



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el
área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de
Lima, 2019.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial**

AUTORA:

Guerrero Barrios, Oriana María Jesús (ORCID: 0000-0002-1147-6958)

ASESOR:

Mgtr. Paz Campaña, Augusto Edward (ORCID: 0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

La elaboración de la presente tesis va dedicada a mi madre Victoria Barrios Caballero, por haberme apoyado en todo momento y sobre todo en el transcurso de mi carrera profesional, por brindarme su amor, sus consejos y su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme sabiduría para llevar a cabo la realización de la presente tesis, también agradezco a los docentes de la Universidad Cesar Vallejo por sus enseñanzas, así mismo agradezco a cada una de las personas que formaron parte para la elaboración del desarrollo de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| INDICE | iv |
| INDICE DE TABLAS | vii |
| INDICA DE FIGURAS | x |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Realidad Problemática | 1 |
| 1.1.1 A Nivel Internacional | 1 |
| 1.1.2 A Nivel Nacional | 2 |
| 1.1.3 A Nivel Local | 3 |
| 1.1.4 Herramientas Estadísticas | 5 |
| 1.2 Trabajos previos | 11 |
| 1.2.1 Antecedentes Nacionales | 11 |
| 1.2.2 Antecedentes Internacionales | 18 |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema | 25 |
| 1.3.1. Estudio del trabajo | 25 |
| 1.3.2 Ingeniería de métodos | 27 |
| 1.3.3 Técnicas del estudio del trabajo | 27 |
| 1.3.4 Productividad | 37 |
| 1.4 Formulación del problema | 40 |
| 1.4.1 Problema general | 40 |
| 1.4.2 Problemas específicos | 40 |
| 1.5 Justificación del estudio | 40 |
| 1.5.1 Justificación Metodológica: | 41 |
| 1.5.2 Justificación Teórica: | 41 |
| 1.5.3 Justificación Práctica: | 41 |
| 1.6 Hipótesis | 42 |
| 1.6.1 Hipótesis General | 42 |
| 1.6.2 Hipótesis Específicas | 42 |
| 1.7 Objetivos | 42 |
| 1.7.1 Objetivo General | 42 |
| 1.7.2 Objetivos Específicos | 42 |

| | |
|--|------------|
| II. MARCO TEÓRICO | 43 |
| 2.1 Tipo de Investigación | 43 |
| 2.1.1. Por su finalidad | 43 |
| 2.1.2. Por su nivel o profundidad:..... | 43 |
| 2.1.3. Por su enfoque o naturaleza | 43 |
| 2.1.4. Por su alcance temporal..... | 44 |
| 2.1.5. Diseño de Investigación..... | 44 |
| 2.2 Variables de Operacionalización | 44 |
| 2.2.1 Variable independiente:..... | 44 |
| 2.2.2 Variable dependiente: | 45 |
| 2.2.3 Matriz operacional de la variable | 46 |
| 2.3 Población, muestra y muestreo..... | 47 |
| 2.3.1 Población | 47 |
| 2.3.2 Muestra | 48 |
| 2.3.3 Muestreo..... | 49 |
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 50 |
| 2.4.1 Técnicas de recolección de datos | 50 |
| 2.4.2 Instrumentos de recolección de datos | 50 |
| 2.4.3 Validez | 51 |
| 2.4.3.1. Juicio de expertos | 51 |
| 2.4.4 Confiabilidad | 51 |
| 2.5 Método de análisis de datos | 52 |
| 2.5.1 Análisis descriptivo..... | 52 |
| 2.5.2 Análisis inferencial | 52 |
| 2.6 Aspectos éticos | 53 |
| 2.7 Desarrollo de la propuesta..... | 53 |
| 2.7.1 Situación actual..... | 53 |
| 2.7.2 Propuesta de mejora | 98 |
| 2.7.3 Implementación de la propuesta..... | 128 |
| 2.7.4 Resultados | 133 |
| 2.7.5 Análisis Económico Financiero | 138 |
| III. RESULTADOS..... | 144 |
| 3.6 Análisis Descriptivo..... | 144 |
| 3.6.2 Variable dependiente: Productividad..... | 144 |
| 3.7 Análisis Inferencial..... | 153 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| IV. DISCUSIÓN..... | 161 |
| 4.1 Discusiones | 161 |
| V. CONCLUSIONES..... | 164 |
| 5.1 Conclusiones..... | 164 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 165 |
| 6.1 Recomendaciones..... | 165 |
| VII REFERENCIAS..... | 166 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Matriz de correlación de la empresa Placor Internacional SAC. | 6 |
| Tabla 2: Tabla de frecuencia de la empresa Placor Internacional SAC. | 7 |
| Tabla 3: Frecuencia de Pareto de la empresa Placor Internacional SAC | 9 |
| Tabla 4: Alternativas de solución de la empresa Placor Internacional SAC. | 10 |
| Tabla 5: Alternativas de Priorización de la empresa Placor Internacional SAC. | 11 |
| Tabla 6: Símbolos de Diagramas de análisis. | 29 |
| Tabla 7: Matriz operacional. | 46 |
| Tabla 8: Datos generales de la empresa Placor Internacional SAC. | 54 |
| Tabla 9: Producción mensual de Calcomanías. | 56 |
| Tabla 10: Productos empleados en el proceso de producción de calcomanías | 63 |
| Tabla 11: Brigada de la empresa Placor Internacional SAC. | 65 |
| Tabla 12: Operaciones y Actividades detalladas. | 67 |
| Tabla 13: Diagrama del análisis del proceso detallado | 68 |
| Tabla 14: Diagrama del análisis del proceso detallado con actividades con valor de actividades | 69 |
| Tabla 15: Fórmula del índice de actividades. | 71 |
| Tabla 16: Actividades que no agregan valor al proceso de calcomanías | 72 |
| Tabla 17: DAP - Calcomanías modelo bodegón café n°1 Pre-Test | 73 |
| Tabla 18: Actividades que no agregan valor al proceso de calcomanías | 99 |
| Tabla 19: DAP – Calcomanías Modelo Bodegón Café N°1 – Post Test. | 100 |
| Tabla 20: Mejora de Actividad 1 | 101 |
| Tabla 21: Mejora de Actividad 2 | 103 |
| Tabla 22: Mejora de Actividad 3 | 104 |
| Tabla 23: Mejora de Actividad 4 | 106 |
| Tabla 24: Mejora de Actividad 5 | 107 |
| Tabla 25: Mejora de Actividad 6 | 109 |
| Tabla 26: Mejora de Actividad 7 | 110 |
| Tabla 27: Mejora de Actividad 8 | 111 |
| Tabla 28: Mejora de Actividad 9 | 112 |
| Tabla 29: Mejora de Actividad 10 | 113 |
| Tabla 30: Mejora de Actividad 11 | 114 |
| Tabla 31: Ficha de observación - Semana 1 | 118 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 32: Sistema Westinghouse – Semana 1 | 121 |
| Tabla 33: Suplementos – Semana 1 | 122 |
| Tabla 34: Ficha para hallar la eficiencia..... | 123 |
| Tabla 35: Ficha para hallar la eficacia..... | 124 |
| Tabla 36: Capacidad Instalada..... | 125 |
| Tabla 37: Diagrama del análisis del proceso detallado | 126 |
| Tabla 38: Ficha de observación – Semana 1 – Post Test | 128 |
| Tabla 39: Sistema Westinghouse – Semana 1 – Post Test | 131 |
| Tabla 40: Suplementos – Semana 1 – Post Test..... | 132 |
| Tabla 41: Ficha para hallar la Eficiencia – Post Test | 133 |
| Tabla 42: Cuadro comparativo de eficiencia PRE TEST – POST TEST..... | 133 |
| Tabla 43: Ficha para hallar la Eficacia– Post Test | 134 |
| Tabla 44: Cuadro comparativo de eficacia PRE TEST - POST TEST | 135 |
| Tabla 45: Capacidad Instalada POST TEST | 136 |
| Tabla 46: Cuadro comparativo de Productividad Pre Test – Post Test..... | 137 |
| Tabla 47: Promedio de Productividad Pre Test – Post Test | 138 |
| Tabla 48: Recursos Materiales | 138 |
| Tabla 49: Análisis de Recursos Humanos | 139 |
| Tabla 50: Costo de Inversión Total | 139 |
| Tabla 51: Análisis beneficio costo de producción de Calcomanías | 140 |
| Tabla 52: Análisis Económico Pre Test – Post Test..... | 140 |
| Tabla 53: Ahorro – Costo Variable | 141 |
| Tabla 54: Ahorro - Ventas | 142 |
| Tabla 55: Flujo de Caja - Ahorro | 142 |
| Tabla 56: VAN y TIR..... | 143 |
| Tabla 57: Cuadro comparativo de la Productividad PRE TEST – POST TEST..... | 144 |
| Tabla 58: Cuadro comparativo de Productividad PRE TEST – POST TEST..... | 145 |
| Tabla 59: Cuadro comparativo de Eficiencia PRE TEST – POST TEST | 147 |
| Tabla 60: Cuadro comparativo de Eficiencia PRE TEST – POST TEST..... | 148 |
| Tabla 61: Cuadro comparativo de Eficacia Pre Test - Post Test..... | 150 |
| Tabla 62: Cuadro comparativo de Eficacia Pre Test - Post Test..... | 151 |
| Tabla 63: Pruebas de normalidad de la productividad | 154 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 64: Estadística de muestra relacionada de productividad Pre Test y Post Test con Wilcoxon | 155 |
| Tabla 65: Estadísticos de prueba | 156 |
| Tabla 66: Pruebas de normalidad de la eficiencia | 157 |
| Tabla 67: Estadística de muestra relacionada de Eficiencia PreTest y Post Test con Wilcoxon | 158 |
| Tabla 68: Estadísticos de prueba de la eficiencia | 158 |
| Tabla 69: Pruebas de normalidad de la eficacia | 159 |
| Tabla 70: Estadística de muestra relacionada de Eficacia PreTest y Post Test con Wilcoxon. | 160 |
| Tabla 71: Estadísticos de prueba de la eficacia | 161 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Consumo mundial de papel y cartón 2006-2016 | 2 |
| Figura 2: Diagrama de Ishikawa – Causa y Efecto de la empresa Placor Internacional SAC. | 5 |
| Figura 3: Diagrama de Pareto de la empresa Placor Internacional SAC..... | 8 |
| Figura 4: Diagrama de Estratificación de la empresa Placor Internacional SAC..... | 10 |
| Figura 5: Las etapas de un Estudio de Métodos de Trabajo | 28 |
| Figura 6: Pasos de un estudio de medición del trabajo..... | 33 |
| Figura 7: Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos. . | 35 |
| Figura 8: Sistema de suplementos constantes y variables. | 35 |
| Figura 9: Tabla de valoración de Westinghouse | 36 |
| Figura 10: Definición de la Productividad | 38 |
| Figura 11: Calcomanías producidas semanalmente..... | 47 |
| Figura 12: Mapa de localización de la empresa Placor Internacional SAC. | 54 |
| Figura 13: Modelo de Calcomanía Bodegón Café números en general. | 55 |
| Figura 14: Organigrama de la empresa Placor Internacional SAC. | 57 |
| Figura 15: Mapa de proceso productivo de la empresa Placor Internacional SAC..... | 59 |
| Figura 16: Diagrama de Operaciones del Proceso de Calcomanías. | 66 |
| Figura 17: Área de Matricería - Cortadora. | 75 |
| Figura 18: Impresor inspecciona mesa de trabajo. | 75 |
| Figura 19: Impresor acomoda el sistema de apoyo | 76 |
| Figura 20: Impresor ajusta el portamarco y escuadra..... | 77 |
| Figura 21: Impresor verifica la malla | 78 |
| Figura 22: Impresor coloca el cliché en el portamarco | 79 |
| Figura 23: Impresor pega la cinta en el cliché..... | 81 |
| Figura 24: Impresor coloca las hojas en los topes. | 82 |
| Figura 25: Impresor verifican y acomoda el registro del calzado de líneas guías..... | 83 |
| Figura 26: Operario mezcla pigmento en polvo y aceite..... | 84 |
| Figura 27: Operario imprime calcomanía con raqueta. | 87 |
| Figura 28: Operario mezcla aceite con trementina. | 89 |
| Figura 29: Operario coloca impresión a la mesa auxiliar. | 95 |
| Figura 30: Bastidores apilados | 96 |
| Figura 31: Auxiliar acomoda hojas de calcomanías en bastidores..... | 97 |

