



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Estudio de tiempos predeterminados y redistribución de
planta para incrementar la productividad en el proceso de
mantenimiento de paletas, empresa ADECCO - cliente cuenta**

Huachipa 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Casanova More Fernando (ORCID: 0000-0001-6335-4103)

Vives Carreño Rolando Jefferson (ORCID: 0000-0002-1577-2391)

ASESOR:

Mg. Zúñiga Muñoz Marcial Rene (ORCID: 0000-0002-4058-064X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productividad

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a nuestros padres y esposas que siempre nos brindaron el apoyo necesario y la comprensión, dando siempre aliento a cumplir nuestros logros.

Agradecimiento

Un agradecimiento en especial a nuestros padres por el apoyo moral, a nuestras esposas por la comprensión brindada y a cada uno de los docentes por sus enseñanzas prestadas en el transcurso de la carrera.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	19
1.1 Realidad problemática:	20
1.1.1 Mundial	20
1.1.2 Internacional.....	21
1.1.3 Nacional	23
1.1.4 Empresa:.....	24
1.2 Trabajos previos:	31
1.2.1 Antecedentes Nacionales.....	31
1.2.2 Antecedentes Internacionales	32
1.3 Teorías relacionadas al tema	35
1.3.1 Ingeniería de métodos:	35
1.3.2 Productividad	61
1.4 Formulación del problema	63
1.4.1 Problema general.....	63
1.5 Justificación del estudio	64
1.5.1 Justificación metodológica:.....	64
1.5.2 Justificación Práctica:.....	64
1.5.3 Justificación económica:	64
1.6 Hipótesis	64
1.6.1 Hipótesis general:.....	64
1.6.2 Hipótesis específicas:	64
1.7 Objetivos	65
II. MÉTODO.....	66
2.1 Tipo y Diseño de la investigación	67
2.1.1 Tipo de Estudio	67
2.1.2 Nivel de Investigación:.....	67
2.1.3 Enfoque de investigación:	68
2.1.4 Diseño de Investigación	68

2.1.5	Alcance Temporal	68
2.2	Operación de variables	69
2.2.1	VARIABLES INDEPENDIENTES:	69
2.2.2	VARIABLE DEPENDIENTE:.....	69
2.2.3	Matriz de Consistencia	70
2.2.4	Matriz de operacionalización	71
2.3	Población y muestra	72
2.3.1	Población.....	72
2.3.2	Muestra.....	72
2.3.3	Muestreo.....	72
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	72
2.4.1	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	72
2.4.2	Validación y Confiabilidad del Instrumento	73
2.5	Procedimiento	75
2.6	Métodos de Análisis de Datos	76
2.6.1	Estadística Descriptiva	77
2.6.2	Estadística Inferencial	77
2.7	Aspectos éticos	78
III.	RESULTADOS.....	79
3.1	Situación actual de la empresa	80
3.1.1	Generalidades de la empresa	80
3.2	Descripción de los procesos en el área de mantenimiento de paletas	86
3.2.1	Estudio de tiempos en el proceso de mantenimiento.....	110
3.3	Mejoras propuestas	119
3.3.1	Materia prima e insumos – mejora propuesta	119
3.3.2	Equipos y herramientas – mejora propuesta.....	119
3.3.3	Recurso humano (mo) – mejora propuesta.....	120
3.3.4	Propuesta en la redistribución de la planta	122
3.4	Productividad y costos - análisis	131
3.4.1	Productividad pre test (antes de mejora propuesta).....	132
3.4.2	Productividad post test (después de mejora propuesta).....	134
3.4.3	Analizando costos de inversión para implementar mejora.....	138
3.5	Análisis estadístico.....	144
3.6	Contrastar hipótesis	145
3.6.1	Contrastar hipótesis general	146
3.6.2	Hipótesis específica (i)	147
3.6.3	Hipótesis específica (ii).....	148

