



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL
(TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA SECCIÓN
DE ENVOLTURA METÁLICA UM-3 DE LA EMPRESA PANASONIC
PERUANA S. A. LIMA 2017**

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

AUTOR:

PORTELLA HURTADO, LUIS ROBERTO

ASESOR:

ING. RIVERA RODRIGUREZ, JOSÉ PABLO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Nuestro Señor Todo Poderoso que a lo largo de mi vida hace que me encargue de las cosas posibles y de las imposibles se encarga Él.

A mis padres, que son un ejemplo de vida, enseñándome a nunca rendirme y siempre lograr mis metas.

A mi esposa, compañera de mi vida que está siempre a mi lado y brindando su apoyo en todo momento.

A mis hijos, motor y motivo de todos mis esfuerzos, alegrías inagotables que siempre llevo en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Al programa Sube de la universidad Cesar Vallejo por la oportunidad brindada de poder desarrollarme profesionalmente y a cada uno de los profesores que pasaron desde el primer ciclo hasta la fecha por todos los conocimientos brindados.

A mis compañeros de la empresa Panasonic Peruana por el apoyo en la recolección de la información para el desarrollo de este trabajo.

A mi esposa por su colaboración en esta etapa de formación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Luis Roberto Portella Hurtado con DNI N° 10134018, 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 los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 01 de Abril del 2017

Luis Roberto Portella Hurtado

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la sección de envoltura metálica um-3 de la empresa Panasonic Peruana S. A. Lima 2017” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumplan con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE

	Pág.
RELACIÓN DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I. INTRODUCCIÓN	XV
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Trabajos previos	29
1.3. Teorías relacionadas al tema	37
1.3.1. Mantenimiento Productivo Total (TPM)	37
1.3.1.1. Pilares del TPM	38
1.3.1.2. Las 5s	40
1.3.1.3. Las seis grandes pérdidas	40
1.3.1.4. Efectividad Global de los equipos (OEE)	41
1.3.1.5. Etapas de la Implantación de un programa TPM	43
1.3.2. Productividad	44
1.3.2.1. Factores del mejoramiento de la Productividad	46
1.4. Formulación de problema	48
1.4.1. Problema General	48
1.4.2. Problemas específicos	48
1.5. Justificación del estudio	49
1.6. Hipótesis	50
1.6.1. Hipótesis general	50
1.6.2. Hipótesis específico	50
1.7. Objetivos	50
1.7.1. Objetivo general	50
1.7.2. Objetivos específicos	51
II. MÉTODO	52
2.1. Tipo de investigación	53
2.1.1. Diseño de investigación	53
2.2. Variables, operacionalización	54
2.2.1. Variable independiente	54
2.2.2. Variable dependiente	56
2.2.3. Operacionalización de la Variable	57
2.3. Población y muestra	58

2.3.1.	Población	58
2.3.2.	Muestra	58
2.3.3.	Muestreo	58
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	58
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
2.4.2.	Validez y confiabilidad	59
2.5.	Métodos de análisis de datos	59
2.5.1.	Análisis Descriptivo	59
2.5.2.	Análisis Inferencial	59
2.6.	Aspectos éticos	60
2.7.	Desarrollo de la Propuesta de Mejora	60
2.7.1.	Situación Actual	60
2.7.2.	Propuesta de la Mejora	64
2.7.3.	Implementación de la propuesta	66
2.7.4.	Resultados	73
2.7.5.	Análisis Económico Financiero	76
III.	RESULTADOS	78
3.1.	Análisis descriptivo	79
3.2.	Análisis inferencial	83
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	83
3.2.1.1.	Análisis de la primera hipótesis específica H1	86
3.2.1.2.	Análisis de la segunda hipótesis específica H2	89
IV.	DISCUSIÓN	92
V.	CONCLUSIONES	95
VI.	RECOMEDACIONES	97
VII.	REFERENCIAS	99