| | |
|---|------------|
| Figura 32: Calcomanías Bodegón café N°1 terminadas..... | 98 |
| Figura 33: Encargado de almacén verifica y acomoda las hojas de calcomanías | 102 |
| Figura 34: Gerente General aprueba el formato para el área de calcomanías. | 104 |
| Figura 35: Impresor verifica y acomoda el sistema de apoyo. | 105 |
| Figura 36: Mesa de trabajo y mesa auxiliar propuesta. | 106 |
| Figura 37: Área de Calcomanías. | 108 |
| Figura 38: Área de calcomanías con dos mesas de trabajo | 110 |
| Figura 39: Plano actual del área de calcomanías | 115 |
| Figura 40: Plano propuesto del área de calcomanías..... | 115 |
| Figura 41: Diagrama de recorrido antes | 116 |
| Figura 42: Diagrama de recorrido después..... | 117 |
| Figura 43: Comparación de resultados de la eficiencia Pre Test y Post Test..... | 134 |
| Figura 44: Eficacia PRE TEST - POST TEST | 135 |
| <i>Figura 45: Histograma de Porductividad Pre Test – Post Test.....</i> | <i>137</i> |
| Figura 46: Productividad – PRE TEST – POST TEST | 145 |
| Figura 47: Histograma de Productividad – PRE TEST | 146 |
| Figura 48: Histograma de Productividad – POSTTEST | 147 |
| Figura 49: Eficiencia – PRE TEST – POST TEST | 148 |
| Figura 50: Histograma de Eficacia - Pre Test..... | 149 |
| Figura 51: Histograma de Eficiencia – Post Test | 150 |
| Figura 52: Eficacia – PRE TEST – POST TEST | 151 |
| Figura 53: Histograma de Eficacia – Pre Test..... | 152 |
| Figura 54: Histograma de Eficacia – Post Test | 153 |
| Figura 55: Curva de Probabilidad..... | 154 |
| Figura 56: Curva de Probabilidad..... | 156 |
| Figura 57: Curva de Probabilidad..... | 159 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019” Dicha empresa se encarga de la elaboración de placas y calcomanías para empresas industriales. El compromiso del presente trabajo de investigación, tiene como objetivo principal, la aplicación del estudio del trabajo para que de esta manera se incremente la productividad ya que en los últimos años está decayendo. Contamos con una población de 10 000 calcomanías modelo Bodegón Café N°1 que se realizan en el área de calcomanías, siendo mi muestra la totalidad de mi población que son 10 000 calcomanías modelo Bodegón Café N°1 que son propios y exclusivos para Record. Se inicia el trabajo con el propósito de incrementar la productividad en el área de calcomanías, y para ello usamos unas herramientas de la ingeniería, siendo ellas el estudio del trabajo determinando de qué manera puede verse un incremento en la productividad aplicando dicha herramienta. Para llevar a cabo la aplicación del estudio del trabajo, se necesitó contar con toma de tiempos durante un periodo de 10 semanas para el Pre-Test y 10 semanas para el Post-Test, así mismo se usaron diversos diagramas como: diagrama de recorrido, operaciones y actividades.

En síntesis, la aplicación del estudio de métodos mejora la productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. Cabe mencionar, que la productividad Pre-Test del estudio obtiene un valor de 58.51% y la productividad Post-Test, es decir después de la implementación de la propuesta obtiene un valor de 87.62%, logrando mejorar la productividad en un 29.11%.

Palabras Clave: Estudio del Trabajo, productividad, eficiencia

ABSTRACT

This research work entitled “Application of the work study to increase productivity in the area of stickers of the company Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019” This company is responsible for the preparation of plates and stickers for industrial companies. The commitment of the present research work, has as its main objective, the application of the study of work so that in this way productivity is increased since in recent years it is declining. We have a population of 10,000 Bodegón Café N ° 1 model stickers that are made in the area of decals, my sample being the totality of my working population that are 10 000 Bodegón Café N ° 1 model decals that are own and exclusive for Record. The work begins with the purpose of increasing productivity in the area of stickers, and for this we use some engineering tools, being the study of the work determining how an increase in productivity can be seen by applying said tool. To carry out the application of the study of the work, it was necessary to have time-taking during a period of 10 weeks for the Pre-Test and 10 weeks for the Post-Test, as well as various diagrams such as: travel diagram, operations and activities

In summary, the application of the study of methods improves productivity in the area of stickers of the company Placor Internacional SAC. It is worth mentioning that the Pre-Test productivity of the study obtains a value of 58.51% and the Post-Test productivity, that is, after the implementation of the proposal obtains a value of 87.62%, managing to improve productivity by 29.11%.

Keywords: Study of Work, productivity, efficiency

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

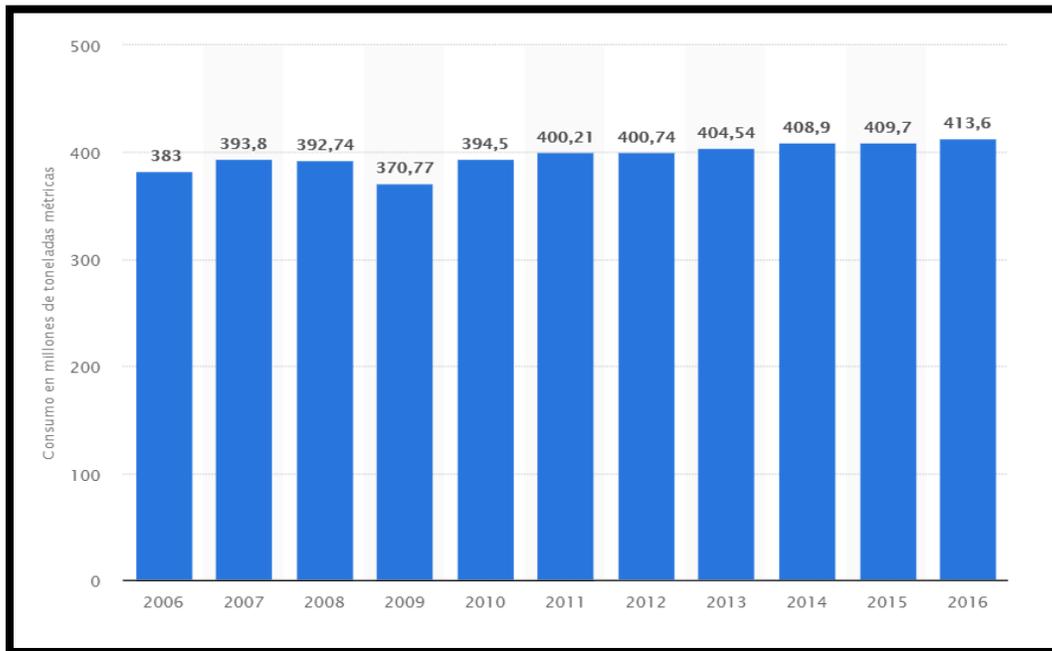
1.1.1 A Nivel Internacional

Según OCAMPO, Natalia, PEÑUELA, Lourdes y OCAMPO, Álvaro. (2016) nos indican que el consumo del papel y cartón al nivel mundial se ha ido elevando con el pasar de los años, los países que más utilizan el papel son: Estados Unidos, China, Japón, Corea, Colombia, México y Ecuador. Hicieron un estudio de 10 años desde 2006 al 2016, indicando por año cuánto ha incrementado la industria papelera, hace muchos años no se contaba con esta materia prima, en la actualidad es esencial en cualquier país del mundo ya que se utiliza para distintas actividades.

