



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE ACABADO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CARROCERA METALBUS S.A. TRUJILLO.”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor :**

Kenyi Jonathan Paucar Vasquez

**Asesor:**

Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo - Perú

2019

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.03	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 65
FECHA DE VIGENCIA	11/04/2019				

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN

El Asesor Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas, docente de la Universidad Privada del Norte, facultad de Ingeniería, carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación, desarrollo, revisión de fondo y forma (cumplimiento del estilo APA y ortografía) y verificación en programa de antiplagio del Trabajo de Investigación del estudiante/egresado:

Kenyi Jonathan Paucar Vasquez

Por cuanto, **CONSIDERA** que el Trabajo de Investigación titulado “PROPUESTA DE MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE ACABADO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CARROCERA METALBUS S.A. TRUJILLO.”, para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas en forma y fondo, por lo cual, **AUTORIZA** su presentación.

Con respecto al uso de la información de la empresa; el Asesor declara, según los criterios definidos por la universidad, lo siguiente:

- Este trabajo Requiere la autorización de uso de información la empresa. .  
( ) Este trabajo No requiere autorización de uso de información.

Trujillo, 17 de Mayo del 2019

  
Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.06	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	11/04/2019				

**ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El Director/Coordinador DANNY ZELADA MOSQUERA, de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, ha procedido a realizar la evaluación del Trabajo de Investigación del estudiante/egresado:

Kenyi Jonathan Paucar Vasquez

Para aspirar al grado de bachiller con el Trabajo de Investigación titulado "PROPUESTA DE MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE ACABADO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CARROCERA METALBUS S.A. TRUJILLO.", Luego de la revisión, en forma y contenido, del Trabajo de Investigación expresa el siguiente resultado:

Aprobado

Calificativo:

( ) Excelente: De 20 a 18.

(X) Sobresaliente: De 17 a 15.

( ) Bueno: De 14 a 13.

( ) Aprobado: 12.

Desaprobado

Trujillo, 17 de Mayo del 2019

  
Ing. DANNY ZELADA MOSQUERA  
COORDINADOR ACADÉMICO - AREA INGENIERÍA  
Director/Coordinador de Carrera

CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.09	NÚMERO VERSIÓN	02	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	11/04/2019				

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados en éste camino de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

## Tabla de contenido

.....	3
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>9</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Antecedentes.....	14
1.3. Bases teóricas.....	18
1.3.1. <i>Medición del trabajo</i> .....	18
1.3.1.1. <i>Aplicación de la medición del trabajo</i> .....	18
1.3.2. <i>Tiempo estándar</i> .....	21
1.4. Formulación del Problema.....	22
1.5. Objetivos.....	22
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	22
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	23
1.6. Hipótesis.....	23
1.6.1. <i>Hipótesis General</i> .....	23
1.6.2. <i>Hipótesis Específica</i> .....	23
1.7. Matriz de consistencia.....	24
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>25</b>
2.1. Tipo de Investigación.....	25
2.2. Población y muestra.....	25
<i>Encuestas</i> .....	26
<i>Observación Sistemática</i> .....	26
<i>Análisis de documentos</i> .....	26

<i>Consultas bibliográficas:</i> .....	26
2.3. Procedimientos.....	27
2.3.1. <i>Revisión Bibliográfica</i> .....	27
2.3.2. <i>Diagnóstico</i> .....	27
2.3.3. <i>Análisis de datos</i> .....	27
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
3.2. Descripción de la Empresa.....	28
3.2.1. <i>Reseña histórica</i> .....	28
- Matriz de Priorización.....	31
Causa Raíz 01: Exceso de tiempo en realizar las tareas – Tiempos no estandarizados.....	34
3.3. Toma de tiempos.....	34
Causa Raíz 02: Personal no capacitado.....	53
3.4. Plan de Capacitación del personal.....	53
3.4.1. <i>Justificación</i> .....	53
3.4.2. <i>Alcance</i> .....	53
3.4.3. <i>Fines del plan de capacitación</i> .....	53
3.4.4. <i>Objetivos del plan de capacitación</i> .....	53
3.4.5. <i>Metas</i> .....	53
3.4.6. <i>Estrategias</i> .....	53
3.4.7. <i>Medios y Materiales:</i> .....	53
3.4.8. <i>Presupuesto</i> .....	54
<i>Fuente: Elaboración propia 2019</i> .....	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
4.1 Discusión.....	57
4.2 Conclusiones.....	59
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables .....	24
Tabla 2: Matriz de priorización de causas del problema .....	31
Tabla 3: Aplicación de método Pareto a causas raíz.....	32
Tabla 4: Toma de tiempos en la elaboración del piso interior del acabado. ....	34
Tabla 5: Toma de tiempos de habilitado lateral interior.....	36
Tabla 6: Toma de tiempos de forro interior lateral .....	38
Tabla 7: Toma de tiempos de forrado interior posterior. ....	40
Tabla 8: Toma de tiempos de habilitado de techo.....	42
Tabla 9: Toma de tiempos de forro interior de techo.....	44
Tabla 10: Tiempos tomados del montaje de luminarias.....	46
Tabla 11: Tiempos tomados del montaje de tapa de claraboya.....	48
Tabla 12: Tiempos de montaje de pasamanos, salón de acabado. ....	50
Tabla 13: teriales para Capacitación .....	54
Tabla 14: Costo a invertir en la Capacitación .....	54
Tabla 15: Cronograma de Capacitación .....	54
Tabla 16: Ahorro de Dinero de la Actividad Montaje de Forro Interior Posterior .....	55
Tabla 17: Ahorro de Dinero de la Actividad Forro Interior Montaje. ....	55
Tabla 18: Ahorro de Dinero de la Actividad Forro Interior Piso de Acabado.....	55
Tabla 19: Ahorro de Dinero del Forro Interior de Techo .....	55
Tabla 20: Ahorro de Dinero de la Actividad Montaje de Tapa de Claraboya .....	56
Tabla 21: Ahorro de Dinero de la Actividad de Pasamanos de Salón.....	56



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de contrastación.....	25
<b>Figura 2: Imagen de la carrocería MetalBus.....</b>	<b>28</b>
<b>figura 3: Buses interprovinciales.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 4: Buses urbanos.....</b>	<b>29</b>
<b>figura 5: Diagrama causa-efecto de problemática identificada.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 6: Organigrama de MetalBus.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 7: Diagrama de Pareto aplicado a causas.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8: Diagrama de análisis de operaciones del área de acabado.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 9: Imágenes montado de piso interior.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 10: Gráficos de toma de tiempos de forrado interior de piso.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 11: Imágenes de habilitado natural.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 12: Gráfico de toma de tiempos de habilitado lateral interior.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 13: Imágenes de forro interior Lateral.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 14: Gráfico de toma de tiempos forro interior lateral.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 15: Imágenes tomadas del forrado interior posterior.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 16: Gráfico de tiempos tomaso del forrado interior posterior.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 17: Imágenes tomadas del habilitado de techo.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 18: Gráfico de toma de tiempos de habilitado de techo.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 19: Toma de imágenes de habilitado de techo.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 20: Gárafico de tiempos del forrado interior de techo.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 21: Imágenes tomadas de luminarias del salón.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 22: Gráfico del montaje de luminaria en el salon de acabado.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 23: Imágenes tomadas del montaje de la tapa de claraboya.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 24: Gráfico de loma de tiempos del montaje de la tapa de claraboya.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 25: Imágenes tomadas del montaje del pasamanos del salón.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 26: Gráfica del montaje del pasamanos.....</b>	<b>52</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, para incrementar la productividad de la empresa carrocería MetalBus s.a. Trujillo.”, El mismo que tiene como objetivo general “Incrementar la productividad en el área de acabado, a través de una propuesta de mejora de métodos de trabajo.” Se sustenta en la necesidad de atender a la problemática de la empresa, que dicha problemática se diagnostica mediante el análisis de causa efecto, lo que permitió identificar 5 CRs principales: Exceso de tiempo en realizar las tareas, Personal no capacitado, Inexistencia de métodos de trabajo, Carencia de especificaciones del proceso y Deficiente supervisión, las mismas que son generadoras de la problemática principal que es la baja productividad. Para atender a la problemática antes mencionada se hacen uso de las diferentes herramientas de ingeniería tales como, métodos de trabajo, estandarización de tiempos, capacitación del personal y diagramas del proceso productivo; que mediante la aplicación de las mismas se logra mejorar la productividad de la empresa y que con tan solo estandarizar los tiempos de un mínimo de tareas del área de acabado de la empresa carrocería MetalBus, se tiene un ahorro de tiempo de 36.82 horas por unidad y un ahorro monetario de s/.20582,3 anuales. Que consecuentemente se refleja en el incremento de la productividad en un 17.15%, la misma que al inicio se tenía de un total de 35 buces producidos al mes, 8 de ellos eran reprocesados y con la mejora solamente 2 de ellos son reprocesados. Con dichos resultados confirmamos la hipótesis planeada “La propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, incrementa la productividad de la empresa carrocería Metalbus s.a.”.

**PALABRAS CLAVES:** Métodos, Trabajo, Tiempos, Estandarización, Capacitación, Productividad, Personal.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

En los últimos años, la globalización ha logrado que las economías del mundo se desarrollen y generen una competitividad maratónica entre las empresas según el sector al que pertenecen; un sector importante que contribuye enormemente a las economías mundiales es el sector metalmeccánico, el cual se desarrolla ascendentemente según el contexto y la realidad en el cuál se ubican; pero que todas se encaminan con el mismo fin, que es de conquistar mayores mercados y expandir sus operaciones. Dicho fin se cumple aceleradamente en países como: Estados Unidos, Japón, Alemania, China y España, que son los países líderes en la industria metalmeccánica porque son quienes exportan mayor maquinaria y productos a muchos países del mundo, dado que cuentan con una apoteósica tecnología, la cual les permite automatizar la mayor parte de sus procesos, que dicha automatización genera el cumplimiento de los mejores estándares de calidad, depender de menos mano de obra en sus procesos, reducción de costos lo que genera incremento de rentabilidad y la fidelidad del cliente.

Algunos países de la región de América Latina como: Brasil, México y Argentina no están lejos de lograr el nivel competitivo de los países antes mencionados, dado que se tiene grandes avances pero la tecnología es tanto insuficiente en el sector metalmeccánico, pero que aun así, el sector en mención en la región representa el 16 % del PBI de América Latina. Que además éste sector da empleo a 4.1 millones de personas en forma directa y 19.7 millones de forma indirecta. Tiene además una importante participación en el total de las exportaciones realizadas en la región, tan sólo en México representa 57% del total exportado. (Alcántara V.)

La realidad del sector metalmecánico – Carrocero en el Perú es muy distinta incluso está muy alejado de la realidad de los otros países de América Latina, dado que Las carroceras peruanas carecen de tecnología suficiente como para lograr la automatización de sus procesos productivos, que como consecuencia de la escases tecnológica se tiene a la par la dependencia de la mano de obra durante el proceso de transformación de la materia prima hasta lograr el producto final. Pese a las carencias antes mencionadas y Pese a la coyuntura desfavorable del sector minero y la situación económica en el Perú, el sector de la industria carrocera nacional ya supera un valor de US\$ 200 millones anuales debido a la diversificación de la oferta y a la mayor demanda de mercados de la construcción y el transporte de carga y líquidos. (Barrios R.).

La realidad nacional antes mencionada del sector, se ve reflejada en la empresa en estudio, “Carrocerías MetalBus S.A.” La cual pese a ser capitales chilenos y tener 12 años de operaciones y cubrir gran parte del mercado nacional, no ha logrado automatizar su proceso productivo. La empresa en mención inicia sus operaciones con 30 colaboradores y su producción era de 25 unidades anuales y actualmente cuenta 225 colaboradores y su producción es de 240 unidades anuales. los segmentos que tienen en el mercado son los sectores mineros, transporte interprovincial, rural y en distintos puntos del país y sus principales clientes son los siguientes.

- EMPRESA CROMOTEX
- EMPRESA MOVIL TOURS
- EMPRESA DE INVERSIONES VUCVAL
- EMPRESA DE TRANSPORTES LINEA
- EMPRESA DE TRANSPORTE URBANO LINEA 4 SA (ETUL4SA)
- EMPRESSA TRANSPORTES CHAVIN EXPRES
- EMPRESA HALLPA DE VIAJES (AGENCIAS DE VIAJES)

- EMPRESA ARES
- UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA
- EMPRESA DE TRANSPORTES CORTIJO S.A., NUEVO CALIFORNIA S.A., HUANCHACO S.A., ÍCARO S.A.

Tiene como objetivo organizacional expandir su participación en el mercado nacional e incursionar en el internacional, para ello es consciente de que debe mejorar varios de sus procesos y gestiones que le permitan adecuarse al exigente mercado peruano y del mundo. Como lo señala el gerente de producción que solamente el 5 % del proceso productivo es automatizado y que el 95 % del proceso se desarrolla a base de mano de obra. Es en éste mayor porcentaje donde se evidencia mayores dificultades, especialmente en el área de acabado, dado que se emplea mucho personal, no se cuenta con métodos de trabajo, no se tiene una estandarización de tiempos al desarrollar una tarea y adicionalmente a las dificultades antes mencionadas se suma la falta de capacitación y motivación del personal. En este contexto la empresa desea dar un salto hacia el logro de este gran objetivo a través de una mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en las actividades a realizar en el área de acabados. La problemática antes mencionada se detalla a continuación.

