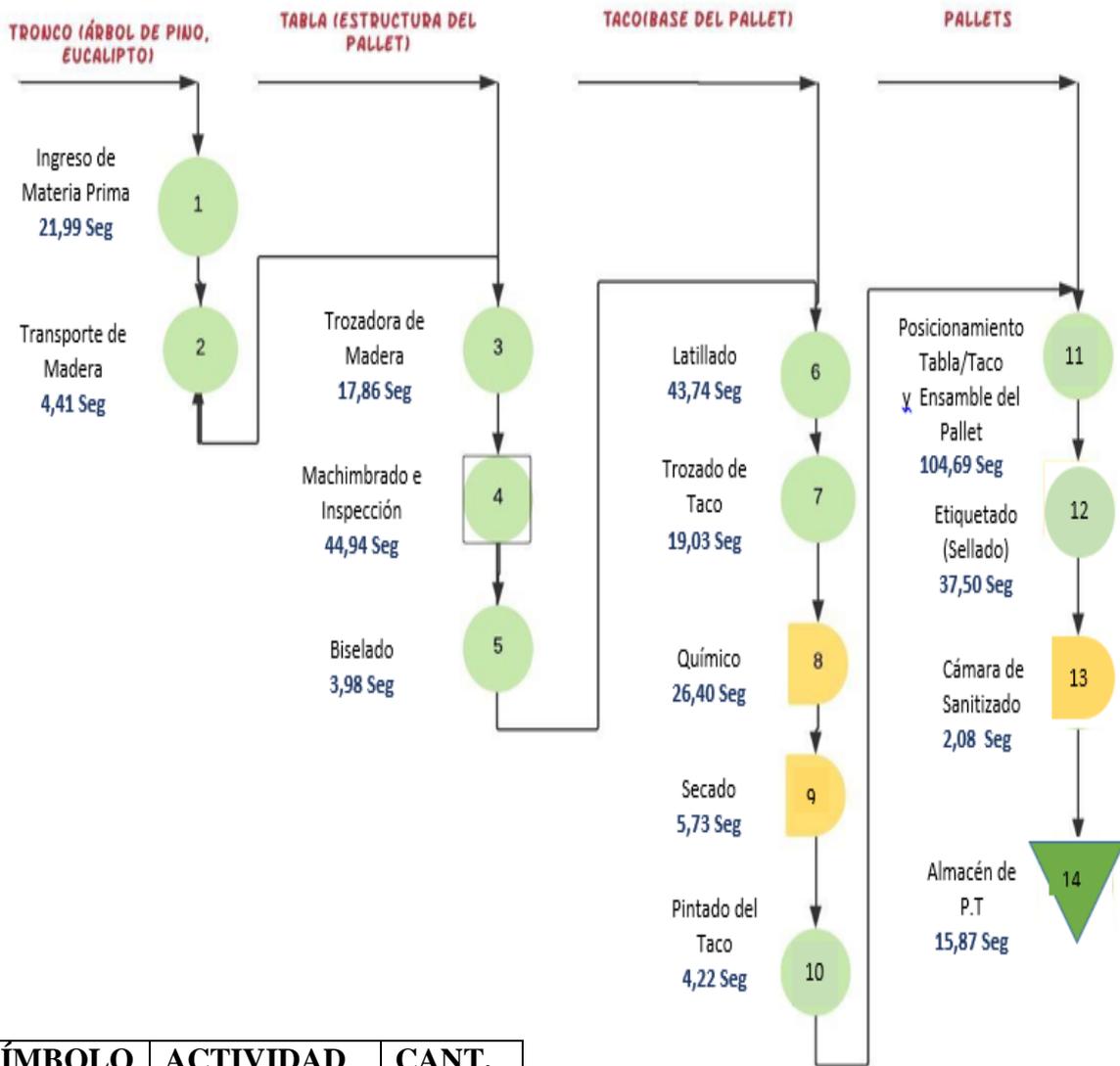
Diagrama de Flujo de Procesos de Producción-Método Propuesto.

		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
Analista:	Lisseth Novillo	RESUMEN								
N° Operarios	7	Simbología	Detalle	Actual	Propuesto					
Área:	Producción		Operación		8					
Proceso:	Pallets Europeo		Transporte		2					
Comienza en:	Ingreso de MP		Inspección		0					
Finaliza en:	Almacenado		Demoras		3					
Método	Actual		Almacenaje		1					
			Op. Combinada		1					
Descripción de las Actividades		Manual	Tiempo (seg)	Simbología						Observaciones
										
1. Ingreso de la Materia Prima	x		21,99							
2. Transporte de madera	x		4,41							
3. Trozado de la Tabla	x		17,86							
4. Traslado al Machimbre	x		50,55							
5. Machimbrado			44,94							
6. Biselado e Inspección	x		3,98							
7. Latillado	x		43,74							
8 Trozado del Taco	x		19,03							
9. Proceso Químico	x		26,40							
10. Secado			5,73							
11. Pintado del Taco	x		4,22							
12. Posicionamiento de la Tabla/Taco y Ensamblaje	x		104,69							
13. Etiquetado(Sellado)	x		37,50							
14. Cámara de Sanitizado	x		1,84							
15. Almacenamiento del Producto	x		15,87							
TOTAL			402,99	8	2	0	3	1	1	

Elaborado por: El Autor

6.5.1.1. Diagrama de Operaciones de la producción de Pallets Europeos – Método

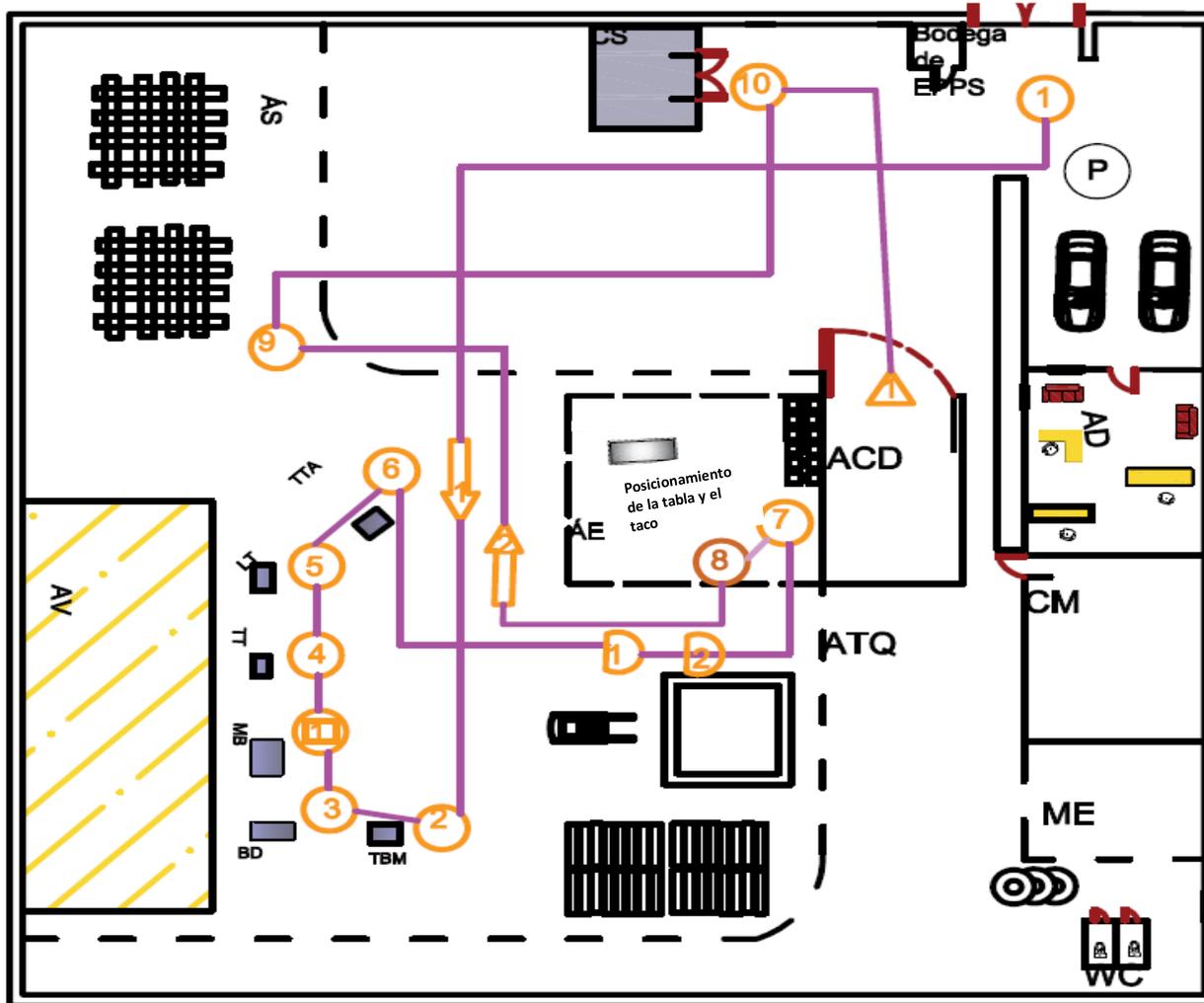
Propuesto.



SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANT.
	Operación	9
	Demora	3
	Operación/ Inspección	1
	Almacén	1
TOTAL		14

Figura 25. Diagrama de Operaciones de la producción de Pallets-Método Propuesto
Elaborado por: El Autor

6.5.1.2. Diagrama de Recorrido de Producción de Pallets Europeos- Método Propuesto.



LEYENDA	
ABREVIATURAS	SIGNIFICADO
ACD	..... AREA DE CARGA Y DESCARGA
AD	..... AREA ADMINISTRATIVA
AS	..... AREA DE SELLADO
AV	..... AREA DE VIRUTA
ATQ	..... AREA DE TRATAMIENTO QUÍMICO
AE	..... AREA DE ENSAMBLAJE
BD	..... BICELADORA
CM	..... CUARTO DE MAQUINAS
CS	..... CAMARA DE SANITIZADO
LT	..... LATILLADORA DE TACO
ME	..... MECANICA
MB	..... MACHIMBRE
TT	..... TROZADORA DE TABLA
TTA	..... TROZADORA DE TACO
WC	..... BAÑO

SIMBOLOGIA	
(P)	PARQUEADERO
△	ALMACENAMIENTO
○	OPERACION
→	TRANSPORTE
D	DEMORA

Figura 26. Diagrama de Recorrido- Método Propuesto
Elaborado por: El Auto

6.5.1.3. Toma de Tiempos Observados y cálculo de muestras durante la producción de Pallets Europeo.

Tabla 19.

Toma de Tiempos observados-Método Propuesto

<u>CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES</u>																	
Número de trabajadores		7(2 Hombres -5 Mujeres)							Horas Laborables					8horas/día			
Tiempo de Fabricación		Días			Horas				Minutos								
No	Tareas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n	Σ	x	R	R/x	N° Muestras
1	Ingreso de la materia Prima	15	15,02	14,98	14,75	14,85	14,84	14,85	14,97	14,75	15	10	149,01	14,90	0,27	0,02	1
2	Transporte de madera	2,73	2,7	2,69	2,71	2,68	2,67	2,7	2,72	2,69	2,68	10	26,97	2,70	0,06	0,02	1
3	Trozado de la Tabla	11,46	11,89	12,05	11,03	11,23	11,00	12,03	12,18	11,89	11,56	10	116,32	11,63	1,18	0,10	2
4	Traslado al machimbre	36,98	37,40	36,98	37,95	36,12	36,00	36,78	37,00	35,89	37,05	10	341,10	34,11	2,06	0,06	1
5	Machimbrado e Inspeccion	29,56	31,45	30,67	28,80	29,76	29,04	31,00	30,67	32,00	30,59	10	303,54	30,35	3,20	0,14	3
6	Biselado	3,00	2,85	2,96	2,73	2,67	2,90	2,92	3,00	2,89	3,05	10	28,97	2,90	0,38	0,16	4
7	Latillado	33,23	32,45	30,45	30,85	30,56	30,45	30,57	31,00	32,45	33,00	10	315,01	31,50	2,78	0,09	1
8	Trozado del Taco	12,50	12,89	13,00	12,63	12,56	12,56	11,89	11,95	13,04	12,00	10	125,02	12,50	1,15	0,09	1
9	Proceso Quimico	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	10	200,00	20,00	0,00	0,00	1
10	Secado	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10	50,00	5,00	0,00	0,00	1
11	Pintado del Taco	2,84	2,73	2,70	3,03	2,98	2,80	2,70	2,78	3,00	3,05	10	28,61	2,86	0,35	0,16	3
12	Posicionamiento de la Tabla/Taco y Ensamble del Pallet	60,30	62,50	61,89	62,00	60,34	61,00	60,00	62,04	62,00	61,02	10	613,09	61,31	2,50	0,04	1
14	Cámara de Sanitizado	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	10	150,00	15,00	0,00	0,00	1
15	Etiquetado (Sello)	1,35	1,32	1,34	1,38	1,34	1,32	1,46	1,45	1,40	1,41	10	13,77	1,38	0,14	0,10	3
16	Almacenamiento del Producto	60,06	60,51	60,58	60,22	60,91	60,00	60,04	60,00	60,78	60,40	10	603,50	60,35	0,91	0,02	1

Elaborado por: El Autor

Interpretación:

En los resultados de la tabla 18 , de la toma de tiempos de la producción de Pallets Europeos, para la obtención del número de muestras en segundos, se lo ha realizado por el método Tradicional ya que se ajusta a nuestra necesidad ya que los tiempos tomados son ≤ 2 min y por lo cual se realizó la sumatoria de cada operación, el número de muestras y finalmente se aplicó las respectivas formulas del método estadístico.

Fórmulas:

- Rango o intervalo de los tiempos de ciclo

$$\mathbf{R (Rango)} = X_{\max} - X_{\min}$$

- Media aritmética o promedio

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Siendo:

Σx = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

- Cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

6.5.1.4. Cálculo del Tiempo Estándar de la Producción de Pallets Europeos- Método Propuesto

Tabla 20.