También mencionan que en Ecuador y Colombia se fabrica, vende, comercializa, distribuye y exporta calcomanías, este producto es hecho por papel de distintos tipos, horneables, con autoadhesivos y al frío, son consideradas las mayores potenciadoras en ese rubro, en ambos países llevan más de 30 años en el rubro de grabado de calcomanías, estos países se destacan por ofrecer su gran variedad del producto para distintos clientes, ya sea para empresas industriales, casos exitosos y decoraciones urbanas que han sido reconocidas a nivel mundial. Cabe mencionar que más de 15 años no tenían alta producción de calcomanías como en la actualidad, ya que el incremento requiere de estudios previos, análisis y herramientas, gracias a ello y al aplicarlo al pasar de los años se pudo observar el crecimiento de la productividad.

Es por esto que el estudio del trabajo se considera una herramienta muy importante al nivel mundial. Desafortunadamente no todas las empresas ya sea a nivel internacional y nacional lo aplican en sus entidades, algunos no tienen el conocimiento de dicha herramienta o simplemente observan a las empresas competidoras como crecen en el mercado, y eso perjudica y no permite que la empresa crezca y se desarrolle correctamente.

Figura 1: Consumo mundial de papel y cartón 2006-2016



Fuente: Statista - Estadística de consumo mundial de papel y cartón

En la figura 1, podemos observar con el pasar de los años como va aumentando el consumo mundial del papel y cartón a nivel mundial.

1.1.2 A Nivel Nacional

La Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística (2011) realizó una encuesta mensual de grandes almacenes e hipermercados minoristas que venden artículos de papelería entre ellos se encuentran: Tai Loy, Libum, Zetabook, Crisol, Oficentro, Distribuidora Navarrete, Editorial San Marcos y la Sociedad Bíblica Peruana. Todas las empresas mencionadas tuvieron un incremento de venta en papelería en los meses de Enero y Febrero, manteniendo por dejado de la mitad los 10 restantes meses del año. Cabe resaltar que es preocupante la baja producción de papel de diversos tipos que les distribuyen a cada una de estas empresas.

Generalmente existen algunos tipos de papel que son importados y eso lo tiene en cuenta la empresa SalmónCorp, es una empresa peruana, ya que estas elaboran etiquetas y calcomanías a sus clientes. Dicha empresa se le dificultó la obtención de papel de calcomanía entre los meses de Mayo a Noviembre de cada año, debido a ese problema que le generaba pérdidas

en su empresa, mediante estudios procedió a importar esa materia prima, en la actualidad SalmónCorp trabaja con el Estado, realiza calcomanías auténticas y con altos niveles de seguridad, este se encarga de distribuir a distintos Ministerios, gracias a la fácil obtención de la materia prima, sus pedidos han incrementado, ahora realiza volúmenes elevados de producción. Además, gracias a las herramientas del Estudio del Trabajo y la Calidad que aplicaron, lograron ser la primera empresa del Perú en obtener la Certificación de la ISO9001:2015 e ISO 14298:2013.

El estudio del trabajo ayudó a que la empresa SalmonCorp pueda obtener un incremento en su productividad y trabajando juntamente con la calidad obtuvo más de un reconocimiento.

1.1.3 A Nivel Local

La empresa Placor Internacional SAC. se ubica en la Av. Naciones Unidas Nro. 1203 – Cercado de Lima, ofrece la elaboración de grabado placas, calcomanías y ventas de insumos (papel para serigrafía, pigmentos de colores de cerámico vitrificable) para empresas industriales, utilizan de distintos materiales entre ellos el lamicoïd, aluminio anodizado (natural, negro, azul y rojo), acero, entre otros, y se personaliza el pedido de acuerdo al grosor, tamaño o diseño que solicite el cliente.

Placor Internacional SAC. lleva en el mercado de placas y calcomanías más de 20 años en el Perú, teniendo como Gerente General a Miriam Mercedes Pariasca Ramírez y Sub-Gerente a Luis Pariasca Ramírez.

La empresa tiene más de 1,000 metros cuadrados distribuido en cuatro niveles, está dividida en 6 áreas, y una de ellas es “calcomanías”, esta se encuentra ubicada en el tercer nivel de Placor, siendo una de las áreas más importantes. El cliente principal en esta área es Record siendo este una empresa exigente y reconocida a nivel Nacional e Internacional.

Sin embargo, en los últimos años se ha observado que en el área de calcomanías en muchas oportunidades no ha logrado entregar a tiempo el pedido por falta de abastecimiento de material ya que el área de almacén no cuenta con un control de los insumos que entran y salen, en esa área los trabajadores ingresan y lo que necesitan lo toman y lo llevan sin solicitarlo previamente, también existe la sobre carga de trabajo porque no se tiene los materiales a tiempo y porque no hay un control en el área de producción no saben el tiempo

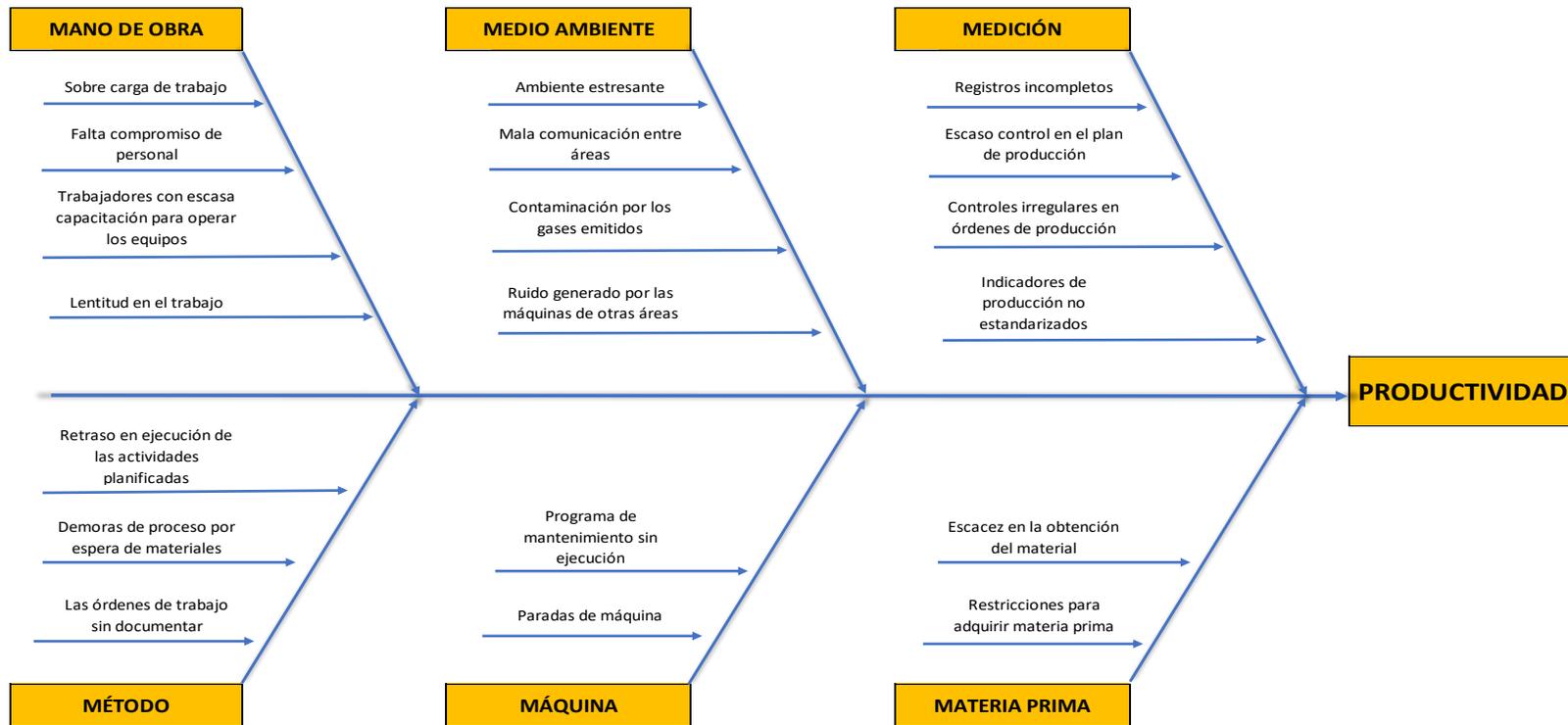
que se pueden demorar los trabajadores en algún proceso, generalmente es por la lentitud en el trabajo y por la escasa capacitación para operar los equipos. Así también los trabajadores están expuestos a un ambiente estresante porque en algunas ocasiones deben realizar horas extras para poder terminar con la producción y eso les genera cansancio, también por el ruido generado por las máquinas de otras áreas, además existe mala comunicación entre áreas, es decir se le manda 2 órdenes de producción al área de calcomanías y son 6 los trabajadores que realizan el proceso de serigrafía y ellos toman la decisión de cual de las órdenes se ejecutará primero, aun indicando en la orden cuál debe ser elaborado primero, las decisiones de los operarios perjudican en la entrega del producto porque se coordina previamente con el cliente el día de entrega y la hora. Otras de las causas es la contaminación por los gases emitidos ya que dentro del proceso se utilizan varios insumos que son tóxicos y generan olores fuertes por toda el área. Así también no cuentan con registros completos ni órdenes de trabajo documentadas, hay un escaso control en el plan de producción por que el jefe de esta área realiza otras actividades y no se percata del avance de las calcomanías, no cuentan con indicadores de producción estandarizados. Además, hay retraso en ejecución de las actividades planificadas es por ello que no se entrega el pedido a tiempo, otra causa que impide es que no hay material habilitado para que inicie la producción, hay restricciones y escasez de materia prima.

