



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en los equipos de movimiento de minerales en la Empresa Impala Terminals Perú S.A.C.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Adderly Roosvelt Rojas Hurtado

ASESOR:

Mgtr. Oscar Cubas Valdivia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de Procesos y Producción

LIMA – PERÚ

2016

Página del Jurado

Mgr. Oscar Cubas Valdivia

Presidente

Mgr. Jorge Nelson, Malpartida Gutiérrez

Secretario

Mgr. Luis Alberto, Calderón Coello

Vocal

Dedicatoria

A Dios:

Por ser siempre nuestra fortaleza y amigo incondicional el que nos protege y guía por el sendero del bien, dándonos las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis queridos padres:

Zocimo y Ofelia por su gran amor, sacrificio y comprensión durante los meses que duró este proyecto y por la confianza que depositaron.

A mis Docentes:

Por su gran apoyo, comprensión y sus lecciones durante los meses que duró el presente ciclo académico.

Agradecimiento

A Dios por permitirme llegar a esta meta, y darme la oportunidad de conocer personas durante la redacción de mi Tesis, que me motivaron a entregar mayor esfuerzo.

A mi familia por su constante apoyo a lo largo de mi carrera profesional, y sobre todo por haber creído en mí y a los docentes de la escuela de ingeniería industrial por su valiosa enseñanza, permanente orientación y conocimientos compartidos los cuales marcaron cada etapa de mi camino universitario.

A mi asesor de proyecto de tesis Mgtr. Oscar Valdivia Cubas por su asesoría, generosidad y apoyo incondicional al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia.

A las personas que me apoyan cada día, con su cariño y comprensión, en el desarrollo de mis proyectos personales, familiares y profesionales.

Declaración de autenticidad

Yo **Adderly Rojas Hurtado** con DNI N° **45218971**, efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.



Adderly Rojas Hurtado

DNI 45218971

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en los equipos de movimiento de minerales en la Empresa Impala Terminals Perú S.A.C. Los Olivos 2016", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Atento y respetuosamente.

Adderly Rojas Hurtado

Índice

	Pág.
Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 Realidad Problemática.....	17
1.2 Trabajos previos	24
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	29
1.3.1 Ingeniería de metodos	29
1.3.2 Productividad.....	37
1.3.3 Marco Conceptual.....	44
1.4 Formulación del problema.....	45
1.4.1 Problema general	45
1.4.2 Problemas específicos.....	45
1.5 Justificación del estudio	45
1.5.1 Justificación teórica	45
1.5.2 Justificación práctica.....	46
1.5.3 Justificación social	46
1.5.4 Justificación económica.....	47
1.6 Objetivos.....	48
1.6.1 Objetivo general.....	48
1.6.2 Objetivos específicos.....	48
1.7 Hipótesis	48
1.7.1 Hipótesis general	48
1.7.2 Hipótesis específicas	48
II. MÉTODO.....	49
2.1 Diseño de investigación	50
2.2 Tipo de estudio	50

2.3	Identificación de variables	51
2.3.1	Variables, operacionalización:	52
2.4	Población y muestra.....	54
2.4.1	Población.....	54
2.4.2	Muestra	55
2.4.3	Muestreo.....	58
2.4.4	Criterios de selección	58
2.5	Técnicas e instrumentos de recolección de recolección de datos, validez y confiabilidad	58
2.5.1	Técnicas:	57
2.5.2	Instrumentos	60
2.5.3	Validación y confiabilidad del instrumento.....	60
2.6	Métodos de análisis de datos	63
2.6.1	Implementación de la mejora	64
2.7	Aspectos éticos	82
III.	RESULTADOS	83
3.1	Análisis Descriptivos	118
3.2	Prueba de Normalidad	121
3.1.1	Variable independiente: Ingeniería de métodos.....	122
3.1.2	Variable dependiente: Productividad	122
3.3	Contrastación de hipótesis:	123
3.3.1	Hipótesis general:.....	123
3.3.2	Hipótesis específico 01:	125
3.3.3	Hipótesis específico 02:	126
IV.	DISCUSIÓN.....	128
V.	CONCLUSIONES	130
VI.	RECOMENDACIONES	133
VII.	REFERENCIAS	135
4.1	Citas Bibliográficas:.....	136
4.2	Trabajos previos	136
4.3	Libros	137
VIII.	ANEXOS	138

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: Diagrama de causa y efecto de la empresa (Ishikawa).....	21
Figura 2: Movimientos típicos del cargador frontal.....	66
Figura 3: Cargadores frontales	69
Figura 4: Descaga	71
Figura 5: Maniobra de carguío.....	71
Figura 6: Carguío del cucharón	71
Figura 7: Maniobra de descaga	72
Figura 8: Espera por camión	72
Figura 9: Camiones	72
Figura 10: Relación entre eficiencia, efectividad y productividad	89

Índice de gráficos

	Pág.
Gráficos 1: Ubicación del Perú en el ranking mundial de producción minera... 17	17
Gráficos 2: Diagrama de pareto de la empresa. 23	23
Gráficos 3: Distribución normal Campana de Gaus 55	55
Gráficos 4: Interrupciones al equipo de carga..... 75	75
Gráficos 5: Productividad por operador del equipo de carga 76	76
Gráficos 6: Productividad por turno de trabajo..... 76	76
Gráficos 7: Técnicas de medición del trabajo 85	85
Gráficos 8: Etapas del estudio de tiempos..... 86	86
Gráficos 9: Normas de cumplimiento del OP-SO..... 87	87
Gráficos 10: Fases del estudio de tiempos con cronómetro..... 88	88
Gráficos 11: Ingeniería de métodos..... 118	118
Gráficos 12: Productividad..... 119	119