Cálculo del Tiempo Estándar - Método Propuesto

		CÁLCULO DE TIEMPOS									
		ELABORACIÓN DE PALLETS EUROPEOS									
No	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	Tiempo Observado Promedio (TOP)	Factor de Calificación (F.A)	Tiempo Normal (T.N)	Suplementos	Tiempo Estándar (T.E)
1	Ingreso de la materia Prima	15,01					15,01	1,32	19,81	11%	21,99
2	Transporte de madera	2,93					2,93	1,32	3,87	14%	4,41
3	Trozado de la Tabla	11,75	11,67				11,71	1,25	14,64	12%	17,86
4	Traslado al machimbre	36,00					36,00	1,19	42,84	13%	50,55
5	Machimbre e Inspección	30,23	31,10	31,54			30,96	1,19	36,84	12%	44,94
6	Biselado	2,45	2,62	2,40	2,56		2,51	1,30	3,26	12%	3,98
7	Latillado	31,45					31,45	1,14	35,85	12%	43,74
8	Trozado del Taco	12,58					12,58	1,24	15,60	12%	19,03
9	Proceso Químico	20,00					20,00	1,32	26,40	0%	26,40
10	Secado	5,03					5,03	1,14	5,73	0%	5,73
11	Pintado del Taco	2,90	2,76	2,88			2,85	1,30	3,70	14%	4,22
12	Posicionamiento de la Tabla/Taco y Ensamble del Pallet	75,45					75,45	1,25	94,31	11%	104,69
13	Cámara de Sanitizado	30,00					30,00	1,25	37,50	0%	37,50
14	Etiquetado (Sello)	1,32	1,43	1,49			1,41	1,30	1,84	13%	2,08
15	Almacenamiento del Producto	11,00					11,00	1,30	14,30	11%	15,87
TIEMPO ESTÁNDAR											402,99
											6h42min59sg

Elaborado por: El Autor

Interpretación: En la tabla 19, del cálculo del tiempo estándar mediante el método propuesto se obtuvo el tiempo estándar, el mismo que está calculado previo de un tiempo promedio al mismo que se le añadió el Factor de calificación del Trabajador realizado mediante el método Westinghouse, posterior a esto se calculó el tiempo normal y a este se añade el tiempo suplementario mencionado anteriormente para la obtención del tiempo estándar para la línea de producción del pallet europeo, se puede concluir que es un tiempo menor al calculado sin mejoras de 7 horas, 21 minutos, 39 segundos en el área de producción obteniendo así un tiempo estándar de 6 horas, 42 minutos, y 59 segundos, lo que nos indica que tiene una mejora.

Tabla 21.
Datos de Tiempos.

Tiempo Estándar	Tiempo/horas	Detalle
7h,21min,39sg	6h 42min 59 sg	222,5 \cong 222
	8h	284 pallets

Elaborado por: El Autor

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Recursos Empleados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{284 \text{ Pallets}}{8h - \text{hombre}}$$

$$\text{Productividad} = 35,5 \frac{\text{Pallets}}{\text{hora}} \cong 35 \frac{\text{Pallets}}{\text{hora}}$$

Interpretación: En la tabla 20, se pudo concluir que para el método propuesto el cálculo de la productividad se incrementó la producción, de 31 pallets/hora a 35 pallets/hora, en un lote de setenta y uno lotes de cuatro unidades, durante la jornada de trabajo, con un tiempo estándar de 6 horas, 42 minutos, y 59 segundos se estarían produciendo un total de 284 unidades.

BIBLIOGRAFÍA

- *Achance, W.(2018).Estandarizacion de los procesos en la línea de producción de balanceado de pollos en la empresa Molinos Anita para incrementar la productividad. Riobamba:Unach*
- *Chavarría, R. (1986), NTP-177: Carga física de trabajo: definición y evaluación.INSHT*
- *Gonzalez, D. & Aguirre,F.(2015).Estandarización del sistema de reproducción para la optimización de recursos en las líneas de frutas, Hortalizas y tubérculos, en el agrocentro Guaslan, perteneciente al MAGAP.Riobamba:Unach*
- *Granizo.W.(2017). Estudio de métodos de trabajo en la línea de empaque de tomate de la empresa ARSAICO CIA. LTDA.: estandarización de procesos.Riobamba:Unach*
- *Hector.A.(12 de mayo de 2015).*
- *<http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASP/II/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>*
- *Imai.Masaki, Gemba Kaizen, Mc Graw Hill. (2005) .El métodos MR -Maximización de resultados para la pequeña empresa de servicios.*
- *Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo (Cuarta ed.). Ginebra: Limusa-Noriega.*
- *Niebels, B. W., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo (Duodécima ed.). México, D. F.: The McGraw-Hill.*
- *Mtra. Brenda Retana Blanco, M. en C. Myrna Aguilar Solís.(2013).Ingeniería de Métodos*
- *Salazar, L. B. (2016).*

ANEXOS

ANEXO 1. Tabla para el cálculo del número de observaciones

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: Salazar, L. B. (2016)

ANEXO 2. Tabla del sistema Westinghouse

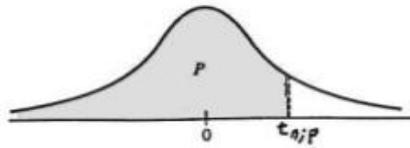
HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 - Habilísimo	+0.12	A2 - Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 - Excelente	+0.08	B2 - Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 - Bueno	+0.02	C2 - Bueno
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 - Regular	-0.08	E2 - Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 - Deficiente	-0.17	F2 - Deficiente

CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.06	A - Ideales	+0.04	A - Perfecto
+0.04	B - Excelentes	+0.03	B - Excelente
+0.02	C - Buenas	+0.01	C - Buena
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.03	E - Regulares	-0.02	E - Regular
-0.07	F - Malas	-0.04	F - Deficiente

Fuente: Salazar, L. B. (2016)

ANEXO 3. Tabla T-Student

Distribución *t* de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores *p* y *t_{n;p}* que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n;p}) = p.$$

<i>n</i>	<i>t</i> _{0,55}	<i>t</i> _{0,60}	<i>t</i> _{0,70}	<i>t</i> _{0,80}	<i>t</i> _{0,90}	<i>t</i> _{0,95}	<i>t</i> _{0,975}	<i>t</i> _{0,99}	<i>t</i> _{0,995}
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución *t* de Student.

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	01	

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DEL PALLETS EUROPEO

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO:
Ing. Vicente Soria

APROBADO:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre,2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N°:	02

CONTENIDO

- 1. OBJETIVO**
- 2. ALCANCE**
- 3. DEFINICIONES**
- 4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD**
- 5. IDENTIFICACIÓN**
- 6. REFERENCIAS**
- 7. PROCEDIMIENTO**
- 8. ANEXOS**

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	03	

1. OBJETIVO

Facilitar un horizonte a cada una de las actividades que se deben llevar en la empresa dentro del área de producción en la elaboración de pallets europeos, garantizando óptimas condiciones de funcionalidad en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

2. ALCANCE

El actual documento abarcara únicamente la línea de producción de Pallets Europeos.

3. DEFINICIONES

Productividad.- Tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema por lo que incrementar la productividad es lograr los mejores resultados considerando los recursos utilizados para generarlos.

Producción.- Se denomina producción a cualquier tipo de actividad destinada a la elaboración de bienes y servicios

Proceso.- Etapas sucesivas a las cuales se somete la materia prima y los productos intermedios para obtener el producto.

Operación.- Realización de ciertas actividades, bajo instrucciones para ejercer las mismas.

Procedimiento.- Acción que consiste en una serie de actos de una forma determinada

Pallet.- Plataforma horizontal y consistente empleada para apilar, transformar o manipular diferentes productos gracias a la utilización del montacargas.

Pallet Europeo.- Este se caracteriza por tener taco y una medida estándar 122 cm x 102 cm.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre,2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N°:	04

Tablón de Madera.- Se caracteriza por su gran resistencia de carga.

Taco del pallet.- en forma de cubo, base del pallet.

Nudos.- No son singularidades desde el punto de vista de la fisiología del árbol, es el inicio y punto de partida de una rama incrustada.

Hendiduras de Copa.- Cuando el exterior se ha secado antes que el interior del tronco.

Fendas o Grietas.- Se encuentran de diferentes tipos dependiendo desde donde se originen en el tronco, son de corazón partido, internas y se dan en la madera en la parte del corazón.

Machimbre.- Es una máquina donde se realizan los cortes o rebajas de la madera para obtener el espesor y medida del tablón de la madera.

Trozadora.- Permite realizar un corte recto.

Biseladora.- Permite realizar un arco para facilitar al montacarga.