Es por ello que con el presente trabajo se pretende al aplicar el estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de Calcomanías en la empresa Placor Internacional SAC.

1.1.4 Herramientas Estadísticas

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Figura 2: Diagrama de Ishikawa – Causa y Efecto de la empresa Placor Internacional SAC.



Fuente: Elaboración propia (2019)

Como se muestra en la figura 2, el Diagrama de Ishikawa – las causas que originarían la baja productividad en la empresa Placor Internacional SAC. Así mismo se puede observar que en las 6M, es decir, en la mano de obra, método, medio ambiente, maquina, medición y materia prima, existen diversas causas que por lo general son ocasionados por los trabajadores, es decir del área de gestión, teniendo en cuenta ello, se aplicará una herramienta de la Ingeniería Industrial.

MATRIZ DE CORRELACIÓN

Tabla 1: Matriz de correlación de la empresa Placor Internacional SAC.

| | Causas que originan baja productividad | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 | C18 | C19 | Frecuencia | |
|----|--|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|----|
| 1 | Sobre carga de trabajo | C1 | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 3 | 5 | 1 | 0 | 5 | 5 | 5 | 49 | |
| 2 | Falta compromiso de personal | C2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 24 | |
| 3 | Trabajadores con escasa capacitación para operar los equipos | C3 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| 4 | Lentitud en el trabajo | C4 | 0 | 5 | 5 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | |
| 5 | Ambiente estresante | C5 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | |
| 6 | Mala comunicación entre áreas | C6 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 5 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 35 | |
| 7 | Contaminación por los gases emitidos | C7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | |
| 8 | Ruido generado por las máquinas | C8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| 9 | Registros incompletos | C9 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | |
| 10 | Escaso control en el plan de producción | C10 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 26 | |
| 11 | Controles irregulares en órdenes de producción | C11 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | |
| 12 | Indicadores de producción no estandarizados | C12 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | |
| 13 | Retraso en ejecución de las actividades planificadas | C13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 56 | |
| 14 | Demoras de proceso por espera de materiales | C14 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 18 | |
| 15 | Las órdenes de trabajo sin documentar | C15 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | |
| 16 | Programa de mantenimiento sin ejecución | C16 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| 17 | Paradas de máquina | C17 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | |
| 18 | Escasez en la obtención del material | C18 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 20 | |
| 19 | Restricciones para adquirir materia prima | C19 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 18 | |

Fuente: Elaboración propia (2019)

| VALORES | |
|---------|----------------|
| 0 | Relación nula |
| 1 | Relación baja |
| 3 | Relación media |
| 5 | Relación alta |

TABLA DE FRENCUENCIA

Tabla 2: Tabla de frecuencia de la empresa Placor Internacional SAC.

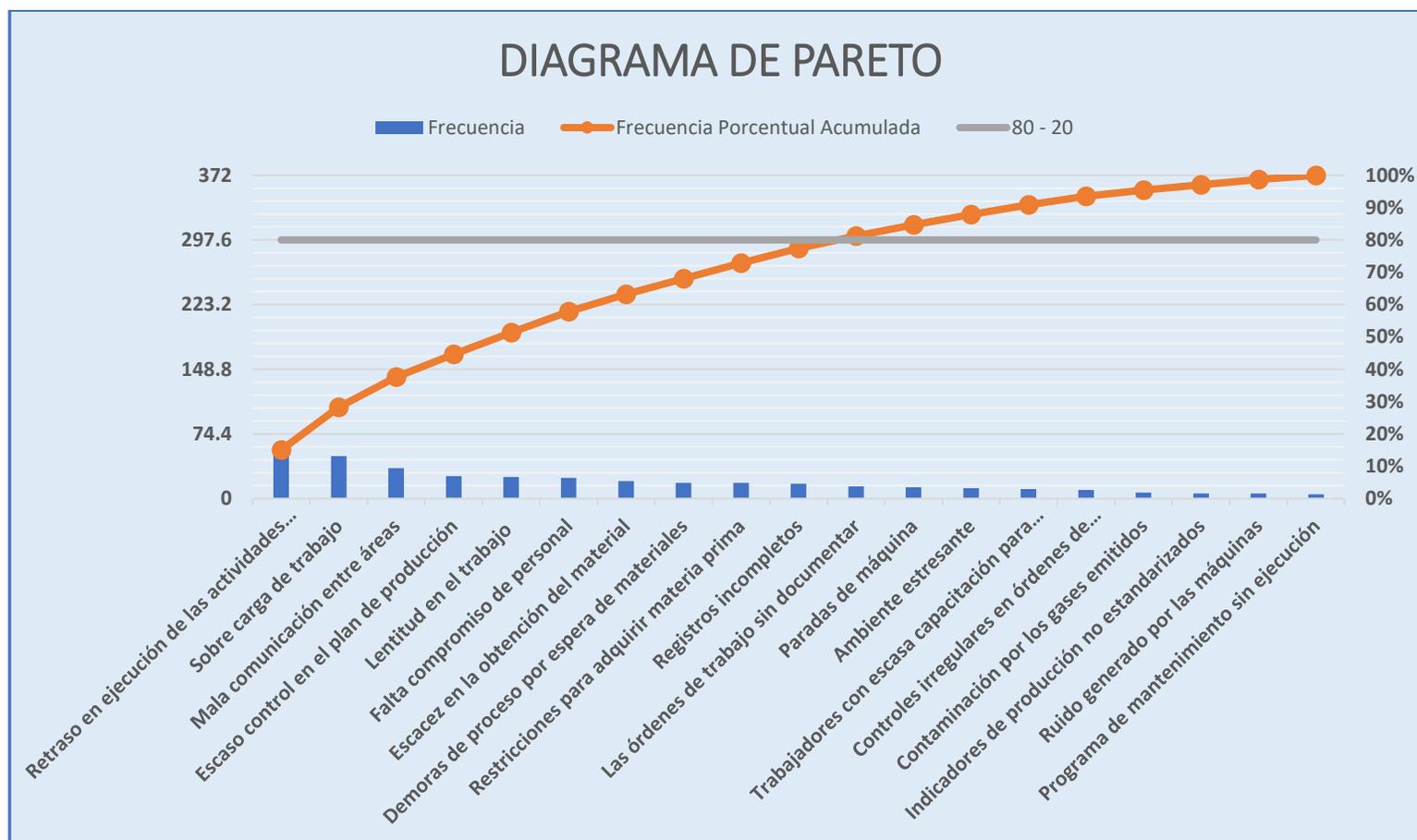
| Causas que originan baja productividad | Frecuencia | Frecuencia Acumulada | Frecuencia Porcentual Parcial | Frecuencia Porcentual Acumulada |
|--|------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Retraso en ejecución de las actividades planificadas | 56 | 56 | 15% | 15% |
| Sobre carga de trabajo | 49 | 105 | 13% | 28% |
| Mala comunicación entre áreas | 35 | 140 | 9% | 38% |
| Escaso control en el plan de producción | 26 | 166 | 7% | 45% |
| Lentitud en el trabajo | 25 | 191 | 7% | 51% |
| Falta compromiso de personal | 24 | 215 | 6% | 58% |
| Escasez en la obtención del material | 20 | 235 | 5% | 63% |
| Demoras de proceso por espera de materiales | 18 | 253 | 5% | 68% |
| Restricciones para adquirir materia prima | 18 | 271 | 5% | 73% |
| Registros incompletos | 17 | 288 | 5% | 77% |
| Las órdenes de trabajo sin documentar | 14 | 302 | 4% | 81% |
| Paradas de máquina | 13 | 315 | 3% | 85% |
| Ambiente estresante | 12 | 327 | 3% | 88% |
| Trabajadores con escasa capacitación para operar los equipos | 11 | 338 | 3% | 91% |
| Controles irregulares en órdenes de producción | 10 | 348 | 3% | 94% |
| Contaminación por los gases emitidos | 7 | 355 | 2% | 95% |
| Indicadores de producción no estandarizados | 6 | 361 | 2% | 97% |
| Ruido generado por las máquinas | 6 | 367 | 2% | 99% |
| Programa de mantenimiento sin ejecución | 5 | 372 | 1% | 100% |
| | 372 | | 1 | |

Fuente: Elaboración propia (2019)

Como se muestra en la Tabla 2, podemos observar cada una de las frecuencias (Frecuencia acumulada, porcentual parcial, y porcentual acumulada) estos datos nos ayudan a graficar el Diagrama de Pareto para así poder identificar cuáles son las causas principales que afectan la baja productividad de la empresa Placor Internacional SAC.

DIAGRAMA DE PARETO

Figura 3: Diagrama de Pareto de la empresa Placor Internacional SAC.



Fuente: Elaboración propia (2019)

Se observa la Figura 3 el Diagrama de Pareto, este nos indica que el retraso en ejecución de las actividades planificadas y la sobre carga de trabajo son las causas más importantes que produce la baja productividad de la empresa Placor Internacional SAC.

MATRIZ DE ESTRATIFICACIÓN

En la Matriz de estratificación se ubicaron las causas en determinadas áreas: Gestión, Mantenimiento y Administrativo.