IV. DISCUSIÓN	150
V. CONCLUSIONES	152
VI. RECOMENDACIONES	154
REFERENCIAS.....	156
ANEXOS.....	158

Índice de Tablas

Tabla 1.demanda de pallets a nivel nacional en el año 2018 adaptado de estimación de madera tambopata	23
Tabla 2.Evaluación de las causas según Pareto.....	27
Tabla 3.Comparación de MTM-1, MTM-2 y MTM-3 adaptado de “Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y diseño del trabajo”, Niebel, Benjamin W y Freivalds, Andris. 2009	53
Tabla 4.ventajas de los tipos de distribución en planta adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.....	61
Tabla 5.resultado de prueba binomial de juicios de experto	74
Tabla 6.Matriz FODA de la empresa Adecco	83
Tabla 7.Materiales e insumos para la construcción de pallets, adaptado de almacenes de paletas Adecco.....	90
Tabla 8.Equipos y herramientas utilizadas para el mantenimiento de pallets, adaptado de almacenes de paletas Adecco	91
Tabla 9.Horario de trabajo y mano de obra adaptado de almacén de paletas Adecco	92
Tabla 10.Rol de horario de trabajo del área de mantenimiento de paletas adaptado de almacén de paletas Adecco	92
Tabla 11.Diagrama de actividades del proceso actual de selección adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.....	94
Tabla 12.Diagrama de actividades de proceso actual del área de pelado, adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.....	95
Tabla 13.Continuacion del diagrama de actividades de proceso actual del área de pelado, adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.	96
Tabla 14.Diagrama de actividades de proceso actual del área de reparación, adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.....	97
Tabla 15.Continuacion del diagrama de actividades de proceso actual del área de reparación, adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.	98
Tabla 16.Diagrama de actividades de proceso actual del área de limpieza y fumigación, adaptado del área de mantenimiento de paletas – Adecco.	99
Tabla 17.Total de paletas actas y no aptas en el área de mantenimiento de paletas.....	103
Tabla 18.Encuesta de materiales y uso de materiales para comprobar el análisis del estudio .	105
Tabla 19.Encuesta de herramientas, complementos y actividades para comprobar el análisis del estudio	106
Tabla 20.Encuesta de operarios y condición de trabajo para comprobar el análisis del estudio	107
Tabla 21.resultados del análisis de la encuesta	108
Tabla 22.etapas de mantenimiento de paletas y porcentajes a mejorar	110

Tabla 23.Porcentaje de las etapas del mantenimiento de paletas para implementar mejoras ...	110
Tabla 24.Descripcion de las actividades del sub proceso de selección para ser aplicado con la técnica MOST	111
Tabla 25.Descripcion de las actividades del sub proceso de pelado para ser aplicado con la técnica MOST	113
Tabla 26.Calculo MOST del área de selección	114
Tabla 27.Descripcion de las actividades del sub proceso de armado y reparado para ser aplicado con la técnica MOST.....	115
Tabla 28.calculo Most del área de armado y reparado.....	116
Tabla 29.Descripcion de las actividades del sub proceso de limpieza y fumigación para ser aplicado con la técnica MOST	117
Tabla 30.Calculo MOST del proceso de limpieza y fumigación	118
Tabla 31.comparacion entre DAP existente y propuesto del área de selección	124
Tabla 32.DAP propuesto del área pelado.....	125
Tabla 33.Comparacion entre DAP existente y propuesto del área de pelado	126
Tabla 34.DAP propuesto del área Armado y reparación.....	127
Tabla 35.Comparacion entre DAP existente y propuesto del área de desarmado y reparación	128
Tabla 36.DAP propuesto del área de limpieza y fumigación.....	129
Tabla 37.Comparacion entre DAP existente y propuesto del área de limpieza y fumigación ..	129
Tabla 38. Productividad antes de la mejora	132
Tabla 39.Productividad diaria por turno.....	132
Tabla 40.Tiempo total del mantenimiento por lote	133
Tabla 41.Metros recorridos por lote.....	133
Tabla 42.Productividad obtenida después de la mejora	134
Tabla 43.productividad diaria por turno después de la mejora	134
Tabla 44.Producción antes y después de la mejora	134
Tabla 45.Distance recorrida después de la mejora.....	136
Tabla 46.Distance recorrida antes y después de la mejora.....	136
Tabla 47.Distance recorrida por lote.....	136
Tabla 48.Distance recorrida antes y después de la mejora.....	136
Tabla 49.Costo total de inversión en materiales.....	138
Tabla 50.Costo total de mano de obra por trabajos realizados.....	139
Tabla 51.Costo total por mantenimiento de paletas antes dela mejora	140
Tabla 52.costo total del mantenimiento de paletas después de la mejora	142