ANEXOS

ANEXO 1	POLÍTICAS DEL TPM	105
ANEXO 2	FICHA DE TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS BODDY MARKER UM-3	106
ANEXO 3	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD	107
ANEXO 4	MATRIZ DE CONSISTENCIA	108
ANEXO 5	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- AGOSTO (ANTES)	109
ANEXO 6	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- SETIEMBRE (ANTES)	110
ANEXO 7	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- OCTUBRE (ANTES)	111
ANEXO 8	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- ENERO (DESPUÉS)	112
ANEXO 9	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- FEBRERO (DESPUÉS)	113

ANEXO 10	RECOLECCIÓN DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD MES- MARZO (DESPUÉS)	114
ANEXO 11	MEDICIÓN DEL OEE MES- AGOSTO (ANTES)	115
ANEXO 12	MEDICIÓN DEL OEE MES- SETIEMBRE (ANTES)	116
ANEXO 13	MEDICIÓN DEL OEE MES- OCTUBRE (ANTES)	117
ANEXO 14	MEDICIÓN DEL OEE MES- ENERO (DESPUÉS)	118
ANEXO 15	MEDICIÓN DEL OEE MES- FEBRERO (DESPUÉS)	119
ANEXO 16	MEDICIÓN DEL OEE MES- MARZO (DESPUÉS)	120
ANEXO 17	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – AGOSTO (ANTES)	121
ANEXO 18	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – SETIEMBRE (ANTES)	122
ANEXO 19	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – OCTUBRE (ANTES)	123
ANEXO 20	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – ENERO (DESPUÉS)	124
ANEXO 21	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – FEBRERO (DESPUÉS)	125
ANEXO 22	TIEMPO EN MINUTOS DE FALLAS MES – MARZO (DESPUÉS)	126
ANEXO 23	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO 1	127
ANEXO 24	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO 2	128
ANEXO 25	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO 3	129
ANEXO 26	INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN CILINDRADO, PESTAÑADO DE ENVOLTURA	130
ANEXO 27	INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN DE TROQUELADO DE CARPETAS UM-3	131
ANEXO 28	INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN DE CORTE DE HOJALATA IMPRESA UM-3	132
ANEXO 29	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 1	133
ANEXO 30	CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN 1	134
ANEXO 31	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 2	135
ANEXO 32	CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN 2	136
ANEXO 33	CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN 3	137
ANEXO 34	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 3	138
ANEXO 35	CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN 4	139
ANEXO 36	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	140
ANEXO 37	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	141
ANEXO 38	LISTADO DE MÁQUINAS EN ENVOLTURA METÁLICA UM-3	158
ANEXO 39	PARETO	159
ANEXO 40	PLAN DE ACCIÓN	160
ANEXO 41	ORDEN DE COMPRA	161
ANEXO 42	GUÍA DE REMISIÓN	162
ANEXO 43	PLAN DE TRABAJO MENSUAL 1	163
ANEXO 44	PLAN DE TRABAJO MENSUAL 2	164
ANEXO 45	PLAN DE TRABAJO MENSUAL 3	165
ANEXO 46	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 1	166
ANEXO 47	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 2	167
ANEXO 48	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 3	168
ANEXO 49	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 4	169