Problemática 1: El personal del área de acabado, desarrolla sus tareas de forma empírica, dado que no se cuenta con procedimientos de trabajo establecidos.

Problemática 2: El personal del área en mención no demuestra eficiencia al desarrollar su trabajo, dado que no existen tiempos estandarizados para la ejecución de cada tarea ni supervisión estricta, por lo que el trabajador se toma más del tiempo necesario.

Problemática 3: Desarticulación entre sus procesos debido a que en la empresa no se diseñan, gestionan y mejoran los mismos, lo cual ocasiona un bajo nivel de productividad.

Problemática 4: Deficiente manejo de la gerencia en cuanto a motivación del personal y capacitación, debido a que no se toma en cuenta el enfoque humanista de la administración ocasionando un bajo nivel, en el rendimiento de los trabajadores. Antecedentes.

## 1.2. Antecedentes

Caguana (2016) En su tesis de fin de carrera “Optimización de tiempos de producción en la construcción de la carrocería de bus urbano Capoli IX Tree en la empresa carrocerías Mega Santacruz de la ciudad de Ambato” para obtener el título de ingeniero mecánico en Ecuador, en la universidad técnica de Ambato. Donde la problemática identificada es que se tiene tiempos muy largos en el proceso de producción en toda la línea, además de recorridos de distancias largas de los materiales. Que para atender dicha problemática en el trabajo de investigación en mención se consideró aplicar un análisis de tiempos críticos que afectan a la producción, Estudio de tiempos y análisis de movimientos. Lo cual se logra conseguir reducir distancias, disminuir tiempos innecesarios, reajustar actividades, eliminar operaciones innecesarias y la aplicación de ciertas actividades. (Repositorio, universidad técnica de Ambato)

Yuqui (2016) En su tesis titulada “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías Megabuss.” Para obtener el grado de Ingeniero en Administración Industrial en la Universidad nacional de Chimborazo – Ecuador. Dicho estudio muestra que la empresa en mención no cuenta con estándares de tiempos y movimientos, herramienta que permite normalizar y organizar la producción para cada una de las secciones del proceso productivo; que para atender dicha problemática suscitada se empleó el estudio de tiempos, estudio de procesos y los diagramas de

recorridos; que consecuentemente el investigador llega a la conclusión que el tiempo estándar que se requiere para producir un bus en la planta de ensamble es de 1502:39:40 hh:mm:ss, realizado en jornadas de 9 horas, en los 5 días laborables más 6 horas de los días sábados; en las fechas que se realizó el estudio, se detectó que existen un total de 7 inspecciones detalladas realizadas por los jefes de las secciones en todo el proceso de ensamblaje. (Repositorio, Universidad nacional de Chimborazo)

Cortez (2017) en su tesis titulada “Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de mantenimiento preventivo de vehículos livianos de la empresa Mannucci Diesel Cajamarca s.a.c para incrementar la productividad” Para obtener el grado de ingeniería Industrial en la Universidad Privada del Norte – Cajamarca. En dicho estudio la problemática que se ha detectado es en el proceso de mantenimiento preventivo debido a la falta de estandarización de los tiempos del proceso, siendo este el motivo principal de las demoras o retrasos al momento de entregar las unidades a los clientes, para lo cual el investigador utilizó la metodología de estudio y métodos de trabajo, asimismo establecer el tiempo estándar de trabajo; rediseñar diagramas de M.P; mejorar las condiciones de trabajo actuales. Cortez llega a concluir que mediante la mejora de métodos de trabajo se logró reducir el tiempo de los servicios de mantenimiento preventivo (M.P) de 5000 km de 143.91 a 119.2 min, producción de 30 unidades/día; para el M.P 10000 km de 152.36 a 124.47 min, producción de 29 unidades/día; para el M.P de 40000 km de 153.64 min a 124.91 min, productividad de 28 unidades/día. Las mejoras también resultaron un beneficio para el trabajador y para la empresa ya que arrojó una TIR de 90%, la misma que es mayor que el COK de 24.98% y un VAN de S/ 33,004.49 soles. (Repositorio Universidad Privada del Norte)

Novoa y Terrones (2012) es su tesis titulada “Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa E.I.R.L. en Cajamarca para incrementar la productividad.” Para obtener el título de ingenieros industriales en la Universidad Privada del Norte – Cajamarca. Dicho estudio se centró en la problemática observada en la empresa Embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca, expresada en el tiempo muerto de 0.11 minutos aproximadamente en las 8 líneas de la producción diaria equivalente en los costos de productividad a S/ 10691.37 anual; también de las posturas empleadas por los 8 trabajadores que permanecen de pie en todo el proceso de horas laborables y la falta de control de los recursos empleados para la producción de agua de mesa como EPP, materia prima, materiales y equipos. Para lo cual se empleó la observación y análisis de riesgos, toma de tiempos, Método Rebas para estudio de postura de los operarios, Método ABC para priorizar la compra de materiales e insumos y el Método Bimanual para conocer los movimientos empleados por los operario. Novoa t Terrones determinaron que el tiempo estándar en su momento fue 7.55 min y con la propuesta se reduce a 7.34 min, respecto al método ABC el porcentaje del total de 17 ítems es 41.18% con 7 ítems que son indispensables para la producción de agua de mesa. De acuerdo a los indicadores VAN, TIR & IR, el proyecto es viable, considerando el VAN S/369531.36, TIR 361% mayor al costo de oportunidad del 9% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/14.00. (Repositorio Universidad Privada del Norte)

Becerra y Vilca (2013) es su estudio titulado “Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa factoría Bruce s. a.” Para obtener el título de Ingenieros Industriales en la Universidad Privada del Norte – Trujillo. En donde la empresa citada en el presente



trabajo de investigación refleja su problemática en el área de pintado, la misma que se ha descuidado por el mismo crecimiento de la empresa. En dicha área procesada se evidencian reprocesos y retrasos en las entregas de los pedidos; para atender dicha problemática los investigadores utilizaron mapeo del proceso, creación de planes Kaizen y estandarización de tiempos. Con lo que consecuentemente concluyeron que el mapeo actual mostraba un tiempo de producción de 4.4375 días, con un tiempo de procesos de 1234 min, con un 42.07% sin valor agregado y un 57.93% con valor agregado. Por otro lado, el mapeo propuesto muestra un tiempo de producción de 4.3956 días, un tiempo de proceso de 1364 min, un 35.05% sin valor agregado y un 64.95% con valor agregado. Se redujo el porcentaje de reproceso por total de producción de un 88% a un 47%, de esta manera, se redujo también el costo total anual de reproceso de S/. 41 177.17 a S/. 21 361.83. Se puede apreciar que es una reducción considerable, esto nos permite indicar que la propuesta planteada es correcta. (Repositorio Universidad Privada del Norte)

Moreno (2014) en su tesis titulada “Aplicación del modelo de la fundación Europea de administración de la calidad y su influencia en la calidad de gestión de la empresa Metalbus s.a.” Para obtener el título de ingeniero industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Trujillo. Moreno identificó la problemática en el proceso productivo, como: desconocimiento de los procesos críticos debido a que no se realiza evaluaciones periódicas a la empresa, que ocasiona un bajo nivel de productividad, carencia de planificación en la producción por parte del área de producción ocasionando que no se logren los objetivos y metas trazadas por la empresa, Inexistencia de procesos productivos y personal no capacitado y desmotivado. Para lo cual Moreno aplicó la metodología de estudio de tiempos, análisis de procesos de

trabajo y la aplicación del modelo de la fundación europea. Obteniéndose como resultados reducir los tiempos de producción, establecer procedimientos de trabajo y se logró ahorro para la empresa. (Archivo de la empresa carrocería MetalBus S.A.)

### **1.3. Bases teóricas**

**1.3.1. Medición del trabajo.** Se considera medición del trabajo a la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica determinada, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado.

**1.3.1.1. Aplicación de la medición del trabajo.** Con el motivo de entender más fácilmente el objetivo y la aplicación de la medición del trabajo en la industria manufacturera, a continuación, se ofrecen las siguientes aclaraciones.

**1.3.1.2. La medición del trabajo y su importancia.** De acuerdo con la creciente necesidad de aprovechar mejor la mano de obra y reducir los costos de la producción. Es necesaria una mejor utilización de los recursos humanos y materiales. Si observamos los factores que conforman los costos industriales, veremos que además de las materias primas y los gastos de fabricación juega un papel muy importante el costo de mano de obra, directa o indirecta. Al mismo tiempo que sufre la influencia de la mano de obra, el supervisor siente la necesidad de saber si está empleando de manera eficiente el esfuerzo de los operadores si cada una de las operaciones realizadas por estos es ejecutada en el tiempo correcto y si la administración se apoya en bases sólidas para elaborar los programas de producción, cimentar sistemas de incentivos, etcétera. (Roberto, 2007)

**1.3.1.3. Objetivos de la medición del trabajo.** Dos son los objetivos que podemos satisfacer con la medición.

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
  - proporcionar estándares de tiempos que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el costo de programación de la Supervisión. Etc.
- (Roberto, 2007)

**1.3.1.4. Procedimientos del estudio de métodos.** Sin desechar otros medios para obtener mejoras, la simplificación busca las innovaciones deducidas analíticamente por medio de un método sistemático que ataque este método a costa de los siguientes pasos. (Roberto, 2007)

Seleccionar el trabajo que debe mejorarse, registrar detalles de trabajo, analizar los detalles de trabajo, desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo, adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo.

**Seleccionar el trabajo que debe Mejorarse.** Como no puede mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa la primera cuestión que debe de mejorarse es que: con qué criterios debe seleccionar el trabajo que quiere mejorarse. Esta selección debe hacer de la siguiente manera (Roberto, 2007)

Desde el punto de vista humano. Los primeros trabajos cuyo método deben mejorarse son los de mayor riesgo de accidentes, por ejemplo, en los aquellos que manipulen sustancias toxicas, en donde haya prensas, Maquinas de corte e instalaciones eléctricas

Desde el punto de vista económico: en segundo lugar, se debe dar las preferencias a los trabajos cuyo valor represento un alto porcentaje de costo del PT, ya

que las mejores que se introduzcan, por pequeñas que sean, serán más beneficiosas de grandes mejoras aplicadas a otros trabajos de valor inferior.

Desde el punto de vista funcional del trabajo. Finalmente se debe seleccionar los trabajos que constituyen “CUELLO DE BOTELLA” y retrasan el resto de la producción y los trabajos claves cuya ejecución dependen de otros.

### **Requisitos para simplificar el trabajo**

- tener una mente abierta. Un paracaídas, solo funciona cuando se mantiene abierta.

- Tener una actitud interrogativa. La interrogación es la simplificación del trabajo es una de las herramientas más útiles, porque a manera de un gancho atrapa las ideas.

- Trabaje sobre las causas y no sobre los efectos. No se conforme con ver cómo la gente hace su trabajo analícelo y estúdielo para simplificarlo.

- Trabaje sobre los hechos y no sobre las opiniones. Mucha gente cree que un trabajo se ase de determinada manera porque de muchos años antes se a echo así, lo cual es solo una opinión y de ningún modo es un hecho.

**Simplificación del trabajo.** Es un método sistemático para la aplicación organizada del sentido común con el objeto de identificar y analizar los problemas del trabajo, desarrollar métodos más fáciles y mejores para hacer las cosas e instituir las modificaciones resultantes

Simplificación del trabajo es un método sistemático para la aplicación organizada del sentido común con el objeto de identificar y analizar los problemas del trabajo, desarrollar métodos más fáciles y mejores para hacer las cosas e instituir las modificaciones resultantes (Roberto, 2007)

- El uso de una metodología para desarrollar las innovaciones.
- El empleo sistemático de la actitud analítica.
- El estímulo del sentido común y del ingenio creador.
- El control de ideas desordenadas.
- Objetivos del estudio de métodos
- El estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:
- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
- Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

### **1.3.2. Tiempo estándar.**

El tiempo estándar, es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajo que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga, cansancio ni estrés.

**1.3.2.1. Tiempos Tipo o Estándar.** El tiempo tipo estándar es el que se concede para efectuar una tarea determinada. En el que están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables) así como elementos causales o contingentes que fueron observados. (Roberto, 2007)

**1.3.2.2. Cálculo del tiempo tipo o estándar.** Una vez que se ha terminado de realizar los pasos siguientes (Roberto, 2007)

- Obtener y registrar información de la operación.
- Descomponer la tarea y registrar sus elementos.
- Tomar las lecturas.
- Nivelar el ritmo de trabajo.
- Calcular los suplementos del estudio de tiempos.

$$T = T_n (1 + \text{tolerancias})$$

**1.3.2.3. Registro de análisis de Procesos.** El análisis de proceso, trata de eliminar las principales deficiencias existentes en ellos y lograr mejorar la distribución posible de las maquinas, equipo y la área de trabajo dentro de la planta.

