



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA  
FABRICACIÓN DE PALLETS EN LA EMPRESA  
MADERERA NUEVO PERU S.A.C. DESDE EL  
ENFOQUE DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Autor(es):**

**Olivera Gil Roiber  
Vásquez Maldonado Leliz Hernán**

**Asesor:**

**Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto**

**Línea de investigación**

**Gestión empresarial y emprendimiento**

**Pimentel – Perú**

**2020**

## **Generalidades**

### **Título del trabajo de investigación:**

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FABRICACIÓN DE PALLETS EN LA EMPRESA MADERERA NUEVO PERÚ S.A.C. DESDE EL ENFOQUE DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

### **Línea de investigación:**

Gestión empresarial y emprendimiento

### **Autores:**

Olivera Gil Roiber

Vásquez Maldonado Leliz Hernán

### **Asesor:**

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

### **Tipo de investigación:**

La investigación es de tipo descriptiva.

### **Facultad y escuela académico profesional:**

Facultad de ingeniería, arquitectura y urbanismo

### **Periodo de investigación:**

Cuatro meses

### **Fecha de inicio y termino de la investigación:**

Inicio del proyecto: abril 2019.

Término del proyecto: julio 2019.

### **Presentado por:**

-----  
Olivera Gil Roiber.

-----  
Vásquez Maldonado Leliz Hernán.

### **Fecha de Presentación:**

Julio del 2019.

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FABRICACIÓN DE PALLETS  
EN LA EMPRESA MADERERA NUEVO PERÚ S.A.C. DESDE EL ENFOQUE DE LA  
INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

**Aprobación del Jurado**

-----  
Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

**Asesor**

-----  
**Presidente de jurado de  
Trabajo de investigación**

-----  
**Secretario de Jurado de  
Trabajo de investigación.**

-----  
**Vocal del Jurado de  
Trabajo de investigación.**

## **Dedicatoria**

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Gracias a nuestros padres y hermanos, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

**Olivera Gil, Roiber.**

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi madre por ser ejemplo de valentía y perseverancia, a mi padre por brindarme los recursos necesarios y apoyarme incondicionalmente para la culminación de este presente trabajo, a mis hermanos por ser el motor e impulso durante mi vida y a mis seres queridos que me apoyaron en el transcurso de este camino.

**Vásquez Maldonado, Leliz Hernán**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Señor de Sipán, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

**Olivera Gil, Roiber**

Agradezco en primer lugar a Dios por bendecirme y permitirme llegar hasta donde he llegado, a mi familia por apoyarme en cada momento y a mis docentes asesores por sus sugerencias, tiempo y apoyo durante el trabajo de investigación.

**Vásquez Maldonado, Leliz Hernán**

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FABRICACIÓN DE PALLETS EN LA EMPRESA MADERERA NUEVO PERÚ S.A.C. DESDE EL ENFOQUE DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

**ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION OF THE MANUFACTURE OF PALLETS IN THE COMPANY MADERERA NUEVO PERÚ S.A.C. FROM THE METHOD ENGINEERING APPROACH.**

*Olivera Gil Roiber.*

*Vásquez Maldonado Leliz Hernán.*

*Vásquez Coronado Manuel Humberto.*

***Resumen***

En este trabajo, se procedió a un análisis para la utilización de los medios presentes de mano de obra, equipos, materia prima y material, comenzando de una observación de métodos y tiempos hasta el estudio de la división física de la empresa Maderera nuevo Perú S.A.C. La inclinación de aumentar cualquier tipo de labor se ha convertido en un beneficio más extenso sobre del análisis de métodos y tiempos, donde quiera que se lleve a cabo una labor manual provoca siempre el dificultad de encontrar el recurso más económico de realizar y de precisar la porción de trabajo que debe hacerse en un periodo dado. A sucesión, se estarán refutando los primordiales encuentros de este análisis. De los datos determinados de este trabajo de investigación, se concluir que existen actividades como el arrojado de aserrín que requiero un tiempo promedio diario de 5,2 minutos/día, Acarreo de agua se necesita un tiempo promedio de 17.5 min /día, Recolección de láminas y tacos se necesita un tiempo promedio de 8 min/día, Abastecimiento de M.P a maquinas se requieren 8 min/día. También se pudo identificar que cada modelo de pallets de madera más solicitado requiere tiempos de; Modelo A 35'56'', Modelo B 36'12'' y Modelo C 36'34''. estos fueron determinados por medio el uso del diagrama de actividades de proceso (DAP).

Palabras claves: Ingeniería de métodos, Tiempos, Desplazamientos, Movimientos.

1

*Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, [ogilroiber@crece.uss.edu.pe](mailto:ogilroiber@crece.uss.edu.pe) , Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7357-0723>*

2

*Egresada de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, [vmaldonadoleliz@crece.uss.edu.pe](mailto:vmaldonadoleliz@crece.uss.edu.pe), Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9520-4820>*

3 Docente adscrito a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Señor de Sipán. Doctor en Educación. Registro ORCID: 0000-0003-4573-3868

## Abstract

In this work, a study was carried out to take advantage of the affected resources of labor, equipment, raw material and material, starting from a study of methods and times until the analysis of the physical distribution of the plant of the new Maderera company Peru SAC. The tendency to increase any type of work has resulted in a broader interest about the study of methods and times, wherever manual work is done there is always the problem of finding the most economical means of doing so and determining the amount of work that should be done in a given period of time. Next, the main findings of this study will be discussed. From the updated results of this research work, it can be deduced that there are activities such as sawdust shed that requires an average daily time of 15 minutes, Water hauling takes an average time of 17.5 min / day, Sheet collection and tacos an average time of 5 min / day is needed, MP supply to machines is required 14 min / day. It was also possible to identify that each model of wood pallets more required requires times of; Model A 35'56'', Model B 36'12'' and Model C 36'34''. These were selected using the process activity diagram (DAP).

Keywords: Method engineering, Times, Displacements, Movements.

## ÍNDICE

Aprobación del Jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
Abstract.....	vi
1.1. Realidad Problemática .....	1
1.2. Trabajos previos.....	4
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	6
<b>1.3.1. Producción.....</b>	<b>6</b>
1.3.1.1 Herramientas de registro y análisis .....	6
1.3.1.2 Estudio de tiempos .....	7
1.3.1.3 Medición del trabajo .....	7
1.3.1.4 Tiempo normal .....	7
<b>1.3.2 Ingeniería de métodos.....</b>	<b>8</b>
1.3.3. Análisis de la situación actual .....	14
II. MATERIAL Y MÉTODO .....	16
2.1 Tipo y diseño de Investigación .....	16
2.1.1 Tipo de Investigación.....	16
2.1.1 Diseño de Investigación.....	16
2.2 Población y muestra.....	16
Población .....	16
Muestra .....	17
2.3 Variable, Operacionalización .....	17
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	17
2.5 Procedimientos de análisis de datos.....	18
2.6 Aspectos éticos. ....	19
2.7 Criterios de Rigor Científico.....	19
III. RESULTADOS .....	21
3.1 Diagnóstico de la empresa.....	21
3.1.1. Información general.....	21
3.1.2. Descripción del Proceso Productivo .....	22
3.1.3. Descripción del Proceso Productivo .....	23
3.1.3. Análisis de la problemática.....	25
3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos .....	25

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico .....	40
3.1.4. Situación actual de la variable independiente .....	43
3.2. Discusión de resultados.....	50
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
4.1. Conclusiones.....	51
4.2. Recomendaciones .....	52
V.REFERENCIAS.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Etapas fundamentales de la ingeniería de métodos.....	8
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de la Variable Independiente.....	17
<b>Tabla 3.</b> Guía de observación.....	25
<b>Tabla 4.</b> Cuestionario de encuesta a los operarios de producción.....	27
<b>Tabla 5.</b> Posibles causas que perjudiquen la productividad en el proceso productivo de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C .....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b><i>Figura 1.</i></b> Símbolos representativos de un diagrama de operaciones.....	10
<b><i>Figura 2.</i></b> Esquema de un diagrama de análisis de procesos .....	11
<b><i>Figura 3.</i></b> Esquema de un diagrama de recorrido .....	12
<b><i>Figura 4.</i></b> Etapas fundamentales del estudio de tiempos.....	13
<b><i>Figura 5.</i></b> Organigrama.....	21
<b><i>Figura 6.</i></b> Descripción del proceso productivo.....	22
<b><i>Figura 7.</i></b> Funciones y responsabilidades.....	29
<b><i>Figura 8.</i></b> Información de cómo desempeñar su trabajo .....	29
<b><i>Figura 9.</i></b> Satisfacción laboral .....	30
<b><i>Figura 10.</i></b> Comunicación dentro del área de trabajo.....	31
<b><i>Figura 11.</i></b> Equipos y herramientas necesarios para realizar su trabajo .....	31
<b><i>Figura 12.</i></b> Cercanía de las herramientas de trabajo .....	32
<b><i>Figura 13.</i></b> Riesgos y medidas de prevención .....	33
<b><i>Figura 14.</i></b> Organización de trabajo .....	33
<b><i>Figura 15.</i></b> Condiciones de seguridad en el trabajo .....	34
<b><i>Figura 16.</i></b> Repartición de actividades .....	34
<b><i>Figura 17.</i></b> Mantiene área de trabajo limpio.....	35
<b><i>Figura 18.</i></b> Herramientas y equipos adecuados para el trabajo.....	36
<b><i>Figura 19.</i></b> Cuenta con equipos de protección personal .....	36
<b><i>Figura 20.</i></b> Recibe capacitación sobre el trabajo.....	37

<b>Figura 21.</b> Ubicación de herramientas.....	37
<b>Figura 22.</b> Ubicación de máquinas.....	38
<b>Figura 23.</b> Mantenimiento diario.....	38
<b>Figura 24.</b> Mantenimiento programado.....	39
<b>Figura 25.</b> Diagrama de Ishikawa de tiempos improductivos.....	40
<b>Figura 26.</b> Diagrama de Pareto de factores que afectan la productividad.....	42
<b>Figura 27.</b> Diagrama de operaciones del proceso para el modelo A.....	43
<b>Figura 28.</b> Diagrama de actividades del proceso para el modelo A.....	44
<b>Figura 29.</b> Diagrama de operaciones del proceso para el modelo B.....	45
<b>Figura 30.</b> Diagrama de actividades del proceso para el modelo B.....	46
<b>Figura 31.</b> Diagrama de operaciones del proceso para el modelo C.....	47
<b>Figura 32.</b> Diagrama de actividades del proceso para el modelo C.....	48
<b>Figura 33.</b> Diagrama de recorrido de proceso productivo de pallets .....	49
<b>Figura 34.</b> Descarte aserrín .....	56
<b>Figura 35.</b> Desparrame aserrín.....	56
<b>Figura 36.</b> Curado de madera.....	56

# INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad Problemática.

### Contexto Internacional

Según Cruz (2014) en un artículo titulado “Estudio de tiempos, movimientos y operaciones logísticas” sostiene que para establecer el tiempo estándar, el análisis de tiempos y movimientos tienen que estar registrados cada una de las intervenciones que conforman parte de una sucesión productiva en las empresas españolas, el análisis de movimientos que realizan los operarios en cada una de las operaciones permite conocer y controlar movimientos improproductivos ; además encontrar actividades que estén ocasionando atrasos en el rendimiento, mejorando así la actividad de la línea. Mediante este estudio también se tiene en consideración el ambiente de trabajo, ya que impacta en la ocupación de los operarios disminuyendo la fatiga. La calidad de las operaciones tiene que ser permanentes para mitigar pérdidas de tiempos en el sistema de producción.

De acuerdo con Tejada, Gisbert, Pérez (2017) en artículo titulado publicado en España “metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al gsd” sostienen que el análisis de tiempos y movimientos es de gran ayuda para las organizaciones, actualmente no se tiene en cuenta. Este análisis es de vital importancia para obtener trabajos mucho más eficientes y eficaces. Siendo así el GSD una herramienta importante en la manufactura por que establecen tiempos de elaboración con costes mínimos

En un artículo publicado en México por Ruelas (2017) manifiesta que durante mucho tiempo se pensaba que la perfección de la producción y los valores de calidad es producto de una secuencia natural; siendo demostrado que el aumento de la producción no conduce a la perfección de calidad si no puede que lo afecte, ante ello es importante establecer estrategias que garanticen la calidad y reduzcan costos.

## **Contexto nacional.**

Tello (2017) menciona que las cantidades de inversiones y los efectos de los rendimientos de las compañías manufactureras y de servicios están ligados al avance tecnológico e innovación en el Perú. Por ello los inversionistas antes de invertir toman en cuenta el tamaño de la empresa y las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que alimentan a las compañías a aumentar las inversiones construyendo a implementar tecnologías para el crecimiento de la producción.

En el artículo titulado: “El futuro del trabajo en el mercado laboral peruano”, nos habla sobre el aspecto demográfico, el desarrollo económico y las estructuras productivas, y el avance de las nuevas tecnologías. A través de consultas en los hogares mediante encuestas (1997-2015) los temas de estudio fueron el volumen del empleo así como su composición, sus tendencias en temas de las relaciones laborales y sus condiciones; y la oferta y demanda. Concluye en que la producción no cambiaría ,la presión demografía sería menor en la creación de empleo, la formalización de empleo requiere medidas específicas .Así mismo también la oferta de trabajadores calificados crecerá pero no la demanda, por lo que la tecnologías ocasionara una desigualdad a acceso a mejores trabajos e ingresos económicos, (Chacaltana y Ruiz, 2017).

Para Bellido, Villar, Esquivel (2014) en un artículo titulado “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote” indican que el estudio de tiempos y movimientos permite mejorar la producción realizando para ello un análisis pre-experimental, estudio documental, y la observación en el mismo centro de trabajo a los ocho empleados de fileteo y aseo.

## **Contexto regional**

De acuerdo con Arrunátegui (2015) en Lambayeque, 8 de 10 trabajadores de empresas públicas y privadas padecen estrés producto de sus actividades laborales que desarrollan que son causados por el sueldo y sobre dimensionamiento laboral, esto se ve reflejado de forma negativa en los resultados de estas organizaciones que rinden mucho menos de los recursos utilizados, esta combinación entre remuneraciones y horas mal dimensionadas, genera insatisfacción laboral puesto que se trabaja muchas más horas y se obtienen sueldos muy por debajo del esfuerzo empleado, ocasionando que la productividad se vea afectada.

En Lambayeque las empresas de plástico utilizan métodos y técnicas que no permiten el mejor uso de los recursos con los que cuentan para sus procesos de fabricación de plástico, ante ello están sometidas a tener siempre una producción no creciente en la región. (Legiscomex, 2013).

## **Contexto local.**

La empresa seleccionada para el estudio es “Maderera Nuevo Peru S.A.C”, la cual viene funcionando en el sector industrial maderero hace cuatro años, dedicada al rubro comercial de fabricación y comercialización de pallets de madera. Durante las visitas realizadas a la empresa de estudio se evidencio que, las actividades que realizan los operarios no siempre están orientados a contribuir directamente al sistema de producción, los trabajadores realizan de manera frecuente desplazamientos no productivos, las ubicaciones de las maquinas no son las más idóneas para el sistema de fabricación ocasionando tiempos improductivos, la infraestructura es ineficiente causando en los trabajadores fatigas a la hora de realizar sus actividades, además no se lleva un control preventivo de la maquinas ocasionando una serie de paradas. Se entiende el valor de la producción para que toda entidad pueda liderar en el rubro donde desempeña su actividad empresarial, ante todo lo visto se es imperativo que las mejorar en los procesos de producción se vena relacionado métodos y técnicas que busquen la reducción del tiempo empleado, y no por ello afecte la calidad. Es donde entra a tallar las técnicas y herramientas empleadas en ingeniera de métodos, pues estas persiguen la reducción de actividades innecesarias que afectan la productividad de todo el proceso y sistema.

## **1.2. Trabajos previos.**

### **Contexto internacional.**

Rivera (2014) realizó una investigación en Guatemala “Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá”. El objetivo de la investigación estuvo orientado al estudio de movimientos y tiempos para alcanzar una mayor producción, reducir tiempos y eliminar movimientos innecesarios. Dando como resultados disminuir los tiempos de 57 min. A 40 min logrando reducir tiempos y aumentar la producción.

En una investigación titulada “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección”, realizada en la ciudad en Ecuador por Maldonado (2018), tenía la finalidad de aumentar la productividad en la organización Soltex Apolo, el cual se desarrolló con el levantamiento de información necesaria realizadas en el proceso de confección mediante el análisis de los tiempos y actividades, diagrama de recorridos, VSM, simulación en flexim la cual permitió aumentar la producción de 72 unidades/hora a 101.33 unidades/hora en la fabricación de bóxers aumentando la eficiencia en un 29.21% y de 96 unidades/hora a 122.66 unidades/hora aumentando la eficiencia en un 21.6% para la confección de calzoncillos.