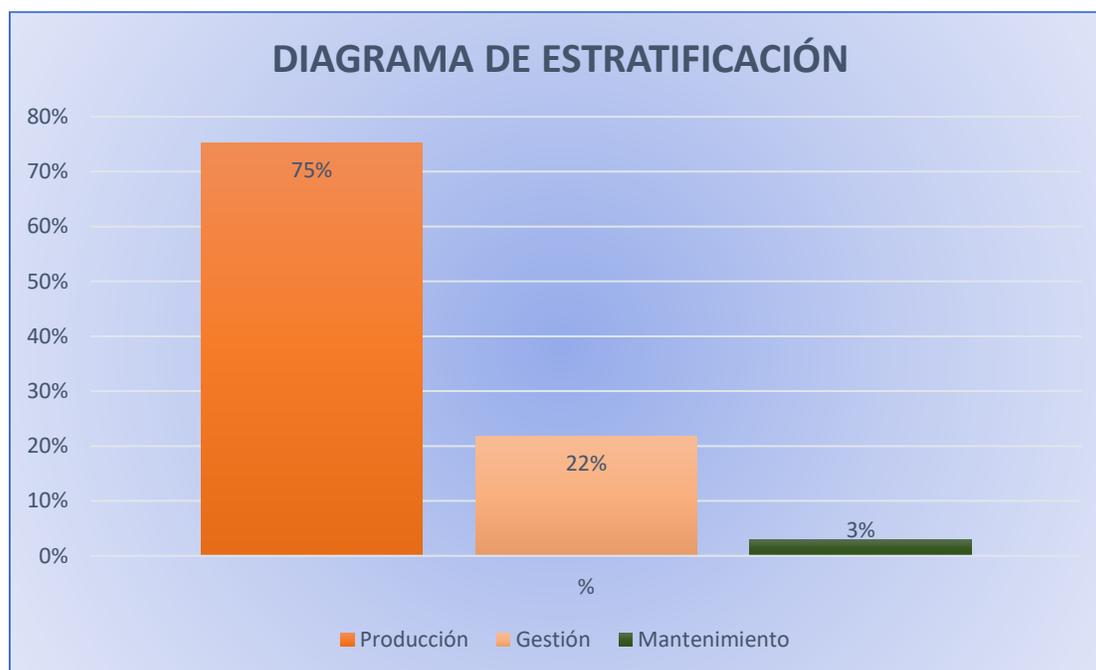
Tabla 3: Frecuencia de Pareto de la empresa Placor Internacional SAC

| Causas que originan baja productividad | Área | Frecuencia | Total de frecuencia | % |
|--|---------------|------------|---------------------|-----|
| Retraso en ejecución de las actividades planificadas | Producción | 56 | 280 | 75% |
| Sobre carga de trabajo | | 49 | | |
| Mala comunicación entre áreas | | 35 | | |
| Lentitud en el trabajo | | 25 | | |
| Falta compromiso de personal | | 24 | | |
| Escasez en la obtención del material | | 20 | | |
| Restricciones para adquirir materia prima | | 18 | | |
| Paradas de máquina | | 13 | | |
| Ambiente estresante | | 12 | | |
| Trabajadores con escasa capacitación para operar los equipos | | 11 | | |
| Controles irregulares en órdenes de producción | | 10 | | |
| Contaminación por los gases emitidos | | 7 | | |
| Indicadores de producción no estandarizados | | Gestión | | |
| Escaso control en el plan de producción | 26 | | | |
| Demoras de proceso por espera de materiales | 18 | | | |
| Registros incompletos | 17 | | | |
| Las órdenes de trabajo sin documentar | 14 | | | |
| Ruido generado por las máquinas | Mantenimiento | 6 | 11 | 3% |
| Programa de mantenimiento sin ejecución | | 5 | | |
| | | 372 | | |

Fuente: Elaboración propia (2019)

Se puede observar en la tabla 3, el cual muestra en la matriz de estratificación que el 75% de las causas de la baja productividad, pertenece al área de Producción, estas causas representan el mayor efecto en el problema, obteniendo el porcentaje más alto.

Figura 4: Diagrama de Estratificación de la empresa Placor Internacional SAC



Fuente: Elaboración propia (2019)

MATRIZ DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Tabla 4: Alternativas de solución de la empresa Placor Internacional SAC.

| ALTERNATIVAS | CRITERIOS | | | | Total |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------|
| | Solución a la problemática | Costo de aplicación | Facilidad de aplicación | Tiempo de aplicación | |
| TPM | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| MEJORA DE PROCESOS | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| ESTUDIO DEL TRABAJO | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |

| | |
|-----------|---|
| No bueno | 0 |
| Bueno | 1 |
| Muy bueno | 2 |

Fuente: Elaboración propia (2019)

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Tabla 5: Alternativas de Priorización de la empresa Placor Internacional SAC.

| | MEDICION | MANO DE OBRA | MATERIA PRIMA | MEDIO AMBIENTE | MAQUINARIA | METODO | NIVEL DE CRITICIDAD | TOTAL DE PROBLEMAS | PROCENTAJE | IMPACTO | CALIFICACION | PRIORIDAD | |
|---------------|----------|--------------|---------------|----------------|------------|--------|---------------------|--------------------|------------|---------|--------------|-----------|---------------------|
| PRODUCCIÓN | 10 | 109 | 38 | 54 | 13 | 56 | ALTO | 280 | 75% | 10 | 2800 | 1 | ESTUDIO DEL TRABAJO |
| MANTENIMIENTO | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 0 | BAJO | 11 | 3% | 2 | 22 | 3 | TPM |
| GESTIÓN | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | MEDIO | 81 | 22% | 6 | 486 | 2 | MEJORA DE PROCESOS |
| TOTAL CAUSAS | 59 | 109 | 38 | 60 | 18 | 88 | | 372 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2019)

1.2 Trabajos previos

En materia de este estudio se encontró antecedentes de estudios que le hacen referencia como:

1.2.1 Antecedentes Nacionales

TOVAR, Carlos en su tesis titulada “Estudio de métodos y tiempos para mejorar la productividad en la línea de sofás de una empresa de muebles, Independencia, 2016” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, Lima Perú, 216. Tuvo como objetivo determinar de qué manera el estudio de métodos y tiempos mejora la productividad en la línea de sofás de una empresa de muebles, así mismo, siguió la metodología cuantitativa, diseño cuasiexperimental.

El investigador concluyó que el estudio de métodos y tiempos mejora significativamente la productividad en la línea de sofás de una empresa de muebles. La media de la productividad antes del estudio de métodos y tiempos fue de 67.95% y la media de la productividad después del estudio de métodos y tiempos fue de 95.48%.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

ARANA, Luis en su tesis que lleva por título “Mejora de Productividad en el área de Producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Lima, Universidad San Martín de Porres. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. El presente proyecto de investigación busca mejorar la productividad de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje teniendo como objetivo lograr una alta competitividad y ofrecer una mejor calidad de sus productos, por ello la empresa en estudio, conocida con la marca de Crepier, permitirá implantar este proyecto aplicado en el área de producción.

El investigador tuvo como resultado de la aplicación de las mejoras en la empresa, hubo una repercusión en la efectividad con un incremento de 31% lo cual significa que la implementación de la mejora fue efectiva en corto plazo. El autor concluyó que la aplicación del estudio de tiempos, se pudo observar una notable reducción en el tiempo de producción del producto, de 110.05 minutos a 92.08 minutos, lo que significa que obtuvo un 16% de mejora.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

JORDAN, Michael. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa agroexportadora de frutos deshidratados. Tesis (Título para obtener el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Ingeniería Industrial, 2018. El investigador decidió desarrollar las propuestas de mejoras y gracias a ello pudo reducir los tiempos de los procesos actuales, también, mejoró aspectos del personal para toda la empresa, y de esa manera mejoró el servicio que la entidad brinda a sus clientes, haciéndola más competitiva en el sector que se destaca, así mismo analizó la ergonomía en cada puesto de trabajo de la empresa

agroexportadora de frutos deshidratados y con ello mejoró las posturas y el rendimiento físico y mental de los colaboradores.

Por último, todo lo mencionado pudo desarrollarse gracias a la aplicación de técnicas de estudio de trabajo, las técnicas que aplicó son las siguientes: la toma de tiempos por procesos para la identificación de cuellos de botella, balance de línea, uso de diagramas bimanuales, flujogramas, Ishikawa, análisis de desplazamientos, entre otros. Además, aplicó temas de control integral de calidad como el diagrama de Pareto y el análisis de métodos.

Y con la finalidad de contribuir con la mejora de la empresa, en la actualidad la empresa se encuentra en una etapa positiva porque esta sigue creciendo, por lo tanto, está preparada para responder y actuar a cualquier cambio eventual que pueda aparecer en los próximos meses.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

PORTILLO, Cristian y VILLACÍS, Jonathan. Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa Fibro Acero S.A. Tesis (Título para obtener el grado de Ingeniero Industrial). Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías, 2010. Los investigadores tienen como objetivo principal aplicar el estudio del trabajo para mejorar la línea de producción de cocinas en Fibro Acero S.A.

Es así que, se realizó el estudio de tiempo en toda el área de manufactura para la planificación de la producción de manera rápida y específica, además se logró identificar los problemas de las áreas y de los procesos que se desarrollan. Después del estudio se logró recolectar el 90% de la información requerida por la manufactura. Gracias a los estudios, se obtuvo información del área más crítica, siendo esta la sección de enlozado su principal limitante es la capacidad del horno túnel.

Por último, se determinó que la aplicación del estudio del trabajo mejoró el proceso y la capacidad de producción en la empresa, este también minimizó el tiempo de trabajo, distancia de recorridos y mejoras en cuanto a la productividad de cada área en base a datos cuantitativos y cualificados.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

HADDAD Denegri, Salomón. Mejora de procesos para incrementar la percepción de calidad respecto al servicio que brinda una empresa de limpieza. Tesis (Título para obtener el grado de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. El investigador tiene como objetivo principal: definir, diagnosticar, proponer y evaluar mejoras a los procesos de una empresa PYME, que brinda servicios de mantenimiento y limpieza industrial.

Los resultados obtenidos dan a conocer que varios procesos no están claros y tienen que ser nuevamente elaborados. Para la obtención de datos se efectuó el método experimental, el rediseño de los procesos, el ciclo de Deming o conocido como el círculo de PHVA, así también se usaron las dimensiones de la Metodología Servqual, el estudio de métodos, entre ellos el estudio de movimientos y tiempos. Se procedió a recolectar todos los datos posibles y con este se identificaron los puntos a mejorar, como son el suministro al personal trabajador de los insumos de limpieza, mensualmente requeridos, para que cumplan eficientemente con sus labores diarias, la elaboración o rediseño convenientemente de los planes de trabajo del personal operario para organizar y distribuir proporcionalmente sus tareas de limpieza, y la reducción de los tiempos muertos de servicio, manteniendo en óptimas condiciones de funcionamiento la maquinaria y el equipo de limpieza.