Cámara de Sanetizado.- La función de esta cámara es utilizada industrias madereras para mantener en condiciones óptimas el producto, requiere de una cierta temperatura y alargar la vida útil del producto.

Ensamble.- Proceso y consecuencia de ajustar, coordinar o acoplar las piezas de cierto producto.

Desperfectos.- Liguero deterioro de la madera, defecto e imperfección que desluce la apariencia de cierto material.

Medir.- determinar la longitud, extensión, volumen o capacidad de cierto material.

Defecto.- Imperfección física, carencia de alguna cualidad propia en cierto objeto.

Magnitudes.- Propiedad de un cuerpo que puede ser medida como el tamaño, peso o su extensión.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	05	

4. RESPONSABILIDADES

Para el presente manual de procedimientos de designaran a los siguientes cargos:

RESPONSABLE	ACTIVIDADES
- GERENTE GENERAL	- Tomar decisiones - Sistematizar pedidos con sus clientes - Administrar un plan de producción.
- SUPERVISOR	- Cautela y cumplimiento del plan de producción. - Comunicación con gerencia sobre producción.
- OPERARIOS	Realizar el plan de producción.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre,2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N°:	06

5. IDENTIFICACIÓN

Este documento se identifica con el código **IP.PRPE.8.5.P01**, se denomina como **“PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS”**.

6. REFERENCIAS

Como referencia para el procedimiento de producción y provisión de servicios se ha utilizado la norma:

- **ISO 9001:2015** Sistema de Gestión de Calidad.

Como referencia para la realización de los diagramas de flujo de las actividades que se realizan para la elaboración de pallets europeos:

- Norma **ASME**.

ELABORADO POR:
Liseth Novillo

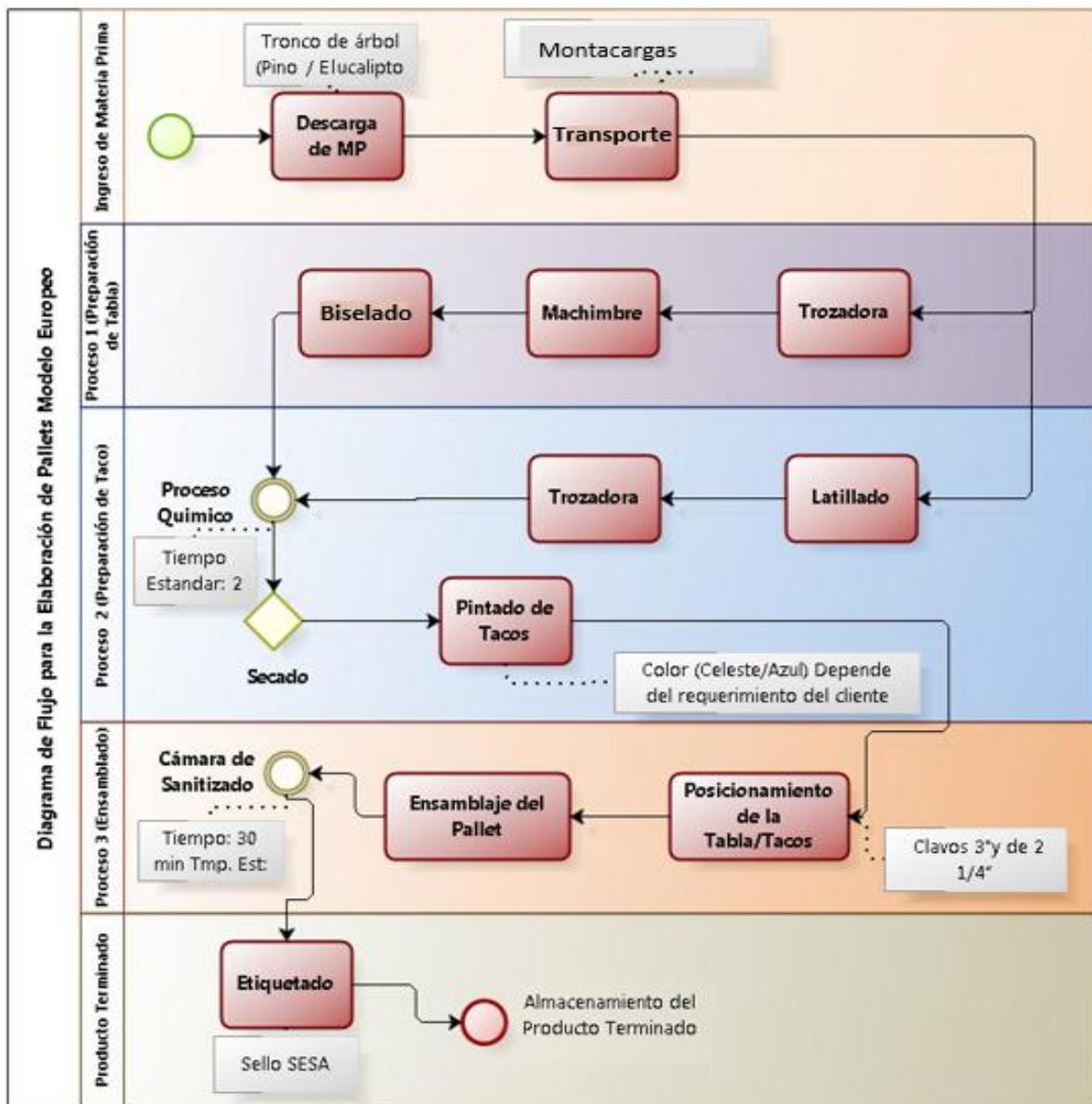
REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	07	

7. PROCEDIMIENTO

7.1 Diagrama de flujo para la elaboración del pallets europeo.



ELABORADO POR:
Liseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	08	

7.2 Descripción de las actividades para la elaboración de Pallets Europeos.

- Materia Prima

Ingreso de Materia Prima.- En esta etapa de recepción de materia prima, se reciben los troncos (trozas) de madera de 1,25 m de largo, en tabla de 0,13 m ancho x 1.1 m de largo x 0,22 m de espesor; 0,10 m de ancho x 1,25 m de largo x 0,22 m de espesor y el taco de 1,05 m x 1,05m x 1,25 m de largo, ya seleccionados como son de pino y eucalipto. **Anexo 8.** Documento de recepción de la materia prima



Figura. Tablillas de Madera



Figura 27. Tacos de Madera

Transporte.- Los troncos son trasladados al área de almacenamiento de recepción de materia prima.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre,2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N°:	09	

- **Preparación de Tabla**

Trozadora de tabla.- Las tablas quedan de la misma medida.

Machimbre.- Pasa por esta máquina para que la tabla sea cepillada y machimbada, aquí se eliminan las tablas con fallas (nudos, corazón descentrado)

Biselado.- Se requiere que algunas tablas sean biseladas y otras no según el tipo de orden del cliente, esto se refiere a realizar una curvatura.

Proceso Químico.- Tratamiento de la madera contra microorganismos que afectan a la calidad de la madera, con cierta sustancia química reservada por la empresa, este proceso tiene una duración de 20 min.



Figura 28. Estanque de tratamiento químico

Fuente: Empresa Indupalets

Secado.- Los tablones que pasan por el proceso químico deben tener un secado de 30 min, para pasar al siguiente proceso

f) **Preparación de Taco**

Latilladora de Taco.- Se latillan los 4 lados del taco.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CODIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PAGINA N° :	09	

Trozadora de taco.- Los tacos se trozan en pedazos pequeños de las dos medidas para los grandes y los pequeños.



Figura 29. Trozado de los Tacos

Proceso Químico.- Tratamiento de la madera contra microorganismos que afectan a la calidad de la madera, con cierta sustancia química reservada por la empresa, este proceso tiene una duración de 20 min.