En una investigación titulada “Estudio técnico económico de los tiempos y movimientos empleados en el área de fundición de la Empresa Cedal S.A.”. Por Correa (2013), que lo realizó en Ecuador. La cual tuvo como finalidad mejorar los procesos de producción y el uso de recursos para el cual se utilizó la observación directa, diagramas de recorrido, de procesos y hombre máquina, teniendo como resultado de 8,97 minutos de reducción de tiempos de trabajo. Aprovechando al máximo los recursos de la empresa.

## **Contexto nacional.**

En una investigación titulada “Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad”, por Novoa y Terrones (2012), la cual se realizó con la finalidad de diseñar la mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos, teniendo como resultado el incremento de la producción. Los resultados que se lograron son: En la estandarización de tiempos en las líneas de producción se determinó que el tiempo estándar es actualmente 7.55 min y con la propuesta se reduce a 7.34 min .

Por otro lado Velasco (2017) realizó en la ciudad de Lima una investigación titulada “aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora del proceso de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa Manufacturas y Procesos Integrados E.I.R.L.” Tuvo como objetivo el incremento de la productividad con la aplicación de ingeniería de métodos en la mejora del proceso, para el cual se diagnosticó el proceso actual y el layout planta, producto de esto se realizó; un diagrama de operaciones (DOP), diagrama de recorrido y concluyó en diagrama analítico de procesos (DAP). Gracias al estudio de métodos, se propuso un nuevo diagrama de recorridos. Al ejecutar la propuesta de mejora dio como resultado la disminución de S/ 4.06 a S/ 2.76 Soles en el costo unitario por producción de cada pallet, lo cual representa una reducción del 32%. Como conclusión podemos decir que se evidencia el impacto positivo de las mejoras implementadas.

Con el título “aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de bolsas real garza en polybags Perú S.R.L en s.j.l - 2017”. LLontop (2017) que la realizó en Lima, con el fin de eliminar los tiempos improductivos que permitirá una mejor trazabilidad en los procesos. Dando como resultado el aumento de la eficiencia 17%, eficacia 12.33% y una reducción del tiempo estándar de 41.39 min.

## **Contexto local.**

De acuerdo con Chavez y Silva (2012) en su estudio titulado “Aplicación de un estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la confección de camisas de la empresa la competidora S.A.C. – Chiclayo”. El cual tuvo como objetivo mejorar los indicadores de producción, estandarizando los tiempos y mejorando los ritmos de trabajo, para el cual usaron

técnicas como recolección, análisis y registro de los tiempos y movimientos. Logrando como resultado la reducción de tiempos de producción e incrementado los beneficios de la empresa en un 15.3%.

El autor Vasquez (2015) en su investigación que realizo en la ciudad de la amistad de Chiclayo la cual lleva por título “propuesta de mejora de la producción para la empresa tubos y postes chiclayo S.R.L. aplicando la teoría de restricciones”. En donde el estudio de tiempos y movimientos y balance de líneas permitirá realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa sobre un indicador de la producción. Dicha investigación buscaba el aumento de la producción y reducción de costos. Dando como resultado mejores indicadores de producción de 15 postes/día. Y obtendrá un beneficio económico de 42 360,59 al año.

Con el título “Estudio de tiempos en la línea de producción de uva fresca en la empresa Jayanca fruits S.A.C para mejorar la productividad” Vásquez, (2016) en la ciudad de Lambayeque, con la finalidad de reducir tiempos en el proceso y el balance líneas, para el cual se usó el cronometraje vuelta a cero, tiempo normal y tiempo estándar, con el estudio de tiempos se logró determinar que una caja de uva debe emplear 89,52 segundos y no 200,27 segundos como lo venían haciendo lo cual le dará un beneficio económico a la empresa de 71 809,14 soles/mes lo que es rentable para la empresa.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema.**

#### **1.3.1. Producción**

Está orientada a las diferentes actividades dentro de una organización con la finalidad de hacer la transformación de un producto, mediante un proceso de manufactura, estando centrada como ente principal la gestión de operaciones. (Krajewsky, Ritzman y Malhotra 2018).

##### **1.3.1.1 Herramientas de registro y análisis**

Para Niebel y Freivalds (2009) implementan el análisis de métodos con la finalidad de estructurar datos y presentarlos. Presentar estos datos obtenidos de forma pertinentes los cuales pueden ser; materiales, tiempos operativos, programación de entregas, dimensionamiento de la producción, distribución de planta y herramientas especiales, el análisis de estos pueden orientar la investigación de forma crucial, ya que se enfocan la solución de los problemas.

### **1.3.1.2 Estudio de tiempos**

Es de importancia el uso de técnicas para la recopilación y determinación de tiempos usados en toda una de las acciones que materializan los trabajadores dentro de un sistema productivo con la finalidad de conocer la cantidad de tiempo empleada. (García, 2011)

Janania (2013) sostiene que es un estudio con el fin de encontrar la duración adecuada por operario adecuado a un ritmo ordinario para representar una activada establecida. Este resultado es representado por la legislatura en minutos.

### **1.3.1.3 Medición del trabajo**

De conformidad con Caso (2006), la medición del trabajo sirve para investigar, reducir y eliminar, si es posible. El tiempo innecesario, es aquel que no se realice ningún tipo de trabajo productivo, una vez conocido se puede tomar decisiones para eliminarlo o si no minimizarlo.

Quesada y Villa (2007) manifiesta que la determinación de tiempos, debe ser mediante técnicas apropiadas que permita garantizar el tiempo que los trabajadores utilizan en sus tareas, teniendo como objetivo la estandarización de tiempos en cada una de las tareas.

### **1.3.1.4 Tiempo normal**

Para la determinación del tiempo normal es de vital importancia recurrir a instrumentos como el cronometraje, que nos permita obtener tiempos en cada procesos y de tal manera tener conocimiento de los tiempos utilizados en cada activida. (Caso, 2006)

Tiempo x Actividad= constante

### **Cronometraje**

Es método de recolección de tiempos empleados en cada una de las tareas y se obtienen mediante la observación y la valoración, existiendo dos métodos para la registro de tiempos siendo cronometraje acumulativo y vuelta a cero. (Gómez, 2015)

### **Cronometraje acumulativo**

Radica en realizar primero las observaciones sin tener presente el instrumento de medición, al comenzar la operación se le coloca la hora marcada en el instrumento de medición, obteniendo

los tiempos netos mediante una resta al finalizar el proceso, favoreciendo a notar los tiempos aprovechables y no aprovechables. (Salazar, 2016).

### **Cronometraje con vuelta a cero**

Está orientado al registro de tiempos en cada culminación de un proceso, reiniciando el cronometro desde cero, para así iniciar con la siguiente toma de tiempos. (Salazar, 2016).

### **1.3.2 Ingeniería de métodos.**

Según Vásquez (2012) la ingeniería de métodos describe el estudio de tiempos, métodos y movimientos y desplazamientos que se llevan a cabo en un sistema productivo, a la vez permite realizar mejoras sistemáticas de las operaciones, favoreciendo a la realización del trabajo, obteniendo limitación de tiempos, maximizando la producción y crecimiento de las utilidades económicas.

### **Procedimiento básico**

**Tabla 1**

*Etapas fundamentales de la ingeniería de métodos.*

<b>Etapas</b>	<b>Análisis del proceso</b>	<b>Análisis de la operación</b>
Seleccionar el trabajo el cual se hará el estudio	Teniendo en cuenta consideraciones económica.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y relaciones humanas.
Registrar toda la información referente al método actual.	Diagramas de proceso actual: sinóptico, analítico y de recorrido	Diagrama de operaciones bimanual actual.
Examinar críticamente lo registrado	La técnica del interrogatorio: preguntas preliminares.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares a la operación completa.
Idear el método propuesto	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo.	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo a la operación

		completa “Principio de la economía de movimientos”
Definir el nuevo método propuesto	Diagrama de proceso propuesto: sinóptico, analítico y de recorrido.	Diagrama de operación bimanual del método propuesto.
Implantar el método nuevo	Participación de la mano de la obra y relaciones humanas.	Participación de la mano de obra y relaciones humanas.
Mantener en uso el nuevo método.	Inspeccionar regularmente	Inspeccionar regularmente.

Fuente: Salazar (2016).

### **Técnica de interrogatorio**

Ayudaran a encontrar mejores y más fáciles métodos de hacerlo.

1. ¿Están los movimientos balanceados?
2. ¿Se encuentran las herramientas y los materiales cerca y enfrente del operador?
3. ¿Hay un lugar fijo para cada herramienta?
4. ¿Se entregan los materiales cerca de su punto de uso, por medio de la gravedad?
5. ¿Están los materiales y herramientas en su posición previa al uso?
6. ¿Se retira el material terminado por medio de la gravedad?
7. ¿Existen aditamentos que liberen a las manos de sostener herramientas?
8. ¿Son rítmicos los movimientos del operario?
9. ¿Son suaves y continuos esos mismos movimientos?
10. ¿Esta acondicionada el área de trabajo?
11. ¿Tiene el trabajador una mesa de trabajo adecuada?
12. ¿Hay luz y ventilación suficiente?

### **Diagramas de operaciones**

Está representado por una serie de símbolos que especifican actividades en sistema productivo siendo ellas intervención, trasladó, control, tardanza y acopio. (Quesada y Villa, 2007).

Mori (2015) manifestó que mediante este diagrama los símbolos representan una actividad utilizada para la preparación de un producto o servicio.

Símbolo	Representación.
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Demora. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenaje. Indica el depósito de un objeto en un almacén o documento o información dentro de un archivo.
	Operación e inspección.

**Figura 1.** Símbolos representativos de un diagrama de operaciones.  
Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de Operaciones de procesos

Retana y Aguilar (2013), manifiestan que los diagramas de operaciones de procesos detallan una ordenada de forma cronológica de todas las actividades de operación e inspección realizadas en el desarrollo de un proceso cualquiera, por otro lado también detalla los aportes de materia prima así como sub ensambles dirigidas al resultado principal de toda la operación, siendo empleado para el estudio de:

- a) El propósito de la operación.
- b) El diseño de la parte o pieza.
- c) Las tolerancias o especificaciones.
- d) Los materiales.
- e) El proceso de fabricación.
- f) La preparación y las herramientas.
- g) Las condiciones de trabajo.
- h) La distribución de las instalaciones.

## Diagrama de análisis de procesos

García, R. (2000) nos dice que los diagramas analíticos de procesos (DAP) es la representación de forma simbólica de todas las tareas de un proceso en las cuales podemos detallar; operación, inspección, transporte, espera y almacenamiento. Nos ayuda para entender la sucesión de tareas que ocurren en un proceso para obtener el producto final.

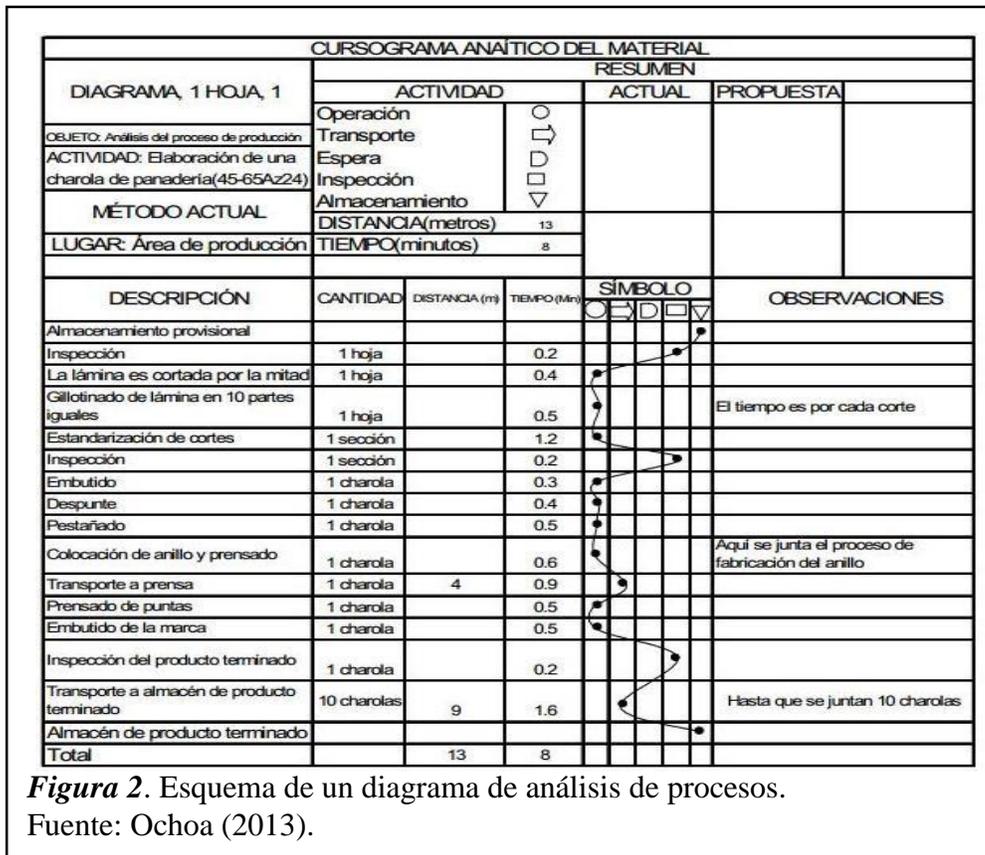
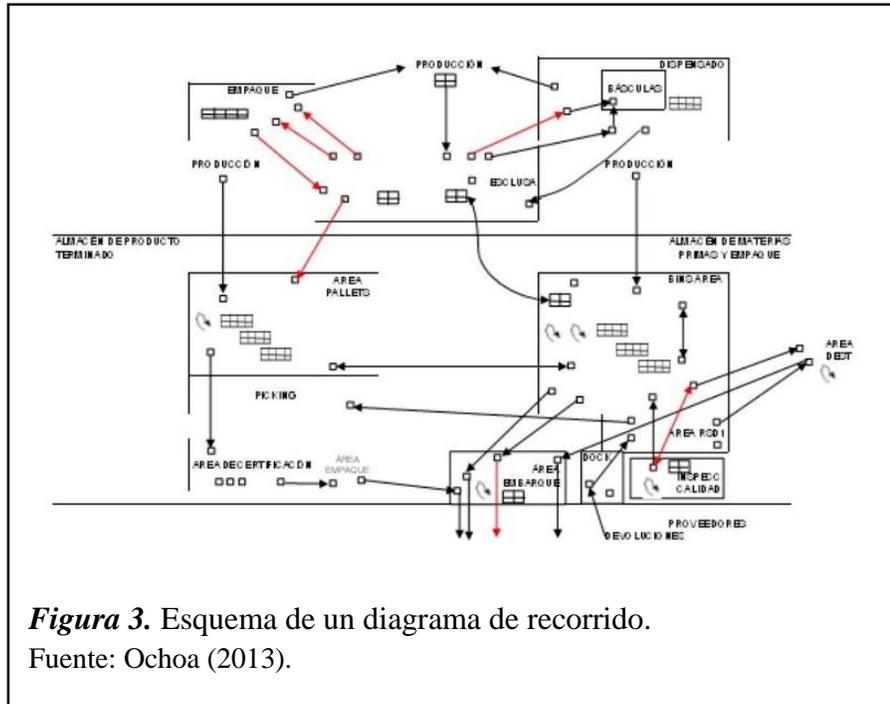


Figura 2. Esquema de un diagrama de análisis de procesos.  
Fuente: Ochoa (2013).

## Diagrama de recorrido o ruta

Para Quesada y Villa (2007) los diagramas de recorridos se realizan para identificar las rutas que cubren los productos en un espacio determinado en donde se desarrolla la producción, esto también se puede utilizar para el recorrido de operarios y maquinas. Gracias a estos gráficos se puede identificar los puntos a mejorar en el flujo, en tal sentido producto del análisis puede dar pie a la optimización de toda la organización en sus conjunto.

Es representación del área productiva, en la cual se detalla el recorrido que sigue de forma continua la actividad la cual se está analizando, las cuales se apoyan en la simbología que se emplea en el análisis de procesos, los cuales se emplean sobre un plano, con ello se muestra lo que ocurre en el desarrollo del proceso analizado. (Palacios, 2009).



### Estudio de tiempos.

Trata sobre la técnica que se emplea para medir el trabajo en donde se analizan y registran los ritmos y tiempos que corresponden a cada elemento de las tareas en un proceso, definida previamente, estas tareas se desarrollan bajo variables establecidas y con ello se analizan aquellos datos que dan respuesta a al tiempo óptimo para desarrollar las tareas analizadas las cuales se deben desarrollar bajo un estándar preestablecido. (Salazar, 2016).