Índice de Figuras

Figura 1.Producción de paletas de madera a nivel mundial, adaptado de “Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo”, 2018.	21
Figura 2.Tiempo de paradas en línea de producción de los productos adaptado de “Cuadro de paradas en la empresa de un cliente de Adecco - cuenta Huachipa, 2019.	25
Figura 3. Diagrama de Ishikawa adaptado del “Área de mantenimiento de Paletas en la empresa de un cliente de Adecco - cuenta Huachipa 2019.	26
Figura 4.Diagrama de Pareto del área de Mantenimiento de Paletas	28
Figura 5.Mapa De Procesos en la cadena de Producción	30
Figura 6.Proceso de gestión de paletas adaptado de área de mantenimiento de paletas, 2019 ...	30
Figura 7.Funciones de la ingeniería de métodos, adaptado de “Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos” Palacios Acero, Luis Carlos. 2009	36
Figura 8.ocho mejoras para el estudio de métodos adaptado de “Introducción Al Estudio Del Trabajo” Oficina Internacional del trabajo. 1996.....	37
Figura 9.Símbolos gráficos utilizados para los diagramas de flujo de proceso adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	38
Figura 10.Patrones básicos de flujo de materiales. Adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	39
Figura 11.Patrones de flujo de materiales básicos en el plano. Adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	40
Figura 12.Patrones de flujo de materiales básicos en el plano. Adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	41
Figura 13.Ejemplo de dibujo de conjunto en el que se indican los componentes que integran el producto y la ubicación de la lista de materiales en el plano, adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	41
Figura 14.modelo referido que permite comprender como están interrelacionados los niveles de ensamble, niveles de explosión de un producto, adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	42
Figura 15.Diagrama de ensamble: factores que lo integran, adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	42
Figura 16.Diagrama de ensamble: factores que lo integran, adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión”, Julián López peralta, y otros, 2014.	43
Figura 17.Ejemplo de diagrama multiproducto. Adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	44
Figura 18.Ejemplo básico de diagrama origen-destino: factores que lo integran adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	45

Figura 19.Ejemplo básico de diagrama Mano Derecha-Mano Izquierda adaptado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	46
Figura 20.Diagrama de recolección de datos sacado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.	47
Este diagrama brinda un adecuado equilibrio del ciclo de trabajo de una planta, mostrando la relación exacta de los tiempos que existe entre el ciclo de trabajo de una operación y el ciclo de trabajo de una máquina, al proporcionar estos datos exactamente, tendremos la posibilidad de usar eficientemente la disponibilidad de tiempo, tanto de la persona como de la maquinaria, lo que suministra un mayor equilibrio del ciclo de trabajo. Figura 21.Ejemplo básico de diagrama de relaciones hombre-máquina: factores que lo integra sacado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	47
Figura 22.Árbol genealógico de los sistemas de tiempos predeterminados. Sacado de “Estudio Del Trabajo: Una Nueva Visión “, Julián López peralta, y otros, 2014.....	50
Figura 23.operaciones del sistema MTM, adaptado de “ingeniería industrial: métodos estándares y diseño del trabajo”, Niebel, Benjamin w y Freivalds, Andris. 2009	51
Figura 24.Actividades de trabajo adaptado de “Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y diseño del trabajo”, Niebel, Benjamin W y Freivalds, Andris. 2009	52
Figura 25.Actividades y sub actividades de MOST, sacado de “Ingeniería Industrial: Métodos Estándares y diseño del trabajo”, Niebel, Benjamin W y Freivalds, Andris. 2009	54
Figura 26.Cambios que se debe de tener en cuenta para una redistribución de planta, adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007	55
Figura 27.Necesidades de distribución de Planta adaptado de Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos Palacios Acero, Luis Carlos. 2009.....	56
Figura 28.Ventajas y desventajas de una distribución por procesos, adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.	57
Figura 29.Fases del proceso de análisis de una distribución por proceso. Adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.....	58
Figura 30.Distribución por proceso a adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.....	58
Figura 31. Distribución Por producto adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.....	60
Figura 32.Como generar Crecimiento y técnicas para incrementar la productividad adaptado de “ingeniería de métodos”, Duran, Freddy Alfonso. 2007.....	62
Figura 33.Técnicas para evaluar la confiabilidad de los instrumentos, adaptado de “Pasos Para Elaborar Proyectos De Investigación Científica, Valderrama Mendoza, Santiago. 2013.....	75
Figura 34.Valores de la empresa Adecco adaptado de la página web de Adecco Perú	81
Figura 35.Principios de la empresa Adecco, adaptados de página web Adecco Perú.....	82

