



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
**Laureate International Universities**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE  
MANTENIMIENTO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA  
EMPRESA TRANSPORTES RODRIGO CARRANZA S.A.C.”**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**  
**Laurely Liseth Cabanillas Rodríguez**

**ASESOR:**  
**Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera**

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2016**

## INDICE GENERAL

|   |           |
|---|-----------|
| DEDICATORIA.....  | ii        |
| EPÍGRAFE.....   | iii       |
| AGRADECIMIENTO.....                                       | iii       |
| PRESENTACIÓN.....   | iv        |
| LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS .....      | v         |
| RESUMEN.....  | vi        |
| ABSTRACT.....   | vii       |
| ÍNDICE GENERAL.....                                       | viii      |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                    | xi        |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                     | xii       |
| INTRODUCCIÓN.....   | xiii      |
| <b>CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b> | <b>14</b> |
| 1.1 Realidad Problemática.....                            | 15        |
| 1.2 Formulación del problema.....                         | 24        |
| 1.3 Hipótesis.....  | 24        |
| 1.4 Objetivos.....  | 24        |
| 1.4.1 Objetivo General.....                               | 24        |
| 1.4.2 Objetivos Específicos.....                          | 24        |
| 1.5 Justificación.....                                    | 24        |
| 1.5.1 Justificación teórica.....                          | 24        |
| 1.5.2 Justificación práctica.....                         | 25        |
| 1.5.3 Justificación valorativa.....                       | 25        |
| 1.5.4 Justificación académica.....                        | 25        |
| 1.6 Tipo de investigación.....                            | 26        |
| 1.7 Delimitación de la investigación.....                 | 26        |
| 1.8 Variables.....  | 26        |
| 1.9 Operacionalización de variables.....                  | 27        |
| <b>CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL.....</b>                 | <b>28</b> |
| 2.1 Antecedentes de la investigación.....                 | 29        |
| 2.2 Base teórica.....                                     | 31        |
| 2.3 Definición de términos.....                           | 43        |

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL</b> .....                | 45 |
| 3.1 Descripción general de la empresa.....                                | 46 |
| 3.1.1 Descripción de la empresa.....                                      | 46 |
| 3.1.2 Organización de la empresa (organigrama).....                       | 47 |
| 3.1.3 Mapa de procesos de la empresa.....                                 | 48 |
| 3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis..... | 49 |
| 3.3 Identificación del problema e indicadores actuales.....               | 50 |
| 3.3.1 Identificación del problema en el área de estudio.....              | 50 |
| 3.3.2 Selección de las causas raíces más relevantes.....                  | 52 |
| 3.3.3 Causas raíces e impacto en los costos de la empresa.....            | 53 |
| <b>CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA</b> .....                               | 66 |
| 4.1. Técnica de las 5S.....   | 67 |
| 4.1.1 Seiri (Clasificar).....   | 67 |
| 4.1.2 Seiton (Ordenar).....   | 69 |
| 4.1.3 Seiso (Limpiar).....  | 70 |
| 4.1.4. Seiketsu (Estandarizar).....                                       | 70 |
| 4.1.5. Shitsuke (Disciplina).....   | 71 |
| 4.2. Plan de Capacitación.....  | 71 |
| 4.3. Compra de Maquinaria.....  | 74 |
| 4.4. Mantenimiento Productivo Total (TPM).....                            | 76 |
| 4.4.1 Pilar 1: Educación y entrenamiento.....                             | 76 |
| 4.4.2 Pilar 2: Mejoras enfocadas.....                                     | 77 |
| 4.4.3 Pilar 3: Mantenimiento autónomo.....                                | 77 |
| 4.4.4 Pilar 4: Mantenimiento planificado.....                             | 78 |
| 4.4.5 Pilar 5: Prevención del mantenimiento.....                          | 79 |
| 4.4.6 Pilar 6: Seguridad y medio ambiente.....                            | 80 |
| <b>CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b> .....                | 81 |
| 5.1 Inversión.....  | 82 |
| 5.2 Costos variables.....   | 86 |
| 5.3 Beneficios.....   | 88 |
| 5.4 Flujo de caja.....  | 89 |