<b>Seleccionar</b>	El trabajo que va a ser de estudio
<b>Registrar</b>	Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos ya los elementos de actividad que suponen.
<b>Examinar</b>	Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
<b>Medir</b>	La cantidad de trabajo de cada elemento expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
<b>Compilar</b>	El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
<b>Definir</b>	Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos específicos.

*Figura 4.* Etapas fundamentales del estudio de tiempos  
Fuente: Ochoa (2013).

### **Técnicas para medir el trabajo:**

Según Salazar (2016) manifiesta que las principales técnicas que se utilizan en la medición del trabajo son las siguientes:

- a) Estudio de tiempos con cronómetro.
- b) Métodos de observación instantáneos (muestreo del trabajo).
- c) Normas predeterminadas de tiempos-movimientos.
- d) Empleo de películas.
- e) Evaluación analítica. (experiencia personal).

### **1.3.3. Análisis de la situación actual.**

López (2010) manifiesta que es el diagnóstico de todos aquellos factores tanto internos como externos que representan el entorno de la empresa, cuales encausan el futuro de la organización. Entendiendo que los factores externos son aquellos que no están en control de la empresa como; el mercado, competencia, tecnología, oportunidades y amenazas, por otro lado los factores internos son aquellos que están en control de empresa como; recursos financieros, fortalezas y debilidades, estrategias.

### **1.4. Formulación del problema.**

¿Cuál es la situación actual de la fabricación de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C. desde el enfoque de la Ingeniería de Métodos?

### **1.5. Justificación e importancia del estudio.**

El presente trabajo de investigación es de suma importancia para la empresa, porque está orientado a mejora de la productividad en la fabricación de pallets mediante el enfoque de ingeniería de métodos en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, Chiclayo.

La empresa de fabricación de pallets de madera de pino, para mantenerse en el mercado busca minimizar los costes de producción e incrementar sus ganancias económicas, para lograr este objetivo es importante estructurar un diagrama de operaciones, análisis de procesos, diagrama de recorrido, medición de tiempos operacionales de operarios y equipos, control de materia prima en su área de producción, integrando a los colaboradores en un clima laboral armonioso y comprometido con el trabajo donde la empresa aproveche de manera óptima sus recursos, beneficiando la calidad de su producto.

### **1.6. Hipótesis.**

La fabricación de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C. no se realiza teniendo en cuenta el enfoque de la Ingeniería de Métodos.

## **1.7. Objetivos.**

### **1.7.1. Objetivos General**

Analizar la situación actual de la fabricación de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C. desde el enfoque de la ingeniería de métodos.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- a) Analizar el proceso productivo de la fabricación de pallets de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, Chiclayo.
- b) Registrar los tiempos en el área de fabricación de pallets de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, Chiclayo.
- c) Evaluar los desplazamientos y movimientos en la fabricación de pallets de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, Chiclayo.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1 Tipo y diseño de Investigación.**

#### **2.1.1 Tipo de Investigación.**

Este estudio es de tipo aplicada porque se trabaja con datos informativos que ya se conocen, lo cual junto con los nuevos conocimientos alcanzados se pondrá en práctica para solucionar los problemas de la empresa; y descriptiva, porque describe la información recopilada durante el tiempo de estudio.

Es aplicada, porque se utiliza conocimientos y teorías para la solución al diseño planteado. (Murillo, 2008).

Descriptiva, porque presenta los fenómenos observados, estableciendo en dimensiones diferentes del problema. (Murillo, 2008)

#### **2.1.1 Diseño de Investigación.**

No experimental porque no se manipulará la variable independiente, se limitará a observar acontecimientos ya ocurridos sin intervenir en los mismos.

Transversal porque la información mediante la aplicación de los instrumentos respectivos será recogida en un solo momento.

### **2.2 Población y muestra.**

#### **Población**

La población estará conformada por el personal y los procesos del área de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, la cual asciende a 5 procesos aserrado, dimensionado, curado, secado, ensamblaje.

## Muestra

La muestra estará conformada por el personal y los procesos del área de producción de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, Chiclayo.

## 2.3 Variable, Operacionalización.

### 2.3.1 Variable independiente: Ingeniería de métodos.

**Tabla 2**

*Operacionalización de la Variable Independiente*

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Ingeniería de Métodos</b>	Tiempos	Control de tiempos	Observación	Guía de observación
		Tiempos productivos		Encuesta
	Movimientos	Movimientos necesarios		

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

### 2.4.1 Técnicas e instrumentos.

#### a) Observación Directa

Se utilizará esta técnica durante las visitas realizadas a la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C. con el objetivo de recoger toda la información posible durante la producción. Así localizar los problemas y solucionarlos con la aplicación de ingeniería de métodos para aumentar la productividad. El instrumento que se va a emplear es la guía de observación.

## **b) Encuesta**

En esta técnica se recogerán datos mediante la aplicación de un cuestionario a número de 8 colaboradores de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, para conocer de manera directa la opinión de los trabajadores.

### **2.4.2 Validez y confiabilidad.**

#### **a) Validez**

Los instrumentos aplicados en esta investigación pueden ser utilizados con fiabilidad y seguridad, se acudirán a la asesoría de profesionales expertos en ingeniería industrial quienes podrán validarlos y así mismo proceder a corregirlos antes de ser aplicados.

#### **b) Confiabilidad**

Se realizarán cálculos estadísticos para la determinación del nivel de consistencia interna de los instrumentos de recolección de datos, estas se registraran en una base de datos y utilizando la técnica de Alfa de Cron Bach mediante el uso de Excel. Arrojando el alfa de cron Bach de 0.75, el cual se encuentra en un rango aceptable.

## **2.5 Procedimientos de análisis de datos.**

Para la recolección de datos se tuvo que visitar la empresa previa coordinación con el encargado de producción, estas visitas se realizaron durante las jornadas laborables para así obtener datos más reales y concretos.

Además se puede garantizar que la información recopilada se tomó de una forma confiable, y la vez se protegió la identidad del personal encuestado, asegurándole no usar los datos proporcionados en su contra o que puedan afectar su trabajo.

Para las cuales se utilizaron técnicas como entrevistas, encuestas, guías de observación para así tener una información más detallada y comprender la manera como se desarrollan las actividades dentro de la empresa, el cual se procesara con la ayuda de un procesador de textos Ms Word y Microsoft Excel

## **2.6 Aspectos éticos.**

El presente estudio contiene información revisada y analizada previamente antes de ser seleccionada, dando una mayor confiabilidad.

**Confidencialidad.** En el momento de recolección de la información se garantizó que esta sea real y exacta esto también fue valido para los nombres del equipo de trabajo de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C., por otro lado también se protegió los datos personales de los encuestados asi como toda la información se mantendrá en total reserva, los se podrán publicar con previa autorización de los implicados.

**Consentimiento informado.** Toda información brindada de forma voluntaria por parte del equipo de trabajo de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C., con la finalidad ser usada en la investigación fue correcta. Así mismo se les oriento que gracias a su visto bueno se usarían todos los datos obtenidos, respetando sus derechos y delimitando sus responsabilidades.

**Originalidad.** Los datos obtenidos fueron respaldados, gracias a las teorías en las cuales se basa a investigación con ello se limita el plagio obteniendo resultados veraces y originales, los cuales no llevaran a resultados concretos y serios que beneficiaran la investigación.

**Veracidad.** Para la participación del equipo de trabajo se elaboraron formatos con cual se demuestra el papel que tuvieron en la investigación, así como fotografías la operación de la empresa. Lo cual demuestra que se aplicaron los instrumentos y garantiza los resultados obtenidos.

## **2.7 Criterios de Rigor Científico.**

El rigor científico nos ayuda identificar el nivel de calidad que tiene cada investigación y el presente trabajo no es la excepción, ya que esto permite al que investiga poder determinar la validez de su estudio, así mismo que sea creíble y genere confianza, etc.

**Credibilidad**, el investigador mediante; la observación, interacción con los sujetos de estudio e informantes, recojo de vivencias en el campo de estudio, llama a al valor de la verdad vertiendo en cada paso de la investigación parámetros que enriquecen el estudio en función de la verdad tan cual se conoce e incluso haciendo participes de esto a quienes son sujetos de estudio. El investigador puede partir de una realidad muy distinta que los sujetos de estudio, es por eso que se debe dar la importancia pertinente a los informantes.

**Validez**, la investigación tomo instrumentos validados ya que estos son utilizados de forma continua por múltiples investigaciones y se obtuvieron resultados óptimos.

Los criterios de rigor científico que fundamentaron en esta investigación son de credibilidad debido a que se realizó la observación, entrevista, encuesta, análisis documental con sus respectivos instrumentos aplicados a los trabajadores de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Diagnóstico de la empresa

##### 3.1.1. Información general

###### Razón social

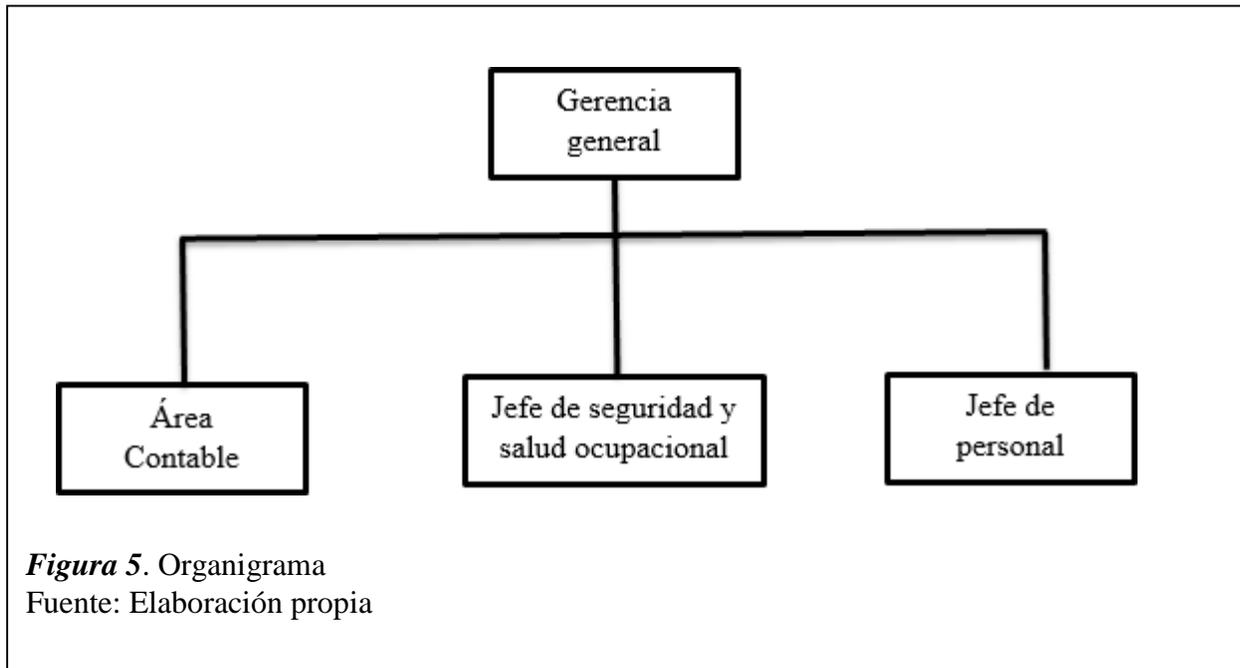
MADERERA NUEVO PERU S.A.C

###### Ruc

20600372336

###### Dirección Fiscal

MZA. A Lote. 0012 Z.I. Parque Industrial Lambayeque - Chiclayo – Pimentel.



*Figura 5.* Organigrama  
Fuente: Elaboración propia



### **3.1.3. Descripción del Proceso Productivo**

Para la fabricación de pallets se tiene que desarrollar un único proceso para los diferentes modelos, presentando solamente una variación en las medidas y en el número de clavos utilizados para cada palletes producido, el proceso productivo es el siguiente.

#### **La primera etapa.**

Esta del proceso productivo empieza en la área de almacén en donde la madera es descargada , cubicada y registra en pies tablares para tener conocimiento de la cantidad de pies que ingresan , la madera es de pino y tienen como procedencia la región Cajamarca.

#### **La segunda etapa.**

Está orientado al área de aserrado en donde los listones de madera son pasados por la maquia (garropa) cuyo objetivo es anivelar los bordes de los listones en una sola medida.

#### **La tercera etapa.**

Se centra en la misma área es donde los listones con borde nivelado pasan a la maquina (canteadora) para obtener el anchura de los listones de acuerdo al requerimiento del cliente.

#### **La cuarta etapa.**

Está orientado al proceso de laminado y listones para tacos en donde la madera pasa por la maquina (multilamina) de la cual se obtiene el espesor de las láminas y listones.

#### **La quinta etapa.**

Se sitúa en el curado de láminas y tacos de madera para proteger contra hongo.

#### **La sexta etapa.**

Está orientado al secado de láminas hasta una humedad de 12c° siendo contralados la temperatura mediante un termómetro.

#### **La séptima etapa.**

Es el despuntado en la maquina despuntadora de la cual de establecen las medidas requeridas.

#### **La octava etapa.**

Es el cepillado de láminas permitiendo obtener láminas limpias y presentables

**La novena etapa.**

Se sitúa en el sellado de tacos en donde describe en código registral de la empresa Maderera Nuevo Peru SAC.

**La décima etapa.**

Está orientado en al proceso de armado es donde se ensambla las láminas y los tacos permitiendo así la formación de pallets e madera.

**La undécima etapa.**

El proceso de horneado en la cual los pallets son sometido a un horno industrial para tener que eliminar bacterias, hongos.

### 3.1.3. Análisis de la problemática.

#### 3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

##### Resultados de la observación

La presente Guía, tiene por finalidad recoger información importante sobre el trabajo de investigación, los resultados permitirán brindar un aporte para la empresa.

**Tabla 3**

*Guía de observación*

N°	Acciones a evaluar	Registro de cumplimiento			Observaciones
		SI	NO	NA	
1	¿Las herramientas están cerca de su área de trabajo?		✓		
2	¿Verifica que su área de trabajo que esté limpia y ordenada?		✓		
	identifica los formatos de producción en:				
3	a) orden de producción b) hoja de especificaciones	✓			
4	¿Están claras las especificaciones de su trabajo?	✓			
5	¿Las instalaciones e infraestructura son adecuadas?		✓	Son adecuadas pero se tendría que mejorar	
6	¿Las herramientas que se emplean son las más adecuadas para el trabajo que se realiza?	✓			
7	¿Están bien afiladas las herramientas que se utilizan para cortar?	✓		Si están afiladas pero se tiene que afilar con más frecuencia.	
8	¿Se utilizan ambas manos en el trabajo realmente productivo con el empleo de las herramientas que se dispone?	✓			

9	¿Podría hacerse algún cambio técnico importante para simplificar la forma proyectada para la ejecución del trabajo?	✓
10	¿Está el obrero calificado como mental como físicamente para realizar el trabajo?	✓
11	¿Podría reducirse el número de manipulación a que están sometidos los materiales?	✓
12	¿Podrían a cortarse las distancias a recorrer?	✓
13	¿Hay retrasos en la entrega de materiales a los operarios?	✓
14	¿Sería posible evitar el transporte de materiales mediante el reajuste de ciertas operaciones?	✓

Fuente: Elaboración propia

- A. Las herramientas se encuentran lejos del área de trabajo lo que genera un desplazamiento.
- B. No limpia su área de trabajo al finalizar sus labores.
- C. No se afila de manera constante las cuchillas.
- D. Infraestructura por mejorar.

### **Cuestionario de encuesta a los operarios de producción**

Las encuestas fueron aplicadas al personal para conocer los problemas más frecuentes que se suscitan en la línea de producción.

**Tabla 4***Cuestionario de encuesta a los operarios de producción.*

<b>N°</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>1</b>	¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?			
<b>2</b>	¿Recibe información de cómo desempeñar su trabajo?			
<b>3</b>	¿Le gusta el trabajo que desarrolla?			
<b>4</b>	¿La comunicación interna dentro de su área de trabajo funciona es buena?			
<b>5</b>	¿Cuenta con equipos y herramientas necesarias para realizar su trabajo?			
<b>6</b>	¿Las herramientas de trabajo están cerca de las actividades que realiza?			
<b>7</b>	¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto de trabajo?			
<b>8</b>	¿El trabajo en su área está bien organizado?			
<b>9</b>	¿Las condiciones de trabajo son seguras?			
<b>10</b>	¿Las tareas diarias están bien repartidas?			
<b>11</b>	¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?			
<b>12</b>	¿Son adecuados los equipos y herramientas que utiliza en su trabajo?			
<b>13</b>	¿La empresa le facilita los Equipos de protección individual necesarios para su trabajo?			
<b>14</b>	¿Recibe la capacitación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?			
<b>15</b>	¿Le resulta fácil encontrar herramienta de trabajo?			
<b>16</b>	¿Las máquinas en su área de trabajo están bien ubicadas?			
<b>17</b>	¿Realiza el mantenimiento diario a la máquina a cargo?			
<b>18</b>	¿La empresa hace un manteamiento programado a todas las maquinas?			