Figura 36.Organigrama y estructura del grupo Adecco-Perú.....	84
Figura 37.Organigrama y estructura Adecco-Cuenta Huachipa	85
Figura 38.Organigrama Funcional del área de mantenimiento de paletas	85
Figura 39.Mapa de procesos de la empresa Adecco en la cuenta Huachipa	86
Figura 40.Fases del proceso de mantenimiento de las paletas	87
Figura 41.Fase Selección de paletas.....	88
Figura 42.Fase de pelado de paletas	89
Figura 43.Fase de armado y reparación de paletas.....	89
Figura 44.Fase de limpieza y fumigación	90
Figura 45.distribución de área y flujo de recorrido actual adaptado de almacén de paletas de Adecco.....	93
Figura 46.calidad de iluminación del área.....	100
Figura 47.Muestra la capacidad de despliegue para ingreso del área de mantenimiento de paletas	101
Figura 48, Muestra zonas parciales de ventilación.....	101
Figura 49.Ambiente sin servicio básico de dispensador de agua	102
Figura 50.disposición de los residuos mal ubicados	102
Figura 51.Areas de realización del mantenimiento de paletas	103
Figura 52.Estado de la población de paletas en el área de mantenimiento, adaptado de almacenes de Adecco	104
Figura 53.Análisis del proceso de selección	108
Figura 54.Análisis del proceso de Pelado	108
Figura 55.Análisis del proceso de reparado	109
Figura 56.Análisis del proceso de Limpieza y fumigación	109
Figura 57. Sierra Sable Compact DWE305PK, adaptado de catálogo dewalt.	119
Figura 58.Propuesta de distribución y flujo del departamento de mantenimiento de paletas ...	122
Figura 59.DAP propuesto del área de seleccion.....	123
Figura 60.Rotulado para áreas y materiales	130
Figura 61, Señalizaciones.....	131
Figura 62.Productividad de paletas diarias antes de la mejora.....	133
Figura 63.Produccion de paletas después de la mejora	135
Figura 64.Produccion de paletas antes y después de la mejora.....	135
Figura 65.Tiemps de producción antes y después de la mejora	137
Figura 66.Costo unitario de la producción de paletas antes de la mejora, adaptado de la base de datos recolectada en el área de mantenimiento de paletas de la empresa Adecco	141
Figura 67.Costo unitario de fabricación de paletas, después de la mejora adaptada de la base de datos recolectada en el área de mantenimiento de paletas de la empresa Adecco	143

Figura 68. Cuadro comparativo del costo unitario antes y después de la mejora.....	143
Figura 69.Prueba de Normalidad de la productividad.....	144
Figura 70.Cuadro de Normalidad del indicador eficiencia	145
Figura 71.estadígrafo para selección el tipo de prueba a realizar para la contratación de hipótesis.....	146