ANEXO 50	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 5	169
ANEXO 51	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 6	169
ANEXO 52	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO 7	169
ANEXO 53	CONTROL DE DEFECTOS ENVOLTURA METÁLICA AGOSTO (ANTES)	169
ANEXO 54	CONTROL DE DEFECTOS ENVOLTURA METÁLICA SETIEMBRE (ANTES)	169
ANEXO 55	CONTROL DE DEFECTOS DE ENVOLTURA METÁLICA OCTUBRE (ANTES)	169
ANEXO 56	CONTROL DE DEFECTOS DE ENVOLTURA METÁLICA ENERO (DESPUÉS)	169
ANEXO 57	CONTROL DE DEFECTOS DE ENVOLTURA METÁLICA FEBRERO (DESPUÉS)	169
ANEXO 58	CONTROL DE DEFECTOS DE ENVOLTURA METÁLICA MARZO (DESPUÉS)	169
ANEXO 59	COSTOS CAPACITACIONES Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	169
ANEXO 60	COSTOS MANTENIMIENTO PLANIFICADO	169
ANEXO 61	COSTOS HERRAMIENTAS, INSUMOS, SEGURIDAD, CAPACITACIÓN	169
ANEXO 62	PLAN DE ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL	169
ANEXO 63	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN 1	169
ANEXO 64	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN 2	169
ANEXO 65	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN 3	169
ANEXO 66	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN 4	169
ANEXO 67	REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN 5	169
ANEXO 68	CAPACITACIÓN PROVEEDORES	169
ANEXO 69	CERTIFICACIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008	169
ANEXO 70	CERTIFICADO DE AOTS (TPM)	169
ANEXO 71	CERTIFICADO DE AOTS EN ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO	169
ANEXO 72	VALIDACIÓN POR EL INGENIERO LEÓNIDAS BRAVO	169
ANEXO 73	VALIDACIÓN POR EL INGENIERO RONALD DÁVILA	169
ANEXO 74	VALIDACIÓN POR EL INGENIERO MARCIAL CASTELLANO	169

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Ranking de productividad en américa latina	18
Ilustración 2 Espina de pescado	23
Ilustración 3 Diagrama pareto	26
Ilustración 4 Estratificación	27
Ilustración 5 Matriz de consolidación	28
Ilustración 6 Factores de mejoramiento de la calida	46
Ilustración 7 Equipo tpm	67
Ilustración 8 Fotos capacitación tpm	70
Ilustración 9 Fotos 2 capacitación tmp	70
Ilustración 10 Descarga de datos de tiempos de paradas (plc)	71
Ilustración 11 Registros de mantenimiento autónomo	71
Ilustración 12 Mantenimiento autónomo por operarios	72
Ilustración 13 Fabricación de repuestos	72
Ilustración 14 Oee (antes y después)	81
Ilustración 15 Productividad (antes y después)	81
Ilustración 16 Eficiencia (antes y después)	82
Ilustración 17 Eficacia (antes y después)	82
Ilustración 18 Producción vs costos	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1 NIVEL DE PRODUCTIVIDAD 2016	17
TABLA 2 LLUVIA DE IDEAS	22
TABLA 3 MATRIZ DE RELACIÓN	24
TABLA 4 FRECUENCIA DE FALLAS	25
TABLA 5 CONSOLIDADO ESTRATIFICACIÓN	27
TABLA 6 COEFICIENTE DE EFICIENCIA Y LAS 6 GRANDES PERDIDAS	43
TABLA 7 ETAPAS Y FASES DEL TPM	43
TABLA 8 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	57
TABLA 9 VALIDACIÓN	59
TABLA 10 MUESTRA ANTES DE LA MEJORA MES DE AGOSTO 2016	61
TABLA 11 MUESTRA ANTES DE LA MEJORA MES DE SETIEMBRE 2016	62
TABLA 12 MUESTRA ANTES DE LA MEJORA MES DE OCTUBRE 2016	63
TABLA 13 TABLAS DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD	64
TABLA 14 ANÁLISIS DE CRITICIDAD	64
TABLA 15 CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN	65
TABLA 16 MUESTRA DESPUÉS DE LA MEJORA MES DE ENERO 2017	73
TABLA 17 MUESTRA DESPUÉS DE LA MEJORA MES DE FEBRERO 2017	74
TABLA 18 MUESTRA DESPUÉS DE LA MEJORA MES DE MARZO 2017	75
TABLA 19 COSTO BENEFICIO	76
TABLA 20 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN TPM	77
TABLA 21 PROYECCIÓN DE COSTO DEL TPM	77
TABLA 22 ANÁLISIS CUALITATIVO COSTO BENEFICIO	77
TABLA 23 ANÁLISIS OEE (ANTES)	79
TABLA 24 ANÁLISIS OEE (DESPUÉS)	80
TABLA 25 ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE PRODUCTIVIDAD KOLMOGOROV SMIRNOV	84
TABLA 26 COMPARACIÓN DE MEDIAS DE PRODUCTIVIDAD CON WILCOXON	85
TABLA 27 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA - WILCOXON	86
TABLA 28 ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE EFICIENCIA CON KOLMOGOROV SMIRNOV	87
TABLA 29 COMPARACIÓN DE MEDIAS DE EFICIENCIA CON WILCOXON	88
TABLA 30 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA - WILCOXON	88
TABLA 31 ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE EFICACIA CON KOLMOGOROV SMIRNOV	89
TABLA 32 COMPARACIÓN DE MEDIAS DE EFICACIA CON WILCOXON	90
TABLA 33 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA - WILCOXON	91