Finalmente, se afirma que la mejora de procesos mediante varias herramientas aplicadas como el estudio de trabajo, incrementó el nivel de satisfacción del cliente respecto a la calidad de servicio que se les brinda y redujo el índice de fallas, y también incremento el índice del servicio al cliente.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

HENRIQUEZ-FUENTES, Gustavo; CARDONA, Diego; RADA-LLANOS, Jesús y ROBLES, Nilka. Medición de Tiempos en un Sistema de Distribución bajo un

Estudio de Métodos y Tiempos. Inf. tecnol. [online]. 2018, El objetivo de la investigación es diseñar una herramienta para la medición de tiempos en el sistema de distribución de una comercializadora y optimizar su programa de distribución. La metodología es de tipo cuantitativo, trabaja con estadística descriptiva para procesar la gestión de las rutas de la entidad y conocer cómo se encuentra actualmente.

El estudio se realiza en un lapso de 15 días, y gracias a ello se pudo evidenciar las labores inadecuadas en las rutas de distribución. Se obtuvo como resultado un gráfico denominado METDE en este indican la distribución de mercancías, Así mismo, se emplea un estudio para la planificación de rutas positivas de distribución enfocada en la metodología de trabajos y tiempos de las rutas tanto de la entidad como en sus clientes.

Finalmente, evidencia las variables importantes del contexto logístico que generaban el incumplimiento de tiempos en los horarios de entrega de los productos al cliente.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

DIAZ, Mayte en su tesis que lleva por título “Aplicación del estudio de métodos y tiempos para reducir el costo de producción de la línea de polos de una empresa textil, San Juan de Lurigancho, 2016” para obtener el título de Ingeniera Industrial en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú, 2016. Tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación del estudio de métodos y tiempos reduce el costo de producción de la línea de polos en una empresa textil. Trabajó con una metodología cuantitativa, de diseño cuasiexperimental.

El investigador concluye que se determinó de qué manera la aplicación del estudio de métodos y tiempos reduce el costo de producción de la línea de polos en una empresa textil, así mismo dicho estudio reduce significativamente los costos de producción de producción de la línea de polos en la empresa textil. Cabe mencionar que la media de los costos de producción después del estudio de métodos y tiempos es de S/.47,187.78, y la media de los costos de producción después del estudio de métodos y tiempos es de S/.37,859.90. Es decir,

este estudio contribuye en la apreciación de la reducción de costos de producción en el área de producción como factor de importancia a considerar en el estudio del trabajo.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

ULCO, Claudia en su tesis que lleva como título “Aplicación de Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print” para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú 2015. Tuvo como objetivo aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la empresa. Siguió la metodología cuantitativa, diseño experimental.

El investigador concluyó que el diagnóstico situacional orientó el estudio al proceso productivo de cajas de calzado, enfocándose al tipo baúl, pues es el de mayor demanda en el mercado. El estudio de tiempos logró establecer el tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora. La productividad de mano de obra obtenida después de la aplicación de ingeniería de métodos es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

CASTILLO, Yeltsin en su tesis titulada “Estudio de tiempos para la construcción de una embarcación (Caso: Empresa ima-Callao)” la realizó con el fin de obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú, 2013. Tuvo como objetivo estandarizar los procesos tales como el tratamiento superficial y la fabricación, así mismo dar a conocer los tiempos requeridos para estas primeras etapas en la construcción de una embarcación. Cabe resaltar que siguió una metodología cuantitativa, de diseño experimental.

El investigador concluye que se calculó los estándares y rendimientos de producción de los procesos de granallado y conformado, que son los más relevantes y que con mayor frecuencia se llevan a cabo.

Esta investigación concentra su contribución en el empleo de los métodos y tiempos para aumentar la producción en los procesos mediante el cálculo de un estándar para evaluar los rendimientos obtenidos.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

DÁVILA, Alejandro, en su tesis que lleva por título “Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Lima: Pontificia de la Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015. La tesis busca analizar el actual método de trabajo mediante el estudio de los procesos en una empresa dedicada a la producción de jaulas de gallina para presentar mejoras que incrementen sus índices de productividad.

El investigador tiene como objetivo principal la mejora de procesos de producción de una empresa que fabrica jaulas para gallinas ponedoras para clientes actuales y cíclicos aplicando una metodología basada en el estudio de tiempos, las 5 y el balance de línea, el cual, las herramientas en mención ayudan a identificar los problemas que generan retrasos y repeticiones en el proceso productivo.

Así mismo el autor de la presente tesis, indica que la mejora de procesos es trascendental en el desarrollo de cualquier empresa cuyo rubro sea la producción; y afirma que la relación con los proveedores debe ser confiable y transparente debido a los tiempos impuestos en los plazos de entrega y a la influencia que se tendrá sobre la calidad de los productos terminados.

Concluye que un método de trabajo ineficaz, operaciones repetitivas y falta de correctos estándares de tiempo son la causa principal de una baja productividad y demora en la entrega de pedidos, por ello que llevó a cabo un estudio de tiempos y estudio de métodos.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

MENCIAS, Stefani. Propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita a través de la estandarización de tiempos de operación. Tesis (Título para obtener el grado de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito – Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2019. En el proyecto el investigador tiene como objetivo general: Mejorar la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita mediante la estandarización de tiempos de operación, por lo que se presentan antecedentes de tesis, revistas, bibliografías de libros sobre las variables mejora de la productividad y estandarización de tiempos de operación.

Los resultados reflejados indican que hay factores que limitan la producción que tuvieron relación con el contenido de trabajo suplementario por métodos deficientes de producción ya que se generaron porque la línea no cumple con la demanda, la falta de tecnología de punta que ayude a la ejecución de los procesos y los tiempos del método actual no son establecidos a raíz de un estudio formal de tiempos por lo que puede haber un mal diseño de la norma.

Debido a la problemática que se encontró en la actual situación de la producción de habas confitadas, se logró obtener datos de los tiempos del proceso, además se diagnosticó que la productividad mejoró porque se incrementó el volumen de la producción que tenía la línea de habas confitadas de 136 800 unidades a 164 169 unidades productivas anualmente. Cabe resaltar que también se pudo determinar que el tiempo necesario para procesar un lote considerando el factor de desempeño, el nivel de dificultades y las condiciones ambientales de trabajo. El tiempo de ciclo de un lote con el método actual pasó de 280 minutos a 263.35 minutos, posteriormente permitió mejorar los índices de productividad y el tiempo de respuesta de la línea para con su cliente.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

APUSHÓN, María. Incremento de la Productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de Manufactura Esbelta. Tesis (Título para obtener el grado de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito - Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2019.

El investigador inicia su investigación en la línea de producción de calzado escolar en Plasticaucho Industrial S.A. realizando diagramas SIPOC y en relación con las ventas de los últimos seis años, fue así que determinó el ámbito de estudio en el segmento femenino de calzado de cuero.

Es así que se presentan las propuestas de la aplicación de los principios de Manufactura Esbelta, estableció el valor apreciado por el cliente a través de los atributos que busca en el producto, también el Mapa de Flujo de Valor esperado con base a la información recabada en el análisis de situación actual, y éste apoya a la optimización del flujo de valor para el caso en estudio se hizo a través del análisis de valor de la secuencia de operaciones, estandarización de patronaje, automatización de ciertas costuras y la actualización del sistema 5's.

La aplicación de herramientas de manufactura incrementó la productividad en la familia balerina con correa en un 33.3% por turno de trabajo, mientras que el tiempo de ciclo disminuyó en un 27,9% por par.

Finalmente, en el presente proyecto de investigación se evidencia la aplicación de la manufactura esbelta como una herramienta que permita tener procesos rápidos, eficientes e innovadores en consideración de la satisfacción del cliente a través de bajos costos y tiempos de entrega.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

PACHECO, Gina. La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones. Tesis (Título para obtener el grado de Licenciado en Administración de Empresas). San Miguel, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Memoria del Desempeño Profesional, 2014. El investigador busca mejorar el rendimiento de los operarios del área de producción, tuvo que realizar estudios como: los aspectos ergonómicos de los trabajadores (disminución del ausentismo, dolores musculares, de espalda y contracturas), la integración entre el personal del área administrativa y el área de producción, la identificación de los operarios con la empresa.

Finalmente se logró reducir las molestias ergonómicas de los trabajadores gracias a los estudios realizados previamente y al ser ejecutados las correctas posiciones ergonómicas se disminuyó los dolores musculares tanto de espalda y las contracturas, cabe mencionar, que se logró incrementar la productividad es decir en la actualidad cuentan con una mayor eficiencia y entregas a tiempo de los pedidos a los clientes.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

REYES, Jesús. Propuesta para incrementar la productividad en empresas del área metropolitana en función del clima organizacional. Tesis (Título para obtener el grado de Maestro en Administración). Ciudad de México, Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, 2016. El investigador pretende generar lineamientos para que las empresas del área metropolitana de México se mejoren los climas organizacionales, para que así pueda aportar en el mejoramiento e incremento de la productividad del área y así mismo de México o de algún otro país. Resalta que es importante el trabajar con todos los implementos solicitados por la empresa, que se sienta feliz y realice sus actividades con comodidad, porque es uno de los puntos principales para que la entidad sea reconocida como productiva y puedan generar mayores ganancias. Da a conocer que el operario o trabajador es pieza indispensable en la entidad, por ello desempeñó dicho estudio.

