



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

**“Aplicación del RCM para mejorar la productividad del área  
de producción de la empresa Shurtape Perú S.A. Santa Anita  
2020.”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Ccancce Saras Jan Marco (ORCID: 0000-0003-2761-6406)

Quiñones Rivas Mercy Erika (ORCID: 0000-0002-2446-6476)

**ASESOR:**

Mg. Suca Apaza, Guido Rene (ORCID: 0000-0002-5340-1495)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2020

### **Dedicatoria**

El Informe de investigación, actual está dedicado primeramente a Dios y a mis padres por darme la vida, sus consejos, esfuerzo y sacrificio al haberme educado, testigos de mi compromiso entregado, y el apoyo constante para seguir esforzándome mil gracias.

### **Dedicatoria**

En primer lugar este Informe de investigación, es dedicado a Dios por brindarme la oportunidad de existencia y sabiduría. A mi madre, padre hermana por su apoyo incondicional, por su cariño y su inmenso amor que me fortalece día a día quienes han sido parte fundamental para el desarrollo de esta investigación.

### **Agradecimiento**

A mis amistades por las pláticas y Apoyo en el desarrollo de proyecto de tesis.

A la empresa Shurtape Perú S.A por permitirme dar las facilidades para llevar a cabo el proyecto de tesis proyecto de investigación.

A los docentes que me apoyaron, interviniendo en la asesoría en el proyecto de tesis.

### **Agradecimiento**

Agradecer a Dios por permitirme tener esta linda experiencia universitaria y llegar hasta este momento.

Gracias a mi madre, padre y hermana por apoyarme y comprenderme en algunas circunstancias. Agradecer de igual forma a mi asesor Mg. Suca Apaza, Guido Rene, por su apoyo y orientación durante el desarrollo de este proyecto de tesis.

A la universidad César Vallejo por cumplir un buen servicio con buenos docentes.

## Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice tablas	v
Índice gráfico	vi
Índice figuras	vii
Índice abreviaturas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y diseño de Investigación.	26
3.2. Variables y Operacionalización	29
3.3. Población, muestra y muestreo	33
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	33
3.5. Procedimientos	35
3.6. Método de análisis de datos	62
IV. RESULTADOS	63
V. DISCUSIÓN	73
VI. CONCLUSIONES	75
VII. RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77

### ANEXOS

## Índice tablas

<b>Tabla 1: Ranking de productividad Nivel Mundial IMD 2019-2020 .....</b>	<b>1</b>
<b>Tabla 2: Lluvia De Ideas .....</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 3: Diagrama Pareto .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 4: Datos Ordenados .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 5: Operacionalización de Variable Independiente.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 6: Operacionalización de Variable Dependiente .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 7: Validez de los instrumentos por juicio de expertos del a Universidad .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 8: Descripción del proceso de fabricación .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 9: Se obtiene las siguientes medidas con sus respectivas calidades</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 10: Se obtiene las siguientes medidas con sus respectivas calidades (Cintas Impresas) .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 11: Insumos totales para elaboración de cintas de embalaje (no impresas, impresas, impresas y teñidas).....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 12: Aquí se detalla resultados antes del Cálculo de Productividad. ...</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 13: Análisis del MTBF y el MTTR-Antes.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 14: Aquí se detalla resultados después del Cálculo de Productividad. ....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 15: Análisis del MTBF y el MTTR-Después.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 16: Comparación de la Productividad antes y después. ....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 17: Medidas de tendencia central y dispersión .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 18: Análisis económico antes .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 19: Análisis económico después.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 20: Detalle económico antes y después de la implementación. ....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 21: Regla de decisión para la prueba Paramétrica – No Paramétrica .</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 22: Prueba de Normalidad – Hipótesis general .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 23: Estadísticos descriptivos de la hipótesis general - (T-Student)....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 24: Prueba de muestras emparejadas.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 25: Prueba de Normalidad – Primera hipótesis específica.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 26: Estadísticos descriptivos de la primera hipótesis específica .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 27: Prueba de rangos con signos Wilcoxon .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 28: Estadísticos de prueba.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 29: Prueba de Normalidad – Segunda hipótesis específica.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 30: Estadísticos descriptivos de la segunda hipótesis específica .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 31: Prueba de muestras emparejadas.....</b>	<b>72</b>

## Índice gráfico

<b>Gráfico 1: Ranking de productividad a nivel América Latina 2019-2020</b> .....	2
<b>Gráfico 2: Técnicas De Mantenimiento</b> .....	3
<b>Gráfico 3: Representación de 30 participantes en la lluvia de ideas</b> .....	6
<b>Gráfico 4: Histograma De Frecuencia</b> .....	6
<b>Gráfico 5: Diagrama De Pareto</b> .....	9
<b>Gráfico 6: Resultados detallado de la Productividad Antes</b> .....	47
<b>Gráfico 7: Resultados General de la Productividad Antes</b> .....	47
<b>Gráfico 8: Resultados detallado de la Productividad Después</b> .....	60
<b>Gráfico 9: Resultados General de la Productividad Después</b> .....	60
<b>Gráfico 10: Comparación de resultados antes y después</b> .....	64
<b>Gráfico 11: Comparación de resultados antes y después</b> .....	64
<b>Gráfico 12: Comparación de resultados antes y después</b> .....	65