---

**Sugerencias** (señale aquellas sugerencias que considere necesarias para mejorar en el desempeño de sus funciones).

.....

.....

.....

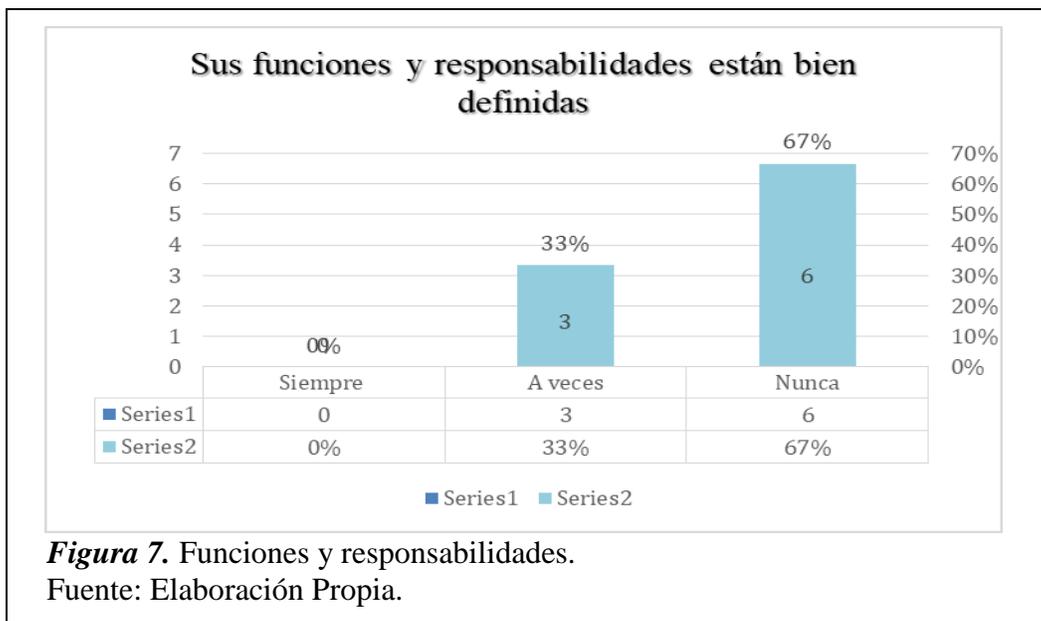
.....

---

Fuente: Elaboración Propia.

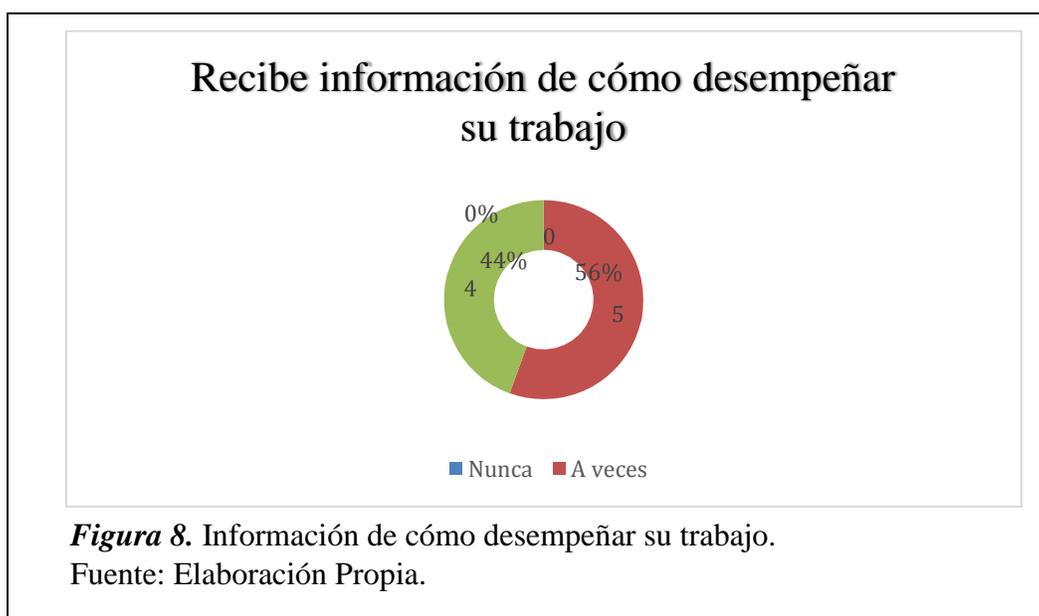
## Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores.

### 1. ¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?



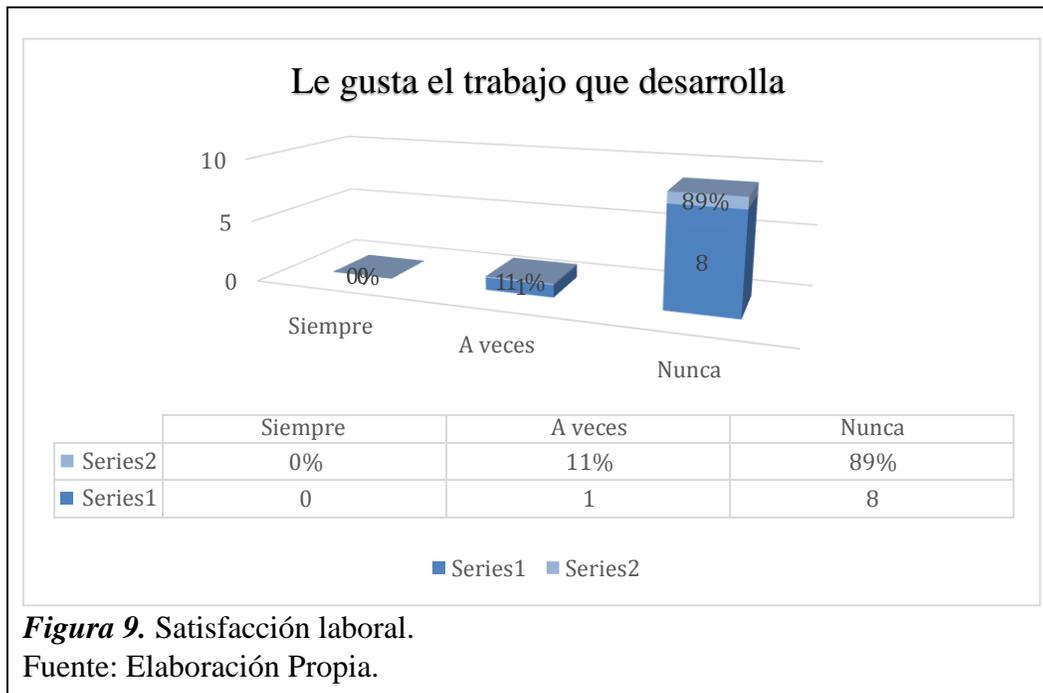
El 67 % de los colaboradores encuestados considera que en la empresa no están bien definidas sus funciones y responsabilidades, mientras el 33% indica que a veces sus funciones y responsabilidades están bien definidas, esto se evidencia de manera seguida ya que el personal siempre se distrae en actividades secundarias.

### 2. ¿Recibe información de cómo desempeñar su trabajo?



El 56% de los trabajadores reciben nos comentan que reciben a veces reciben información para desempeñar en su trabajo, el 44% a veces, lo cual nos revela que existe un malestar por parte del personal, esto se debe a que el encargado de producción no da las indicaciones correctas antes de empezar el turno, no existe una adecuada planificación.

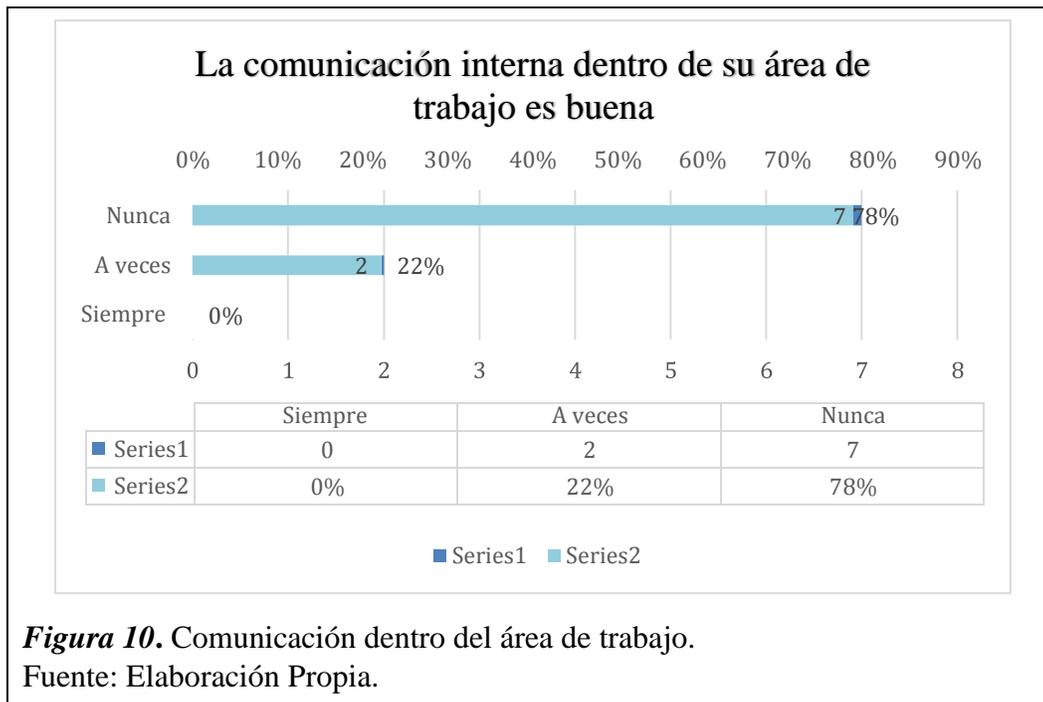
### 3. ¿Le gusta el trabajo que desarrolla?



**Figura 9.** Satisfacción laboral.  
Fuente: Elaboración Propia.

El 89% de los colaboradores no se encuentran satisfechos con su trabajo que realiza y el 11% a veces, esto se debe al mal ambiente de trabajo; los fuertes ruidos de las máquinas y al polvo que existe en el área.

**4. ¿La comunicación interna dentro de su área de trabajo es buena?**



**Figura 10.** Comunicación dentro del área de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

El 78% de los colaboradores menciona que la comunicación dentro del área de trabajo es mala, el 22% a veces, esto se debe a que no hay una buena planificación de producción por lo que se trabaja con pedidos y por lo general la producción cambia de un momento a otro.

**5. Cuenta con equipos y herramientas necesarias para realizar su trabajo**

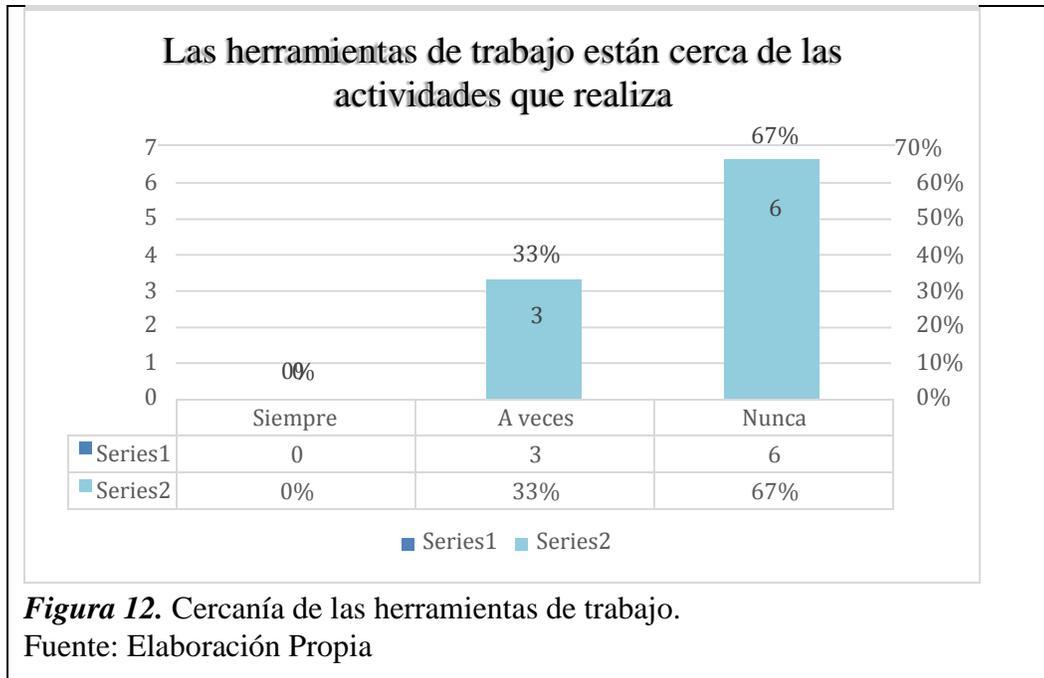


**Figura 11.** Equipos y herramientas necesarios para realizar su trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

La figura 11 nos muestra que el 78% no cuenta con las herramientas necesarias para realizar su trabajo y el 22% a veces, esto se debe a que no existe una cultura de orden dentro de la empresa, ya que cuando necesitan una herramienta no saben dónde está guardada.

**6. ¿Las herramientas de trabajo están cerca de las actividades que realiza?**



**Figura 12.** Cercanía de las herramientas de trabajo.  
Fuente: Elaboración Propia

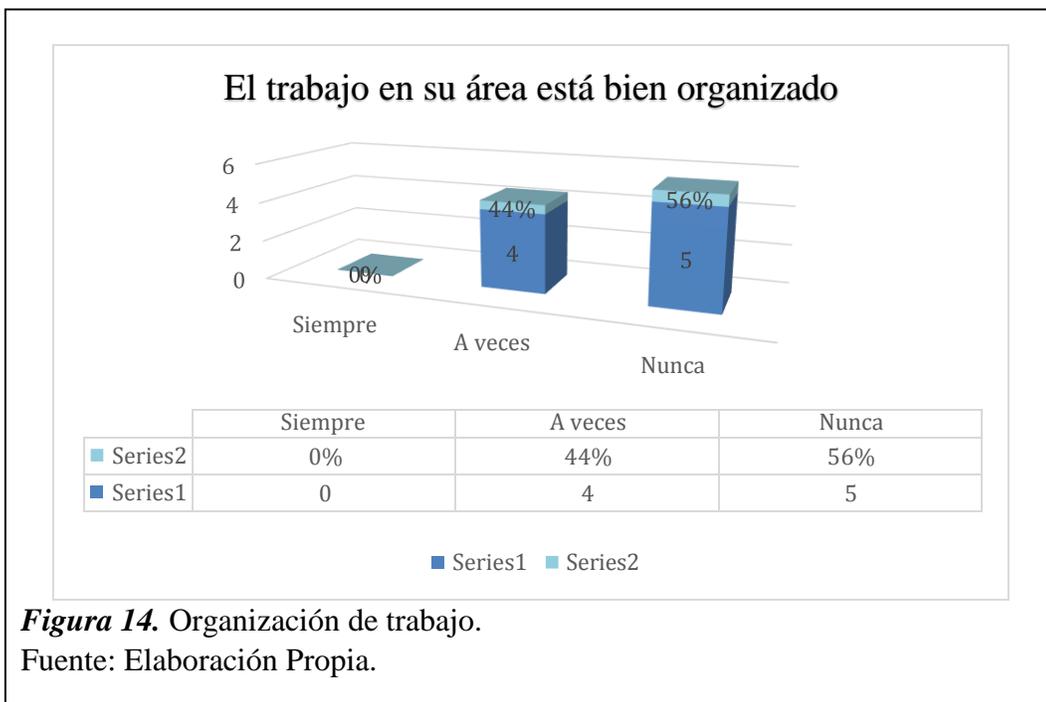
El 67% no cuenta con las herramientas para realizar sus actividades y el 33% a veces, los siguientes datos nos reflejan que las herramientas no se encuentran al alcance de los operarios por lo cual tienden a perder el tiempo en buscar las herramientas.

**7. ¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto de trabajo?**



El 89% no conoce los riesgos y medidas de prevención relacionada a su área de trabajo y el 11% conoce en medida limitada, esto debido a que no existe en la empresa capacitaciones constantes sobre prevención y cómo actuar durante el acto.