**1.3.2.4. Valoración del ritmo del trabajo.** La valoración del ritmo de trabajo y los suplementos son el par de temas más discutidos en el estudio de tiempos. Estos estudios tienen por objeto determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas, determinar el costo estándar o establecer sistemas de salarios de incentivos (Roberto, 2007)

#### **1.4. Formulación del Problema.**

¿En qué medida la propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, incrementa la productividad de la empresa carrocería MetalBus s.a. Trujillo?

#### **1.5. Objetivos.**

##### **1.5.1. Objetivo General.**

Incrementar la productividad en el área de acabado, a través de una propuesta de mejora de métodos de trabajo en la empresa carrocería Metalbus s.a. Trujillo.

### 1.5.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Realizar el diagnóstico situacional del proceso de trabajo en el área de acabados de la empresa carrocera MetalBus s.a. Trujillo.
- ✓ Describir el proceso productivo del área de acabado de la empresa carrocera MetalBus s.a. Trujillo.
- ✓ Diseñar la propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabados de la empresa carrocera MetalBus s.a. Trujillo.
- ✓ Evaluar la mejora de la propuesta, mediante los indicadores económicos y productivos en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus s.a. Trujillo.

### 1.6. Hipótesis.

#### 1.6.1. Hipótesis General

Con fundamento en los estudios antes mencionados, se formula la siguiente hipótesis para el presente trabajo de investigación.

“La propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, incrementa la productividad de la empresa carrocera Metalbus s.a. Trujillo.”

#### 1.6.2. Hipótesis Específica

- La propuesta de mejora de métodos de trabajo incrementa la eficiencia en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus S.A.C.
- La propuesta de mejora de métodos mejora la eficacia en el área de acabado

## 1.7. Matriz de consistencia

Tabla 1: Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN	ÁREA	CR	INDICADOR	FÓRMULA
¿En qué medida la propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, logrará incrementar la productividad de la empresa carrocera MetalBus s.a. Trujillo?	La propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, incrementa la productividad de la empresa carrocera Metalbus s.a. Trujillo.”	Métodos de trabajo	Los métodos de trabajo implica analizar la manera de hacer la transformación de cada inputs en al proceso hasta obtener los outputs, optimizando recursos.	Acabado	Exceso de tiempos en realizar las tareas	% de tareas que se realizan fuera de tiempo.	$\frac{\# \text{ tareas ejecutadas}}{\# \text{ tareas programadas}}$
					Personal no capacitado	% de personal capacitado	$\frac{\text{personal capacitado} * 100}{\text{Total de personal}}$
					Inexistencia de métodos de trabajo.	# de procedimientos implementados	Llegar a establecer métodos de trabajo en el 80 % del proceso
					Carencia de especificaciones del proceso	eficiencia del proceso	$\frac{\# \text{ unidades reprocesadas}}{\text{unidades producidas}}$
					Deficiente supervisión	% de horas supervisadas por día	$\frac{\text{Horas supervisadas}}{\text{Horas de trabajo}}$
		Productividad	Rendimiento y eficiencia de la actividad productiva que se desarrolla, que compromete a los diferentes recursos.		Baja productividad	Relación de productividad actual vs. Productividad mejorada.	$\frac{\text{Producción}}{\text{Recurso}}$

*Fuente: Elaboración propia 2019*



## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

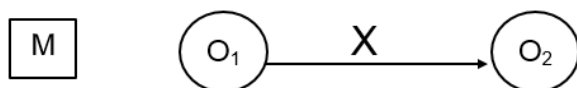
### 2.1. Tipo de Investigación.

Por la Orientación: Aplicativa

Por el diseño: Pre Experimental

Diseño de Contrastación

*Figura 1: Diseño de contrastación*



Donde:

M : Empresa carrocera MetalBus S.A. de la ciudad de Trujillo

O1 : Productividad antes de la propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus S.A. de la ciudad de Trujillo.

X : Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus S.A. de la ciudad de Trujillo.

O2 : Productividad después de la propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus S.A. de la ciudad de Trujillo.

### 2.2. Población y muestra

El presente estudio considera como población y muestra de investigación al área de acabado de la empresa carrocera MetalBus s.a.

Para el presente tema de investigación se ha considerado hacer uso de las técnicas como métodos de trabajo, estandarización de tiempos, Capacitación del personal y diagramas del proceso productivo. Los mismos que nos permitirá atender a la problemática suscitada.

Así mismo para la recolección de la información, toma de datos y muestra, se hicieron uso de técnicas, las mismas que se refieren a los procedimientos o formas particulares de recolectar los datos o información requerida para llevar a fin la investigación. Por lo que la aplicación de una técnica conlleva a la obtención de una información que debe ser protegida en un medio material de manera que los datos obtenidos puedan ser recuperados, procesados y analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento y/o técnica.

Las técnicas utilizadas para desarrollar la investigación y sus respectivos instrumentos fueron los que se mencionan a continuación.

**Encuestas:** nos permite recoger información sobre los temas y aspectos de las operaciones en el área de acabado, para tomar decisiones para la mejora de la productividad de la empresa carrocería Metalbus.

**Observación Sistemática:** esta técnica permitió obtener información confiable y directa sobre las actividades que realizan los trabajadores en el área de acabado y la gestión estratégica de esta empresa. Mediante una guía de observación.

**Análisis de documentos:** nos permitió analizar los documentos del archivo de la empresa Metalbus que ayudan en la investigación.

**Consultas bibliográficas:** fue utilizada básicamente para establecer el marco teórico, como apoyo para desarrollar un diagnóstico de la situación actual así como el diseño del modelo propuesto en base a los métodos de trabajo y estandarización de tiempos.

## **2.3. Procedimientos.**

### **2.3.1. Revisión Bibliográfica.**

Para la realización del presente estudio se procede a realizar las consultas respectivas al personal responsable de las operaciones de la empresa en estudio, a la revisión de estudios anteriores “tesis” en los repositorios de las universidades, a la revisión de libros con contenidos relacionados al tema de investigación (Métodos de trabajo, estandarización de tiempos, calidad, productividad, etc) y como también se utiliza fuentes de información como las diferentes páginas de la internet relacionadas con el tema de estudio.

### **2.3.2. Diagnóstico.**

Par la realización del diagnóstico se procedió a realizar una entrevista a: gerente de producción, supervisor del área de estructura y supervisor del área de acabado, los mismos que puntualizaron la problemática en la baja productividad del área de acabado. Consecuentemente se aplicó una encuesta a los mismos personajes, con las diferentes causas raíz que generan la problemática; lo cual nos facilitó ordenar una tabla de priorizaciones.

### **2.3.3. Análisis de datos.**

Luego de lograr ordenar la tabla de priorizaciones, se procedió a elaborar un gráfico combinado (gráfico de barras y diagrama de Pareto), lo cual nos proporcionó cuales son las causas raíces que tienen mayor impacto en la productividad de la empresa carrocería MetalBus S.A. de la ciudad de Trujillo.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.2. Descripción de la Empresa.

#### Datos generales

- RUC 20481148066
- Tipo de empresa Sociedad anónima Cerrada
- Razón Social Metalbus s.a
- Actividad comercial Fabricación de Carrocerías Metálicas
- Condición activo

#### 3.2.1. Reseña histórica

*Figura 2: Imagen de la carrocera MetalBus.*



*Fuente. Empresa MelatBus*

Carrocería MetalBus es una empresa industrial cuyas operaciones se iniciaron en 2005, con la compra de una nueva planta de operaciones ubicada en la ciudad de Trujillo - la Esperanza a espaldas de Trutex región la Libertad ubicada en el norte del Perú.

MetalBus viene operando desde el año 2005 que empezó su trayectoria empresarial de superación continua en el mundo carrocerero.

La empresa carrocería llega a nacer como consecuencia del quiebre total y cierre de la empresa carrocería Morillas, que generó las necesidades del mercado que carecía la Libertad nace la Empresa MetalBus.

Debido al éxito alcanzado por el lanzamiento de las nuevas unidades logra una muy buena acogida en el mercado local y nacional.

Actualmente, el crecimiento se mantiene sólidamente en la organización y seguimos creciendo gracias a los esfuerzos de todos los colaboradores involucrados.

Los productos de MetalBus, presentan las siguientes características.

Equipo para operar en las minas, baño químico, aire acondicionado, calefacción, Vidrios pegados y otros.

### **Productos y modelos elaborados.**

#### **Buses interprovinciales.**

*figura 3: Buses interprovinciales*



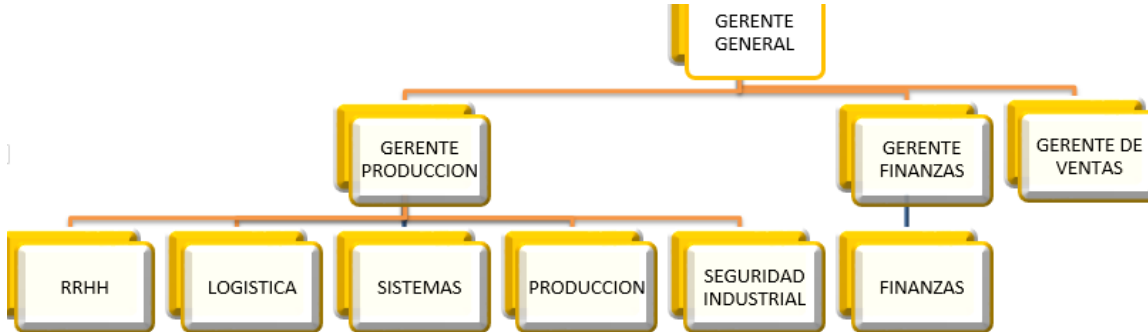
*Fuente. Empresa MetalBus*

*Figura 4: Buses urbanos*



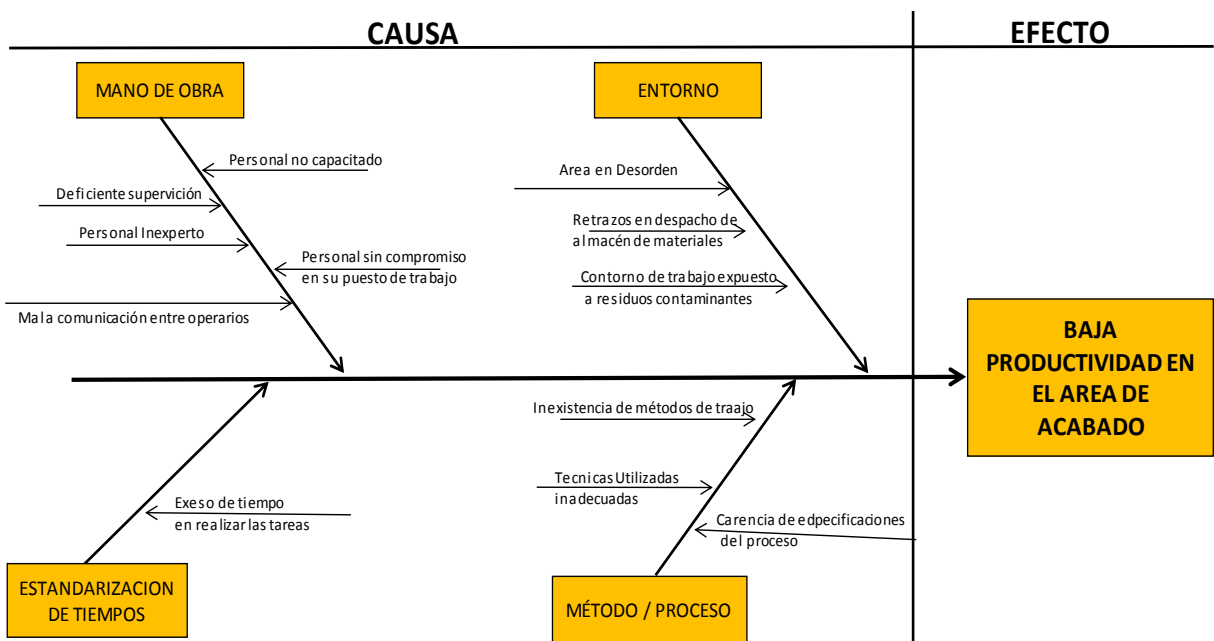
*Fuente. Empresa MetalBus*

**Figura 6: Organigrama de MetalBus**



**Fuente. Elaboración propia 2019**

**figura 5: Diagrama causa-efecto de problemática identificada**



**Fuente: Elaboración propia 2019**

El diagrama presentado nos evidencia las diferentes causas por las cuales el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus s.a. presenta baja productividad, que dichas causas presentadas se analizan a continuación mediante una matriz de prioridades, la cual evidenciará cuales son las causas consideradas determinantes que afectan a la productividad.

### - Matriz de Priorización.

Para el desarrollo de la matriz se encuestó a los siguientes personajes: Supervisor de área de acabado, supervisor del área de estructura y gerente de producción. Que dichos resultados obtenidos se muestran a continuación.