En la actualidad las empresas se preocupan por su productividad por que este se encuentra en relación con los resultados que se obtiene en el proceso o sistema, claro está que los trabajadores están relacionados con ese tema puesto que este significa hacer más con lo mismo o lo mismo con menos, en conclusión, es realizar mejor las cosas.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

TIMOFEEV, Dimitri y MASLOV, Maxim. Architecture of data acquisition and processing system for improving productivity of software developers / Архитектура системы сбора и обработки данных для повышения производительности труда разработчиков программного обеспечения. St. Petersburg. State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunications and Control Systems, 2018. Los investigadores tienen como objetivo determinar el estudio de las adquisiciones y datos en su totalidad para evaluar si estos ayudan a la mejora de la productividad de los desarrolladores del software. Indica que se da a conocer que muchos de los procesos permanecen implícitos y varían de manera significativa entre los diferentes empleados y el incremento con la productividad del trabajo, menciona que para incrementar la productividad es necesario identificar previamente los procesos para así poder optimizarlos teniendo en cuenta los factores que afectan a su implementación. En el amplio campo del desarrollo de software, así como en otras áreas son consideradas las áreas con predominio del trabajo intelectual. Por ello se ha propuesto a utilizar un sistema que recopile y procese datos de una persona y las acciones realizadas por él, y sobre la base de ellos forme una retroalimentación, lo que permite al empleado más información.

Como resultado de la investigación se logra implementar dicho sistema con éxito, se pudo realizar el estudio de 25 personas y efectivamente se planificó y resolvió problemas de sus estados. Se describe que la arquitectura del sistema empleado y las principales soluciones técnicas incrementaron la productividad del desarrollo del software.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

LASCANO, Mario en su proyecto de investigación “Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro”, de Riobamba- Ecuador, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (2010). Tuvo como objetivo el mejorar los métodos de trabajo mediante el estudio de las actividades reduciendo tiempos en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera. La metodología que usó fue de tipo descriptivo explicativo, de diseño experimental.

Como resultado logró optimizar los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera, entre ellas la “canteadora, tupy y cepillo” a través del estudio de cada una de las actividades que realizó. Así mismo continuó analizando y evaluando cada actividad para eliminar, combinar, predisponer y simplificar estas para continuar proponiendo mejoras para la empresa. Con respecto a el análisis de operaciones que realizó, la alternativa de rediseño de partes de la bancada de la maquina “Canteadora”, da como efecto un mejor producto. Así mismo, logró reducir tiempos: La Canteadora de 244,39 a 112,16 horas ahorrando 54,1%, el Tupy de 213,03 a 109,07 horas logrando ahorrar un 48,7%, el Cepillo de 308,04 a 196,79 horas obteniendo un ahorro de 48,2%. Es decir, mediante los resultados que obtuvo en su investigación muestra que la metodología elegida para enfrentar problemas en la producción, planteándose el estudio de métodos y tiempos de trabajo el cual busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

GUARACA, Segundo en su proyecto de investigación titulado “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A.” para obtener el título de Ingeniero Industrial, Quito, Ecuador, 2015. En su presente proyecto de investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad en la sección de prensado de pastillas de freno, en la fábrica de frenos automotrices Egar S.A. con la menor inversión, manteniendo la misma

infraestructura, mediante la optimización de los medios de producción. La metodología usada para la investigación fue de tipo aplicada, de diseño experimental, describe los procesos de la empresa y relaciona sus variables para buscar soluciones a través del estudio de tiempos.

Como resultado logró realizar todas las actividades de identificación de las condiciones que limitan la productividad en la prensa de pastillas, corrección de las fallas de los equipos, diseño y construcción de nuevas herramientas y de implementación de un nuevo método, se logró mejorar la productividad en un 25%. Dado que la productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH en la jornada de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada de 8 horas. El estudio es ideal, gracias a ello diagnosticó los problemas en el área de producción, sugiriéndose métodos de trabajo para cada operación.

CAJAMARCA, Diego en su tesis el cual se titula “Estudio de Tiempos y Movimientos de Producción en Planta para mejorar el Proceso de Fabricación de Escudos en Kaia Bordados. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Bogotá, Universidad Militar Nueva Granda, Facultad de Estudios a Distancia Faedis, 2015. El investigador busca la obtención del crecimiento organizacional y desarrollo ascende de la empresa Kaia Bordados mediante la obtención de índices de productividad, eficiencia y eficacia a partir de un estudio detallado de tiempos dentro de la planta de producción.

El investigador tuvo como objetivo proponer una propuesta de mejora a la empresa Kaia Bordados el cual consiste en la disminución de la cantidad de obtener una mejor calidad de productos terminados y aumentar la utilidad neta de la empresa. Indica el autor que es de suma importancia el estudio de métodos y tiempos, ya que con este se puede determinar el tiempo exacto que requiere un operario medianamente calificado para llevar a cabo una actividad según el método planteado; recopiló los datos a través de la observación directa y en base a ello planteó diagramas y fichas que contribuyeron con la mejora de la productividad.

Como resultado del proyecto de investigación, se obtuvo que la compra de una nueva máquina de bordar y disminuyó los tiempos de bordado de 427,2 a 388,2; es decir contribuyó con la reducción de productos defectuosos causados por un mal recorrido de hilo. Concluyó

que después de realizar el estudio de tiempos y movimientos a la empresa Kaia Bordados pudo detectar las acciones que afectaban el proceso y se propuso alternativas de mejora inmediata, por ello, la relación entre cada componente del proceso fue determinante para la aplicación de la propuesta.

USTATE, Elkin en su tesis que lleva por título “Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A.” Investigación para obtener el título En Ingeniería Industrial, Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas – Ingeniería Industrial, 2007. En la presente tesis realizó un análisis para identificar y aprovechar los recursos previamente existentes de maquinaria, mano de obra y materiales en la empresa Metales y Derivados S.A., mediante la realización de un estudio de tiempos y métodos tomando en cuenta la distribución de planta de la empresa. Cabe mencionar que tuvo como objetivo, mejorar el rendimiento de la empresa Metales y Derivados S.A. mediante un Estudio de Tiempos y Métodos representado por diagramas y fichas técnicas luego de la recopilación de información estadística para el control y estandarización de los procesos de producción. El investigador indica que el estudio de métodos emplea técnicas para el análisis de operaciones, como por el ejemplo la división de una actividad en elementos simples de trabajo basada en el estudio de cada movimiento con el fin de ordenarlo y eliminar el que sea innecesario, obteniendo así una secuencia ordenada de movimientos.

Como resultado del proyecto de investigación se obtuvo que se llevó a cabo un rediseño de la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A logrando una mejor distribución y un proceso productivo lineal y fluido, así mismo, la productividad aumentó de manera considerable. Concluyó que un estudio de métodos y tiempos contribuye en cualquier tipo de industria a encontrar operaciones, movimientos y actividades que no son necesarias en el proceso y que no son percibidas fácilmente, se pudieron establecer tiempos de ejecución de las operaciones y se asignaron calificaciones al personal según su ritmo y tiempo de trabajo.

CARVALHO, Luciana y AVELLAR, Ana. Inovação e produtividade: evidências empíricas para empresas industriais brasileiras./ Innovación y productividad: evidencias empíricas en empresas industriales en Brasil. Brasil – Sao Paulo: Universidad Federal de Uberlândia, MG, Brazil, 2017, 7pp.

El proyecto de investigación tuvo como objetivo realizar una investigación empírica sobre la relación entre la innovación y el desempeño productivo de las empresas industriales en Brasil medido por Productividad Laboral y Productividad Total de Factores. Para ello se utilizó datos de la Encuesta de Innovación y se estimaron modelos de corte transversal y datos de panel.

Teniendo en cuenta la pequeña magnitud de los coeficientes relacionados con los diversos indicadores de innovación, se obtuvo como resultado la sugerencia de la innovación que produce impacto incipiente en la productividad de la industria de Brasil.

La presente tesis sirve al investigador como guía para el correcto análisis encontrado en la empresa Placor Internacional SAC.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estudio del trabajo

QUESADA, María y VILLA, William (2006) definen al estudio del trabajo como un valioso instrumento que tiene el fin de identificar cada una de las actividades que sean parte de la producción y puedan realizarse de una manera correcta en la entidad.

V. Ravi (2105) define al estudio de trabajo como un examen crítico, objetivo y crítico de varios factores que afectan la productividad y responde a preguntas importantes sobre cómo se debe hacer un trabajo, lo que se conoce como estudio de movimiento o estudio de método, y cuánto tiempo se requiere para completar un trabajo, que se conoce como medición del trabajo. Existe una estrecha relación entre el estudio del método y la medición del trabajo. Mientras se realiza un estudio de trabajo, primero se realiza el estudio del método, que es seguido por la medición del trabajo. Los componentes son:

- Method study / Método de estudio
- Work measurement / Medida de trabajo

Con el estudio del trabajo de ambos se obtiene una mayor productividad.

KANAWATY, George (2014) define el estudio del trabajo como una prueba sistemática de los métodos para elaborar operaciones con la finalidad de la optimización eficaz de los insumos, y así también definir normas de desempeño en relación con las operaciones realizadas.

El Estudio del Trabajo tiene como objetivo verificar las actividades de una determinada empresa, disminuir o cambiar el método que se emplea para así eliminar las actividades que no son necesarias o las excesivas; el estudio de trabajo está conformado por 2 técnicas, estas son: el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos, ambas técnicas se relacionan con el incremento de la Productividad, estas sirven para inspeccionar el trabajo humano y mejorar el ámbito económico de la empresa en estudio.

KANAWATY (2014) nos indica que la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida según una norma de rendimiento preestablecida. También, menciona que tanto el estudio de métodos y la medición de trabajo están vinculados, el primero en mención se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación y el segundo, es decir, la medición de trabajo se relaciona con la investigación o el estudio de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos (p.19)

1.3.1.1 Razones de la utilidad del estudio del trabajo

- a) Aumenta la productividad de una empresa.
- b) Es sistemático, por la recolección de datos de las operaciones.
- c) Es el método más exacto para establecer normas de rendimiento.
- d) Contribuye a la mejora en aspectos generales de una empresa.
- e) Contribuye al incremento de ganancias de una empresa.
- f) Es un instrumento, para cualquier rubro de trabajo.
- g) Es de bajo costo y de fácil aplicación
- h) Es un arma, para atacar las fallas de cualquier área de la empresa.