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Identificación de los problemas de la empresa (Lluvia de ideas).....	19
Tabla 2: Diagrama de Pareto de la empresa	22
Tabla 3: Operacionalización de variables	53
Tabla 4: Población de la empresa	54
Tabla 5: Utilización del equipo	56
Tabla 6: N° de muestra.....	57
Tabla 7: Actividades básicas para el estudio de tiempos	58
Tabla 8: Constantes operacionales	59
Tabla 9: Promedio de valoración de juicios de expertos del instrumento	61
Tabla 10: Escalas de confiabilidad del instrumento	62
Tabla 11: Capacidad del implemento del cargador frontal	64
Tabla 12: Utilización del equipo	74
Tabla 13: Interrupciones al equipo.....	74
Tabla 14: Interrupciones real y programada	75
Tabla 15: Duración del ciclo de carga.....	75
Tabla 16: Registro de toma de tiempos Observados (Pre Test)	77
Tabla 17: Tabla t de Student (C=90 y m-1 grados de libertad).....	92
Tabla 18: Duración del ciclo de carga.....	92
Tabla 19: D Valores de "d" para diferentes valores de M	94
Tabla 20: Utilización del equipo Mejorado	105
Tabla 21: Registro de toma de tiempos Mejorado (Post Test)	106
Tabla 22: Comparación del costo de maquinaria pesada	113
Tabla 23: Costos operativos y de alquiler C.F - Camiones	115
Tabla 24: Resumen de costos totales por turno 8h	116
Tabla 25: Costos operativos y de alquiler C.F - Camiones	117
Tabla 26: Costos de alquiler de maquinaria pesada	118
Tabla 27: Estadísticos descriptivos de la VI - ingeniería de métodos.....	118
Tabla 28: Estadísticos descriptivos de la VD - productividad.....	119
Tabla 29: Estadísticos descriptivos dimensión 1 - VD.....	120
Tabla 30: Estadísticos descriptivos dimensión 2 - VD.....	121

Tabla 31: Análisis de normalidad de la variable independiente.....	121
Tabla 32: Análisis de normalidad de la variable dependiente	121
Tabla 33: Análisis de normalidad de la Dimensión 1 de VD.....	123
Tabla 34: Análisis de normalidad de la Dimensión 2 de VD.....	123
Tabla 35: Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la H.G	124
Tabla 36: Prueba T de muestras relacionadas de la hipótesis general	124
Tabla 37: H. Especifica 1.....	125
Tabla 38: Prueba T de muestras relacionadas de la H. Especifica 1	126
Tabla 39: H. Específica 2.....	127
Tabla 40: Prueba T de muestras relacionadas de la H. Especifica 2	127

Índice de anexos

	Pág.
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	139
Anexo 4: Recursos y presupuesto	140
Anexo 5: Cronograma de Ejecución Agosto – Diciembre 2015.....	141
Anexo 6: Cronograma de Ejecución Agosto – Diciembre 2015.....	142
Anexo 7: Cronograma de Ejecución Enero – Julio 2016	143
Anexo 8: Población de la empresa.....	144
Anexo 9: Muestra de la empresa	145
Anexo 10: Certificado de calibración del cronómetro	146
Anexo 11: Formato de estudio de tiempos	147
Anexo 12: Validación de instrumentos.....	148
Anexo 13: Fotos de los procesos operativos del cargador frontal.....	149

Resumen

El presente trabajo, titulado “Ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en los equipos de movimiento de minerales en la Empresa Impala Terminals Perú S.A.C”, tuvo como objetivo fundamental el determinar como la ingeniería de métodos mejora la productividad en los equipos de movimiento de minerales en la empresa Impala Terminals Perú S.A.C.

El presente trabajo de investigación se efectuó en un diseño pre experimental, basado en un enfoque cuantitativo. La información fue recopilada en un antes, sin la implementación de la mejora, para tener un diagnóstico inicial y un después (Luego de implementar la mejora) en los 3 turnos rotativos (diurnos, mixtos y nocturnos) en un tiempo de 15 días en el mes de marzo-Abril.

Impala Terminals Perú S.A.C es una empresa que pertenece al rubro minero .Se dedica al almacenamiento, embarque y desembarque de minerales usando maquinaria pesada (cargadores frontales). Nuestro estudio se centra en hacer un estudio minucioso del cargador frontal, acerca de los tiempos que demora en realizar las operaciones (carga, acarreo y descarga). El método que se utilizó para lograr la mejora de la productividad fue la estandarización de tiempos y la eliminación de los tiempos improductivos o muertos en las cuales el equipo pesado permanecía detenido.

Finalmente se llegó a la conclusión que después de la implementación de la mejora si hubo buenos resultados. La producción se incrementó de un 18 % a un 24 %.

Keywords: Quality, process, competitiveness and production.

Abstract

This work, entitled "Engineering methods for improving productivity in moving equipment minerals Business Impala Terminals Peru SAC", had as its main objective to determine how engineering methods improves productivity in moving equipment of minerals in the company Impala Terminals Peru SAC. This research was conducted in a pre - experimental design, based on a quantitative approach. The information was collected in a before, without the implementation of the improvement, to have an initial diagnosis and after (After implementing the improvement) in the 3 rotating shifts (day, mixed and night) in a time of 15 days in the month of March-April.

Impala Terminals S.A.C Peru is a company belonging to the mining sector .The dedicated to storage, loading and unloading of minerals using heavy equipment (front loaders). Our study is focused on making a thorough study of front loader, about the time it takes to perform the operations (loading, hauling and unloading). The method used to achieve productivity improvement was the standardization of times and eliminating downtime or killed in the heavy equipment which was being held.

Finally it concluded that after implementation of the improvement if there were good results. Production increased from 18% to 24%.

Keywords: Quality, process, competitiveness and production.