**8. ¿Su área de trabajo está bien organizado?**



El 56% de los trabajadores no mantienen su área de trabajo limpia, mientras que el 44% solo a veces, esto se debería a que no se tiene una cultura de orden y limpieza dentro del proceso, ya que cuando terminan su turno ellos abandonan el área sin limpiar y ordenar.

**9. ¿Las condiciones de trabajo son seguras?**



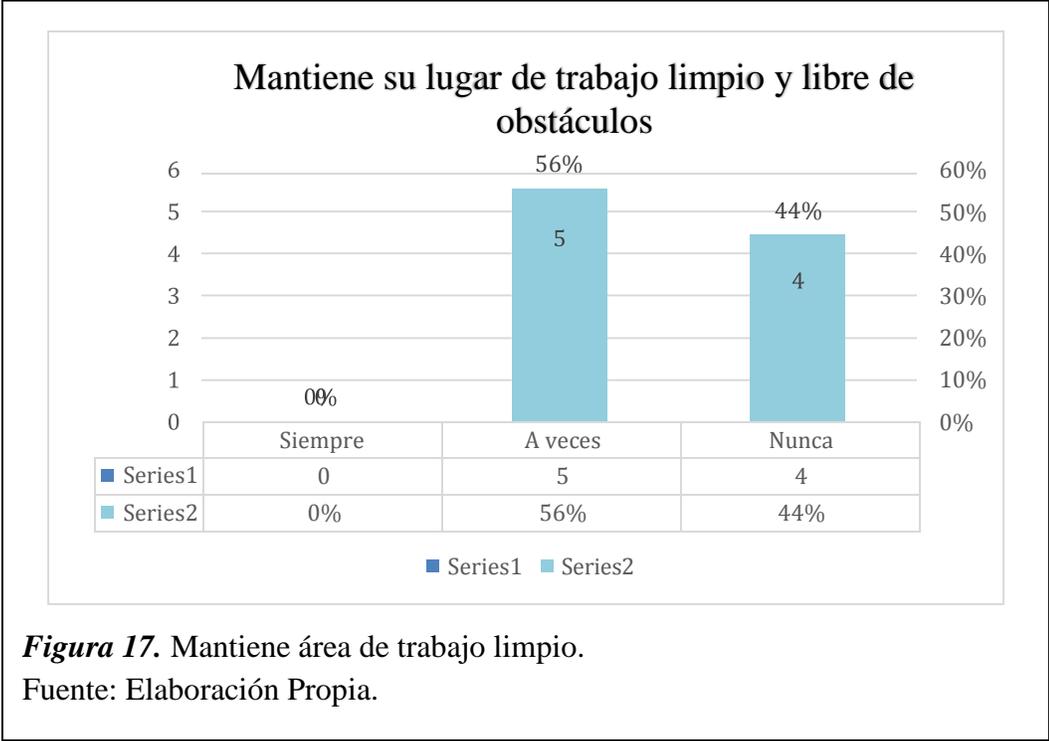
El 67% a veces se siente seguro y el 33% no tiene la seguridad esto se debe al ambiente de trabajo que no es el adecuado y tiene infraestructura por mejorar (techos, pisos, etc.) además no cuentan con todos los equipos de seguridad personal.

**10. ¿Las tareas diarias están bien repartidas?**



El 56% no tiene una tarea designada y el 44% solo a veces ya que dentro del proceso la planificación de producción varia, ya que la empresa trabaja con pedidos y la producción mucho depende de ello, esto conlleva a que los trabajadores realicen otras actividades.

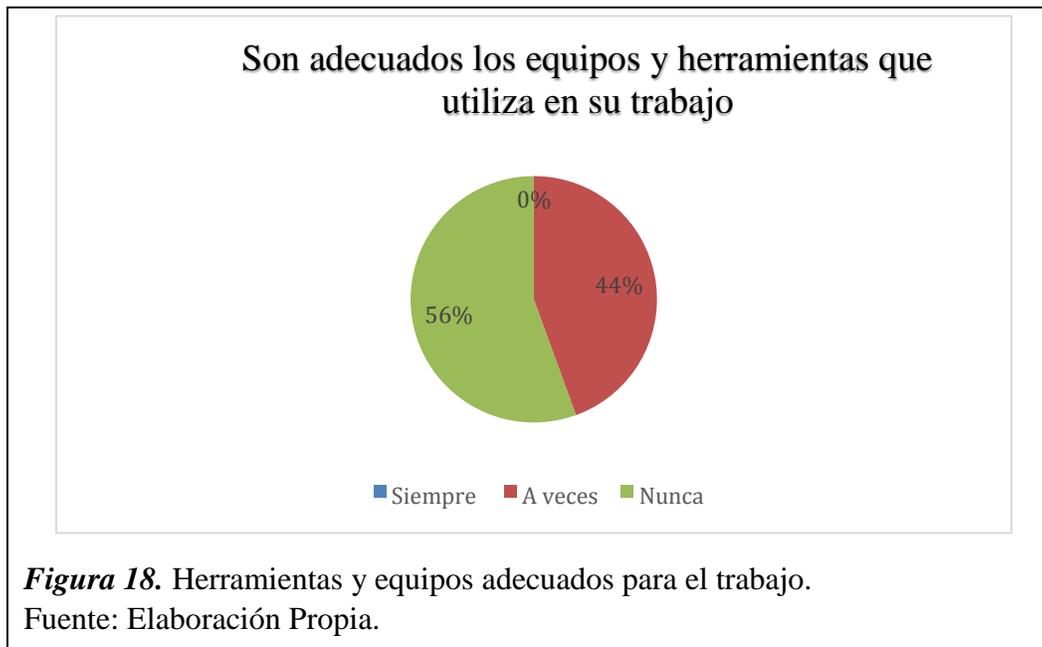
**11. ¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?**



**Figura 17.** Mantiene área de trabajo limpio.  
Fuente: Elaboración Propia.

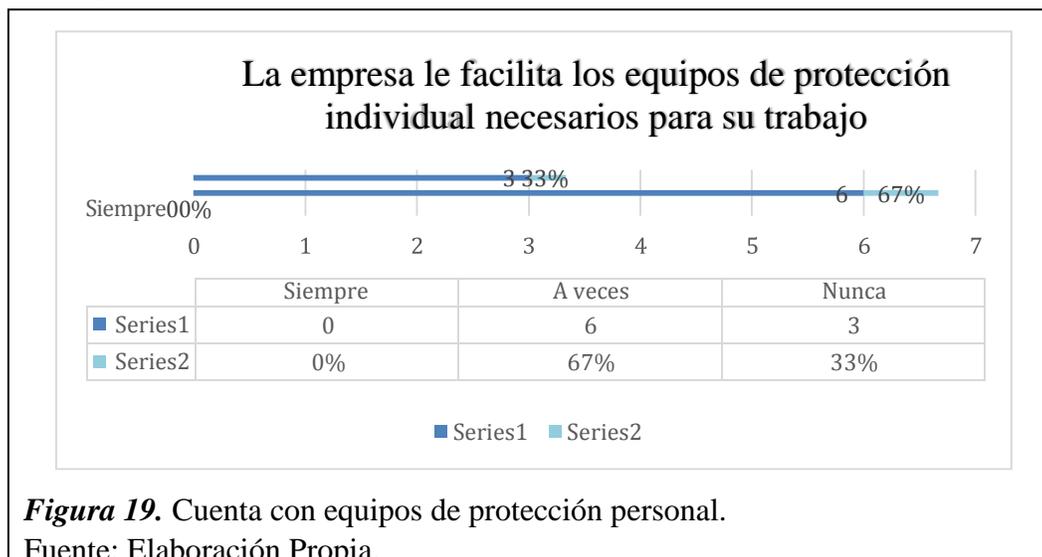
La figura 17 nos muestra que el 56% de los trabajadores a veces mantienen su área de trabajo limpia y el 44% nunca lo limpia, esto nos refleja que en la empresa no tiene por cultura la limpieza y esto puede afectar directamente la productividad.

**12. ¿Son adecuados los equipos y herramientas que utiliza en su trabajo?**



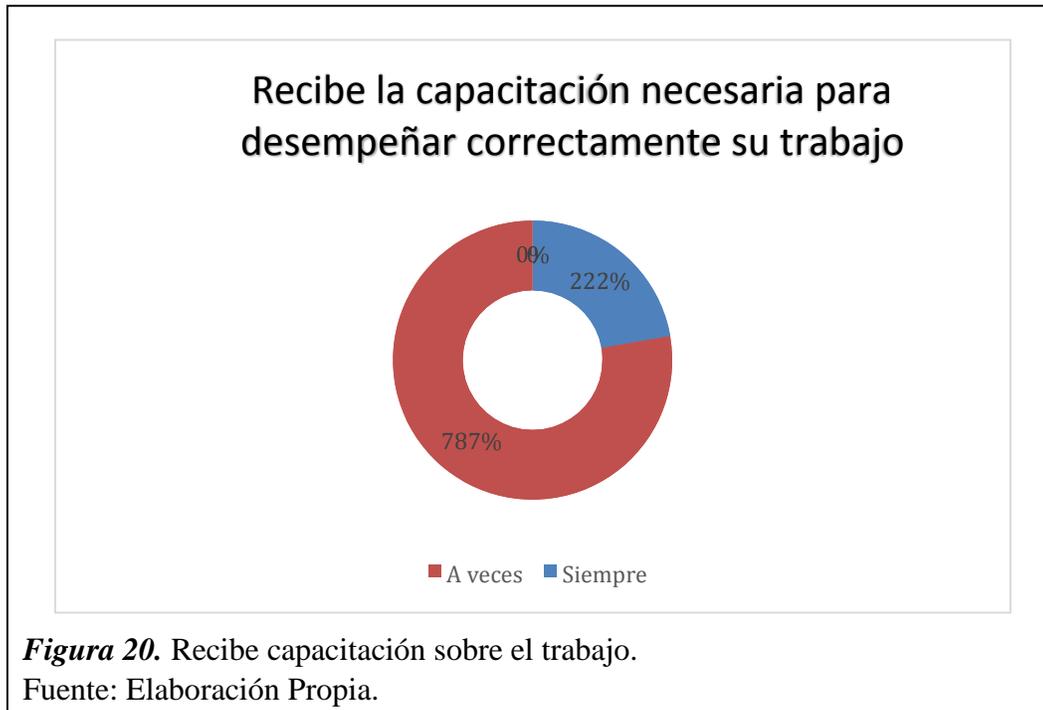
En la figura 18 se puede observar que el 56% de los trabajadores no tiene las herramientas adecuadas para realizar su trabajo, mientras que el 44% de los trabajadores a veces, debido a que estos se encuentran siendo ocupadas en otras áreas o están malogradas.

**13. ¿La empresa le facilita los equipos de protección individual necesarios para su trabajo?**



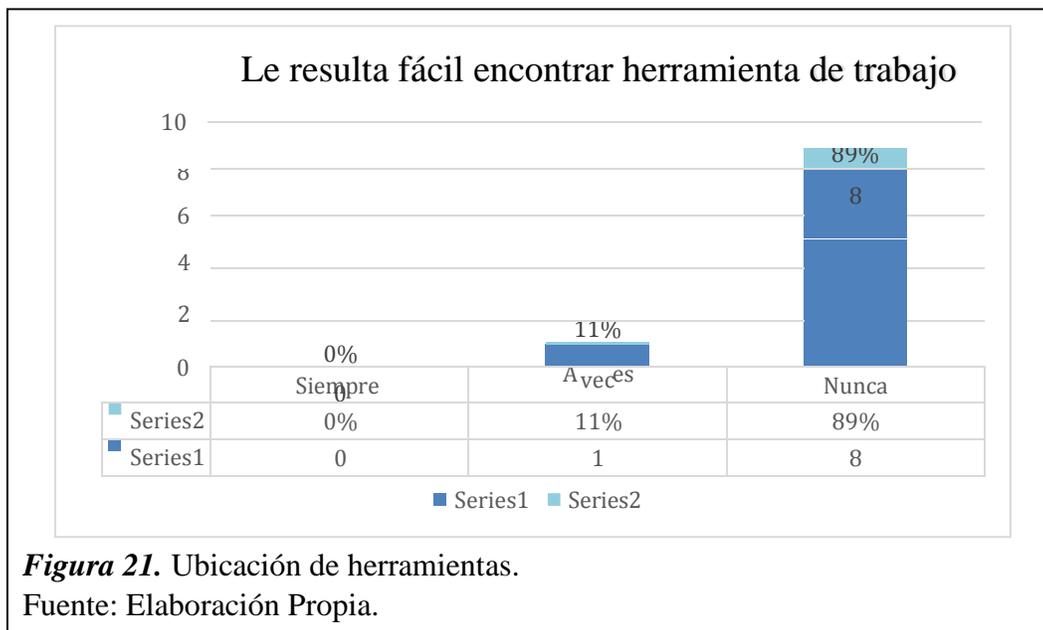
En la figura 19 podemos observar que el 67% de los trabajadores manifiestan que a veces cuentan con los equipos de protección personal y el 33% nunca cuenta, debido a que estos no se cambian con frecuencia.

**14. ¿Recibe la capacitación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?**



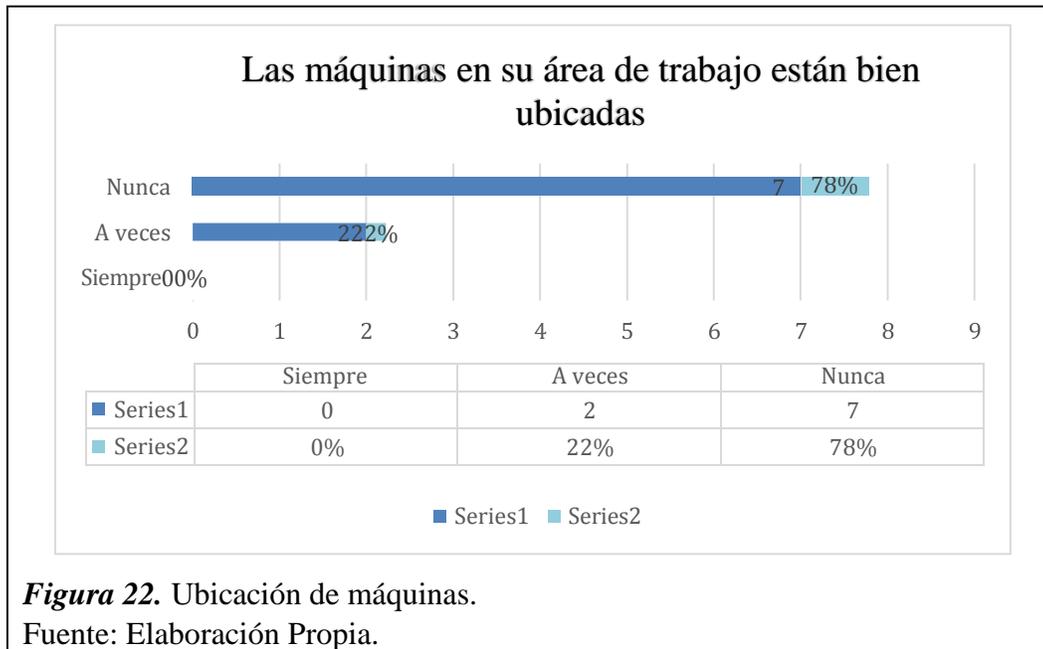
En la figura 20 podemos decir que el 78% de los trabajadores manifiestan que a veces reciben capacitaciones y el 22% siempre reciben capacitación, la empresa no capacita contestemente a su personal sobre los trabajos que va a realizar.

**15. ¿Le resulta fácil encontrar su herramienta de trabajo?**



El 89% de los trabajadores no les resulta fácil encontrar la herramienta que necesitan y el 11% a veces, las herramientas en su mayoría no se puede ubicar, porque no recuerdan donde los dejaron o lo están utilizando en otra área.