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....         | 91 |
| 6.1 Resultados.....                                     | 92 |
| 6.2 Discusión.....                                      | 92 |
| <b>CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> ..... | 93 |
| 7.1 Conclusiones.....                                   | 94 |
| 7.2 Recomendaciones.....                                | 94 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                 | 95 |
| <b>ANEXOS</b> .....                                     | 98 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura N°1: Variación del producto bruto interno global y del sector de transporte almacenamiento y comunicaciones..... | 16 |
| Figura N°2: Índice del flujo vehicular total en Perú 2010-2015.....   | 19 |
| Figura N°3: Índice del flujo de vehículos pesados de 3 a 7 ejes 2010-2015.....  | 20 |
| Figura N°4: Costos operativos – Área de Mantenimiento (2014-2015).....  | 22 |
| Figura N°5: Costos operativos – Área de Mantenimiento (2015-2016).....  | 23 |
| Figura N°6: Esmeril angular.....  | 35 |
| Figura N°7: Tecle cadena con carro eléctrico.....   | 36 |
| Figura N°8: Equipo de soldadura autógena.....   | 37 |
| Figura N°9: Objetivos del mantenimiento.....  | 38 |
| Figura N°10: Objetivos del Mantenimiento Preventivo.....  | 39 |
| Figura N°11: Pilares del TPM.....   | 41 |
| Figura N°12: Flota de TRC S.A.C.....  | 46 |
| Figura N°13: Organigrama de la empresa.....   | 47 |
| Figura N°14: Mapa de procesos de TRC S.A.C.....   | 48 |
| Figura N° 15: Problemática de la empresa Transportes Rodrigo Carranza.....  | 51 |
| Figura N°16: Diagrama de Pareto.....  | 52 |
| Figura N°17: Maquinarias y equipos en condiciones deficientes.....  | 53 |
| Figura N°18: Falta de mantenimiento preventivo a las unidades.....  | 55 |
| Figura N°19: Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.....   | 57 |
| Figura N°20: Porcentaje de capacitados y no capacitados en el Área de Mantenimiento.....                                | 63 |
| Figura N°21: Formato de Check List de elementos.....  | 68 |
| Figura N°22: Formato de Tarjeta Roja 5S.....  | 68 |
| Figura N°23: Plano de distribución propuesto - Área de Mantenimiento.....   | 69 |
| Figura N°24: Formato de Tarjeta Amarilla 5S.....  | 70 |
| Figura N°25: Esmeril angular de 9”.....   | 75 |
| Figura N°26: Tecle cadena con carro eléctrico 2Tn.....  | 75 |
| Figura N°27: Equipo de soldadura autógena de 10 m <sup>3</sup> .....  | 75 |
| Figura N°28: Formato de Check List de limpieza e inspección.....  | 77 |
| Figura N°29: Formato de registro de fallas y/o averías.....   | 79 |
| Figura N°30: Detección, comunicación y contención de fuentes de peligros.....   | 80 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla N°1: Empresas y personas naturales del transporte carga nacional autorizadas, según departamento 2006-2010..... | 17 |
| Tabla N°2: Costos operativos – Área de Mantenimiento (2014-2015).....   | 22 |
| Tabla N°3: Costos operativos – Área de Mantenimiento (2015-2016).....   | 23 |
| Tabla N°4: Indicadores según variables de investigación.....  | 27 |
| Tabla N°5: Distribución de trabajadores del Área de Mantenimiento.....  | 49 |
| Tabla N°6: Causas raíces más relevantes.....  | 52 |
| Tabla N°7: Costos por maquinarias y/o equipos en condiciones deficientes.....   | 54 |
| Tabla N°8: Costo promedio de mantenimiento correctivo.....  | 55 |
| Tabla N°9: Costos por falta de mantenimiento preventivo.....  | 56 |
| Tabla N°10: Costos por incidentes de orden y limpieza.....  | 57 |
| Tabla N°11: Incumplimiento de los procedimientos de trabajo.....  | 58 |
| Tabla N°12: Costos por incidencias de coordinación y falta de comunicación entre colaboradores.....                   | 60 |
| Tabla N°13: Costos por insuficientes maquinarias y/o equipos.....   | 61 |
| Tabla N°14: Datos de trabajadores capacitados y no capacitados en el Área de Mantenimiento.....                       | 62 |
| Tabla N°15: Costos por personal no capacitado.....  | 63 |
| Tabla N°16: Costos incurridos en el Área de Mantenimiento.....  | 64 |
| Tabla N°17: Cuadro de indicadores.....  | 65 |
| Tabla N°18: Cronograma de capacitaciones.....   | 74 |
| Tabla N°19: Cronograma de mantenimiento según kilometraje recorrido.....  | 78 |
| Tabla N°20: Presupuesto de propuesta 5S.....  | 83 |
| Tabla N°21: Presupuesto de propuesta Plan de Capacitación.....  | 84 |
| Tabla N°22: Presupuesto de propuesta Compra de Maquinaria.....  | 84 |
| Tabla N°23: Presupuesto de propuesta TPM.....   | 85 |
| Tabla N°24: Costos variables de la propuesta de mejora.....   | 87 |
| Tabla N° 25: Beneficios por herramienta.....  | 88 |
| Tabla N°26: Beneficios de la propuesta de mejora.....   | 88 |
| Tabla N°27: Flujo de caja de la propuesta de mejora.....  | 89 |
| Tabla N°28: Indicadores financieros de la propuesta de mejora.....  | 90 |

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general la reducción de costos del Área de Mantenimiento de la empresa Transportes Rodrigo Carranza S.A.C.