**Tabla 2: Matriz de priorización de causas del problema**

CR	CAUSAS CRITICAS	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD			TOTAL	%
		1	2	3		
1	Deficiente supervisión	0	2	1	7	10.29%
2	Personal inexperto	2	1	0	4	5.88%
3	Mala comunicación entre operarios	3	0	0	3	4.41%
4	Personal sin compromiso en su puesto de trabajo	3	0	0	3	4.41%
5	Inexistencia de métodos de trabajo	0	1	2	8	11.76%
6	Retraso en despacho de almacén de materiales	2	1	0	4	5.88%
7	Area en desorden	2	1	0	4	5.88%
8	Contorno de trabajo expuesto a residuos contaminantes	1	2	0	5	7.35%
9	Exceso de tiempo en realizar las tareas	0	0	3	9	13.24%
10	Personal no capacitado	0	0	3	9	13.24%
11	Carencia de especificaciones en el proceso	0	2	1	7	10.29%
12	Técnicas utilizadas inadecuadas	1	2	0	5	7.35%
					68	100%

Leyenda	
1	IMPACTO BAJO EN LA PRODUCTIVIDAD
2	IMPACTO MEDIO EN LA PRODUCTIVIDAD
3	IMPACTO ALTO EN LA PRODUCTIVIDAD

**Fuente: Elaboración propia 2019.**

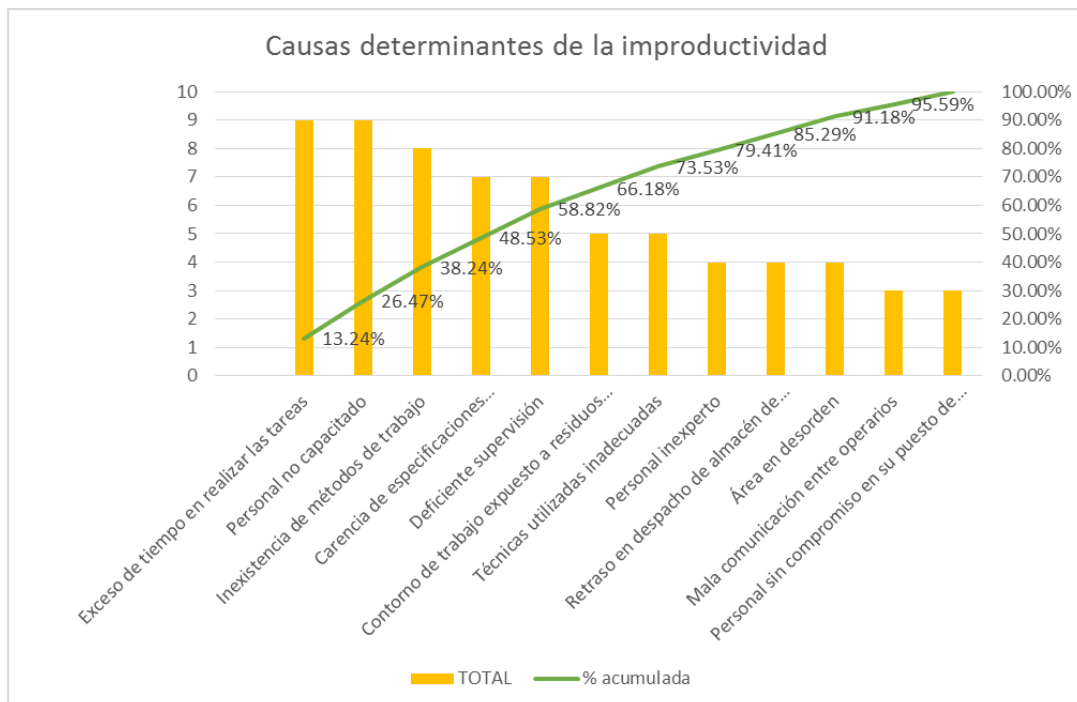
- Pareto

**Tabla 3: Aplicación de método Pareto a causas raíz**

CR	CAUSAS CRITICAS	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD			TOTAL	%	% acumulada
		1	2	3			
9	Exceso de tiempo en realizar las tareas	0	0	3	9	13.24%	13.24%
10	Personal no capacitado	0	0	3	9	13.24%	26.47%
5	Inexistencia de métodos de trabajo	0	1	2	8	11.76%	38.24%
11	Carencia de especificaciones	0	2	1	7	10.29%	48.53%
1	Deficiente supervisión	0	2	1	7	10.29%	58.82%
8	Contorno de trabajo expuesto a residuos contaminantes	1	2	0	5	7.35%	66.18%
12	Técnicas utilizadas inadecuadas	1	2	0	5	7.35%	73.53%
2	Personal inexperto	2	1	0	4	5.88%	79.41%
6	Retraso en despacho de almacén de materiales	2	1	0	4	5.88%	85.29%
7	Área en desorden	2	1	0	4	5.88%	91.18%
3	Mala comunicación entre operarios	3	0	0	3	4.41%	95.59%
4	Personal sin compromiso en su puesto de trabajo	3	0	0	3	4.41%	100.00%
					68	100%	

**Fuente: Elaboración propia 2019**

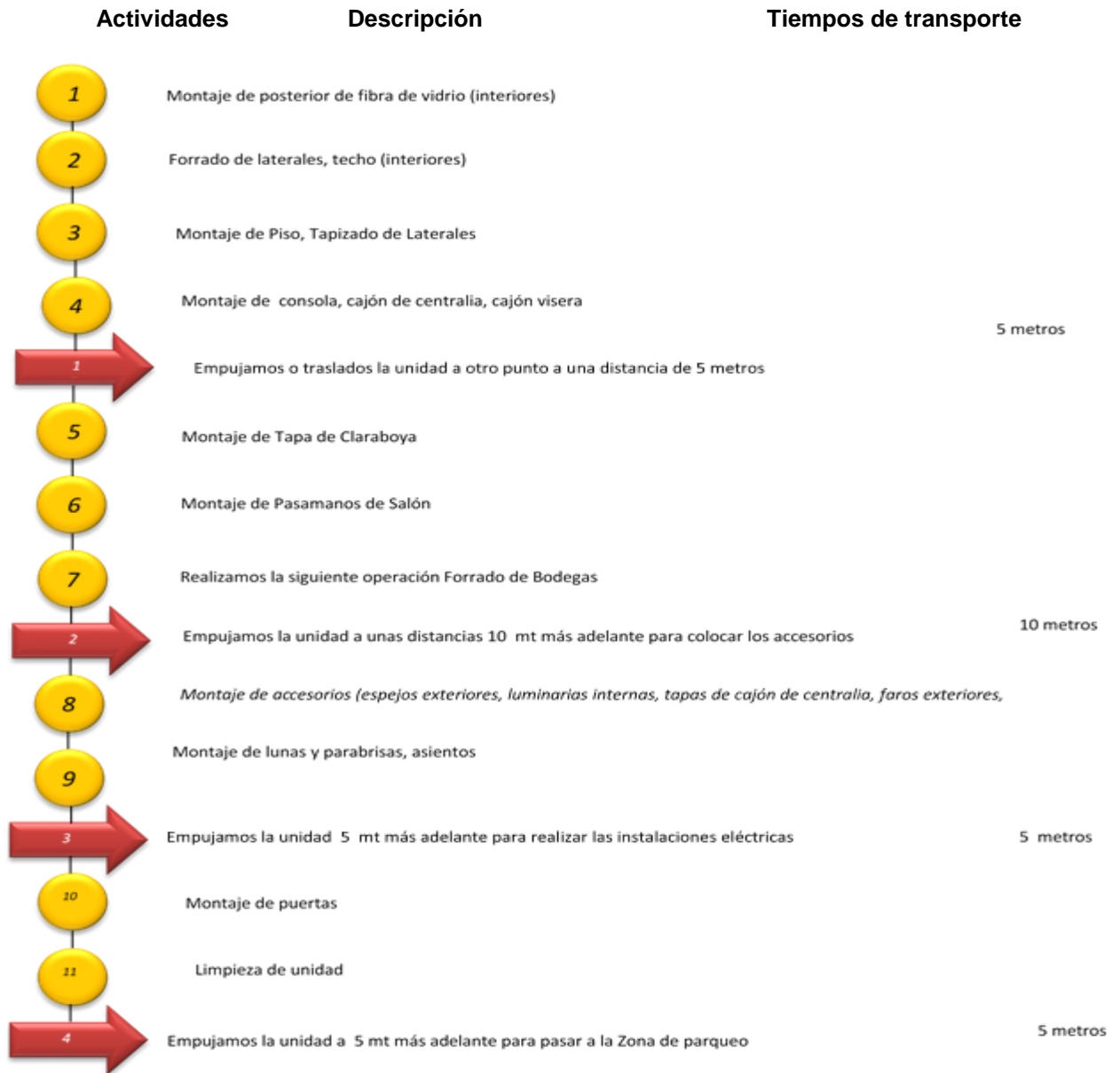
**Figura 7: Diagrama de Pareto aplicado a causas**








**Fuente: Elaboración Propia 2019**



**Figura 8: Diagrama de análisis de operaciones del área de acabado**



*Fuente. Elaboración propia 2019*

Actividad	Símbolo	Número	Tiempo r.
Operación		11	
Transporte		4	25 mt.
Demora		0	
Inspección		0	
Almacén		0	

**Causa Raíz 01: Exceso de tiempo en realizar las tareas – Tiempos no estandarizados**

**3.3. Toma de tiempos.**

Se muestran los resultados de la toma de tiempos que conlleva a desarrollar las actividades en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus, los mismos que se detallan a continuación mediante tablas y gráficos.

**Tabla 4: Toma de tiempos en la elaboración del piso interior del acabado.**

ACTIVIDAD DE TRABAJO		FORRADO INTERIOR DE PISO DE ACABADO																																			
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	T	S	CV	TN	TS	
TIEMPO	24:30	24:30	27:30	37:15	30:15	34:30	20:00	17:45	16:00	30:50	18:54	26:00	17:35	28:40	17:35	23:00	22:00	18:00	13:30	24:15	25:30	24:15	25:30	24:15	23:15	20:30	14:30	12:30	17:00	16:30	26:30	18:32	3:40	0.20	17.08	18.35	
Nº PERSONAS	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

<b>TO</b>
29:40

**Fuente. Elaboración propia 2019**

**Figura 9: Imágenes montado de piso interior**



**Fuente. Carrocera MetalBus**

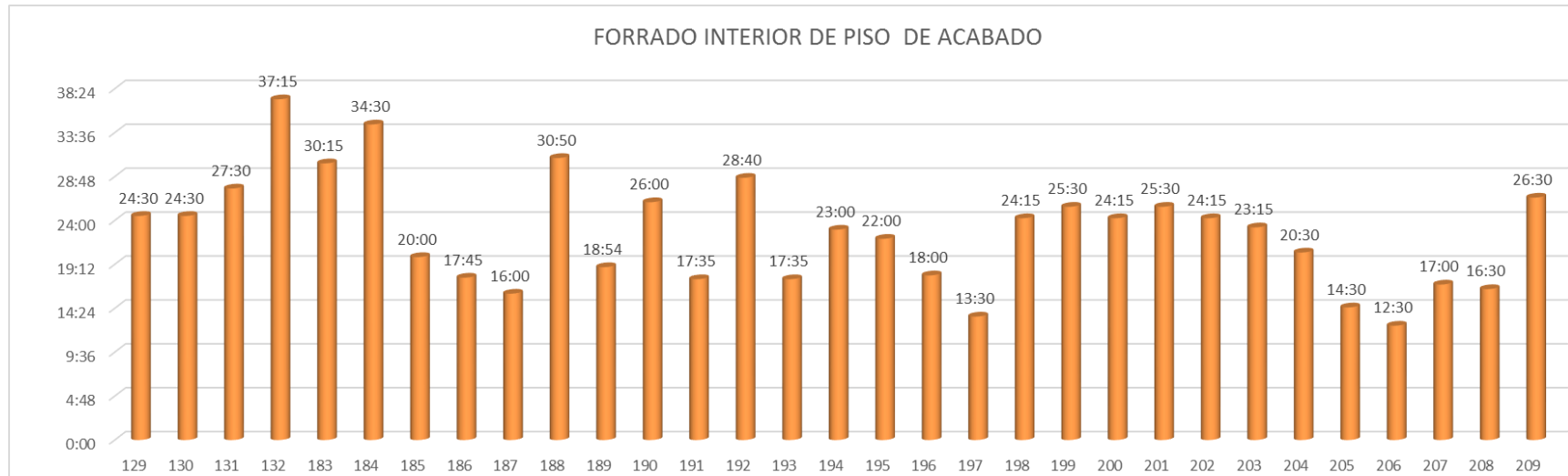
**Conclusión.** Se constata en esta actividad de trabajo que hay mucha variación en los tiempos tomados de las cuales las observaciones son las siguientes

- Tanto en la unidad 132 como en la unidad 184 se tomaron mucho tiempo en realizar esta operación de 34:00 hasta 37:00 horas
- También en la unidad 206, se muestra los tiempos record que se tomó en realizar esta actividad. que fue en total de 12:30 horas que equivale a casi 3/4 de un turno laborable con solo dos operarios.
- Según muestra el gráfico, se constata que hay mucha variación en los tiempos para realizar la operación en mención.
- En esta operación, el óptimo de operarios solo son dos, porque si se tomó 3 operarios, uno siempre está en espera produciendo el tiempo muerto.

