



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la  
productividad del área de producción de una empresa ladrillera,  
Carabaylo, 2016**

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

**AUTOR**

Luis Edu Merino Espinoza

**ASESOR**

Ing. José Pablo Rivera Rodríguez

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

### **Dedicatoria**

La presente tesis es para Dios, por ser el guía de todo este andar y acceder a concederme los logros de hoy. A mis padres, por su respaldo y afecto en todo momento.

### **Agradecimiento**

Agradezco a los profesores de la Universidad César Vallejo, por los alcances teóricos brindados en la elaboración de la tesis.

También expreso mi sincero agradecimiento a la empresa en estudio, por la accesibilidad y el apoyo recibido.

## **Declaración de autenticidad**

Yo, Luis Edu Merino Espinoza con DNI N° 41568520, a efectos 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 documento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, 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 la información aportada; por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Lima, Octubre de 2017.

.....  
Luis Edu Merino Espinoza  
D.N.I. N° 41568520

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y de Títulos de la universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de producción de una empresa ladrillera, Carabayllo, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos para obtener el título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

La investigación se ha estructurado en ocho capítulos según el esquema de investigación propuesto por la universidad. En el capítulo I, la introducción de la investigación con la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se presenta el método con el diseño de investigación, las variables y su operacionalización, la población y la muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se presentan los resultados. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se formulan las conclusiones. En el capítulo VI se presentan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se muestran las referencias y en el capítulo VIII los anexos de la investigación.

Con el cumplimiento de los aspectos en mención, se espera actuar de conformidad a las exigencias de la Universidad César Vallejo.

Luis Edu Merino Espinoza

## Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Trabajos previos	23
1.2.1.A Nivel Internacional	23
1.2.2.A Nivel Nacional	27
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1.Mantenimiento Productivo Total	31
1.3.2.Productividad	40
1.4. Formulación del problema	44
1.4.1.Problema general	44
1.4.2.Problemas específicos	44
1.5. Justificación del estudio	44
1.5.1.Justificación teórica	44
1.5.2.Justificación práctica	45
1.5.3.Justificación económica financiera	45
1.5.4.Justificación metodológica	46
1.6. Hipótesis	46
1.6.1.Hipótesis general	46
1.6.2.Hipótesis específicas	46
1.7. Objetivos	46
1.7.1.General.	46

1.7.2.Específicos	46
II. MÉTODO	48
2.1.Diseño de investigación	49
2.1.1.Método hipotético-deductivo	49
2.1.2.Aplicada	49
2.1.3.Explicativo	49
2.1.4.Enfoque cuantitativo	49
2.1.5.Diseño cuasi experimental	50
2.1.6.Investigación longitudinal	50
2.2. Variables, operacionalización	50
2.2.1.Operacionalización de variables	52
2.3. Población y muestra	53
2.3.1.Población	53
2.3.2.Muestra	53
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
2.4.1.Técnicas	53
2.4.2.Instrumentos de recolección de datos	54
2.4.3.Validez	54
2.4.4.Confiabilidad	54
2.5. Métodos de análisis de datos	54
2.5.1.Estadística Descriptiva	54
2.5.2.Estadística Inferencial	54
2.6. Aspectos éticos	55
2.7. Desarrollo de la propuesta	55
2.7.1.Situación Actual	55
2.7.2.Propuesta de mejora	77
2.7.3.Plan de implementación del Mantenimiento Productivo Total	78
2.7.4.Resultados	97
2.7.5.Análisis Económico Financiero	100
III. RESULTADOS	102
3.1. Análisis descriptivos	103
3.1.1.Variable dependiente: Productividad	103
3.1.2.Variable dependiente – dimensión 1: Eficiencia	105
3.1.3.Variable dependiente – dimensión 2: Eficacia	107