**16. ¿las máquinas en su área de trabajo están bien ubicadas?**

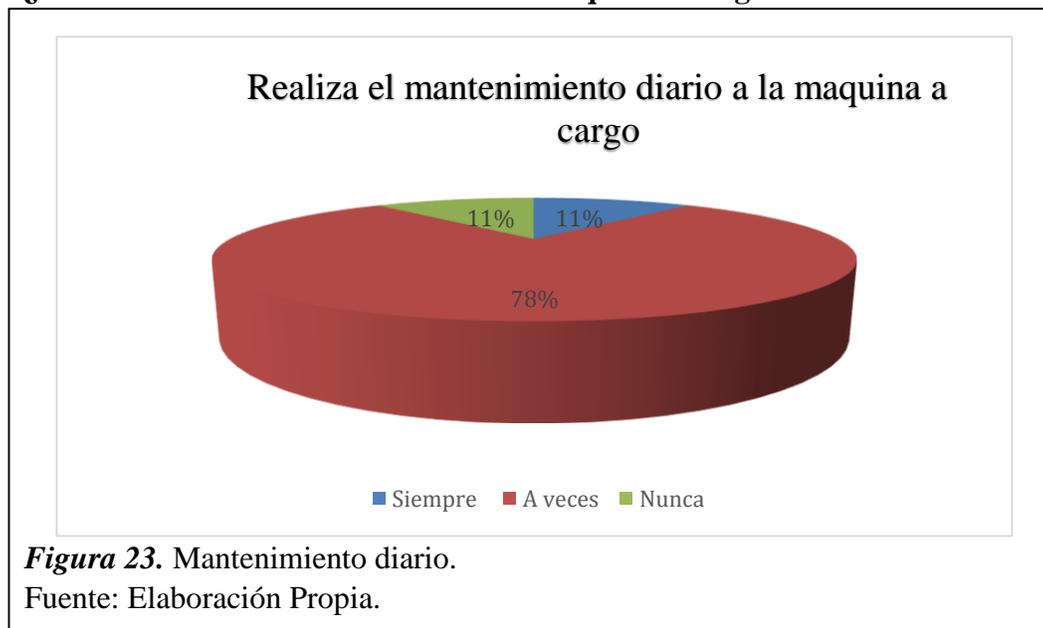


**Figura 22.** Ubicación de máquinas.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 22 el 78% de los trabajadores comentan que no están bien ubicadas las máquinas y el 22% a veces, esto debido a que la distancia de las maquinas es bastante larga.

**17. ¿Realiza el mantenimiento diario a la maquina a cargo?**

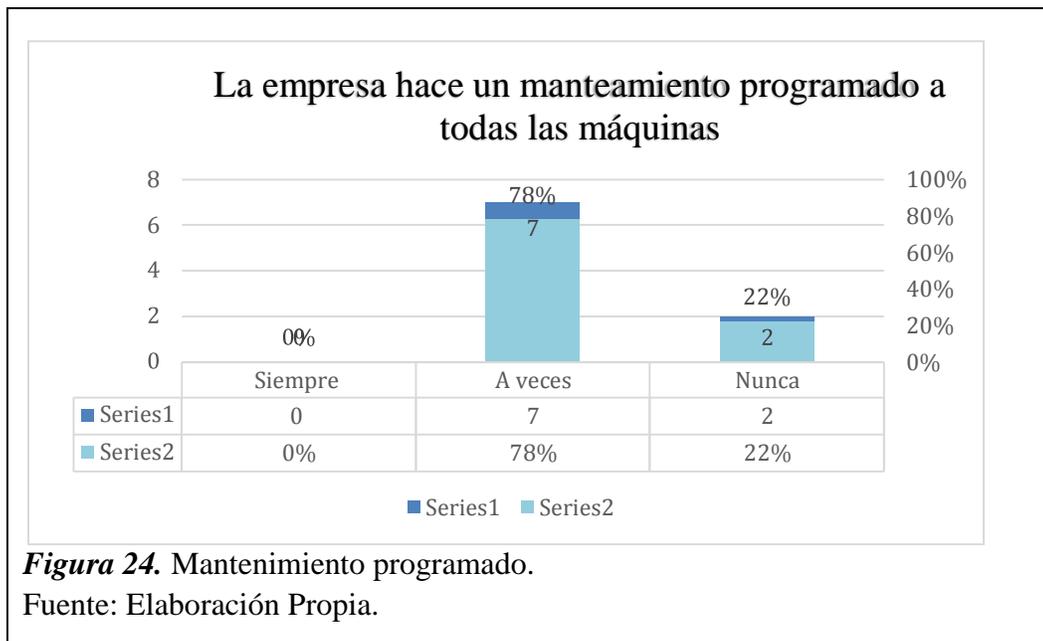


**Figura 23.** Mantenimiento diario.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 23 el 78% de los trabajadores encuetados manifiestan que a veces se hace un mantenimiento, el 11% siempre y el 11% nunca, esto debido que los trabajadores al momento de culminar sus horas de trabajo abandonan la máquina no hacen el mantenimiento preventivo.

**18. ¿la empresa hace un mantenimiento programado a todas las maquinas?**



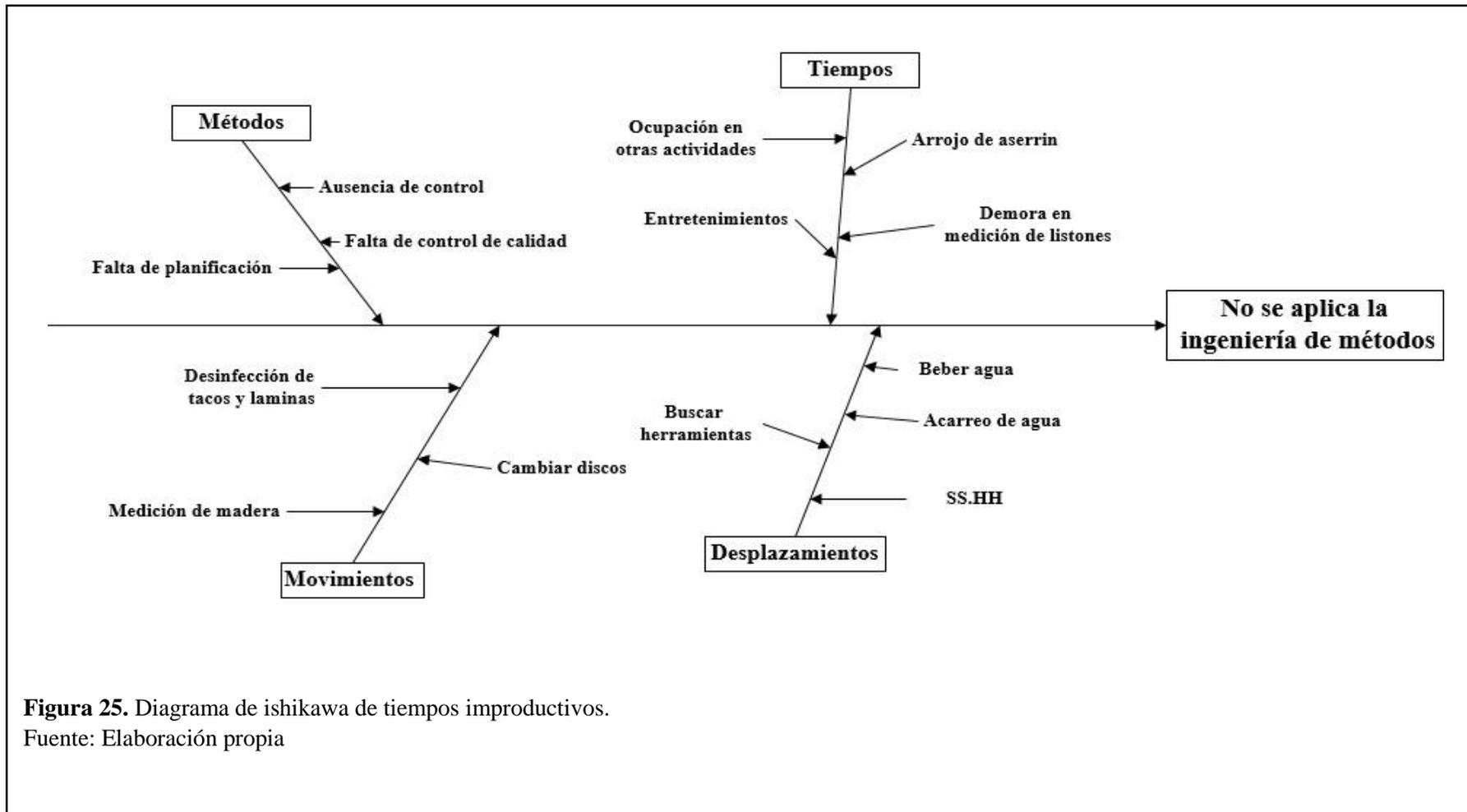
**Figura 24.** Mantenimiento programado.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 24 el 78% de los trabajadores comentan que a veces se hace un mantenimiento y el 22% nunca, la empresa lo realiza cada 6 meses.

### 3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

#### Herramienta de Ishikawa



**Figura 25.** Diagrama de ishikawa de tiempos improductivos.  
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5**

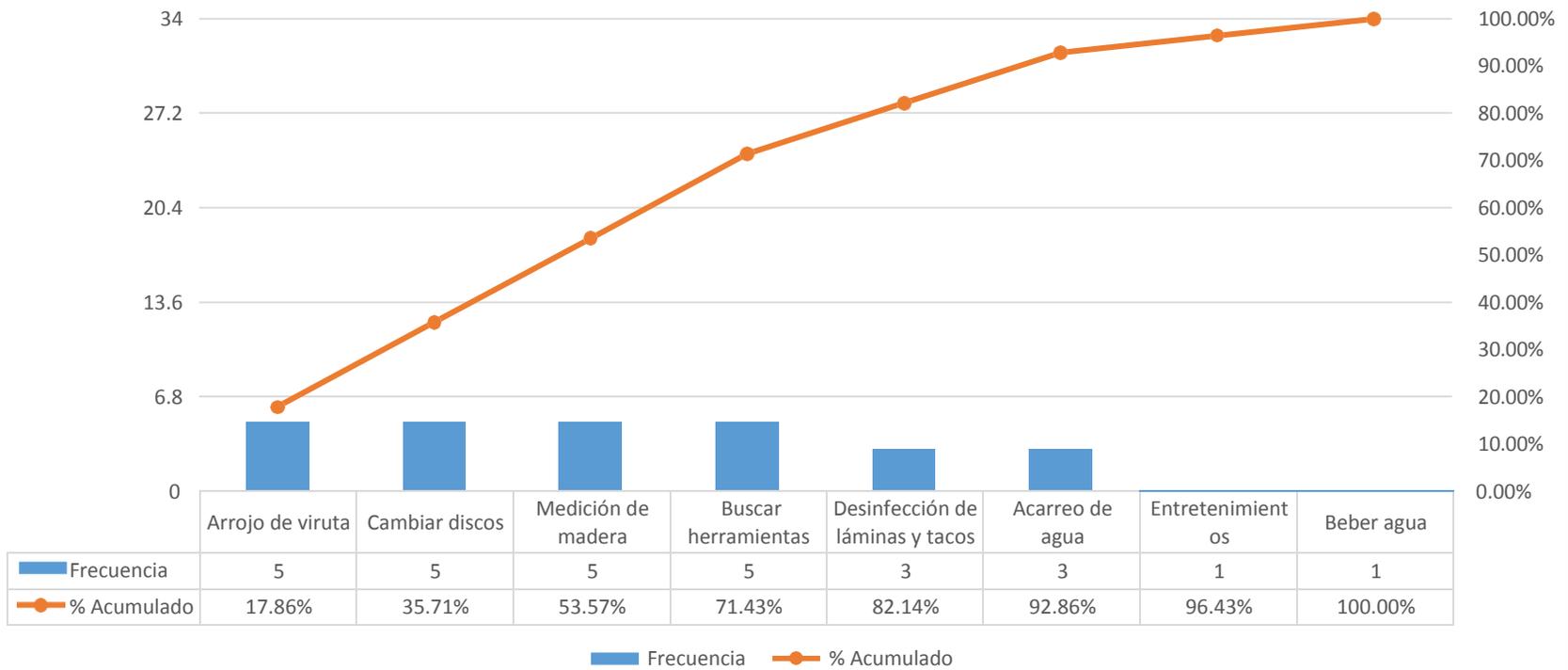
*Posibles causas que perjudiquen los tiempos y métodos, en el proceso productivo de pallets en la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C.*

<b>Causa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Arrojo de viruta</b>	<b>5</b>	<b>17.86%</b>	<b>5</b>	<b>17.86%</b>
<b>Cambiar discos</b>	<b>5</b>	<b>17.86%</b>	<b>10</b>	<b>35.71%</b>
<b>Medición de madera</b>	<b>5</b>	<b>17.86%</b>	<b>15</b>	<b>53.57%</b>
<b>Buscar herramientas</b>	<b>5</b>	<b>17.86%</b>	<b>20</b>	<b>71.43%</b>
<b>Desinfección de láminas y tacos</b>	<b>3</b>	<b>10.71%</b>	<b>23</b>	<b>82.14%</b>
<b>Acarreo de agua</b>	<b>3</b>	<b>10.71%</b>	<b>26</b>	<b>92.86%</b>
<b>Entretenimientos</b>	<b>1</b>	<b>3.57%</b>	<b>27</b>	<b>96.43%</b>
<b>Beber agua</b>	<b>1</b>	<b>3.57%</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración propia.

<b>Ponderación</b>	
Buena	5
Media	3
Baja	1

Grafico de pareto sobre causas que afectan la productividad en la empresa Maderera Nuevo Peru SAC.

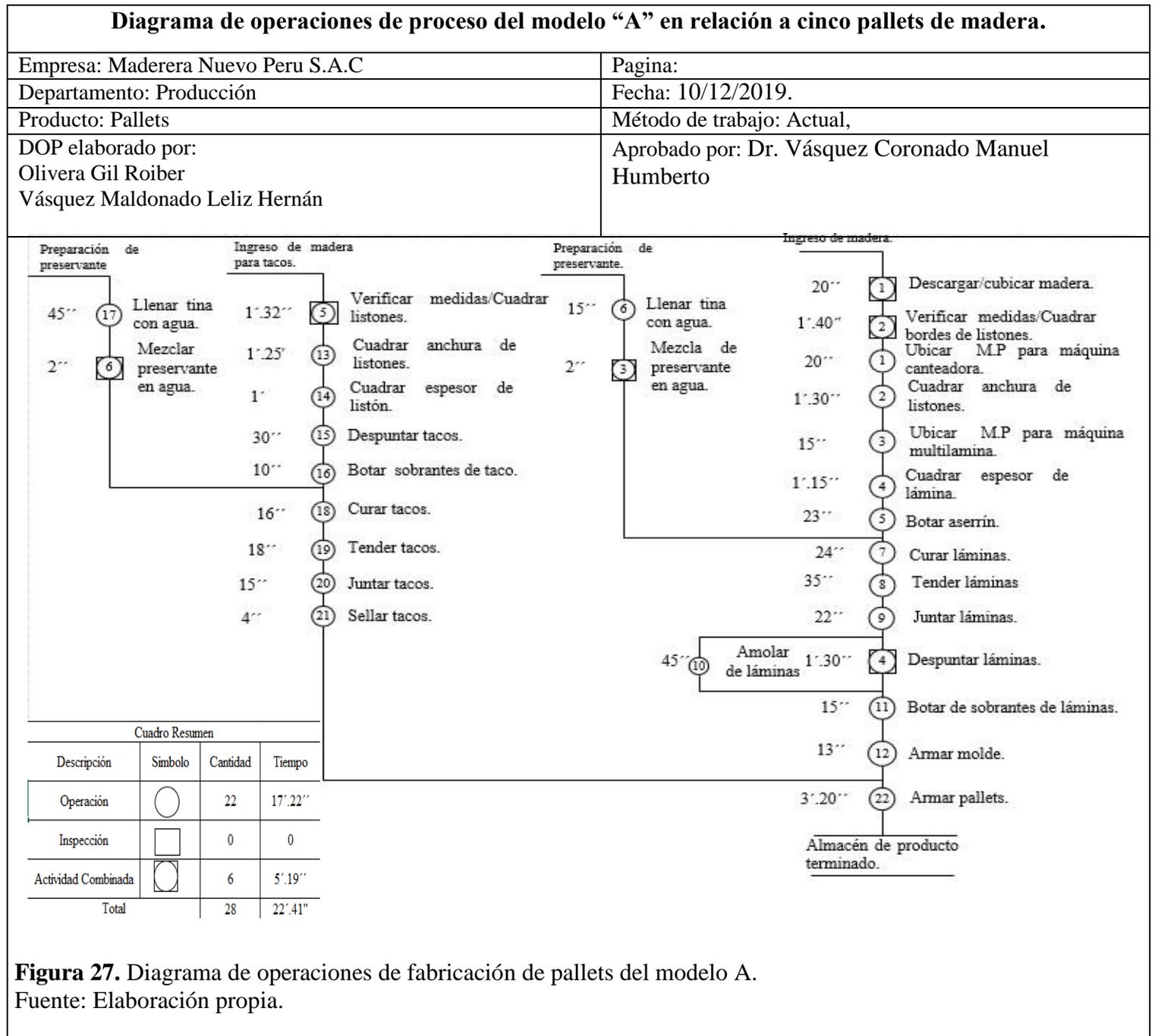


**Figura 26.** Diagrama de Pareto de factores que afectan la productividad.  
Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1.4. Situación actual de la variable independiente.

#### Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Descripción de cada operación realizada en el proceso de fabricación de pallets del modelo “A” de la empresa Maderera Nuevo.