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal y se necesita capacitación de acuerdo a la actividad que realiza.
- Se volver a aplicar el estudio de tiempos a esta actividad, con la finalidad mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos

**Figura 10: Gráficos de toma de tiempos de forrado interior de piso.**



Fuente. Elaboración propia 2019

**Tabla 5: Toma de tiempos de habilitado lateral interior.**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	HABILITADO DE LATERAL INTERIOR																																			
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	T	S	CV	TN	TS
TIEMPO	4:05	3:00	2:15	3:00	3:30	3:30	3:00	2:00	2:00	1:20	2:30	1:20	2:30	1:30	3:00	6:30	3:00	3:00	4:00	2:30	1:28	1:28	5:30	2:45	3:00	3:00	2:45	2:10	2:25	2:30	3:00	2:33	0:41	0:27	2.2	2.33
Nº PERSONAS	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1				1

Fuente. Elaboración Propia 2019

TO
5:01

**Figura 11: Imágenes de habilitado natural**



**Fuente. Carrocera MetalBus**

### **Conclusión:**

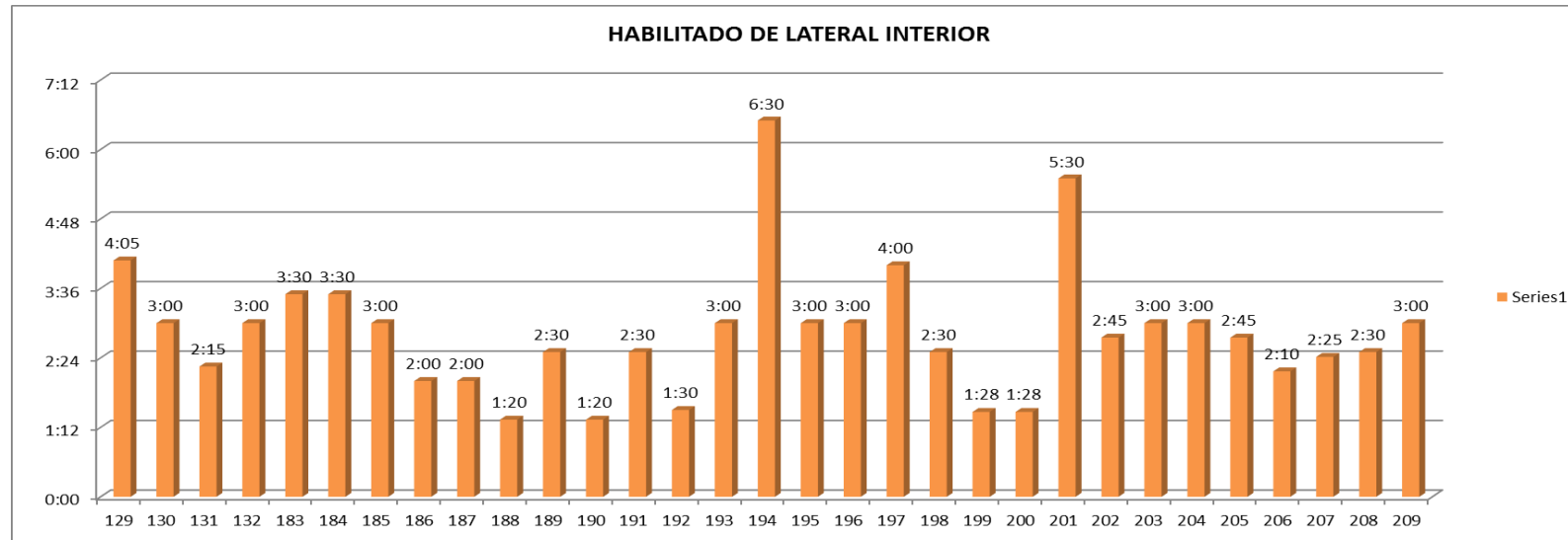
Se evidencia en esta actividad, que hay significativa variación en los tiempos tomados, de las cuales las observaciones son las siguientes:

- Unidades 194,129, 201 se empleó mucho tiempo en realizar dicha operación.
- Unidad 188, se plasma el tiempos record que se empleó en realizar dicha actividad que fue en total de 1:20 horas un operario Para esta operación el óptimo de operarios es uno solamente.

### **Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal y se lo capacitará de acuerdo a la actividad en ejecución.
- Se aplicará el estudio de tiempos a esta actividad, con la finalidad mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos.

**Figura 12: Gráfico de toma de tiempos de habilitado lateral interior.**



**Fuente. Elaboración propia 2019**

**Tabla 6: Toma de tiempos de forro interior lateral**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	FORRO INTERIOR DE LATERAL MONTAJE																				T	S	CV	TN	TS												
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209						
TIEMPO	6:05	7:00	6:50	13:05	4:45	5:00	5:00	9:30	6:00	9:15	6:50	9:15	9:30	6:20	8:30	5:00	6:20	8:30	10:45	8:30	8:30	7:55	7:55	6:30	5:00	7:50	7:50	8:30	8:30	10:45	5:30	7:20	1:38	0.22	6:45	7:21	
Nº PERSONAS	2	3	3	4	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2						2

TO  
10:43

**Fuente. Elaboración Propia 2019**

**Figura 13: Imágenes de forro interior Lateral**



**Fuente. Carrocera MetalBus**

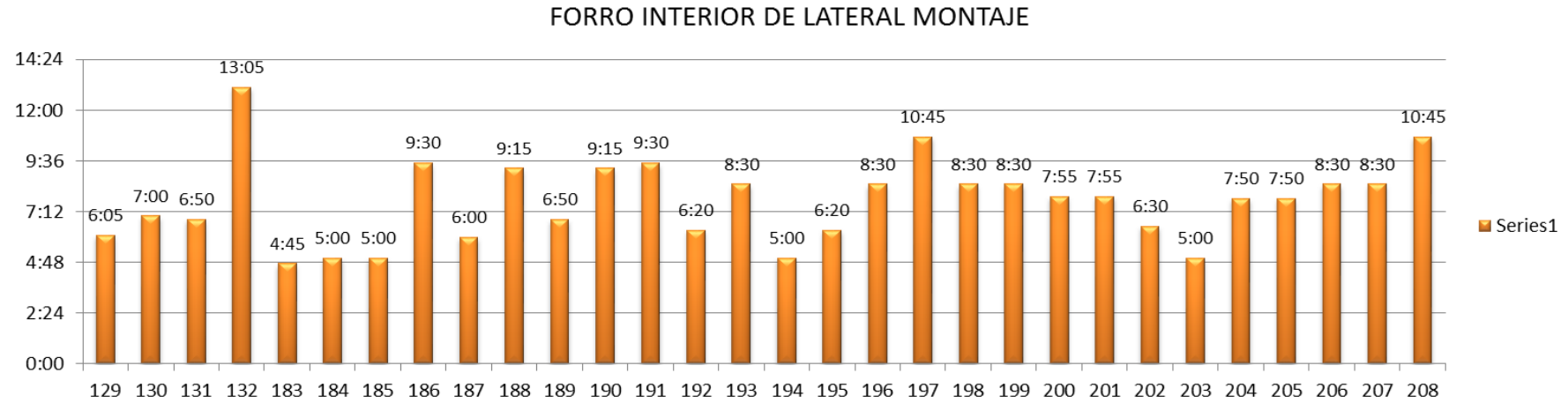
**Conclusión:** En la presente actividad, se muestra mucha variación en los tiempos tomados, de los cuales las observaciones son las siguientes.

- Unidades 132, 197 y 208 se empleó mucho tiempo en realizar esta operación y se realizaron demasiados operarios.
- Unidades 184, 185 y 203 está el tiempos record que se tomó en ejecutar esta actividad, que fue en total de 5 horas un solo operario
- El óptimo de operarios son dos, porque para 3 operarios, hay ciertas ocasiones que uno de ellos está en espera y/o tiempo ocioso.

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal colaborador, quien será capacitado de acuerdo a la actividad que realiza.
- Se aplicará el estudio de tiempos a dicha actividad, con la finalidad mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos.

**Figura 14: Gráfico de toma de tiempos forro interior lateral**



*Fuente. Elaboración propia 2019*

**Tabla 7: Toma de tiempos de forrado interior posterior.**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	MONTAJE DE FORRO INTERIOR POSTERIOR																				T	S	CV	TN	TS												
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209						
TIEMPO	2:45	3:15	4:15	3:15	7:30	1:30	1:30	4:15	3:00	3:00	4:00	2:30	3:30	4:00	4:00	3:30	3:00	4:00	4:00	4:20	8:30	6:15	4:00	4:00	8:00	5:30	5:30	4:00	2:40	12:30	2:30	3:21	0:49	0.24	3:29	3:46	
Nº PERSONAS	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				2

*Fuente. Elaboración propia 2019*

<b>TO</b>
7:21



**Figura 15: Imágenes tomadas del forrado interior posterior**



**Fuente. Carrocera MetalBus.**

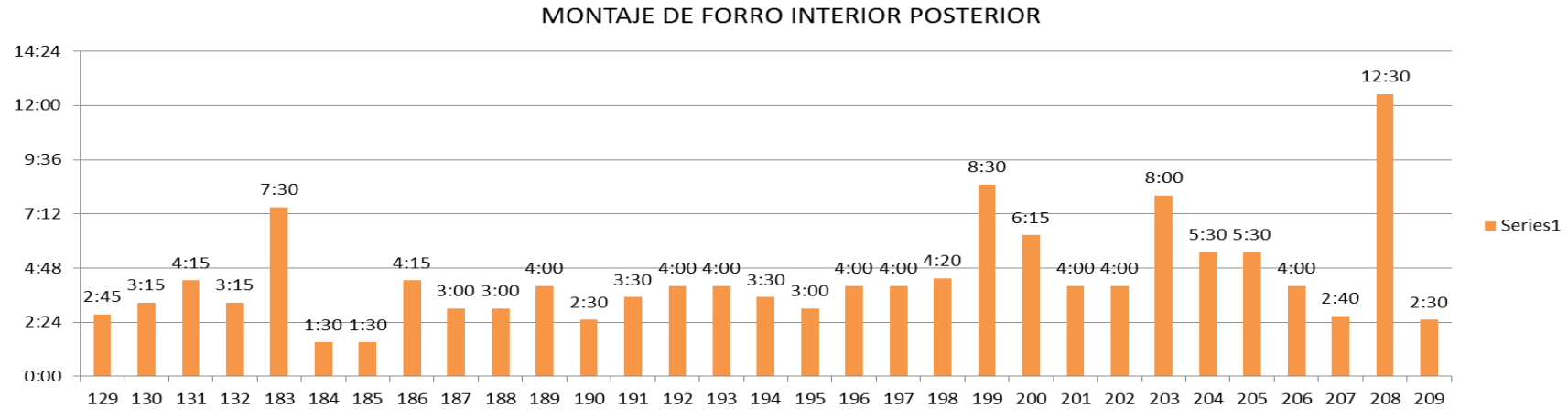
**Conclusión:** En esta actividad de trabajo, hay mucha variación en los tiempos tomados, de los cuales las observaciones son las siguientes.

- Unidades 183, 199, 200, 203 y 208 se tomó entre 6:00 a 12:00 horas. Se observa mucha diferencia a comparación de otras muestras.
- Unidades 184 y 185 se muestra los tiempos mínimos, que fue de 90 minutos un operario.
- Unidad 129 y 130 lo realizó un operario nuevo, a comparación del personal que realiza esta actividad que es más antiguo. solo y en menor tiempo y nos ayudó ahorrar tiempo y dinero.
- Para dicha operación el óptimo de operarios es uno. 2 operarios, hay ciertas ocasiones que uno de ellos está en espera o tiempo ocioso.

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal al mismo que se le capacitará de acuerdo a la actividad que realiza. Y aplicar estudio de tiempos nuevamente.