Para lo cual, se realizó una inspección del lugar de trabajo con motivo de identificar los problemas existentes y a partir de ello, encuestar al personal de mantenimiento para la priorización de los problemas encontrados y determinación de las causas raíces de los altos costos de mantenimiento.

Luego, se determinaron los costos incurridos por cada una de las causas raíces en el Área de Mantenimiento de la empresa Transportes Rodrigo Carranza S.A.C. Una vez identificadas las causas raíces y los costos que implican a la empresa, se realizó una propuesta de mejora en base a herramientas de Ingeniería Industrial como: Técnica de las 5S, Plan de Capacitación, Compra de Maquinaria y Mantenimiento Productivo Total (TPM), las cuales tienen como finalidad mejorar el área de trabajo a partir de pequeñas acciones, que en conjunto, generan cambios positivos y económicamente atractivos para la empresa.

Los resultados logrados con la evaluación de la propuesta de mejora son: Tasa Interna de Retorno (TIR) de 904%, la cual indica la alta rentabilidad de la propuesta de mejora para la empresa, un Beneficio/Costo (B/C) obtenido de 43.80, lo cual refiere que cada sol invertido en la propuesta de mejora es recuperado y además se obtiene una ganancia de 42.80 soles y una reducción de los costos actuales del Área de Mantenimiento en 46.36%.

## ABSTRACT

This work is aimed at reducing costs of Maintenance Area of Transportes Rodrigo Carranza S.A.C. company.

For that, an inspection of the workplace was held in order to identify existing problems and from this, survey maintenance personnel for the prioritization of the problems encountered and determination of the root causes of the high maintenance costs.

Then, the costs incurred by each of the root causes in the Maintenance Area of Transportes Rodrigo Carranza S.A.C. are determined. Having identified the root causes and costs involving the company, a proposal for improvement were made based on Industrial Engineering tools as: 5S Technique, Training Plan, Equipment Purchase and Total Productive Maintenance (TPM), which are aimed at improving the work area from small actions, which together generate positive changes and economically attractive for the company.

The results achieved with the improvement proposal are: Internal Rate of Return (IRR) of 904%, which indicates the high profitability of the proposal for the company, a Benefit/Cost (B/C) obtained 43.80, which refers that every sol invested in the improvement proposal is recovered and also generates a gain of 42.80 soles and a reduction of the current costs in the Maintenance area in 46.36% is obtained.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Tesis:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN LA FILOSOFÍA TPM EN LA EMPRESA DIAB ECUADOR S.A (2010)[En línea]. Recuperado el 21 de junio de 2016, de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4316>

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UNA PEQUEÑA EMPRESA DEL RUBRO DE MINERÍA PARA REDUCCIÓN DE COSTOS DEL SERVICIO DE ALQUILER (2008) [En línea]. Recuperado el 21 de junio de 2016, de: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/273470>

PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE LOS CAMIONES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTES DE CARGA PESADA, MEDIANTE EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO [En línea]. Recuperado el 25 de junio de 2016, de: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/315015>

### Libros:

MANTENIMIENTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN: PROCESO DE IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO (2001). [En línea]. Recuperado el 22 de junio de 2016: [https://books.google.com.pe/books?id=t05vRBKtkQcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=t05vRBKtkQcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

## Direcciones electrónicas:

TRANSPORTES RODRIGO CARRANZA S.A.C. (2016). Disponible en: <http://www.trc.com.pe/>

EMPLEO FORMAL CRECIÓ 1,1% EN ENERO 2015 (2015). [En línea]. Recuperado el 1 de julio de 2016, de: <http://www.mintra.gob.pe/mostrarNoticias.php?codNoticia=4484>

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN REGIONAL EN EL TRANSPORTE DE CARGA (1999) [En línea]. Recuperado el 1 de julio de 2016, de: <http://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea75s/ch08.htm>

LA REALIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGAS REFRIGERADAS: EL TESTIMONIO DE TRES EMPRESAS REGIONALES (2014) [En línea]. Recuperado el 30 de junio de 2016, de: <http://www.patagonicom.com/la-realidad-del-transporte-de-cargas-refrigeradas-el-testimonio-de-tres-empresas-regionales/>

FLUJO VEHICULAR POR UNIDADES DE PEAJE (2015). [En línea]. Recuperado el 2 de julio de 2016, de: <http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/flujo-vehicular>

ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL Y RECURSOS HUMANOS (2000) [En línea]. Recuperado el 4 de julio de 2016, de: <https://books.google.com.pe/books?isbn=9701028929>

LA CAPACITACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS (2006) [En línea]. Recuperado el 7 de julio de 2016, de: <http://www.rrhh-web.com/capacitacion2.html>