## Índice figuras

<b>Figura 1: Diagrama De Ishikawa .....</b>	<b>7</b>
<b>Figura 2: Formula de la Productividad .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3: Fórmula de la Eficiencia .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 4: Las 7 preguntas básicas del RCM: .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 5: Diseño de investigación del Informe .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 6: Jumbo o rollo madre .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 7: Proceso de fabricación de cintas sin impresión .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 8: Quesos o Bobinas .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 9: Proceso de fabricación de cintas impresas.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 10: Convertidores .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 11: Maquina Cargadora de Tucos .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 12: Maquinaria para Cintas impresas .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 13: Cintas Adhesivas .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 14: Cintas de Cajas Adhesivas .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 15: Razón Social .....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 16: Historia de la empresa, estos fueron que hechos a largo de 20 años .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 17: Aquí se detalla las Área de la empresa .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 18: Subcategorías de los productos de la empresa Shurtape Perú... ..</b>	<b>45</b>
<b>Figura 19: Formato de orden de trabajo.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 20: Formato de registro charla de inducción y capacitación .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 21: Historial digital de equipos y/o máquina.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 22: Indicador de cumplimiento mensual por trabajador:.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 23: Check list de mantenimiento predictivo.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 24: Hoja de información Maquina de limpieza .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 25: Árbol de decisión del Mantenimiento centrado en la Confiabilidad .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 26: Listado de equipos y el análisis de criticidad.....</b>	<b>56</b>

## Índice abreviaturas

**RCM: Reliability Centred Maintenance.**

**MCC: Mantenimiento centrado en la confiabilidad.**

**MTTR: El Tiempo Medio Para Reparar. (Mean Time To Repair).**

**MTBF: El Tiempo Medio Entre Averías. (Mean Time Between Failures).**

**SGM: Sistema Gestión Mantenimiento.**

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) para aumentar la productividad del área de producción de la empresa Shurtape Perú S.A. Tiene como objetivo principal el de brindar la aceptación de la mejora que trae consigo la implementación de dicho sistema; la cual ayudo a desarrollar una técnica de mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) con el apoyo de los indicadores de confiabilidad, Mantenibilidad de igual manera eficiencia y eficacia para medir la productividad. La población y muestra en el estudio con 8 semanas antes y después de la implementación recolectando datos de observación de fuente primaria como referencia, para la evaluación y aplicación de los indicadores planteados.

El presente proyecto de investigación fue de tipo aplicada de nivel descriptivo explicativo; por su enfoque fue cuantitativa con un diseño experimental un equipo de Pre y post prueba, los instrumentos hojas de registro de producción y mantenimiento. Las técnicas utilizadas fueron la descriptiva y la inferencial analizados por el SPSS con el objetivo de validar la hipótesis alterna por ello se comparará estas dos mediciones y así no dar un cálculo al azar (Y así una variación de uno y otro estadísticamente significativa) lo cual se tuvo que revisar documentos, observar, reportes, historial de cada equipo de dicha área de producción.

Los resultados acertados al utilizar las herramientas del RCM (Mantenimiento centrado en la confiabilidad): en el indicador de confiabilidad operacional se obtuvo un tiempo medio entre fallos antes de 27.2 horas/fallo y un después de 42.2 horas/fallo y en el indicador de mantenibilidad un tiempo de reparación antes de 2.5 horas/reparación y un después de 2.0 horas/reparación. De igual forma se aprueban los objetivos planteados con incrementar 0.18 nivel de productividad, la eficiencia un incremento de 0.11 y la eficacia un incremento de 0.12.

Las conclusiones los indicadores demostraron que el sistema de producción y de mantenimiento un incremento en eficiencia y eficacia (productividad) y el MTBF (confiabilidad) y el MTTR (mantenibilidad).

**Palabras clave: Productividad, eficiencia, eficacia, MTBF, MTTR, mantenimiento centrado a la confiabilidad (RCM)**

## Abstract

This research project aims to implement Reliability-Centered Maintenance (RCM) to increase the productivity of the production area of the company Shurtape Peru S.A. Its main objective is to offer acceptance of the improvement that the implementation of said system brings with it; which helped to develop a reliability-centered maintenance (RCM) technique with the support of reliability indicators, maintainability, as well as efficiency and effectiveness to measure productivity. The population and sample in the study with 8 weeks before and after implementation collecting observation data from primary source as a reference, for the evaluation and application of the proposed indicators.

This research project was of an applied descriptive-explanatory level; Due to its approach, it was quantitative with an experimental design, a Pre and post test equipment, the instruments, production and maintenance records. The techniques used were descriptive and inferential analyzed by the SPSS in order to validate the alternative hypothesis, therefore these two measurements will be compared and thus not give a random calculation (and thus a variation of one and the other statistically significant) which Documents had to be reviewed, observed, reports, and history of each team in said production area.

The successful results when using the RCM tools (Reliability Centered Maintenance): in the operational reliability indicator a mean time between failures was obtained before 27.2 hours / failure and one after 42.2 hours / failure and in the maintainability indicator a repair time before 2.5 hours / repair and an after 2.0 hours / repair. In the same way, the objectives set are approved with an increase of 0.18 level of productivity, efficiency an increase of 0.11 and effectiveness an increase of 0.12.

The conclusions of the indicators showed that the production and maintenance system increased efficiency, effectiveness (productivity), the MTBF (reliability), and the MTTR (maintainability)

**Keywords: Productivity, Efficiency, Effectiveness, MTBF, MTTR, Reliability Centered Maintenance (RCM).**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SUCA APAZA GUIDO RENE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL RCM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA SHURTAPE PERÚ S.A. SANTA ANITA 2020", cuyos autores son CCANCCE SARAS JAN MARCO, QUIÑONES RIVAS MERCY ERIKA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 31 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SUCA APAZA GUIDO RENE <b>DNI:</b> 42203023 <b>ORCID</b> 0000-0002-5340-1495	Firmado digitalmente por: GSUCA el 31-12-2020 16:54:13

Código documento Trilce: TRI - 0107738