Pintado.- Se pintan 4 tacos de acuerdo al requerimiento del cliente, ya sea azul que se lo realiza de manera vertical apoyándose en la pared o celeste de manera horizontal apoyándose en el piso.



Figura 30. Pintado de Tacos

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N° :	10	

g) Proceso Ensamblaje

h) Posicionamiento de la tabla/taco.- Colocación en la mesa de trabajo de 9 tacos, 6 grandes 12,5cm largo x 9cm ancho, y 3 tacos pequeños de 9 cm largo x 9 cm de ancho, entre estos están 4 pintados y 5 blancos.



Figura 31. Posición de los Tacos para el ensamble del Pallet

i) Ensamble del pallet.- Sobre los tacos se colocan 3 tablas de 10 cm de ancho x 2 cm de espesor x 122 cm de largo, para clavar se usan 12 clavos de tres pulgadas, luego se colocan 6 tablas de 13 cm x 2 cm de espesor x 102 cm de largo, para clavar se usan 18 clavos de tres pulgadas y 24 clavos de dos pulgadas y media .



Figura 32. Ensamble de la primera cara del Pallet

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N° :	11	

- j) Se gira el pallet al lado inverso para doblar las puntas de los clavos, y se realiza el proceso similar al anterior colocando 6 tablas biseladas y para clavar se usan 30 clavos de dos pulgadas y media“.



Figura 33. Ensamble de la segunda cara del Pallet

- k) Se arruma el pallet hasta el traslado de los mismos a la cámara de sanetizado.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N° :	12	

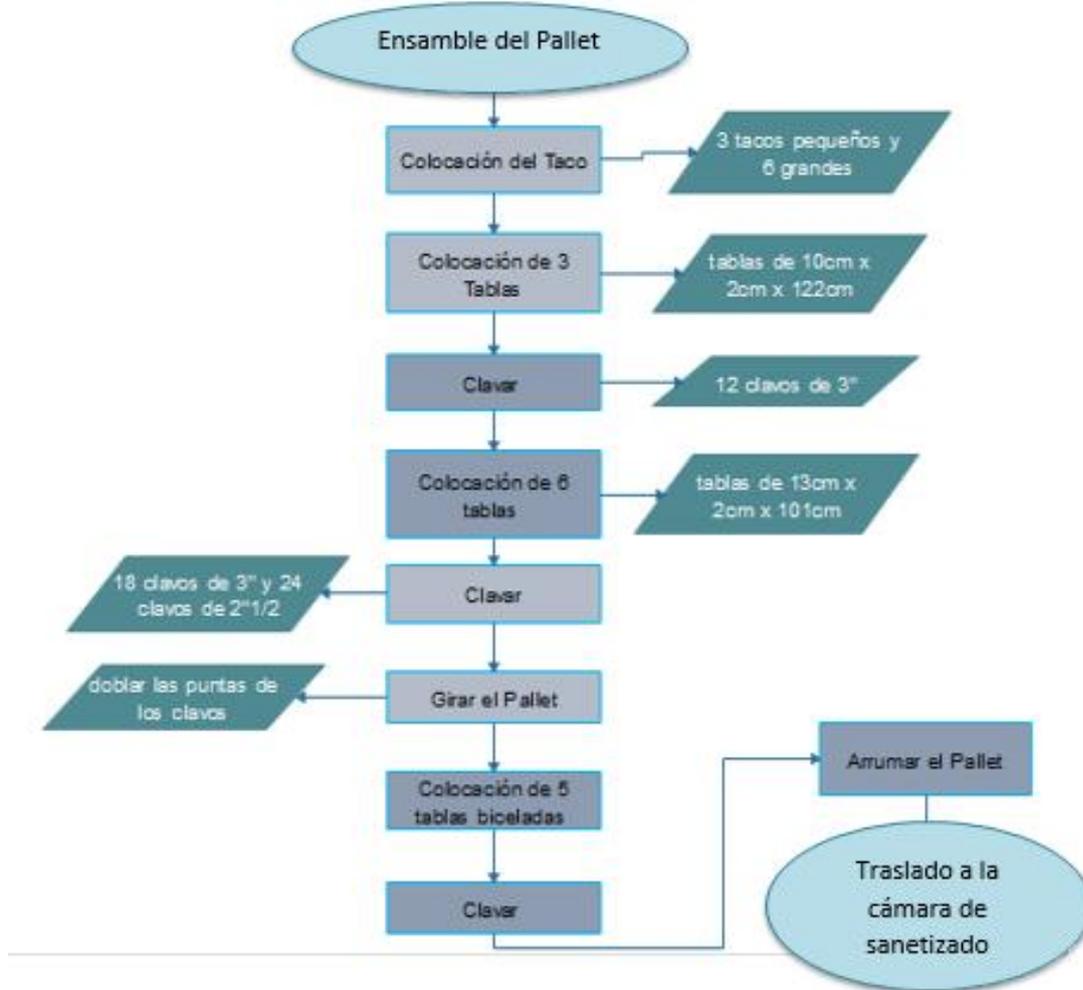


Figura 34. Diagrama de Flujo de Ensamble del Pallet Europeo.

Elaborado por: El Autor

ELABORADO POR:
Liseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N° :	13	

1) Producto Terminado

Etiquetado (Sellado).- El producto es marcado con el sello de Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA (certificación libre de plagas), el mismo que es necesario para trabajar con los clientes esto se lo realiza para la identificación de su producto



Figura 35. Sellado del Pallet

Cámara de sanitizado .- Al llegar al lugar de sanitizado, el pallet es descargado con ayuda de un montacargas, para realizar el sanitizado correctamente con el fin de eliminar todo tipo de bacterias u hongos, que se haya adquirido al transcurso del proceso de elaboración, el proceso de reposo dentro de la cámara es de 30 min a una temperatura estándar

Almacenamiento de Producto Terminado.- una vez listo el producto pasa a la bodega de almacenamiento a una cierta temperatura Estándar, para la conservación del producto. **Anexo**

9. Guía de remisión de salida del producto



Figura 36. Cuarto de Almacenaje del producto terminado

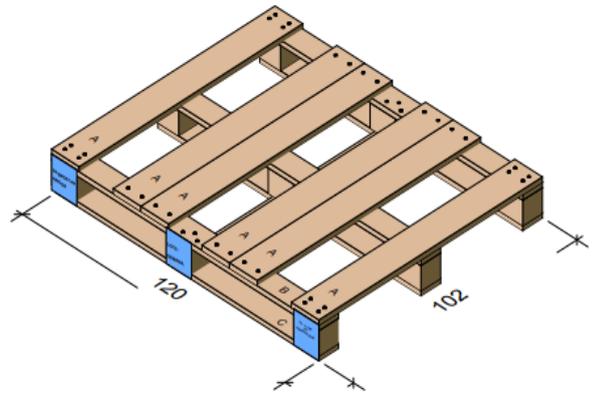
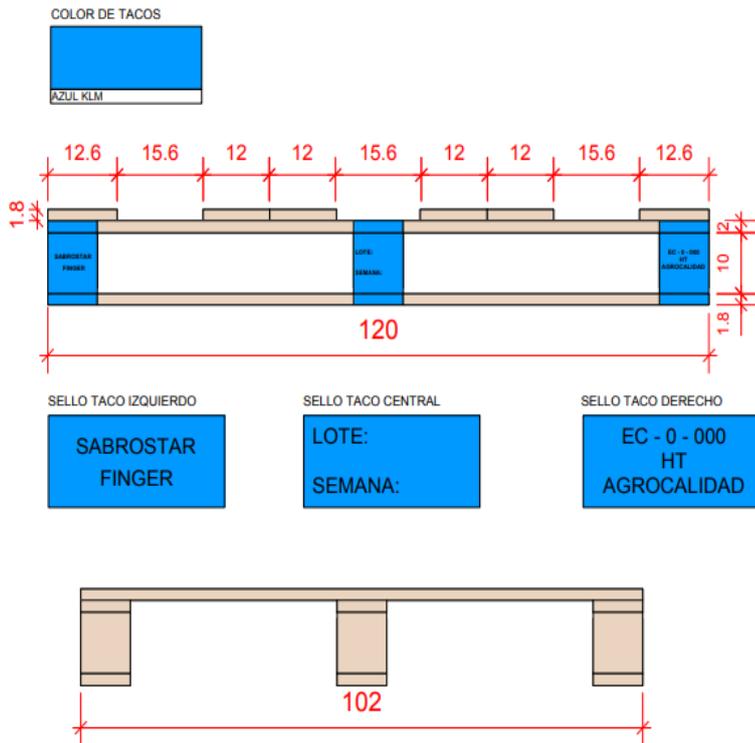
ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA			
PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN: PALLETS EUROPEOS	CÓDIGO :	IP.PRPE.8.5.P01	
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019	
	VERSIÓN :	01	
	PÁGINA N° :	14	

