



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de las Cisternas en
la empresa Multiservis F.V.R. E.I.R.L., Callao, 2017**

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

AUTOR

Patrick Axel Orlando Torres Gómez

ASESOR

Mg. Carlos Céspedes Blanco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión Empresarial y Productividad

LIMA – PERÚ

Año 2017 - I

Dedicatoria:

La presente tesis está dedicada en primera instancia a mi padre y madre, por su apoyo incondicional durante toda mi carrera, su empeño y su ejemplo dignos de superación y entrega; a mi hermana por siempre estar a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos. A mi novia por su constante apoyo y alentarme siempre a continuar y nunca rendirme.

Agradecimiento:

Agradezco en primer lugar a Dios por la bendición de culminar mi carrera; a Roberto Flores Trejo por haberme brindado la información necesaria de su empresa Multi Servis F.V.R. relacionada a mi investigación; a mi asesor el Ing. Carlos Céspedes Blanco por su conocimiento y ayuda durante el desarrollo de la presente tesis; y un agradecimiento especial a nuestros queridos profesores de la escuela de ingeniería industrial por los conocimientos brindados para realizar este trabajo.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Patrick Axel Orlando Torres Gómez con DNI N° 75682505, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, 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.

Lima, Noviembre del 2017.

Patrick Axel Orlando Torres Gómez
D.N.I. N° 75682505

Presentación

**SEÑOR PRESIDENTE
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO**

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de las Cisternas en la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L., Callao, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

Índice de contenido

Página del Jurado	ii
Dedicatoria:	iii
Agradecimiento:	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Índice de contenido	vii
Índice de tablas	x
Índice de gráficos	xii
Índice de Anexos.....	xiii
Resumen.....	xv
Abstract	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad Problemática	18
1.2. Trabajos Previos	32
1.2.1 A nivel internacional.....	32
1.2.2. A nivel nacional.....	35
1.3. Teorías relacionadas al tema	38
1.3.1. TPM “Mantenimiento Productivo Total” (Variable Independiente)	38
1.3.2. Evolución del TPM.....	41
1.3.3. TPM: Conceptos y características	42
1.3.4. Las seis grandes pérdidas de los equipos.....	44
1.3.5. Análisis de Criticidad	46
1.3.6. Ficha técnica:.....	51

1.3.7.	Orden de trabajo.....	51
1.3.8.	Dimensiones de la variable independiente	51
1.3.9.	Productividad (Variable Dependiente)	54
1.3.10.	Dimensiones de la variable dependiente.....	54
1.4.	Formulación del Problema	55
1.4.1.	Problema General.....	55
1.4.2.	Problemas Específicos	55
1.5.	Justificación del estudio	56
1.5.1.	Justificación teórica	56
1.5.2.	Justificación técnica.....	56
1.5.3.	Justificación económica.....	56
1.6.	Hipótesis	57
1.6.1.	Hipótesis General	57
1.6.2.	Hipótesis Específicas.....	57
1.7.	Objetivos	57
1.7.1.	Objetivo General.....	57
1.7.2.	Objetivos Específicos	57
II.	MÉTODO	59
2.1.	Diseño de investigación	60
2.2.	Variables, Operacionalización.....	61
2.3.	Población y muestra.....	63
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ...	64
2.4.1.	Técnica de recolección de datos	64
2.4.2.	Validez y confiabilidad de instrumento.....	64
2.5.	Método de análisis de datos.....	64

2.5.1. Análisis descriptivo	64
2.5.2. Análisis inferencial	65
2.6. Aspectos éticos	65
2.7. Implementación de Propuesta.....	65
2.7.1. Situación actual de la empresa.....	65
2.7.2. Propuesta de mejora	67
2.7.3. Ejecución de la propuesta	72
2.7.4. Resultados.....	79
2.7.5. Análisis Costo – Beneficio	79
III. RESULTADOS	82
3.1. Análisis descriptivo.....	83
3.2. Análisis inferencial.....	84
3.2.1. Análisis de la hipótesis específica (Eficiencia).....	84
3.2.2. Análisis de la hipótesis específica (Eficacia)	86
3.2.3. Análisis de la hipótesis general (Productividad)	88
IV. DISCUSIÓN	91
V. CONCLUSIONES	93
VI. RECOMENDACIONES.....	95
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
ANEXOS	103