**Figura 16: Gráfico de tiempos tomaso del forrado interior posterior**



**Fuente. Elaboración Propia 2019**

**Tabla 8: Toma de tiempos de habilitado de techo.**

OP	ACTIVIDAD DE TRABAJO										HABILITADO DE TECHO										T	S	CV	TN	TS												
	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198						199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	
TIEMPO	4:00	3:00	8:40	5:15	6:30	4:00	3:00	9:30	2:30	4:00	4:00	2:30	2:40	2:00	2:00	4:16	2:40	4:00	4:30	3:30	2:30	3:00	4:30	2:30	4:00	4:00	5:30	6:00	4:00	5:30	4:00	3:25	1:50	0:54	3:33	3:50	
Nº PERSONAS	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2					2

**Fuente. Elaboración propia 2019**

TO
6:06

**Figura 17: Imágenes tomadas del habilitado de techo**



**Fuente. Carrocera MetalBus**

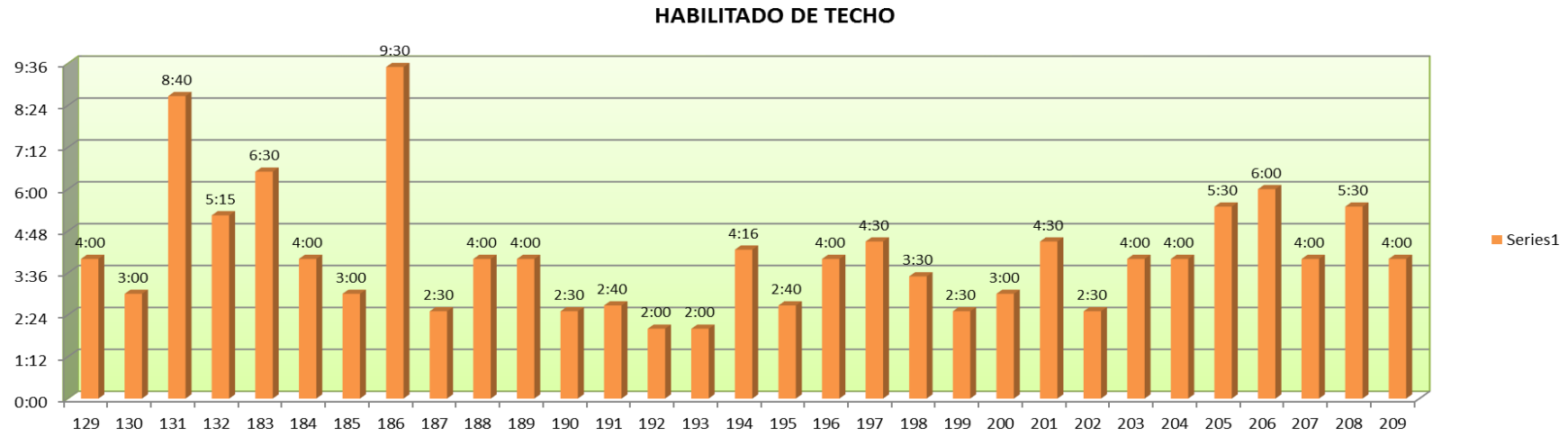
**Conclusión.** Evidentemente en esta actividad de trabajo que hay mucha desigualdad en los tiempos tomados.

- Unidades 131,183, 186 y 206 se tiene tiempo de entre 6:00 a 9:00 horas. Para realizar esta operación, se observa mucha desigualdad a comparación de las otras muestras.
- Unidades 184 y 185 se tiene los tiempos mínimos que se tomó en realizar dicha actividad en 2 horas los dos operarios. Para esta operación

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal al cual se capacita de acuerdo a la actividad en ejecución.
- Se aplicará el estudio de tiempos a esta actividad con la finalidad mejorar el trabajo, y lograr estandarizar los tiempos requeridos.

**Figura 18: Gráfico de toma de tiempos de habilitado de techo.**



*Fuente. Elaboración Propia 2019*

**Tabla 9: Toma de tiempos de forro interior de techo.**

ACTIVIDAD DE TRABAJO		FORRO INTERIOR DE TECHO MONTAJE																				T	S	CV	TN	TS													
OP		129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209							
TIEMPO		8:30	11:30	9:30	8:30	9:30	12:00	10:30	11:30	9:30	12:30	14:30	12:30	8:30	13:30	10:30	9:30	8:30	13:30	14:00	11:30	11:00	11:30	8:30	8:30	8:00	13:30	15:15	12:30	8:30	11:00	14:30	9:14	2:08	0:23	9:36	10:22		
Nº PERSONAS		2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				2

*Fuente. Elaboración propia 2019*

TO
12:19

*Figura 19: Toma de imágenes de habilitado de techo*



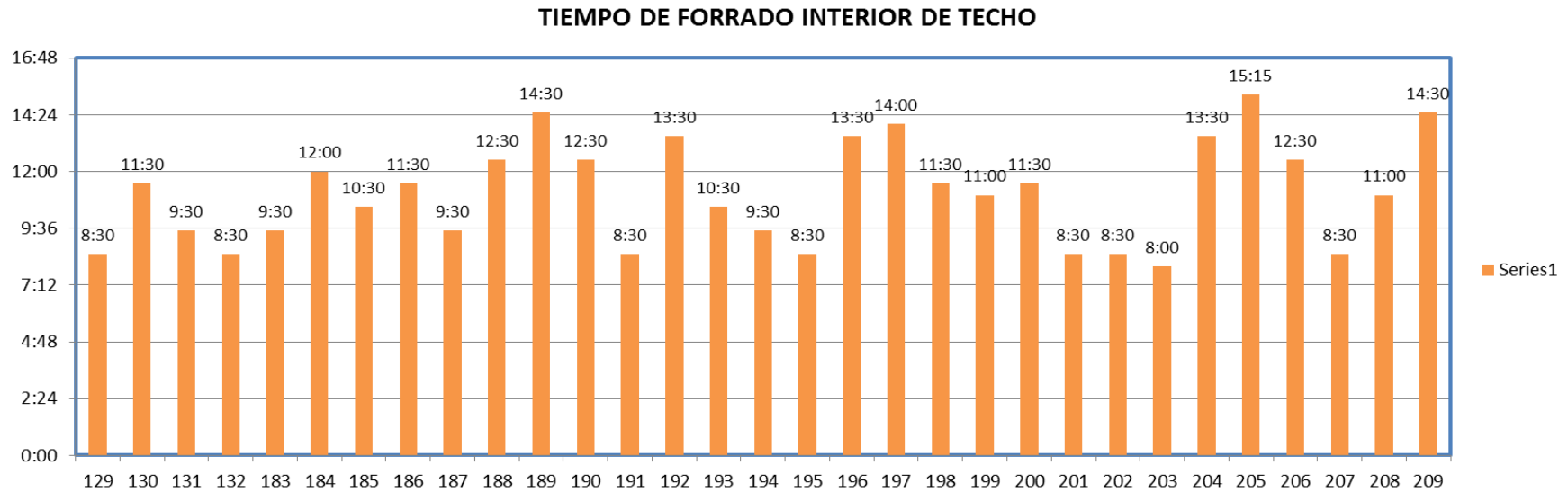
*Fuente. Carrocería MetalBus*

**Conclusión:**

Evidentemente en esta actividad de trabajo, que hay mucha variabilidad en los tiempos tomados de las cuales.

- Unidades 184, 188, 189, 190, 192, 196, 197, 204, 205 Y 209 se tiene tiempo de entre 12:00 a 15:00 horas.
- El menor tiempo utilizado de de 8:00 horas con según se muestra.

**Figura 20: Gráfico de tiempos del forrado interior de techo.**



*Fuente. Elaboración propia 2019*

**Tabla 10: Tiempos tomados del montaje de luminarias**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	LUMINARIA DE SALON MONTAJE ACABADO																				T	S	CV	TN	TS												
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209						
TIEMPO	4:00	3:30	3:00	2:40	2:40	4:30	2:40	4:00	2:40	3:00	4:00	3:00	3:00	3:30	4:30	3:00	3:00	3:00	2:20	4:30	3:30	2:30	3:00	3:30	2:30	3:00	3:20	2:00	2:30	2:00	2:30	3:07	0:41	0:22	3:14	3:30	
Nº PERSONAS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				2

*Fuente. Elaboración propia 2019*

*Figura 21: Imágenes tomadas de luminarias del salón*



*Fuente. Carrocerías MetalBus*

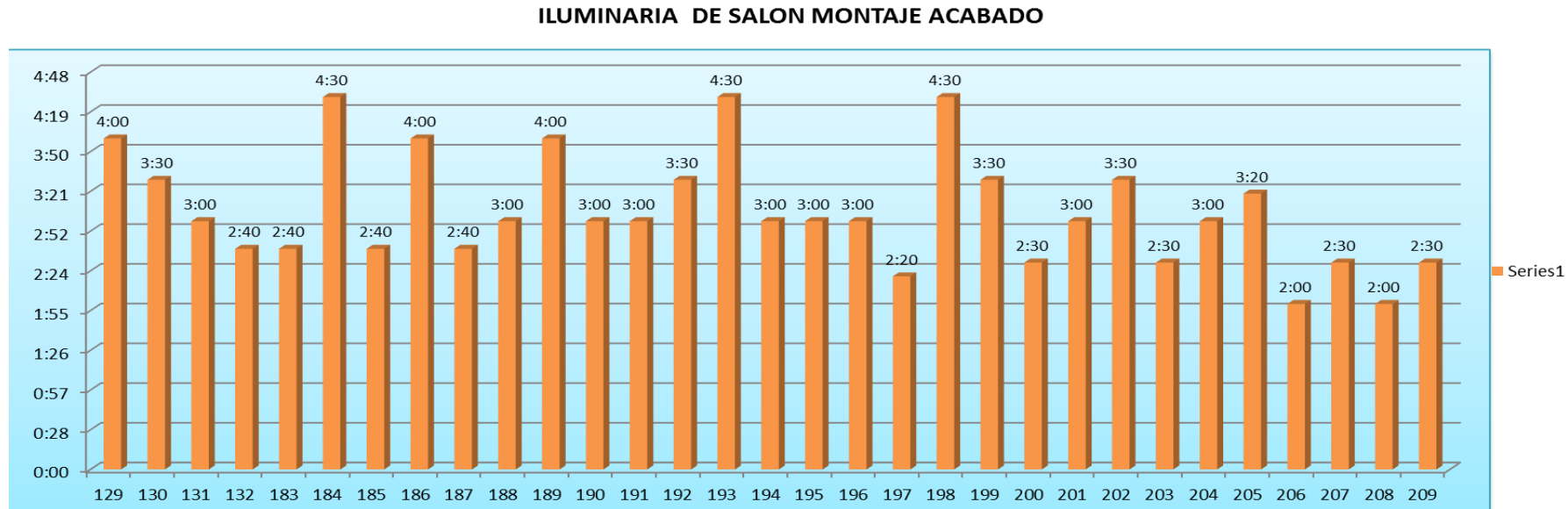
**Conclusión.** En esta actividad, hay alguna variación en los tiempos con respecto al límite superior e inferior.

- Unidades 206 y 208, se muestra los tiempos mínimos que se tomó en realizar esta actividad que fue de 2 horas los dos operarios.

**Planteo procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con los colaboradores, a los cuales se les capacita de acuerdo a la actividad que realiza.
- Se aplicará el estudio de tiempos a posteriori a esta actividad, para mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos.

**Figura 22: Gráfico del montaje de luminaria en el salon de acabado**



Fuente. Elaboración Propia 2019

**Tabla 11: Tiempos tomados del montaje de tapa de claraboya**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	TAPA DE CLARABOYA MONTAJE																				T	S	CV	TN	TS													
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209							
TIEMPO	6:45	6:00	6:00	5:00	4:10	5:00	4:15	4:45	4:15	4:45	4:15	3:55	5:00	5:30	7:15	5:45	5:45	6:30	8:30	4:54	3:15	4:15	4:15	5:00	5:45	4:50	6:30	3:15	6:00	4:08	2:50	4:59	1:14	0.25	5:11	5:36		
Nº PERSONAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1

Fuente. Elaboración Propia 2019

<b>TO</b>
<b>6:25</b>



**Figura 23: Imágenes tomadas del montaje de la tapa de claraboya.**



**Fuente. Carrocerías MetalBus.**

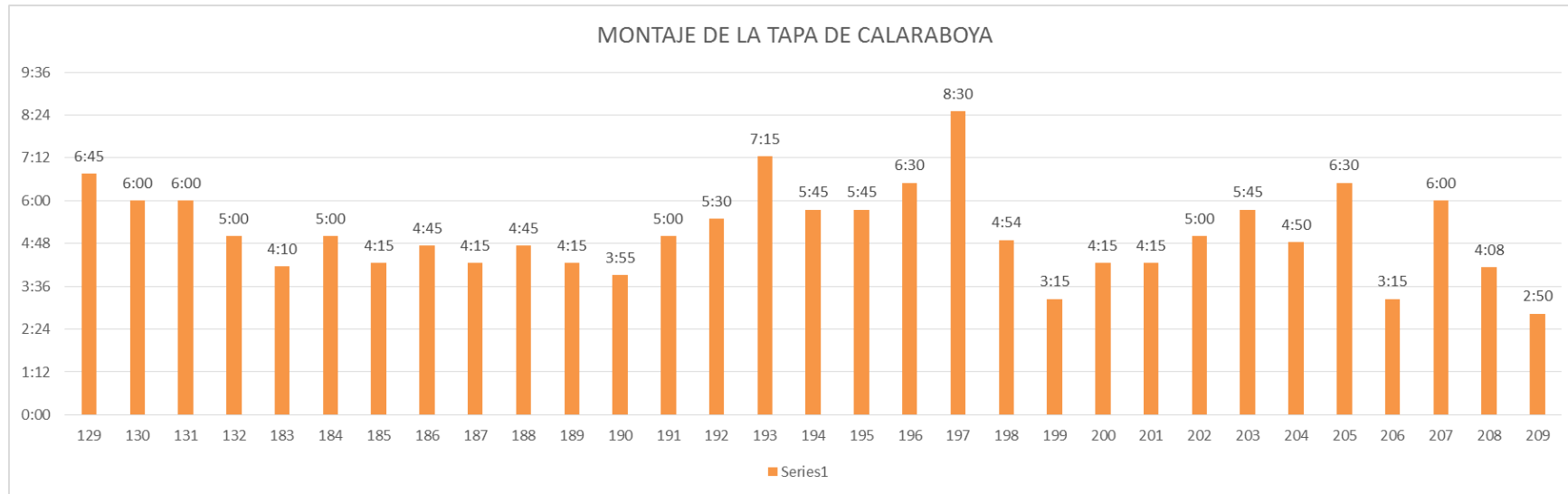
**Conclusión.** En esta actividad de trabajo se ve que hay mucha variabilidad en los tiempos tomados.