Plano para Elaborar el Pallet Europeo



DIMENSIONES EN CENTIMETROS (CM)					
N° ITEMS	ANCHO	ESPELOR	ESPELOR	ESPELOR	LONGITUD
A- 2 TABLAS	12.6 CM	X	1.8 CM	X	102 CM
B- 4 TABLAS	12.0 CM	X	1.8 CM	X	102 CM
C- 3 TABLAS	7.0 CM	X	2.0 CM	X	120 CM
D- 3 TABLAS	7.0 CM	X	1.8 CM	X	120 CM
F- 6 TACOS	8.5 CM	X	10.0 CM	X	11.5 CM
G- 3 TACOS	8.0 CM	X	10.0 CM	X	9.0 CM

MEDIDAS DEL PALLET (CM)		
LARGO 122.0	ANCHO 102.0	ALTO 15.6

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	15

8. Anexos

- INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA “IP.IMTT.8.5.P01 ”
- INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE “IP.IMMA.8.5.P01 ”
- INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO “IP.IMTTA.8.5.P01 ”
- REGISTRO DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS- PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO “ ”
- REGISTRO DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS- PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO “ ”
- REGISTRO DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS- PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO “ ”

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	16

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA

ELABORADO POR:
Liseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	18

CONTENIDO

- 1. OBJETIVO**
- 2. ALCANCE**
- 3. DEFINICIONES**
- 4. IDENTIFICACIÓN**
- 5. INSTRUCTIVO**
- 6. ANEXOS**

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	18

1. OBJETIVO

Verificar y asegurar de que todos los trabajadores de la empresa tengan conocimiento del manejo de la Tronzadora de Tabla

2. ALCANCE

Abarcará a todo el personal que tenga como función de manejar lo que son la tronzadora de tabla de quienes laboran en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

3. IDENTIFICACIÓN

Este documento se identifica con el código **IP.IMTT.8.5.P01**, y su nombre es “INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA”

4. INSTRUCTIVO

Antes de comenzar con la manipulación de la tronzadora de tabla tener en cuenta las siguientes observaciones:

OBSERVACIONES:

1. La tronzadora de tabla solo debe ser operada por personal autorizado.
2. Antes de encender la tronzadora debe verificar que no se encuentre, objetos ajenos que puedan obstaculizar a la sierra de corte.
3. Avería en la tronzadora de tabla llenar el Registro “ Registro de la tronzadora de tabla en mal estado” codificado con el código : **IP.MAN6.3.I01.P01**
4. La conexión eléctrica de la maquinaria y sus accesorios se pueden efectuar solamente por el mecánico.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	19

EPPS (EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL)

El operario debe estar obligadamente con los equipos de protección personal :



ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	20

UTILIZACIÓN DE LA TRONZADORA DE TABLA



Paso 1.- Identificar las partes de la tronadora de tabla o Sierra Circular.

- **El interruptor estático.-** que permite encender la máquina para su funcionamiento.
- **Cuchilla.-** Es la importante para el corte, revisar que no estén broncos sus dientes.

- **Carcasa protectora de disco.-** Esta tiene la función de proteger a la cuchilla de corte.

Paso2.- Para encender la tronadora se debe verificar que estén aceitadas las cuchillas de corte, para evitar remordimientos al momento de trabajar con la madera cuando esta se encuentra en estado muy seco.

Paso 3.- Encender la máquina tomando las debidas precauciones.Prestar la debida atención a las placas de información y adevertencia dispuestas en la máquina.



Paso 4.- Ingresar la tabla para el debido proceso, con el cuidado respectivo, tomando la distancia adecuada.



Paso 5.- Se debe mantener prendida la máquina durante el tiempo que dure la operación, en caso de que presente la máquina alguna anomalía es recomendable no utilizarla y desenchufar .

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	21

Paso 6.- Apagar la Trozadora una vez que ya no se vaya utilizar.

RIESGOS

- Cortes
- Contacto con al energía eléctrica
- Golpes por objetos
- Emisión de partículas
- Abrusiones
- Emisión de polvo
- Atrapamientos
- Ruido ambiental

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La trozadora de tabla o sierra circular cuando se ubiquen en forjados, las aberturas y huecos estarán protegidos con redes o barrandillas.
- No se instalaran en áreas de barrido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- La ubicación e la trozadora de tabla quedara señalizada mediante un rótulo con la leyenda “Prohibido utilizar personas NO autorizadas”

5. ANEXOS

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR

- Utilice el empujador para manejar la madera a cortar.
- Si la máquina inesperadamente se detiene retirese de ella y avise para que sea reparada.
- No intente realizar ajustes ni reparaciones, desconecte el toma corriente.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALET.S.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	22

- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Se prohibirá ubicar la mesa de sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y eléctricos.
- No tener material inflamable cerca del motor.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

**PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA LA TRONZADORA DE
TABLA**

REVISIONES/REPARACIONES		COD.	IP.MAN6.3.I01.P01
FECHA DE APROBACIÓN:			
FECHA DE PRÓXIMA REVISIÓN:			
<u>PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</u>			
Máquina/Equipo		Código	
N°	Tarea	Hora/Fecha	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
Aprobación del Mantenimiento Preventivo			
Fecha:		Firma:	
Aprobado por:			
Observación:			

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	23

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	24

CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. IDENTIFICACIÓN
5. INSTRUCTIVO
6. ANEXOS

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	25

1. OBJETIVO

Verificar y asegurar de que todos los trabajadores de la empresa tengan conocimiento del manejo del Machimbre

2. ALCANCE

Abarcará a todo el personal que tenga como función de manejar lo que son la trozadora de tabla de quienes laboran en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

3. IDENTIFICACIÓN

Este documento se identifica con el código **IP.IMMA.8.5.P01**, y su nombre es “INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE”

4. INSTRUCTIVO

Antes de comenzar con la manipulación del machimbre tener en cuenta las siguientes observaciones:

OBSERVACIONES:

1. El machimbre solo debe ser operado por personal autorizado.
2. Antes de encender el machimbre debe verificar que no se encuentre, objetos ajenos que puedan obstaculizar su funcionamiento.
3. Avería en el machimbre de tabla llenar el Registro “ Registro del machimbre en mal estado” codificado con el código : **IP.MAN6.3.I02.P01**
4. La conexión eléctrica de la maquinaria y sus accesorios se pueden efectuar solamente por el mecánico.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	26

EPPS (EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL)

El operario debe estar obligadamente con los equipos de protección personal :



ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	27

UTILIZACIÓN DEL MACHIMBRE

Paso 1.- Verificar que ningunn objeto obstaculice al momento de encender el machimbre.