Índice de tablas

Tabla 1 Exportaciones por sector económico.....	24
Tabla 2 Tiempo estándar de carga y descarga de harina	26
Tabla 3 Peso de las cisternas y la carga de harina	26
Tabla 4 Causas a partir del diagrama de Ishikawa.....	28
Tabla 5 Matriz de Correlación	29
Tabla 6 Problemas en el área de Mantenimiento de Cisternas	30
Tabla 7 Clasificación de las Seis Grandes Pérdidas	45
Tabla 8 Tasa de utilización del equipo	46
Tabla 9 Equipo auxiliar: valor que indica las posibilidades existen de recuperar la producción con un equipo distinto	47
Tabla 10 Influencia del equipo en el proceso de producción.....	47
Tabla 11 Influencia del equipo en la calidad final del producto	47
Tabla 12 Costo mensual de mantenimiento	48
Tabla 13 Número de horas de paradas por averías en el mes.....	48
Tabla 14 Grado de especialización del equipo.....	48
Tabla 15 Influencia que tiene el equipo en base a seguridad industrial y medio ambiente.....	49
Tabla 16 Cuadro de análisis de criticidad.....	49
Tabla 17 Análisis de Criticidad (Mes de Mayo)	50
Tabla 18 Matriz de Coherencia	58
Tabla 19 Matriz de Operacionalización	62
Tabla 20 Costo por limpieza y mantenimiento de cisternas	66
Tabla 21 Inicio de Post - Test (Mes de Septiembre)	74
Tabla 22 Eficiencia Mensual (Septiembre).....	75
Tabla 23 Eficacia Mensual (Septiembre).....	75
Tabla 24 Post - Test (Mes de Octubre)	76
Tabla 25 Eficiencia Mensual (Octubre)	77
Tabla 26 Eficacia Mensual (Octubre)	77

Tabla 27 Productividad del Post - Test.....	77
Tabla 28 Análisis de Criticidad (Mes de Octubre)	78
Tabla 29 Costo sin implementación	80
Tabla 30 Costo de implementación	80
Tabla 31 Prueba de Normalidad (Eficiencia)	85
Tabla 32 Estadístico Descriptivo (Eficiencia).....	85
Tabla 33 Estadístico de prueba (Eficiencia)	86
Tabla 34 Prueba de Normalidad (Eficacia).....	87
Tabla 35 Estadística de muestras emparejadas (Eficacia).....	87
Tabla 36 Prueba de muestras emparejadas (Eficacia).....	88
Tabla 37 Prueba de Normalidad (Productividad).....	89
Tabla 38 Estadística de muestras emparejadas (Productividad).....	89
Tabla 39 Prueba de muestras emparejadas (Productividad)	90
Tabla 40 Deficiencia y costos por el mantenimiento estándar	105
Tabla 41 Datos del mes de Abril	107
Tabla 42 Eficiencia Mensual (Mes de Abril)	108
Tabla 43 Eficacia Mensual (Mes de Abril)	108
Tabla 44 Datos del mes de Mayo.....	109
Tabla 45 Eficiencia Mensual (Mes de Mayo).....	110
Tabla 46 Eficacia Mensual (Mes de Mayo).....	110
Tabla 47 Productividad del Pre - Test	111
Tabla 48 Cronograma de Ejecución	124
Tabla 49 Capacitación sobre el Mantenimiento Productivo Total.....	128
Tabla 50 Formato de OT	158

Índice de gráficos

Figura 1 Comercio de máquinas transfer entre 2012 y 2013	19
Figura 2 Principales mercados de destino que registraron caídas	20
Figura 3 Evolución de las exportaciones del sector Metalmecánico	22
Figura 4 Tasa de promedio anual del 10% de la balanza comercial, 2006 - 2015	23
Figura 5 Diagrama de Pareto	31
Figura 6 Etapas que comprenden la fase de implementación del TPM	40
Figura 7 Características básicas del TPM.....	40
Figura 8 Conjunto de mantenimientos que engloba el TPM.....	41
Figura 9 Mejoras en el ciclo de vida del equipo.....	43
Figura 10 Las 6 Grandes Pérdidas y los efectos que conllevan.....	44
Figura 11 Análisis Descriptivo de la Eficiencia	83
Figura 12 Análisis Descriptivo de la Eficacia	83
Figura 13 Análisis Descriptivo de la Productividad.....	84