3.2. Análisis inferencial	109
3.2.1. Prueba de hipótesis variable dependiente: Productividad	109
3.2.2. Prueba de hipótesis variable dependiente – dimensión 1: Eficiencia	111
3.2.3. Prueba de hipótesis variable dependiente – dimensión 2: Eficacia	113
IV. DISCUSIÓN	115
V. CONCLUSIÓN	118
VI. RECOMENDACIONES	120
VII. REFERENCIAS	122
VIII. ANEXOS	131



## Índice de Tablas

Tabla 1. Lluvia de ideas de causas de baja productividad.	18
Tabla 2. Causas según Ishikawa.	20
Tabla 3. Análisis de las causas mediante Pareto.	21
Tabla 4. Propuesta por cada oportunidad de mejora.	21
Tabla 5. Etapas comprendidas en cada fase de implementación de TPM.	35
Tabla 6. Factores que afectan la productividad de una empresa.	42
Tabla 7. Operacionalización de variables.	52
Tabla 8. Información de dimensiones del mantenimiento antes de la implementación.	74
Tabla 9. Producción semanal de ladrillos antes.	75
Tabla 10. Horas máquinas en la producción semanal de ladrillos antes.	76
Tabla 11. Productividad, eficiencia y eficacia antes de la implementación.	76
Tabla 12. Matriz de priorización de problemas a resolver.	77
Tabla 13. Cronograma de implementación.	78
Tabla 14. Etapa de inicio	81
Tabla 15. Mantenimiento autónomo	81
Tabla 16. Eficacia de los equipos	81
Tabla 17. Mejorar las condiciones de seguridad en el trabajo	81
Tabla 18. Total presupuesto.	81
Tabla 19. Lista de equipos, herramientas seleccionados para el mantenimientos	86
Tabla 20. Codificación de equipos	87
Tabla 21. Actividades de lubricación	90
Tabla 22. Actividades eléctricas	90
Tabla 23. Valores de motores eléctricos	91
Tabla 24. Actividades mecánicas	91
Tabla 25. Plan de actividades de mantenimiento	92
Tabla 26. Cronograma de implementación del mantenimiento preventivo.	93
Tabla 27. Cronograma de implementación del mantenimiento autónomo.	95
Tabla 28. Información de dimensiones del mantenimiento antes de la implementación.	97
Tabla 29. Producción semanal de ladrillos después.	98
Tabla 30. Horas máquina de producción semanal de ladrillos después.	99

Tabla 31. Productividad, eficiencia y eficacia después de la implementación.	99
Tabla 32. Flujo de caja económico	100
Tabla 33. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)	101
Tabla 34. Relación costo/ beneficio.	101
Tabla 35. Matriz de datos observados: Productividad.	103
Tabla 36. Resultados estadísticos: Productividad.	103
Tabla 37. Matriz de datos observados: Eficiencia.	105
Tabla 38. Resultados estadísticos: Eficiencia.	105
Tabla 39. Matriz de datos observados: Eficacia.	107
Tabla 40. Resultados estadísticos: Eficacia.	107
Tabla 41. Prueba de normalidad: Productividad.	109
Tabla 42. Determinación de normalidad: Productividad.	109
Tabla 43. Prueba T para muestras relacionadas: Productividad.	110
Tabla 44. Correlaciones de muestras relacionadas.	110
Tabla 45. Prueba de muestras relacionadas: Productividad.	110
Tabla 46. Prueba de normalidad.	111
Tabla 47. Determinación de normalidad.	111
Tabla 48. Prueba T para muestras relacionadas: Eficiencia.	112
Tabla 49. Correlaciones de muestras relacionadas.	112
Tabla 50. Prueba de muestras relacionadas: Eficiencia.	112
Tabla 51. Prueba de normalidad: Eficacia.	113
Tabla 52. Determinación de normalidad. Eficacia.	113
Tabla 53. Prueba T para muestras relacionadas: Eficacia.	114
Tabla 54. Correlaciones de muestras relacionadas.	114
Tabla 55. Prueba de muestras relacionadas: Eficacia.	114

## Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama causa-efecto	19
Figura 2. Diagrama de Pareto	22
Figura 3. Pirámide de solución jerárquica de fallas.	34
Figura 4. Mapa de procesos	58
Figura 5. Distribución de planta.	61
Figura 6. Área de producción	62
Figura 7. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de ladrillos.	63
Figura 8. Diagrama de análisis de procesos de ladrillos (DAP)	65
Figura 9. Molienda	66
Figura 10. Extrusora	67
Figura 11. Cortadora o Guillotina de molde de ladrillo	67
Figura 12. Rodillos transportadores de ladrillo	68
Figura 13. Horno secadero.	68
Figura 14. Pinza apiladora.	69
Figura 15. Ingreso al horno de coches crudos de ladrillos.	69
Figura 16. Salida del horno ladrillos cocidos	70
Figura 17. Pinza descargadora.	70
Figura 18. Paletizadora.	71
Figura 19. Personal capacitado operando la maquina descargadora.	71
Figura 20. Personal capacitado operando la extrusora de formado.	72
Figura 21. Maquina trabajando después de la aplicación del TPM.	72
Figura 22. Personal en la capacitación para la aplicación de TPM.	82
Figura 23. Personal recibiendo charlas (TPM) antes de comenzar el turno de trabajo.	83
Figura 24. Organigrama del mantenimiento	84
Figura 25. Línea de producción de las maquinas en la empresa.	85
Figura 26. Personal capacitado realizando mantenimiento a los motores.	93
Figura 27. Histograma: Productividad.	104
Figura 28. Histograma: Eficiencia.	106
Figura 29. Histograma: Eficacia.	108

## Resumen

Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad del área de producción de una empresa ladrillera, Carabayllo, 2016, es el título del estudio que tuvo por objetivo determinar de qué manera la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad del área de producción de la empresa ladrillera, Carabayllo, 2016. El propósito fue incrementar la productividad haciendo uso del método de ingeniería TPM.

La investigación fue de tipo de investigación aplicada de nivel explicativo. El diseño de estudio fue cuasi experimental, de corte longitudinal y de enfoque cuantitativo. La población de estudio estuvo conformada por la producción durante 16 semanas recolectadas en hojas de registro. La muestra fue la producción durante 16 semanas, recolectadas en 16 observaciones en hojas de registro, debido a que los datos serán tomados semanalmente durante seis meses entre Agosto y Noviembre de 2016 para el pre test y en el período de Enero a Abril 2017 para el post test.

Los resultados indican que la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad del área de producción de la empresa ladrillera, Carabayllo, 2016. La media de la productividad antes del Mantenimiento Productivo Total fue de 67.95% (292,273 ladrillos), y la media de la productividad después del Mantenimiento Productivo Total fue de 95.48% (572,939 ladrillos).

Palabras clave: Mantenimiento Productivo Total, Productividad, eficiencia, eficacia.

## **Abstract**

"Application of Total Productive Maintenance to improve the productivity of the production area of a brick factory, Carabayllo, 2016" is the title of the study that aimed to determine how the application of Total Productive Maintenance improves the productivity of the production area Of the brick company, Carabayllo, 2016. The purpose was to increase productivity by using the TPM engineering method.

The methodology used refers to a type of applied research of explanatory level. The study design was quasi experimental, longitudinal cut and quantitative approach. The study population consisted of the production for 16 weeks collected on record sheets. The sample was the production for 16 weeks, collected in 16 observations in record sheets, because the data will be taken weekly for six months between August and November 2016 for the pretest and in the period from January to April 2017 for the Post test.

The results indicate that the application of Total Productive Maintenance significantly improves the productivity of the production area of the brick factory, Carabayllo, 2016. The average productivity before Total Productive Maintenance was 67.95% (292,273 bricks), and the average productivity after Total Productive Maintenance was 95.48% (572,939 bricks).

Key words: Total Productive Maintenance, Productivity, efficiency, effectiveness.