Paso 2.-Para encender el machimbre se debe verificar que estén aceitadas las cuchillas de corte.

Paso 3.- Encender la máquina tomando las debidas precauciones.Prestar la debida atención a las placas de información y adevertencia dispuestas en la máquina.



Paso 4.- Ingresar la tabla para el debido proceso que es dar acabados perfectos , con el cuidado respectivo, tomando la distancia adecuada.

Paso5.- realizar el corte o rebaja

Paso 6.- Se debe mantener prendida la máquina durante el tiempo que dure la operación, en caso de que presente la máquina alguna anomalía es recomendable no utilizarla y desenchufar .

ZONAS PRINCIPALES DE APLICACIÓN

Para moldear (curvatura interior) del pallet , dándole una característica única, aplicable para maderas de pino.

RIESGOS

- Cortes
- Contacto con al energía eléctrica.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DEL MACHIMBRE	CÓDIGO :	IP.IMMA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	28

- Emisión de partículas
- Abrasiones
- Emisión de polvo
- Atrapamientos
- Ruido ambiental

5. ANEXOS

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR

- Utilice el empujador para manejar la madera a cortar.
- Si la máquina inesperadamente se detiene retirese de ella y avise para que sea reparada.
- No intente realizar ajustes ni reparaciones, desconecte el toma corriente.
- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL MACHIMBRE

REVISIONES/REPARACIONES		COD.	IP.MAN6.3.I02.P01
FECHA DE APROBACIÓN:			
FECHA DE PRÓXIMA REVISIÓN:			
<u>PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</u>			
Máquina/Equipo		Código	
Nº	Tarea	Hora/Fecha	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
Aprobación del Mantenimiento Preventivo			
Fecha:		Firma:	
Aprobado por:			
Observación:			

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	29

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TABLA	CÓDIGO :	IP.IMTT.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	30

CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. IDENTIFICACIÓN
5. INSTRUCTIVO
6. ANEXOS

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TROZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMTTA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	31

1. OBJETIVO

Verificar y asegurar de que todos los trabajadores de la empresa tengan conocimiento del manejo de la Trozadora de Taco

2. ALCANCE

Abarcará a todo el personal que tenga como función de manejar lo que son la trozadora de tabla de quienes laboran en la empresa INDUPALETS.CÍA.LTDA.

3. IDENTIFICACIÓN

Este documento se identifica con el código **IP.IMTTA.8.5.P01**, y su nombre es “INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO”

4. INSTRUCTIVO

Antes de comenzar con la manipulación de la tronzadora de tabla tener en cuenta las siguientes observaciones:

OBSERVACIONES:

6. La tronzadora de tabla solo debe ser operada por personal autorizado.
7. Antes de encender la tronzadora debe verificar que no se encuentre, objetos ajenos que puedan obstaculizar a la sierra de corte.
8. Avería en la tronzadora de tabla llenar el Registro “ Registro de la tronzadora de tabla en mal estado” codificado con el código : **IP.MAN6.3.I03.P01**
9. La conexión eléctrica de la maquinaria y sus accesorios se pueden efectuar solamente por el mecánico.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMTTA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	32

EPPS (EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL)

El operario debe estar obligadamente con los equipos de protección personal :



ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMTTA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	33

UTILIZACIÓN DE LA TRONZADORA DE TACO



Paso 1.- Identificar las partes de la trozadora de taco.

Paso2.- Para encender la trozadora se debe verificar que estén aceitadas las cuchillas de corte, para evitar remordimientos al momento de trabajar con la madera cuando esta se encuentra en estado muy seco.

Paso 3.- Encender la máquina tomando las debidas precauciones.Prestar la debida atención a las placas de información y advertencia dispuestas en la máquina.

Paso 4.- Ingresar el taco para el debido proceso, con el cuidado respectivo, tomando la distancia adecuada, ya que el un operario ingresa el taco por el lado izquierdo y con ayuda de otro operario jala para que salga por el lado derecho .

Paso 5.- Se debe mantener prendida la máquina durante el tiempo que dure la operación, en caso de que presente la máquina alguna anomalía es recomendable no utilizarla y desenchufar .

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TROZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMTTA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	34

Paso 6.- Apagar la Trozadora una vez que ya no se vaya utilizar.

RIESGOS

- Cortes
- Contacto con al energía eléctrica
- Golpes por objetos
- Emisión de partículas
- Abrasiones
- Emisión de polvo
- Atrapamientos
- Ruido ambiental

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La trozadora de Taco cuando se ubiquen en forjados, las aberturas y huecos estarán protegidos con redes o barrandillas.
- No se instalaran en áreas de barrido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- La ubicación e la trozadora de tabla quedara señalizada mediante un rótulo con la leyenda “Prohibido utilizar personas NO autorizadas”

10. ANEXOS

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL OPERADOR

- Utilice el empujador para manejar la madera a cortar.
- Si la máquina inesperadamente se detiene retirese de ella y avise para que sea reparada.
- No intente realizar ajustes ni reparaciones, desconecte el toma corriente.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

INDUPALETS.CÍA.LTDA		
INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TRONZADORA DE TACO	CÓDIGO :	IP.IMTTA.8.5.P01
	VIGENCIA :	Diciembre , 2019
	VERSIÓN :	01
	PÁGINA N° :	35

- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Se prohibirá ubicar la trozadora de taco sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y eléctricos.
- No tener material inflamable cerca del motor.

ELABORADO POR:
Lisseth Novillo

REVISADO POR:
Ing. Vicente Soria

APROBADO POR:
Ing. Gabriela Mariño

PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA LA TRONZADORA DE TACO

REVISIONES/REPARACIONES		CÓD.	IP.MAN6.3.I03.P01
FECHA DE APROBACIÓN:			
FECHA DE PRÓXIMA REVISIÓN:			
PLAN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
Máquina/Equipo		Código	
Nº	Tarea	Hora/Fecha	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
		Inicio	
		Finalización	
Aprobación del Mantenimiento Preventivo			
Fecha:		Firma:	
Aprobado por:			
Observación:			

ANEXO 5. Calificación de los Suplementos

Tiempos Suplementarios			Indupalets TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			Indupalets TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Ingreso de la Materia Prima	Caso N° 01	OPERACIÓN	Transporte de madera .	ESTUDIO N° 01	OPERACIÓN	Trozado de la Tabla	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		(%)	CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%	CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4		Por Fatiga	4		Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0		Por postura anormal	0		Por postura anormal	1
	Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0		Mala iluminación	0		Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0		Concentración intensa	0		Concentración intensa	0
	Ruido	0		Ruido	2		Ruido	0
	Tensión mental	0		Tensión mental	1		Tensión mental	0
	Monotonía	0		Monotonía	0		Monotonía	0
Tedio	0	Tedio	0	Tedio	0			
TOTAL		11	TOTAL		14	TOTAL		12

Indupalets TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			Indupalets TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			Indupalets TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Traslado al machimbre	ESTUDIO N° 01	OPERACIÓN	Machimbre	ESTUDIO N° 01	OPERACIÓN	Bicelado	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%	CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%	CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4		Por Fatiga	4		Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0		Por postura anormal	1		Por postura anormal	1
	Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0		Mala iluminación	0		Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0		Concentración intensa	0		Concentración intensa	0
	Ruido	0		Ruido	0		Ruido	0
	Tensión mental	0		Tensión mental	0		Tensión mental	0
	Monotonía	0		Monotonía	0		Monotonía	0
Tedio	0	Tedio	0	Tedio	0			
TOTAL		11	TOTAL		12	TOTAL		12