Índice de Anexos

Anexo A Formato de Recolección de Datos (Check List de Mtto. Cisternas).....	104
Anexo B Recolección de Datos	105
Anexo C Pre - Test.....	107
Anexo D Pre - Test.....	109
Anexo E Validación de Instrumentos.....	112
Anexo F Cronograma de Ejecución.....	124
Anexo G Boletín informativo de Mantenimiento Productivo Total.....	126
Anexo H Programa de Capacitación	128
Anexo I Relación de asistencia a Capacitación de Mantenimiento Productivo Total.....	132
Anexo J Plan de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #1.....	133
Anexo K Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #1	135
Anexo L Plan de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #2	136
Anexo M Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #2	138
Anexo N Plan de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #3.....	139
Anexo O Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #3	141
Anexo P Plan de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #4	142
Anexo Q Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #4	144
Anexo R Plan de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #Bimbo.....	145
Anexo S Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo – Cisterna #Bimbo	147
Anexo T Programa de Mantenimiento Anual – Cisterna #Bimbo	148
Anexo U Programa de Mantenimiento Anual - Cisterna #1	149
Anexo V Programa de Mantenimiento Anual - Cisterna #2	150
Anexo W Programa de Mantenimiento Anual - Cisterna #3	151
Anexo X Programa de Mantenimiento Anual - Cisterna #4	152
Anexo Y Ficha Técnica de Cisternas	153
Anexo Z Formato de Orden de Trabajo.....	158
Anexo AA Orden de Trabajo de Mantenimiento.....	159
Anexo BB Orden de Trabajo Ejecutada	159

Anexo CC Prueba de Mantenimiento Estándar (Desgaste de Abrazadera)	159
Anexo DD Prueba de Mantenimiento Estándar (Sin tapa de válvula de ingreso)....	159
Anexo EE Prueba de Mantenimiento Estándar (Tapa ciega rota)	159
Anexo FF Pruebas de Mantenimiento Estándar (Válvula sin manivela e Interior de la cisterna oxidada)	159
Anexo GG Productividad mejorada de la cisterna #1	159
Anexo HH Porcentaje de Turnitin	159

Resumen

Actualmente la industria peruana ve a la filosofía del Mantenimiento Productivo Total como una estrategia que permite lograr mejoras significativas, basado en tiempos, mejora de los procesos y aminorar los costos logrando así una mejora continua a medida que se implemente y se tome por conciencia.

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo la mejora de la productividad de las cisternas en la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L., basada en el Mantenimiento Productivo Total, por ello se plantea soluciones a las problemáticas presentadas, de tal forma que se logre mejorar la eficiencia y eficacia de éstas.

La ejecución de las soluciones planteadas permite analizar el estado crítico de las cisternas y proponer mejoras tangibles y cuantitativas, por lo cual se establece en la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. un cronograma de ejecución del TPM, planes de mantenimiento preventivo y autónomo, check list, análisis de criticidad, además de los beneficios y resultados a partir de las mismas.

Palabras clave: Mantenimiento Productivo Total, mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo, Productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

Currently the Peruvian industry sees the philosophy of Total Productive Maintenance as a strategy that allows to achieve significant improvements, based on time, process improvement and reduce costs, thus achieving continuous improvement as it is implemented and taken for conscience.

The aim of this thesis is to improve the productivity of the tanks in the company Multi Servis F.V.R. E.I.R.L., based on Total Productive Maintenance, for this reason, solutions are proposed to the presented problems, in such a way that it is possible to improve the efficiency and effectiveness of these.

The execution of the proposed solutions allows to analyze the critical state of the tanks and propose tangible and quantitative improvements, for which reason it is established in the company Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. a timeline of execution of the TPM, preventive and autonomous maintenance plans, check list, criticality analysis, in addition to the benefits and results from them.

Keywords: Total Productive Maintenance, preventive maintenance, autonomous maintenance, Productivity, efficiency, effectiveness.