Resumen

En todas las empresas u organizaciones un indicador muy importante a mejorar es el de la productividad, aun así esta simple conexión de acciones nos ocasiona el desarrollo de una diversidad de herramientas que nos permite realizar un análisis, medirlo y por ende mejorar este indicador, teniendo como instrumento o herramienta eficaz el estudio del trabajo; el propósito en sí es, investigar y examinar de manera sistémica cómo se ejecuta o está ejecutando alguna operación u actividad, simplificarla o modificarla para reducir el trabajo excesivo, que no es necesario o que no agrega valor, fijando un tiempo normal o estándar para la ejecución de esta operación. En el presente trabajo se realizó un estudio de métodos del proceso de mantenimiento de paletas de una planta industrial, donde a través del estudio de métodos, estudio de tiempos, el análisis de una correcta distribución de planta, análisis de los equipos y herramientas, mejoras en el factor humano (mano de obra), mejora en la condición de trabajo del área y con un monto aproximado de inversión de S/ 10,016.00 (diez mil dieciséis nuevos soles), se consiguió incrementar la productividad del mantenimiento de paletas por jornada laboral (turno de 08 hrs) en un 142%, reduce en un 51% el tiempo en el mantenimiento por lote de producción y el costo unitario de mantenimiento por paleta de S/. 12.56 a S/. 7.74; este estudio además mejora el índice de devolución por falla ya que al tener una buena distribución de planta en cada proceso, al personal en condiciones adecuadas para realizar el trabajo y adecuados equipos u herramientas, la calidad del trabajo también mejora.

En conclusión; se demuestra de manera tangible que a través de la redistribución de planta, mejoras en el proceso y el estudio de tiempos predeterminados se logra un impacto positivo en la productividad.

Palabras clave: Estudio de tiempos predeterminados, distribución de planta, mantenimiento de paletas, productividad, costos unitarios.

Abstract

In all companies or organizations a very important indicator to improve is that of productivity, yet this simple connection of actions causes us to develop a diversity of tools that allows us to perform an analysis, measure it and therefore improve this indicator, having as an effective instrument or tool the study of work; The purpose itself is to investigate and examine in a systemic way how an operation or activity is being executed or executed, simplify or modify it to reduce excessive work, which is not necessary or that does not add value, setting a normal or standard time for Execution of this operation. In the present work a study of methods of the process of maintenance of pallets of an industrial plant was carried out, where through the study of methods, study of times, the analysis of a correct distribution of plant, analysis of the equipment and tools, improvements in the human factor (labor), improvement in the working condition of the area and with an approximate amount of investment of S / 10,016.00 (ten thousand sixteen new soles), it was possible to increase the productivity of pallet maintenance per working day (08 hour shift) by 142%, reduces maintenance time per production lot by 51% and the unit maintenance cost per pallet of S /. 12.56 to S /. 7.74; This study also improves the rate of return due to failure, since by having a good distribution of the plant in each process, the staff in adequate conditions to perform the work and adequate equipment or tools, the quality of the work also improves.

In conclusion; it is demonstrated in a tangible way that through the redistribution of the plant, improvements in the process and the study of predetermined times a positive impact on productivity is achieved.

Keywords: Study of predetermined times, plant distribution, pallet maintenance, productivit, unit costs.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo, **MARCIAL ZUÑIGA MUÑOZ**, docente de la Facultad de **Ingeniería Y Arquitectura** y Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo Sede Lima – Este, revisor (a) de la tesis titulada:

“Estudio de Tiempos Predeterminados y Redistribución de Planta para Incrementar la Productividad en el Proceso de Mantenimiento de Paletas, Empresa Adecco – Cliente Cuenta Huachipa 2019”, del (de la los) estudiante **Casanova More Fernando** y **Vives Carreño Rolando Jefferson**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **21%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho 07 de diciembre del 2019

Firma

MG. MARCIAL RENE ZÚÑIGA MUÑOZ

DNI: 06105726

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------