**Figura 27.** Diagrama de operaciones de fabricación de pallets del modelo A.  
Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama de análisis del proceso (DAP).

Descripción de cada una de las actividades el proceso de fabricación de pallets del modelo “A” de la empresa Maderera Nuevo Peru S.A.C.

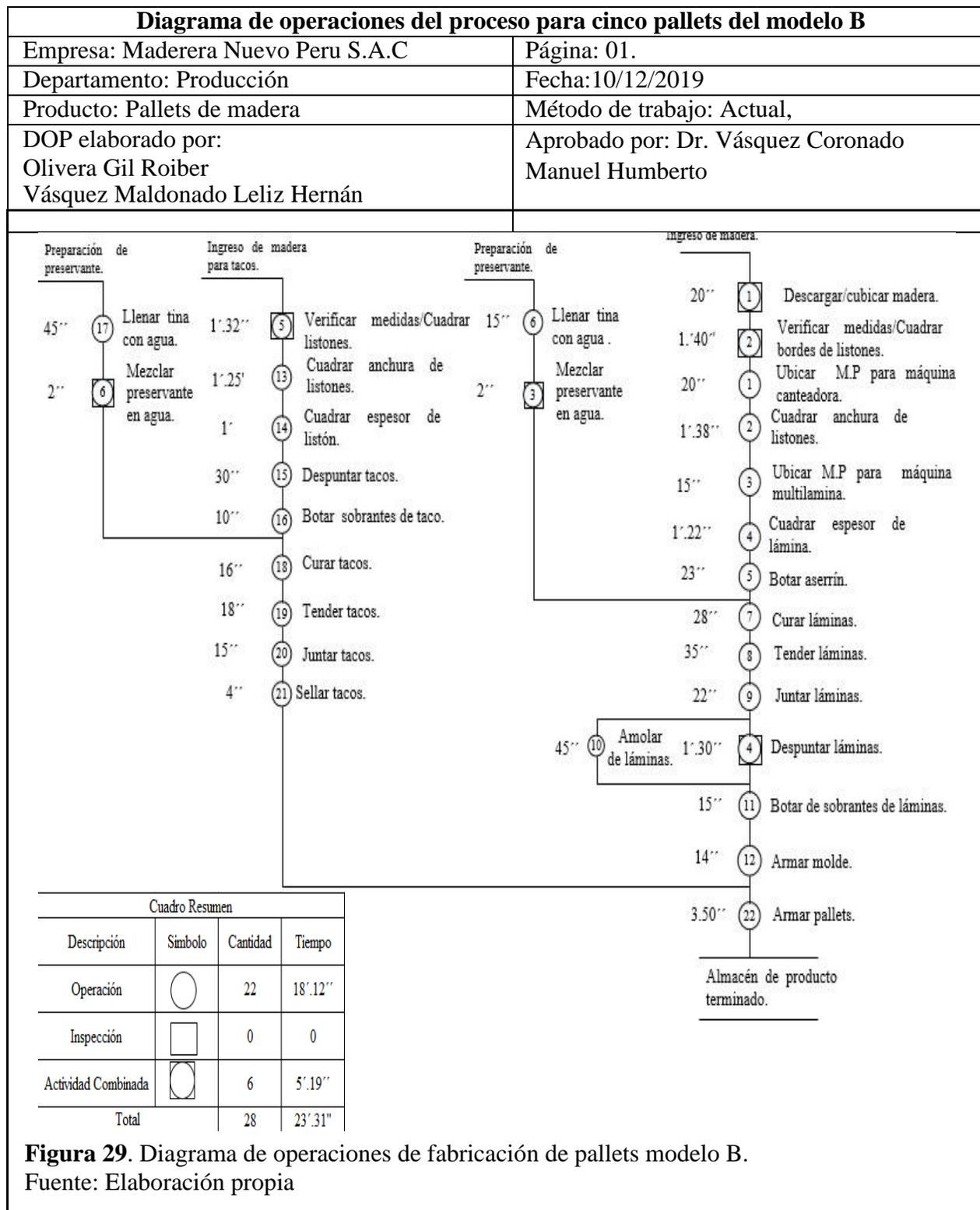
Diagrama de análisis del proceso para cinco pallets del modelo A.									
Empresa: Maderera Nuevo Peru S.A.C				Página: 01.					
Departamento: Producción				Fecha: 10/12/2019					
Producto: Pallets de madera				Método de trabajo: Actual					
DAP elaborado por: Olivera Gil Roiber Vásquez Maldonado Leliz Hernán				Aprobado por: Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto					
	Descripción	Tiempo	Actividades						Observaciones
			○	□	D	→	⊗	▽	
A	Descargar/cubicar madera (materia prima)	20''							
B	Trasladar a garropa	10''							
C	Verificar medidas/cuadrar bordes de listones	1'.40''							
D	Ubicar M.P. para máquina canteadora	20''							
E	Trasladar M.P. a máquina canteadora.	12''							
F	Cuadrar anchura de listones para láminas	1'.30''							
G	Ubicar M.P. para máquina multilamina	15''							
H	Trasladar M.P. a máquina multilamina	13''							
I	Cuadrar espesor de lamina	1'.15''							
J	Botar aserrin	23''							
K	Acarrear agua para curado de laminas y tacos	1'.18''							
L	Llenar tina con agua	15''							
M	Mezclar preservante en agua para laminas y tacos	4''							
N	Curar láminas	24''							
O	Trasladar láminas al secado	25''							
P	Tender láminas	35''							
Q	secar láminas	6'.22''							
R	Juntar láminas	22''							
S	Trasladar láminas a despuntadora	30''							
T	Despuntar láminas	1'.30''							
U	Trasladar láminas al amolado	10''							
V	Amolar láminas	45''							
W	Trasladar láminas a ensamblaje	15''							
X	Botar sobrantes de láminas	15''							
Y	Verificar listones y cuadrar para tacos	1'.32''							
Z	Cuadrar anchura de listones para tacos	1'.25''							
AA	Cuadrar espesor de listones para tacos	1'							
AB	Despuntar tacos	30''							
AC	Botar sobrantes de tacos	10''							
AD	Curar tacos	16''							
AE	Trasladar los tacos al secado	12''							
AF	Tender tacos	18''							
AG	Secar tacos	5'.15''							
AH	Juntar tacos	15''							
AI	Trasladar tacos a ensamblaje	9''							
AJ	Traer clavos a ensamblaje	5''							
AK	Preparar Pistolas	10''							
AL	Armar molde	13''							
AM	Sellar tacos	4''							
AN	Armar pallets	3'.20''							
AO	Trasladar al horno	15''							
AP	Tratamiento térmico	31''							
AQ	Trasladar a almacén (producto terminado)	8''							
	<b>TOTAL</b>	<b>35'.56''</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Figura 28. Diagrama de actividades del proceso para el modelo A.

Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Descripción de cada operación realizada en el proceso de fabricación de pallets del modelo “B” de la empresa Maderera Nuevo.



**Figura 29.** Diagrama de operaciones de fabricación de pallets modelo B.

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de análisis del proceso (DAP).

Descripción de cada una de las actividades el proceso de fabricación de pallets del modelo "B" de la empresa Maderera Nuevo Peru SAC.

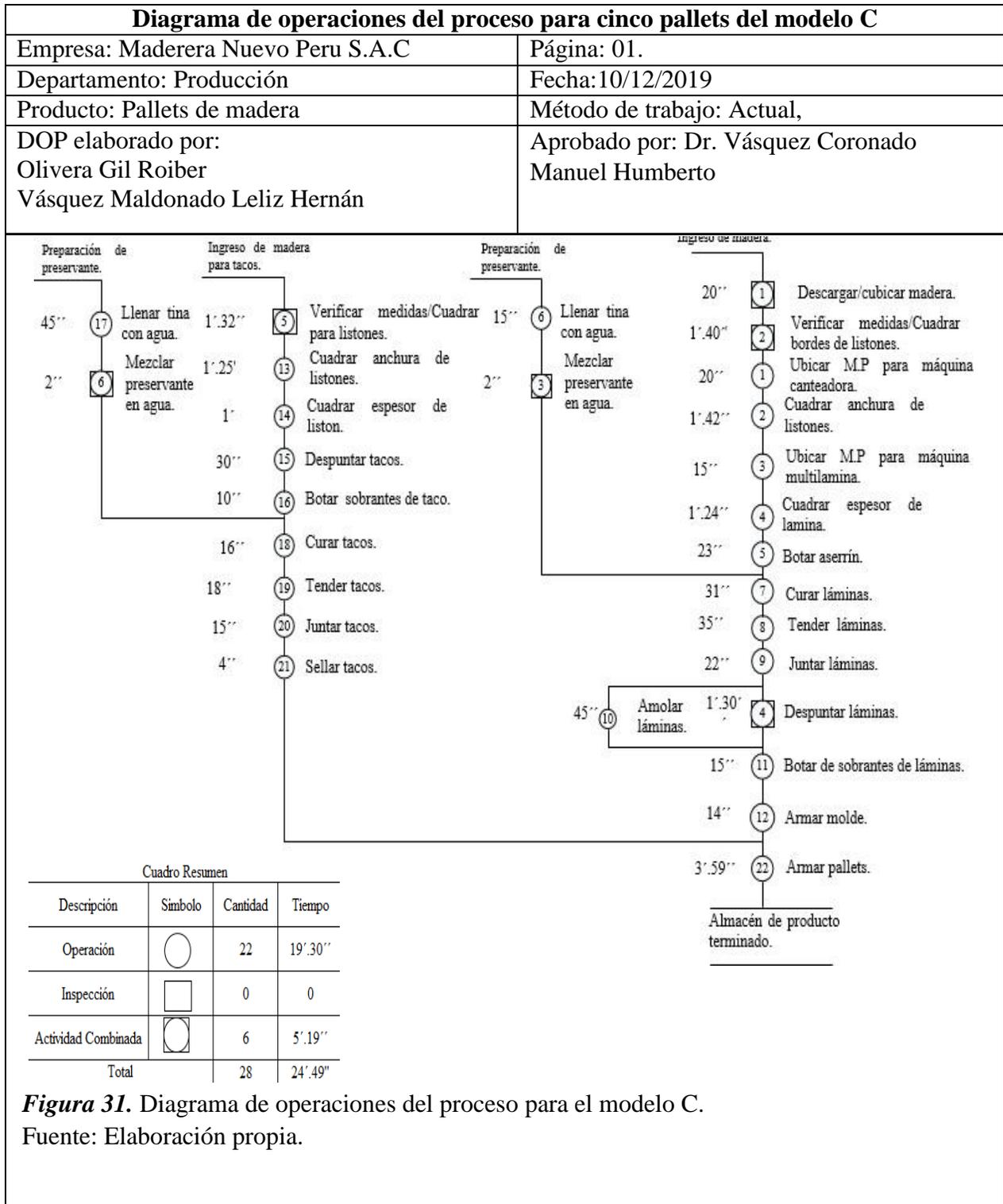
Diagrama de análisis del proceso para cinco pallets del modelo B									
Empresa: Maderera Nuevo Peru S.A.C				Página: 01.					
Departamento: Producción				Fecha: 10/12/2019					
Producto: Pallets de madera				Método de trabajo: Actual					
DAP elaborado por: Olivera Gil Roiber Vásquez Maldonado Leliz Hernán				Aprobado por: Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto					
	Descripción	Tiempo	Actividades						Observaciones
			○	□	D	⇒	⊙	▽	
A	Descargar/cubicar madera (materia prima)	20''							
B	Trasladar a garropa	10''							
C	Verificar medidas/cuadrar bordes de listones	1' 40''							
D	Ubicar M.P. para máquina canteadora	20''							
E	Trasladar M.P a máquina canteadora.	13''							
F	Cuadrar anchura de listones para láminas	1' 38''							
G	Ubicar M.P. para máquina multilamina	15''							
H	Trasladar M.P a máquina multilamina	14''							
I	Cuadrar espesor de lamina	1' 22''							
J	Botar aserrin	23''							
K	Acarrear agua para curado de laminas y tacos	1' 18''							
L	Llenar tina con agua	15''							
M	Mezclar preservante en agua para laminas y tacos	4''							
N	Curar láminas	28''							
O	Trasladar láminas al secado	26''							
P	Tender láminas	35''							
Q	secar láminas	6' 22''							
R	Juntar láminas	22''							
S	Trasladar láminas a despuntadora	30''							
T	Despuntar láminas	1' 30''							
U	Trasladar láminas al amolado	10''							
V	Amolar láminas	45''							
W	Trasladar láminas a ensamble	16''							
X	Botar sobrantes de láminas	15''							
Y	Verificar listones y cuadrar para tacos	1' 32''							
Z	Cuadrar anchura de listones para tacos	1' 25''							
AA	Cuadrar espesor de listones para tacos	1'							
AB	Despuntar tacos	30''							
AC	Botar sobrantes de tacos	10''							
AD	Curar tacos	16''							
AE	Trasladar los tacos al secado	12''							
AF	Tender tacos	18''							
AG	Secar tacos	5' 15''							
AH	Juntar tacos	15''							
AI	Trasladar tacos a ensamble	9''							
AJ	Traer clavos a ensamble	5''							
AK	Preparar Pistolas	10''							
AL	Armar molde	13''							
AM	Sellar tacos	4''							
AN	Armar pallets	3' 50''							
AO	Trasladar al horno	15''							
AP	Tratamiento térmico	33''							
AQ	Trasladar a almacén (producto terminado)	9''							
	<b>TOTAL</b>	<b>36' 12''</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Figura 30. Diagrama de actividades del proceso para el modelo B.

Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama de operaciones del proceso (DOP).

Descripción de cada operación realizada en el proceso de fabricación de pallets del modelo “C” de la empresa Maderera Nuevo



**Figura 31.** Diagrama de operaciones del proceso para el modelo C.

Fuente: Elaboración propia.

### Diagrama de análisis del proceso (DAP).

Descripción de cada una de las actividades el proceso de fabricación de pallets del modelo “C” de la empresa Maderera Nuevo Peru S.A.C.