RESUMEN

El presente estudio titulado Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en el área de envoltura metálica UM-3 de la empresa Panasonic Peruana S. A. Lima 2017 cuyo objetivo principal fue determinar cómo la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la productividad en la sección de envoltura metálica UM-3 de la empresa Panasonic Peruana S. A., respaldada por la teoría de los autores Cuatrecasas y Torrel quienes contextualizan que el TPM reduce a cero las averías de los equipos, los defectos y los accidentes llevando a un incremento de la productividad y calidad las cuales se dimensionaron con la medición del OEE. Y la teoría desarrollada por Humberto Gutiérrez quien expresa que la productividad tiene que ver con los resultados que se tienen en un proceso o un sistema, lo cual se midió a través de sus dimensiones de eficiencia y eficacia midiendo los recursos empleados a través del tiempo total y los resultados mediante la cantidad de productos generados en buenas condiciones.

La presente investigación por el tipo es cuantitativa aplicada, por su nivel es descriptiva y por su diseño es cuasi experimental. Tuvo como población y muestra la producción diaria de envolturas metálicas durante un periodo de 60 días. Al ser la muestra igual a la población, no se usó muestreo. Los datos para el estudio fueron recolección en campo, es decir, fueron acumulados y descargados a las fichas de recolección con la ayuda de un controlador lógico programable (PLC). La validez de dicho instrumento se midió con el juicio de expertos, teniendo en cuenta a 3 ingenieros industriales de la Universidad Cesar Vallejo. Los datos tomados son datos reales proporcionados por la empresa Panasonic Peruana S.A., siendo datos oficiales asume su confiabilidad. Según los resultados arrojados por los programas usados, se concluyó, que la implementación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM), mejoró significativamente la productividad en un 31.20%, la eficiencia en un 14.49% y la eficacia en un 14.82%.

Palabras claves: TPM, Productividad, Eficiencia, Eficacia

ABSTRACT

The present study titled Implementation of the total productive maintenance (TPM) to increase productivity in the area of metal wrapping UM-3 of the company Panasonic Peruana SA Lima 2017 whose main objective was to determine how the implementation of the total productive maintenance (TPM) increases the Productivity in the UM-3 wrapping section of the company Panasonic Peruana SA, supported by the authors' theory Cuatrecasas and Torrel who contextualize that the TPM reduces equipment faults, defects and accidents to zero, leading to an increase Of productivity and quality which were measured with the OEE measurement. And the theory developed by Humberto Gutierrez who contextualizes that productivity has to do with the results that are in a process or a system, which was measured through its dimensions of efficiency and effectiveness by measuring the resources employed over the total time And the results by the quantity of products generated in good conditions.

The present research by the type is quantitative applied, because its level is descriptive and because its design is quasi experimental. It had as population and shows the daily production of metal wrappings during a period of 60 days. As the sample is equal to the population, no sampling was used. The data for the study were collected in the field, ie they were accumulated and downloaded to the collection sheets with the help of a programmable logic controller (PLC). The validity of this instrument was measured by expert judgment, taking into account 3 industrial engineers from the Universidad Cesar Vallejo. The data taken is actual data provided by the company Panasonic Peruana S.A., being official data assumes its reliability. According to the results of the programs used, it was concluded that the implementation of a total productive maintenance program (TPM) significantly improved productivity by 31.20%, efficiency by 14.49% and efficiency by 14.82%.

Keywords: TPM, Productivity, Efficiency, Efficiency