- Unidades 197, se empleó un tiempo de entre 8:30 horas. Para realizar esta operación se observa mucha diferencia a comparación de las otras muestras.
- Unidades 209 se muestra el tiempo Mínimo que se empleó en realizar esta actividad que fue de 2:50 horas un operario.

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal colaborador y se le capacitó de acuerdo a la actividad a realizar.
- Se aplicará el estudio de tiempos a esta actividad con el propósito de mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos.

**Figura 24: Gráfico de loma de tiempos del montaje de la tapa de claraboya.**



**Fuente. Elaboración propia 2019**

**Tabla 12: Tiempos de montaje de pasamanos, salón de acabado.**

ACTIVIDAD DE TRABAJO	PASAMANOS DE SALON MONTAJE																																			
OP	129	130	131	132	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	T	S	CV	TN	TS
TIEMPO	23:00	17:00	17:00	20:30	15:15	17:00	17:00	14:30	19:00	14:20	19:20	16:00	24:10	25:10	17:00	16:27	16:15	26:30	24:00	17:00	19:00	17:30	23:00	19:00	17:00	17:00	17:00	21:00	17:30	15:45	17:30	17:07	3:00	0.18	17:48	19:13
Nº PERSONAS	2	4	2	4	3	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	2					2
<b>TO</b>																																				
<b>22:55</b>																																				

**Fuente. Elaboración Propia 2019**

*Figura 25: Imágenes tomadas del montaje del pasamanos del salón.*



*Fuente. Carrocerías MetalBus*

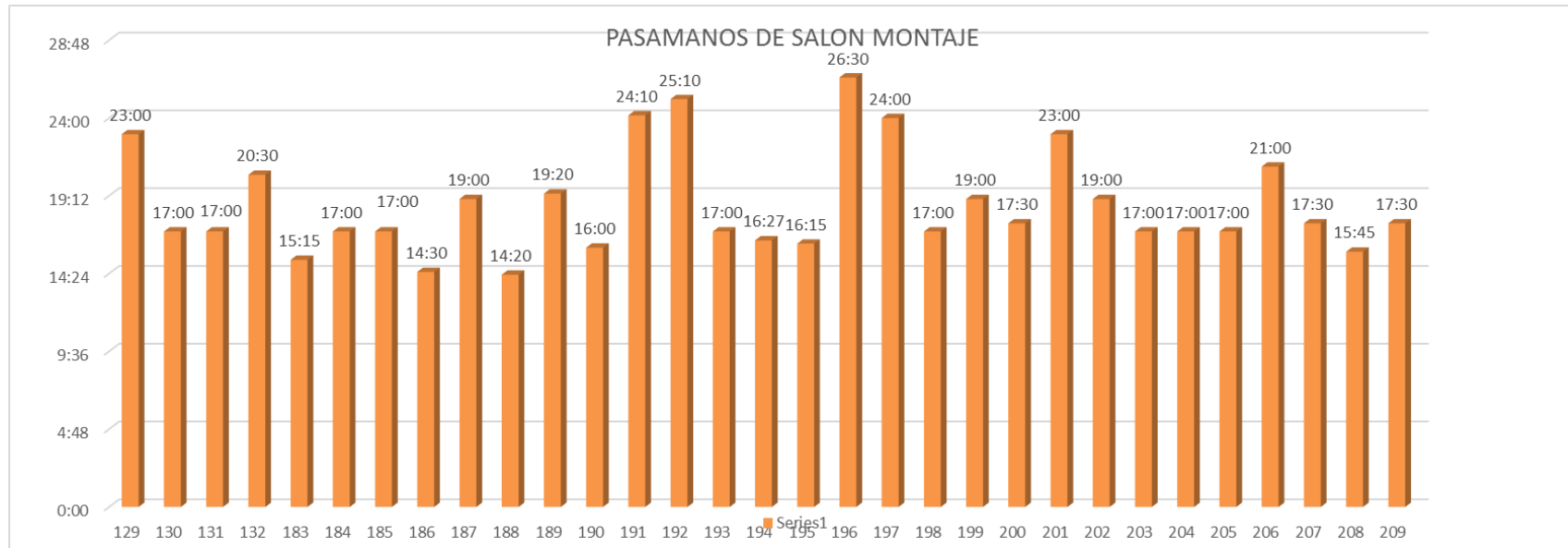
**Conclusión.** Se evidencia dicha actividad de trabajo que hay mucha variabilidad en los tiempos tomados.

- Unidades 129, 192 y 197 se tomó un tiempo de 23:00 a 25:00 horas. Por lo que se observa mucha diferencia a comparación de las otras muestras
- Unidades 188, se muestra los tiempos mínimos que se tomó en realizar esta actividad que fue de 14:20 horas dos operarios.

**Procedimientos de mejora:**

- Se dialogó con el personal colaborador y se le capacita de acuerdo a la actividad que realiza.
- Se aplicará el estudio de tiempos a esta actividad, con la finalidad mejorar el trabajo y lograr estandarizar los tiempos.

**Figura 26: Gráfica del montaje del pasamanos.**



**Fuente. Elaboración Propia 2019**

## **Causa Raíz 02: Personal no capacitado**

### **3.4. Plan de Capacitación del personal**

Empresa Carrocera Metalbus pertenece al sector metalmecánica y se dedica al ensamble de ómnibus o carrocerías para transporte urbano e interprovincial.

#### **3.4.1. Justificación.**

Esta capacitación se realiza con los fines de mejorar la productividad y lograr incrementar los conocimientos en temas de métodos de trabajo de la empresa Metalbus.

#### **3.4.2. Alcance**

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en el área de acabado de la empresa Metalbus S.A.

#### **3.4.3. Fines del plan de capacitación.**

Siendo el propósito general de impulsar la eficacia en la organización y llevara a cabo con la finalidad de contribuir.

- En el mejoramiento de la producción dentro de nuestra organización en la diversidad de nuestros productos

- Logrará incrementar nuestros conocimientos en temas de producción.

- Nos permitirá lograr ser más competitivo en mercado nacional.

#### **3.4.4. Objetivos del plan de capacitación**

- Lograr incrementar la productividad.

- Mejorar nuestros productos para ser competitivos en el mercado

- Brindar oportunidades de desarrollo a los trabajadores con nuevas responsabilidades

- Lograr reducir los reclamos de los clientes.

- Lograr concientizar al personal en temas de producción.

#### **3.4.5. Metas**

Lograr capacitar a todo el personal de acabado de la empresa Metalbus

#### **3.4.6. Estrategias**

Realizar metodología de exposición-dialogo.

#### **3.4.7. Medios y Materiales:**

- Pizarra y plumones. • Material visual. • Proyector.

### 3.4.8. Presupuesto

En la siguiente tabla se muestra los costos de los materiales.

**Tabla 13: Materiales para Capacitación**

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Plumones	3	3	S/.15,00	S/.15,00
Mota	1	1	S/.5.00	S/.5.00
Papel Bond	50	50	S/5.00	S/5.00
Lapiceros	12	12	S/.10.00	S/.10.00
Total			S/.35,00	S/.35,00

**Fuente: Elaboración propia 2019**

**Tabla 14: Costo a invertir en la Capacitación**

Numero de sesiones	Número de trabajadores	total de horas	Costo x hora	costo total
1	30	30	S/. 6.86	S/. 205.80
2	30	30	S/. 6.86	S/. 205.80
3	30	30	S/. 6.86	S/. 205.80
4	20	20	S/. 6.86	S/. 137.20
5	20	20	S/. 6.86	S/. 137.20
6	30	30	S/. 6.86	S/. 205.80
7	30	30	S/. 6.86	S/. 205.80
Total				S/. 1,303.40

**Fuente. Elaboración propia 2019**

**Tabla 15: Cronograma de Capacitación**

Cronograma de Capacitación en temas de Producción											
N. de capacitación	Personal	Semana 47					Semana 49				
		19	20	21	22	23	26	27	28	29	30
1	30	■									
2	30		■								
3	20			■							
4	20				■						
5	30						■				
6	30							■			
7	20								■		

**Fuente: Elaboración propia.**

## Resultados económicos del área de acabado

**Tabla 16: Ahorro de Dinero de la Actividad Montaje de Forro Interior Posterior**

Operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Montaje de Forro Interior Posterior	7:21	3:22	3:58	S/6.86	S/27.31	S/1638.56

*Fuente: elaboración propia 2019*

De acuerdo a los análisis de estudio Tiempo elaborados el ahorro de dinero que representa esta actividad es Anual es de S/1638.56

**Tabla 17: Ahorro de Dinero de la Actividad Forro Interior Montaje.**

operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Forro Interior de Lateral Montaje	15:44	9:55	5:49	S/6.86	S/39.90	S/7497.67

*Fuente: Elaboración propia 2019*

**Tabla 18: Ahorro de Dinero de la Actividad Forro Interior Piso de Acabado.**

Operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Forado Interiores de Piso Acabado	48:54	30:47	18:07	S/6.86	S/124.29	S/7457.67

*Fuente: Elaboración propia 2019*

**Tabla 19: Ahorro de Dinero del Forro Interior de Techo**

Operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Forro Interior de Techo	12.19	9:15	3:04	S/6.86	S/20.85	S/1251.26

*Fuente: Elaboración propia 2019*

**Tabla 20: Ahorro de Dinero de la Actividad Montaje de Tapa de Claraboya**

Operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Montaje tapa de Claraboya	6:25	5:00	1:25	S/6.86	S/8.76	S/514.5

*Fuente: Elaboración propia 2019*

**Tabla 21: Ahorro de Dinero de la Actividad de Pasamanos de Salón**

Operación	Método Actual	Método Propuesto	Ahorro en Horas	Costo X horas	Total de ahorro	Ahorro Anual
Pasamanos de Salón	22:50	17:10	5:40	S/6.86	S/37.04	S/2222.64

*Fuente: Elaboración propia 2019*



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

En relación con los resultados encontrados en los trabajos previos en la presente investigación y comparándolos con los resultados obtenidos en otras investigaciones se señala lo siguiente.

Los resultados encontrados en el trabajo previo de Yuqui (2016). Quien en su Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad de Megabus, demuestra los resultados de su investigación que, mediante el estudio de procesos, movimientos y tiempos, evidencia disminuir los tiempos de producción de un bus en un 11% , incrementando así la productividad en un 6.8% y mayor rentabilidad. Con lo que comprobamos con el presente estudio, que efectivamente se logra incrementar la productividad entre un 40% y 50 %.

Si nos enfocamos en los resultados del trabajo de investigación realizado por Cortez (2017), quien en su estudio Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de mantenimiento preventivo de vehículos livianos de la empresa Mannucci. Donde la base del trabajo no era la reducción de operaciones y tiempos para ser más productivos. Sino, el análisis de todas las causas y causales que generaban la baja productividad en estas líneas de producción, así. Con su identificación dar soluciones que aseguren un proceso controlado y en mejoramiento continuo sostenible en el tiempo.

Dicho enfoque guarda concordancia con nuestro estudio porque cualquier cambio, mejora, implementación, reestructuración. Requiere que el proceso esté controlado, es decir extirpar la causa raíz que lo vuelve inestable y luego de ello se realiza los cambios. Para nuestro caso para volver estable el proceso, reducimos los tiempos de la ejecución de las tareas en el área de acabado para mejorar la productividad, eliminamos los tiempos muertos por falta de estandarización de tiempos.

Es evidente que Los resultados obtenidos en la investigación son relevantes y útiles; pues se comprueba que la aplicación del Estudio de tiempos mejora la productividad en la empresa carrocería MetalBus, durante el periodo del 2019.

Considerando el estudio de tiempos (estandarización de tiempos en el desarrollo de las actividades), El proceso y/o actividad que no cumpla el requerimiento se debe identificar y controlar, para prevenir su retraso y sobre costo. Cuando la actividad no conforme es corregida debe ser sujeto a una re verificación para demostrar la conformidad a los requerimientos establecidos.

Por lo que la empresa Metalbus contaba con tiempos de desarrollo de las tareas no conformes dentro de sus procesos productivos el cual debemos reducir mediante implantación de un sistema de tiempos, llamado estandarización de tiempos.

#### **4.1.1 LIMITACIONES:**

Falta de accesibilidad a la información interna de la empresa Metalbus s.a.

Falta de disponibilidad de algunos ingenieros, debido a un desinterés del trabajo realizado.

Tiempo de mi persona en poder hacer otras observaciones en diferentes empresas.

Escasos recursos económicos (por lo que no fue posible contar con los servicios de un asesor).

## 4.2 Conclusiones

Luego de realizar el diagnóstico, se determinó que la empresa en estudio presenta baja productividad, específicamente en el área de acabado, la misma que es generada por 5 causas raíces principales: exceso de tiempo e realizar las tareas, Personal no capacitado, inexistencia de métodos de trabajo, carencia de especificaciones en el proceso y deficiente supervisión.

Se concluyó con la elaboración de un diagrama del proceso productivo, donde se plasma paso a paso las actividades que se desarrollan en el área de acabado de la empresa carrocera MetalBus.