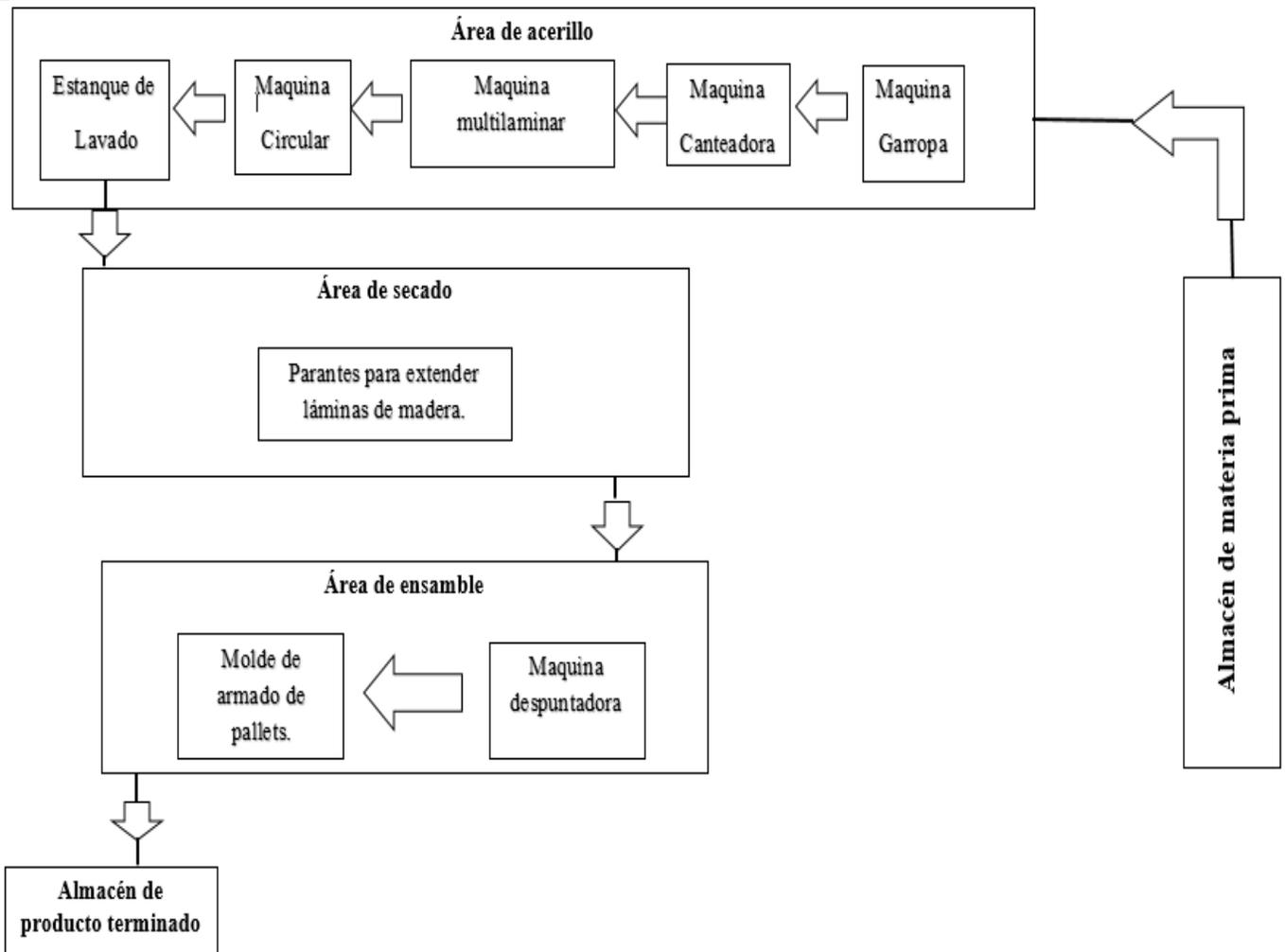
Diagrama de análisis del proceso para cinco pallets del modelo C									
Empresa: Maderera Nuevo Peru S.A.C				Página: 01.					
Departamento: Producción				Fecha: 10/12/2019.					
Producto: Pallets de madera				Método de trabajo: Actual					
DAP elaborado por: Olivera Gil Roiber Vásquez Maldonado Leliz Hernán				Aprobado por: Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto					
	Descripción	Tiempo	Actividades						Observaciones
			○	□	D	→	⊙	▽	
A	Descargar/cubicar madera (materia prima)	20''							
B	Trasladar a garropa	10''							
C	Verificar medidas/cuadrar bordes de listones	1' 40''							
D	Ubicar M.P. para máquina canteadora	20''							
E	Trasladar M.P a máquina canteadora.	13''							
F	Cuadrar anchura de listones para láminas	1' 42''							
G	Ubicar M.P. para máquina multilamina	15''							
H	Trasladar M.P a máquina multilamina	14''							
I	Cuadrar espesor de lamina	1' 24''							
J	Botar aserrin	23''							
K	Acarrear agua para curado de laminas y tacos	1' 18''							
L	Llenar tina con agua	15''							
M	Mezclar preservante en agua para laminas y tacos	4''							
N	Curar láminas	31''							
O	Trasladar láminas al secado	26''							
P	Tender láminas	35''							
Q	secar láminas	6' 22''							
R	Juntar láminas	22''							
S	Trasladar láminas a despuntadora	31''							
T	Despuntar láminas	1' 30''							
U	Trasladar láminas al amolado	10''							
V	Amolar láminas	45''							
W	Trasladar láminas a ensamble	16''							
X	Botar sobrantes de láminas	15''							
Y	Verificar listones y cuadrar para tacos	1' 32''							
Z	Cuadrar anchura de listones para tacos	1' 25''							
AA	Cuadrar espesor de listones para tacos	1''							
AB	Despuntar tacos	30''							
AC	Botar sobrantes de tacos	10''							
AD	Curar tacos	16''							
AE	Trasladar los tacos al secado	12''							
AF	Tender tacos	18''							
AG	Secar tacos	5' 15''							
AH	Juntar tacos	15''							
AI	Trasladar tacos a ensamble	9''							
AJ	Traer clavos a ensamble	5''							
AK	Preparar Pistolas	10''							
AL	Armar molde	14''							
AM	Sellar tacos	4''							
AN	Armar pallets	3' 59''							
AO	Trasladar al horno	15''							
AP	Tratamiento térmico	35''							
AQ	Trasladar a almacén (producto terminado)	8''							
	<b>TOTAL</b>	<b>36' 34''</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Figura 32. Diagrama de actividades del proceso para el modelo C.

Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama de recorridos del proceso de pallets de madera

Empresa: Maderera Nuevo Peru S.A.C	Página:01
Departamento: Producción	Fecha: 10/12/2019.
Producto: Pallets	Método de trabajo: Actual,
DOP elaborado por: Olivera Gil Roiber Vásquez Maldonado Leliz Hernán	Aprobado por: Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto



**Figura 33.** Diagrama de recorrido de proceso productivo de pallets.

Fuente : Elaboración propia

### **3.2. Discusión de resultados**

Este trabajo de investigación tuvo como propósito analizar y describir todo los procesos productivos y tiempos empleados para la fabricación de pallets de madera. Sobre todo, se pretendió examinar cuáles son aquellos procesos que están conllevando a tener mayor utilización tiempos. Además, se identificaron aquellas actividades asociadas a la fabricación de pallets de madera que no tienen impacto directo en el proceso productivo. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio. De los resultados obtenidos de este trabajo de investigación, se puede deducir que existen actividades como el arrojado de aserrín que requieren un tiempo promedio diario de 5.2 minutos/día, Acarreo de agua se necesita un tiempo promedio de 17.5 min, Recolección de láminas y tacos se necesita un tiempo promedio de 8 min/día, Abastecimiento de M.P a maquinas se requieren 8 min/día.

También se pudo identificar que cada modelo de pallets de madera más solicitado requiere tiempos de; Modelo A 35'56'', Modelo B 36'12'' y Modelo C 36'34''. Para el cual se uso el instrumento del cronometraje vuelta cero se recogiendo tiempos de cada una de las actividades desarrolladas para la fabricación de pallets.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

Mediante análisis del proceso productivo de la empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C, se concluye que en la zona de trabajo los operarios asignan tiempos a otras actividades como (arroyo de aserrín, acarreo de agua) que no están relacionadas de manera directa al sistema productivo de pallets; los pisos tanto del área de aserradillo y secado presentan grietas y desnivelaciones exigiendo esfuerzos a los trabajadores por consiguiente fatiga, para el cual mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se buscar aumentar la producción y reducir tiempos improductivos.

También se concluye que para el abastecimiento de materia prima para cada máquina en tanto a (canteadora y multilamina) los operarios realizan desplazamientos improductivos utilizando mucho tiempo para desarrollar esta actividad.

Además se concluye que con la aplicación de la ingeniería de métodos, se puede mejorar la producción de la empresa; ya que las herramientas como el diagrama de operaciones por procesos (DOP), diagrama de actividades por proceso (DAP) y diagrama de recorridos. El cual ayudará en el control de tiempos para la fabricación de pallets con ello todas las herramientas, y metodologías mencionadas se basen de las herramientas de análisis y guía del proceso productivo de pallets permitiendo conocer con exactitud aquellas actividades en donde se está utilizando mayores tiempos.

Y por último podemos mencionar que con la utilización de herramientas como Ishikawa y Pareto, se pudo conocer aquellas actividades que representan un mayor porcentaje que afecta la producción.

## 4.2. Recomendaciones

Se recomienda para la complementación de la mejora de la productividad las siguientes alternativas:

- Reorganizar el método de trabajo para reducir tiempos improductivos.
- Estandarizar el proceso de fabricación de la organización madera, puesto que se ordena y se podrán establecer niveles para la calidad de proceso, así como del producto. Logrando el impacto positivo en toda operación gracias al estudio de métodos.
- Implementar el Estudio del Trabajo en toda organización, en busca de la optimización y mejora continua de toda la operación. Ya que la ingeniería de métodos se puede tomar como el primer pasó en la búsqueda de operaciones de clase mundial.
- Implementación de indicadores de control para el monitoreo y posterior toma de decisiones en base a los puntos de mejora identificados día con día, producto del análisis de los reportes de cada uno de los indicadores implementados.

- Arrunátegui, P. (2015,10 de noviembre). Ocho de cada diez trabajadores lambayecanos sufre de estrés laboral. *Radio programas del Perú*. Recuperado de: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/ocho-d>.
- Bellido, D., Villar, L. y Esquivel, L. (2016). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C*. Recuperado de: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2003>
- Caso, A. (2 Ed.). (2006). *Técnicas de medición del trabajo*. España: Fundación Confemetal.
- Chacaltana, J y Ruiz, C. (2017). El mercado laboral peruano y el futuro del trabajo. *Revista internacional y comparada*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/453-980-1-PB.pdf>.
- Chavez, E. y Silva, L. (2012). *Aplicación de un estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la confección de camisas de la empresa la competidora S.A.C. – Chiclayo*. Universidad Señor de Sipan, Chiclayo, Perú.
- Correa, G. (2013). *Estudio técnico económico de los tiempos y movimientos empleados en el área de fundición de la empresa Cedal S.A*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Cruz, G. (2014, 14 de mayo). Estudio de tiempos y movimientos y operaciones logísticas. *Gestiopolis*. Un caso de estudio. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/estudio-de-tiempos-y-movimientos-y-operaciones-logisticas/>
- García, R. (2000). *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*.. Recuperado de: [https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo\\_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw\\_hill.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf).
- García, A. (2 Ed.) (2011). *Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria*. México: Trillas.
- Gómez, E. (2015, 27 de diciembre). *La importancia de la productividad industrial*. (Web log post) Recuperado de: <http://imconsultores.com/la-importancia-de-la-productividad-industrial/>

- Janinia, C. (2013). *Manual de tiempos y movimientos, Ingeniería de métodos*. México: Limusa.
- Krajewsky, L., Ritzman, L. y Malhotra M. (8 Ed.). (2008) *Administración de operaciones*. Pearson Educación, México.
- Legiscomex. (2013). *Plásticos y sus manufacturas*. Recuperado de: [www.legiscomex.com](http://www.legiscomex.com).
- Llontop, B. (2017). *Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de bolsas real garza en polybags Perú S.R.L en sjl - 2017*. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Maldonado, S. (2018). *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior de una empresa de confección*. Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- Mori, G. (2016). *Medición del trabajo: tiempo normal y tiempo estándar*. Recuperado en: [https://www.academia.edu/32845710/medici%C3%93n\\_del\\_trabajo\\_tiempo\\_normal\\_tiempo\\_est%C3%81ndar\\_sesi%C3%B3n\\_07](https://www.academia.edu/32845710/medici%C3%93n_del_trabajo_tiempo_normal_tiempo_est%C3%81ndar_sesi%C3%B3n_07).
- Murillo, W. (2008, 18 de abril). *La investigación científica*. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>
- Nievel, B. y Freivalds, A. (12 Ed.) (2009) *Ingeniería industrial: Métodos estándares y diseños de trabajo*. México: Mcgraw-HILL/Interamericana.
- Novoa, R y Terrones M. (2012). *Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad*. Universidad Privada del Norte, Lima, Peru.
- Palacios, L. (2 Ed.). (2009) *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*, México. Ecoe ediciones.
- Quesada, M. y Villa W. (2007). *Estudio del trabajo*. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=wb85eivgonqc&pg=pa5&dq=quesada+estudio+del+trabajo&hl=es&sa=x&ved=0ahukewjjqjfcspnawjscykhdycammq6aeikdaa#v=onepage&q=quesada%20estudio%20del%20trabajo&f=false>
- Rivera, E. (2014) *Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá*. Universidad Rafael de Landivar, Quetzaltenango, Guatemala

- Ruelas, E. (1993, 03 de mayo). Calidad, productividad y costos. *Salud pública de México*, Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/106/10635309.pdf>
- Salazar, B. (2016). *Ingeniería industrial*. (Web log post). Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/>.
- Tejada, N., Gisbert, V., Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. *3C empresa*. Recuperado de: [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art\\_5.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf)
- Tello, M. (2017 abril). Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras. *Revista de la CEPAL*. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41148/1/REV121\\_Tello.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41148/1/REV121_Tello.pdf)
- Vasquez, N. (2015). *Propuesta de mejora de la producción para la empresa tubos y postes Chiclayo S.R.L aplicando la teoría de restricciones*. Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Vásquez, O. (2012). *Ingeniería de métodos*. Recuperado de: [https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier\\_a\\_de\\_m\\_todos](https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier_a_de_m_todos).
- Vásquez, R. (2016). *Estudio de tiempos en la línea de producción de uva fresca en la empresa Jayanca fruits S.A.C. para mejorar la productividad*. Universidad señor de sipan, Chiclayo, Perú.
- Velasco, J. (2017) *Aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora del proceso de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa manufacturas y procesos integrados E.I.R.L*. Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.

## VI. ANEXO



**Figura 34.** Descarte aserrín

Fuente: Propia



**Figura 35.** Desparrame de aserrín

Fuente: Propia



**Figura 36.** Curado de madera

Fuente: Propia

**ENCUESTA AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MADERERA  
NUEVO PERÚ S.A.C.**

El formulario de encuesta está dirigido al personal de producción de la empresa Maderera Nuevo Peru S.A.C. con el objetivo de recopilar información que ayuden al desarrollo del Proyecto de Investigación.

**Datos generales**

**Apellidos y nombres del entrevistado:** Requejo Linares Eder Ricardo

**Cargo:** Gerente General

**Nombre de la empresa:** Maderera Nuevo Peru S.A.C.

**Ubicación:** Mz. A Lote. 12 Z.I. Parque Industrial Lambayeque – Chiclayo - Pimentel

**Resultados de la encuesta a los operarios de producción**

N°	Cuestionario	Siempre	A veces	Nunca
1	¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?	0	3	6
2	¿Recibe información de cómo desempeñar su trabajo?	0	5	4
3	¿Le gusta el trabajo que desarrolla?	0	1	8
4	¿La comunicación interna dentro de su área de trabajo funciona es buena?	0	2	7
5	¿Cuenta con equipos y herramientas necesarias para realizar su trabajo?	0	2	7
6	¿Las herramientas de trabajo están cerca de las actividades que realiza?	0	3	6
7	¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto de trabajo?	0	1	8

<b>8</b>	¿El trabajo en su área está bien organizado?	0	4	5
<b>9</b>	¿Las condiciones de trabajo son seguras?	0	6	3
<b>10</b>	¿Las tareas diarias están bien repartidas?	0	4	5
<b>11</b>	¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?	0	5	4
<b>12</b>	¿Son adecuados los equipos y herramientas que utiliza en su trabajo?	0	4	5
<b>13</b>	¿La empresa le facilita los Equipos de protección individual necesarios para su trabajo?	0	6	3
<b>14</b>	¿Recibe la capacitación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?	2	7	0
<b>15</b>	¿Le resulta fácil encontrar herramienta de trabajo?	0	1	8
<b>16</b>	¿Las máquinas en su área de trabajo están bien ubicadas?	0	2	7
<b>17</b>	¿Realiza el mantenimiento diario a la máquina a cargo?	1	7	1
<b>18</b>	¿La empresa hace un mantenimiento programado a todas las maquinas?	0	7	2
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>70</b>	<b>89</b>

**Universidad Señor de Sipán**

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: Armas Zavaleta José Manuel

Grado Académico: Mgtr. Supply Chain Management

Cargo e Institución: Docente Tiempo Completo - USS

Nombre del instrumento a validar: Encuesta.

Autores del instrumento: Olivera Gil Roiber  
Vásquez Maldonado Leliz Hernán

Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora de la productividad en la fabricación de pallets mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la empresa MADERERA NUEVO PERÚ SAC Chiclayo.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación			X	

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) 14

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

**Observaciones**

.....  
.....  
.....

Firma:   
José Manuel Armas Zavaleta  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 221101

No. Colegiatura

Pimentel, 02 de Julio del 2019

**Universidad Señor de Sipán**

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: Amasue Becerra Manuel Alberto

Grado Académico: MBA

Cargo e Institución: Director de Escuela USS

Nombre del instrumento a validar: Encuesta.

Autores del instrumento: Olivera Gil Roiber  
Vásquez Maldonado Leliz Hernán

Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora de la productividad en la fabricación de pallets mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la empresa MADERERA NUEVO PERÚ SAC Chiclayo.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible		/		
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			/	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables		/		
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere		/		
Viabilidad	Es viable su aplicación			/	

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) 14

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) bueno

**Observaciones**

.....  
.....  
.....

Firma:

  
MBA, Manuel A. Amasue Becerra  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP. 41852

No. Colegiatura

Pimentel, 01 de 07 del 19

**Universidad Señor de Sipán**

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

Apellidos y nombres del experto: Supo Rojas Dante

Grado Académico: Magister

Cargo e Institución: Docente tiempo parcial

Nombre del instrumento a validar: Encuesta.

Autores del instrumento: Olivera Gil Roiber  
Vásquez Maldonado Leliz Hernán

Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora de la productividad en la fabricación de pallets mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la empresa MADERERA NUEVO PERÚ SAC Chiclayo.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				✓
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación			✓	

**Valoración**

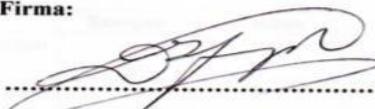
Puntaje: (De 0 a 20) 16

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

**Observaciones**

.....  
.....  
.....

**Firma:**



No. Colegiatura ojas  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP: 37653

Pimentel, 27 de Junio del 2019