 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Latillado e Inspección	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	1
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		12

 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Trozadora del Taco	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	1
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		12

 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Proceso Químico	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	0
	Por Fatiga	0
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	0
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		0

 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Secado	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	0
	Por Fatiga	0
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	0
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		0

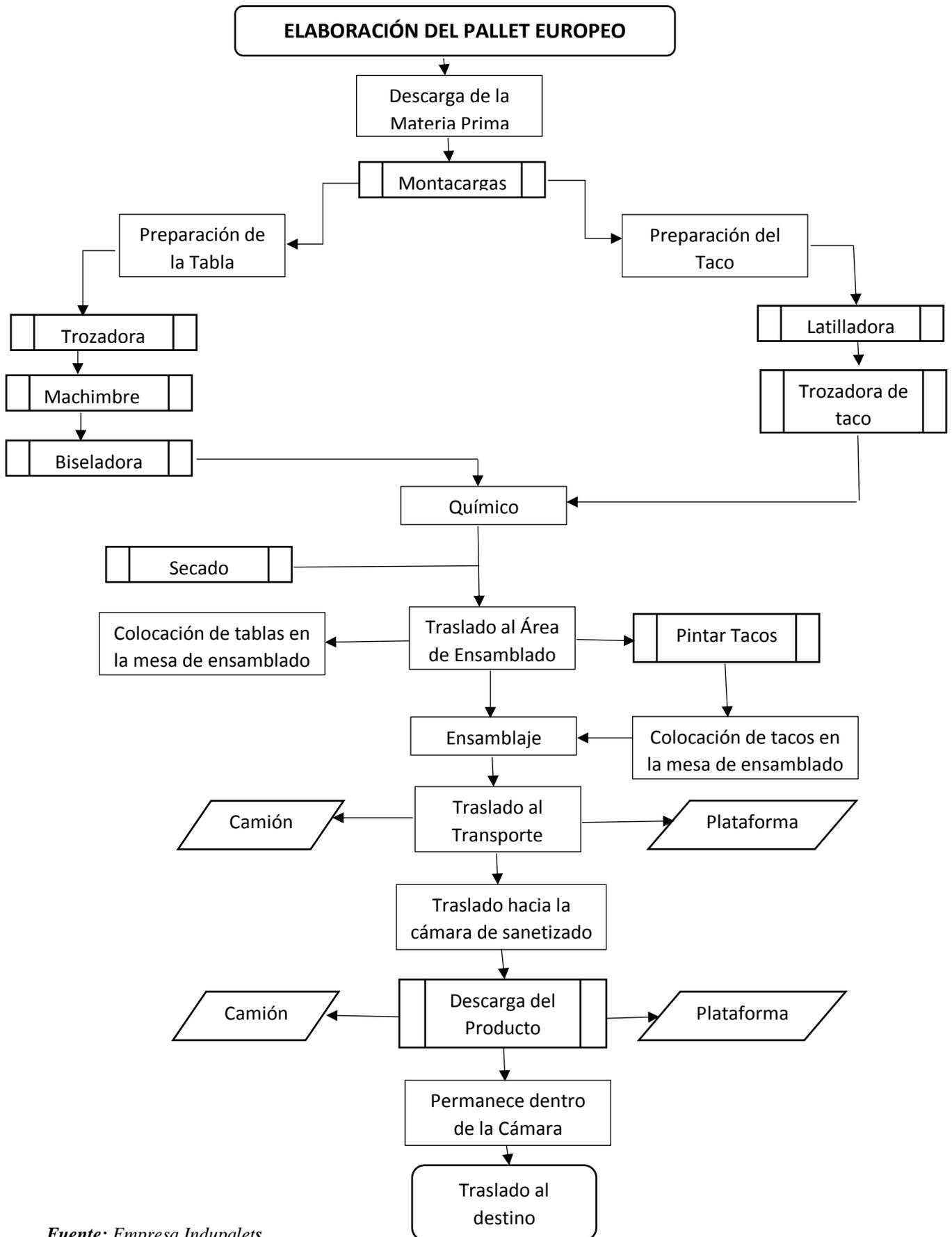
 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Pintado del Taco	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	2
	Tensión mental	1
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		14

 TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Posicionamiento de la Tabla/Taco	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		%
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala eliminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
Monotonía	0	
Tedio	0	
TOTAL		11

Indupalets			Indupalets			Indupalets		
TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Ensamble del Pallets	ESTUDIO N° 01	OPERACIÓN	Cámara de Sanetizado	ESTUDIO N° 01	OPERACIÓN	Etiquetado (Sello)	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)			CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)			CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	0	Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4		Por Fatiga	0		Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	0	Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0		Por postura anormal	0		Por postura anormal	2
	Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0		Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0		Mala iluminación	0		Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0		Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0		Concentración intensa	0		Concentración intensa	0
	Ruido	0		Ruido	0		Ruido	0
	Tensión mental	0		Tensión mental	0		Tensión mental	0
	Monotonía	0		Monotonía	0		Monotonía	0
Tedio	0	Tedio	0	Tedio	0			
TOTAL		11	TOTAL		0	TOTAL		13

Indupalets		
TIEMPOS SUPLEMENTARIOS		
OPERACIÓN	Almacenamiento del Producto	ESTUDIO N° 01
CONDICIONES POR DESCANSO (HOMBRE)		
Suplementos Constantes	Por necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
Suplementos Variables	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	0
	Fuerza/Energía muscular	0
	Mala iluminación	0
	Condiciones atmosféricas	0
	Concentración intensa	0
	Ruido	0
	Tensión mental	0
	Monotonía	0
Tedio	0	
TOTAL		11

ANEXO 6. Flujograma del proceso de elaboración del pallet Europeo



Fuente: Empresa Indupalets

ANEXO 7. Materiales y Maquinaria de la Empresa

- **Materiales**

TIPO	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD
Clavo	3"	30
	2 ½ "	54
Químico	En polvo/ Líquido	
Pintura	color celeste	1 litro
	color azul	1 litro
	color negro	5 litros
Pistola	Pintura	1
	Neumatica	2

- **Maquinaria**

TIPO	CANTIDAD
Montacargas a motor	1
Montacargas manual	1
Tronzadora de Tabla	1
Tronzadora de Taco	1
Biseladora	1
Machimbre	1
Latilladora	1
Tanque de Químico	2
Compresor	1
Pistola Neumática	2

Fuente: Empresa Indupalets

ANEXO 8. Documento para el ingreso de materia prima



INDUPALETS CÍA. LTDA.
R.U.C.: 0691738299001
 Dirección: Barrio Corona Real s/n s/n y s/n
 Via Nitúluisa Telf.: 03 3 027 253
 Lécán - Riobamba - Ecuador

INGRESO DE MADERA

Nº 0001066

FECHA: 5 Julio 2019
 BOSQUE: _____
 ASERRADOR: J Hou Tenemaza 26/07/2019
 TRANSPORTE: _____

	CANTIDAD	VALOR
TABLA 13		
TABLA 10		
TABLA 9		
TABLA 7		
LISTON		
TACO		

CUBICACIÓN:

13	10	9	7	LISTON	TACO
1556	927	437	326	✓	319

RECIBIDO POR _____

ENTREGADO POR _____



Scanned with CamScanner

ANEXO 10. Evidencias Fotográficas



Figura 37. Acopio de Madera



Figura 38. Área de Producción



Figura 39. Área de Tratamiento



Figura 40. Pintado de Tacos



Figura 41. Area de Ensamblaje



Figura 42. Cámara de Sanitizado



Figura 43. Mediciones de las áreas y toma de tiempos



Figura 44. Desperfectos de la madera



Figura 45. Área de Viruta