Se determina 4 capacitaciones a la semana del personal colaborador, atender la problemática mediante la estandarización de tiempos, instructivos de procedimientos, implementar procesos de tareas y el AMEF.

Mediante la evaluación económica, se concluye que con tan solo estandarizar los tiempos de un mínimo de tareas del área de acabado de la empresa carrocera MetalBus, se tiene un ahorro de tiempo de 36.82 horas por unidad y un ahorro monetario de s/.20582,3 anuales. Lo que representa un incremento en la rentabilidad; que consecuentemente se refleja en el incremento de la productividad, la misma que al inicio se tenía de un total de 35 buces producidos al mes, 8 de ellos eran reprocesados y con la mejora solamente 2 de ellos son reprocesados.

Finalmente se reafirma la hipótesis, dado que mediante las herramientas y/o métodos utilizados se logra incrementar la productividad de un 77.14% inicial a 94.29% luego de la propuesta de mejora planteada, lo que representa un incremento del 17.15%.

## REFERENCIAS

Alcántara V. (2015). 20 años de la industria metalmeccánica en América Latina. Revista Metalmeccánica. Recuperado de: <http://www.metalmecanica.com/temas/20-anos-de-la-industria-metalmeccanica-en-America-Latina+106698?pagina=1> (Consultado octubre 2018)

Barrios R. (2015). Mercado de la industria carrocería nacional ya alcanza los US\$ 200 millones en el Perú. Mundo Trucks. Recuperado de: <http://www.mundotrucks.com.pe/mundo-trucks/mercado-de-la-industria-carroceria-nacional-ya-alcanza-los-us-200-millones-en-el-peru/> (Consultado octubre 2018)

Caguana M. (2016). Optimización de tiempos de producción en la construcción de la carrocería de bus urbano capoli ix tree. Tesis de licenciatura en Ingeniero mecánico, Universidad técnica de Ambato, Ecuador.

Yuqui J. (2016). Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad. Tesis de licenciatura en Ingeniero en administración ambiental, Universidad nacional de Chimborazo, Ecuador.

Cortez L. (2017). Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el proceso de mantenimiento preventivo de vehículos livianos, Tesis de licenciatura en ingeniería industrial, Universidad privada del norte, Cajamarca.

Novoa R., Terrones M. (2012). Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora para incrementar la productividad. Tesis de licenciatura en ingeniería industrial, Universidad privada del norte, Cajamarca.

Becerra W., Vilca E. (2013). Propuesta de desarrollo de lean manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa factoría bruce s. a. Tesis de licenciatura en ingeniería industrial, universidad privada del norte, Trujillo.

Moreno F. (2014) Aplicación del modelo de la fundación Europea de administración de la calidad y su influencia en la calidad de gestión de la empresa Metalbus s.a. Tesis de licenciatura en ingeniería industrial, universidad Cesar Vallejo, Trujillo.

Roberto, Garcia. 2007. ESTUDIO DEL TRABAJO. mexico : Interamerica, 2007. 978-970-10-4657-9.

Benjamín W. Andris F. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo (Duodécima edición). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

Frederick S. Gerald J. (2010). Introducción a la investigación de operaciones (Novena edición). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

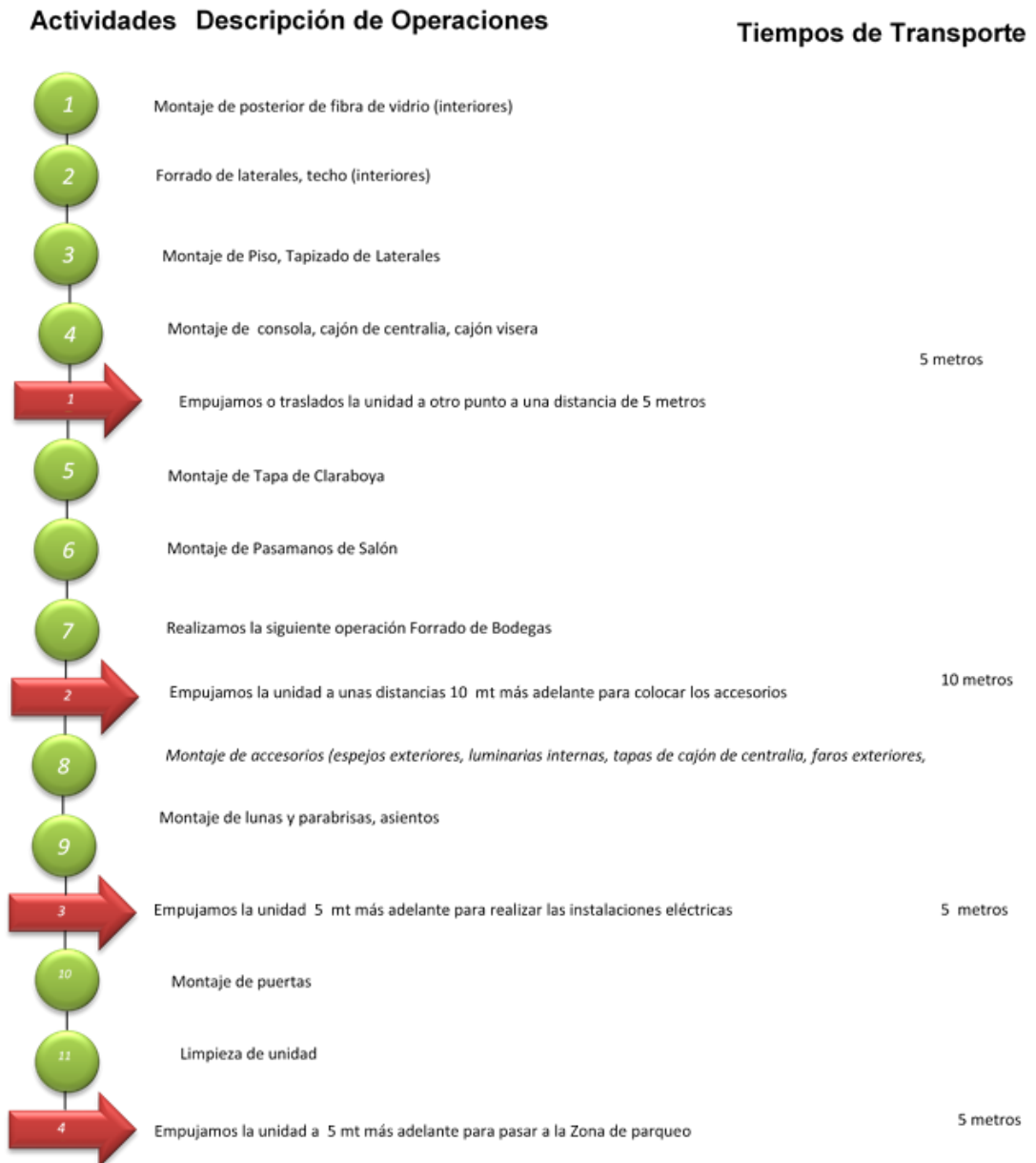
César C., Sonia C., Tomas G. (2006). GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS (Primera edición). España: PEARSON EDUCACIÓN.






Roberto H., Carlos F., Pilar B. (2006). Metodología de la investigación (Cuarta edición). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

## ANEXOS

### ANEXO n.º 1.

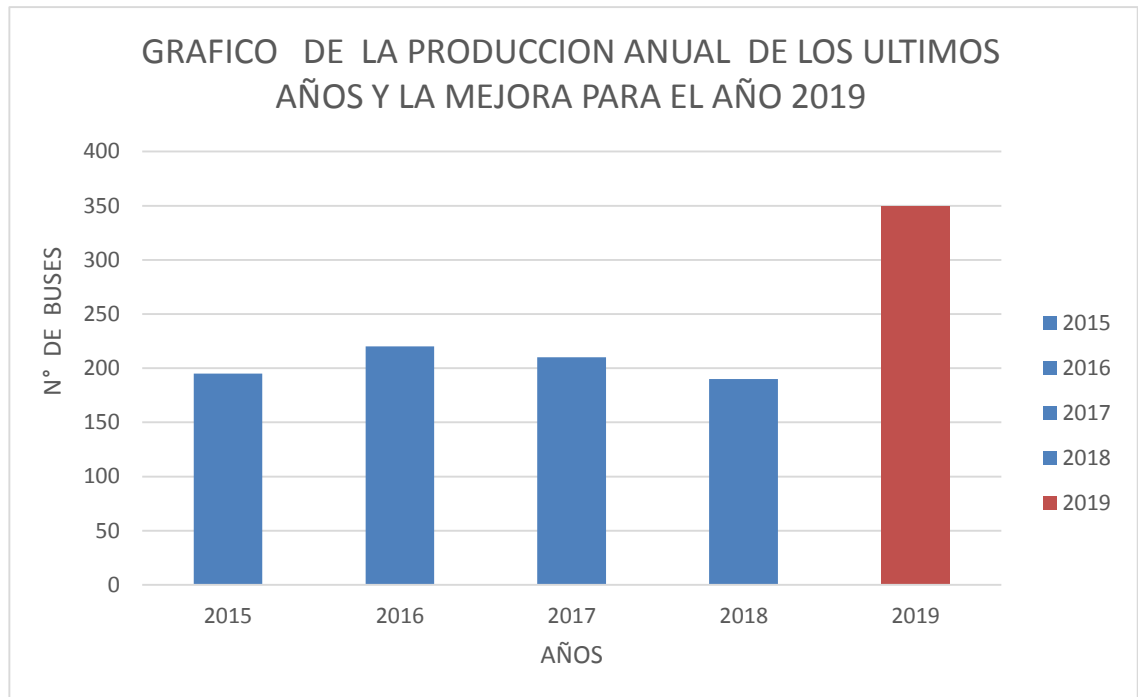
#### Diagrama de análisis de Operaciones de la área de acabado



Actividad	simbolo	Numero	Tiempo de recorrido
Operación		11	
Transporte		4	25 metros
Demora		0	
Inspección		0	
Almacen		0	

ANEXO n.º 2

GRAFICO DE BARRAS



## RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### RÚBRICA DE EVALUACIÓN DESCRIPTIVA

Título de la investigación: “PROPUESTA DE MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE ACABADO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CARROCERA METALBUS S.A. TRUJILLO.”							
Nombres y apellidos del evaluador : Mg. Ing. Jorge Alfaro Rosas							
Sede: Trujillo		Carrera: Ingeniería		Facultad: Ingeniería Industrial			
Condiciones obligatorias							
Coherencia		Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación			X		No
Consistencia		Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas			X		No
Informe de plagio		Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos			X		No
Criterios de evaluación							
Sección		Ítem	Reportado en la página #	Puntaje			
				Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Señala la variable o constructo y el contexto de la investigación de forma puntual.		0.5	0.25	0	0.5
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivo de la investigación; metodología desarrollada; principales resultados y conclusiones.		1	0.5	0	0.5
Introducción	Justificación	Sustenta un problema de investigación con base en la evidencia de estudios previos. Asimismo, utiliza definiciones conceptuales y marcos teóricos pertinentes para justificar su problema de investigación.		2	1	0	1



Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al problema de investigación.		1.5	0.75	0	1.5	
Metodología	Población y Muestra	Especifica las características de la muestra y los criterios utilizados para su selección.		0.5	0.25	0	0.25	
Metodología	Técnicas y materiales	Describe las técnicas y materiales que utiliza señalando las características pertinentes (por ejemplo, evidencias de validez, puntuaciones de confiabilidad, equidad, criterios de calidad).		0.5	0.25	0	0.25	
Metodología	Procedimiento de recolección de datos	Señala y sustenta cómo se desarrollo el proceso de recolección de datos.		0.5	0.25	0	0.5	
Metodología	Procedimiento de tratamiento y análisis de datos	Señala y sustenta el procedimiento desarrollado en el tratamiento y análisis de los datos.		1	0.5	0	0.5	
Metodología	Aspectos éticos	Describe las consideraciones éticas que siguió la investigación.		0.5	0.25	0	0.25	
Resultados	Responde la pregunta de investigación	Proporciona de forma concisa y puntual hallazgos en relación a la pregunta de investigación.		2	1	0	2	
Resultados	Empleo de tablas, figuras o ecuaciones.	Emplea tablas, figuras o ecuaciones para presentar sus hallazgos.		2	1	0	1	
Discusión y Conclusiones	Limitaciones	Identifica y comunica limitaciones o puntos inciertos en función a los hallazgos		2	1	0	2	
Discusión y Conclusiones	Interpretación comparativa	Interpreta comparativamente los hallazgos con estudios previos citados.		3	1.5	0	3	
Discusión y Conclusiones	Implicancias	Comunica las implicancias prácticas, teóricas o metodológicas de los resultados		1	0.5	0	1	
Discusión y Conclusiones	Conclusiones	Proporcionar una interpretación general de los resultados y responde al objetivo de la investigación		2	1	0	1	
Puntaje total								15.25

Firma del evaluador

Firma y sello del director/coordinador de  
Dr. Edwin Zúñiga Mosquera  
 DIRECTOR COORDINADOR DE LA INGENIERÍA EN  
 CARROCERÍA  
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE S.A.C.