1.3.1.2 Procedimientos básicos para el estudio de métodos

Según KANAWATY, George (2014) nos indica que son 8 etapas importantes para poder realizar un estudio del trabajo:

- 1.- Seleccionar** el trabajo a estudiar considerando estos criterios: humano, económico y funcional.
- 2.- Registrar** información a través de recopilación de datos y la inspección física.
- 3.- Examinar** todas las actividades, el objetivo, el orden y la infraestructura.
- 4.- Establecer** métodos de bajo costo, teniendo en cuenta el punto 3.
- 5.- Evaluar** los resultados que genera el nuevo método establecido.
- 6.- Definir** un nuevo método e indicar el tiempo correspondiente.
- 7.- Implantar** el nuevo método
- 8.- Controlar** la aplicación del nuevo método y evaluar los resultados obtenidos

1.3.2 Ingeniería de métodos

LÓPEZ Peralta, Julian (2014) define a la Ingeniería de métodos como sinónimo del estudio del trabajo, esta ingeniería nos ayuda a mejorar las actividades de una empresa, teniendo en cuenta la importancia del trabajador en el proceso de producción. Se encarga de crear, distribuir y ejecutar los distintos puestos de trabajos en donde se ejecutará la realización del producto, además estudia constantemente los puestos de trabajo para hallar la mejor forma de la elaboración de un producto e incrementar su calidad, ya que este es un factor muy importante en la actualidad.

1.3.3 Técnicas del estudio del trabajo

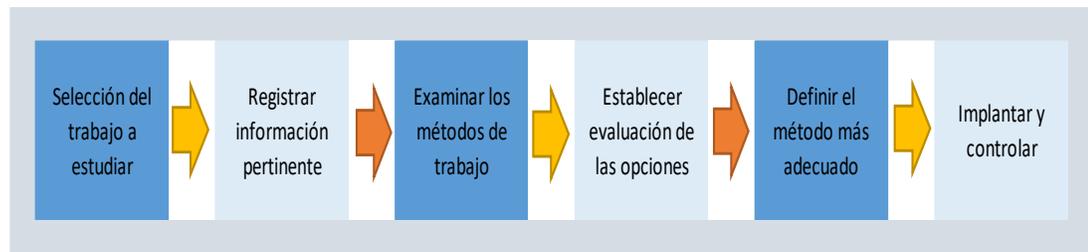
1.3.3.1 Estudio de métodos

QUESADA, María y VILLA, William (2006) definen al estudio de métodos como un diseño, formulación y selección de las más destacadas actividades, herramientas y maquinarias para poder elaborar un producto después que haya sido planificado.

El estudio de métodos es una técnica que ayuda al incremento de la producción y está pendiente de cada una de sus áreas, de los equipos que son manipulados o no, de las condiciones de trabajo, es decir, de todas las actividades que intervienen dentro de la empresa

en estudio. Además, todas esas actividades son inspeccionadas de manera rigurosa, sistemática y analítica. El resultado de todo lo inspeccionado dará a conocer cuales son los puntos críticos de la empresa, es decir los cuellos de botella, desperdicios, deficiencias, mermas o los que alimenta a lo improductivo de la empresa.

Figura 5: Las etapas de un Estudio de Métodos de Trabajo



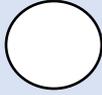
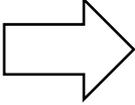
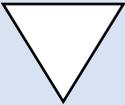
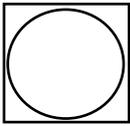
Fuente: Elaboración propia

PATIL, S. B. en su libro “Industrial Engineering & Management” nos indica que de acuerdo con la naturaleza del trabajo que se está estudiando y el propósito del registro que se requiere, la técnica elegida caerá en una u otra de las siguientes categorías: Gráficos (para registros de procesos y tiempos) y Diagramas y modelos (para registros de trayectoria de movimiento). En algún momento, más de una técnica puede ser utilizada para proporcionar toda la información necesaria. Esta información se puede obtener por observación visual, por cálculo o por medio de una técnica fotográfica. En el caso de estudios muy detallados, pueden ser necesarios equipos elaborados y conocimientos especializados.

Las siguientes son las técnicas más generalmente utilizadas, por medio de una o más de las cuales cada tipo normal de actividad puede registrarse en el grado apropiado de detalle requerido.

Para realizar el registro de la información, la persona encargada puede: tomar apuntes en una hoja o cuaderno o usar diagramas de flujo, lo recomendable es utilizar estos diagramas ya que se representan mediante simbologías y es fácil de entenderlo; los símbolos fueron creados gracias a la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos de América. Los símbolos más usados en los diagramas son:

Tabla 6: Símbolos de Diagramas de análisis.

| SÍMBOLO | NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|---|------------------------|--|
|  | Operación | Representa a las actividades del proceso |
|  | Transporte | Representa el movimiento de personas, materia prima y equipos. |
|  | Inspección | Representa la verificación de actividades de materiales (volumen y calidad). |
|  | Demora | Representa las ocurrencias dentro del proceso o abandono. |
|  | Almacenamiento | Representa el material depositado en el almacén. |
|  | Actividades combinadas | Representa la combinación de la operación con la inspección. |

Fuente: Elaboración propia

- Los diagramas que dan a conocer las secuencias de las operaciones:

Cursograma sinóptico del proceso – Diagrama de operaciones

Se resume en general en la secuencia de las operaciones mediante la simbología, es un esquema gráfico se detalla cada una de las actividades que se desarrollan en la elaboración de un producto o la prestación de un servicio.

Para la elaboración del Diagrama de Operaciones se utilizan dos simbologías, el círculo que representa a la operación y el cuadrado que representa a la inspección, además se utiliza las actividades combinadas, es decir, el cuadrado y el círculo por dentro, representando la realización de operación e inspección al mismo tiempo.

Diagrama de Actividades del Proceso

Este a diferencia del diagrama de operaciones es más detallado especificando las actividades del proceso. Aquí se utilizan 5 simbologías, entre ellas el círculo que representa operaciones, el cuadrado que representa inspecciones, el triángulo invertido que representa almacenamientos, la flecha en dirección a la derecha que representa transportes, y la letra D es decir casi un semicírculo que representa demoras, así mismo interviene las actividades combinadas que son las simbologías de operaciones e inspecciones juntas.

Cursograma analítico – Diagrama de flujo

Se resume en detalles de la secuencia de un proceso, en pocas palabras es una lista en donde se describe las operaciones realizadas. Aquí se registran las actividades de la persona que se encuentra laborando, material en uso o las actividades que se ejecutan para usar la máquina.

Diagrama bimanual

Se resume en las actividades realizadas por un solo operario utilizando su mano derecha e izquierda en el mismo tiempo, aquí se evalúa y se toma apunte del ciclo total de trabajo.

- Los diagramas que representan los movimientos, desplazamientos y flujo:

Diagrama de recorrido

Se complementa con el cursograma analítico, es una representación gráfica de la planta con sus respectivas áreas y encima del plano se colocan la simbología de manera ordenada.

Diagrama de hilos

Representa la interrelación de diversas áreas de la empresa.

1.3.3.2 Estudio de tiempos

Según GARCÍA, Ángel. (1998) el tiempo es un punto muy importante en la empresa, porque este ayuda a la planificación de la producción, a los periodos de entrega del producto, así también nos ayuda a evaluar el costo de fabricación a través de la medición al operario y máquina; es decir, el tiempo es fundamental en la empresa.

El estudio de tiempos nos ayuda a saber cuál es el costo verdadero del trabajo empleado y son útiles para la reducción y el control de los costos. Esta técnica logra que la empresa sea rápida en sus procesos productivos.

Según PALACIOS, Luis (2014) nos indica que el estudio de tiempos es el complemento importante y necesario del estudio de métodos, en el cual consiste en determinar el tiempo que requiere o necesita un trabajador u operario normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea.

Factores en la realización del estudio de tiempos según PALACIOS (2014):

1. Selección del operario:

Se genera una selección de común acuerdo con el jefe o supervisor de la empresa y debe ser un operario de tipo medio, porque se inclina a trabajar formalmente y de forma consistente y sistemática, la cual le dará facilidad al analista de tiempos aplica a un factor de actuación.

2. El análisis de los distintos factores que intervienen en el proceso:

Es indispensable conocer todas las especificaciones de:

- Los materiales se presentan de la siguiente manera: forma, peso, tamaño, calidad, tratamientos previos, entre otro.

- Especificaciones también como herramientas de mano, plantillas, palancas, entre otros.
- Especificaciones como máquinas
- Especificaciones como métodos
- Especificaciones como medio ambiente
- Especificaciones como seguridad

Ya que cualquier variación registrada podría tener un efecto grande en la duración del ciclo.

3. El Puesto de trabajo.

Se procede al análisis mediante un croquis los puestos de trabajo, incluyendo los detalles de ubicación de herramientas y materiales, entrada de materiales y salida de productos o bien y movimientos del operario. En resumen, se deben ejecutar todas las mejoras posibles planificada, como crecimiento de la velocidad o el avance de las maquinas, aproximación de los materiales, mejora de las herramientas, disminuir los movimientos y los esfuerzos del operario, etc.

4. Hacer observaciones a las condiciones ambientales.

Humedad, polución, temperatura, ruido, personal operando de pie o sentado, condiciones y estado del suelo. Estas observaciones son útiles porque influyen en la aplicación de las tolerancias.

5. Dividir la operación en elementos lineales, uniformes, que se puedan identificar y medir.

Se hace para facilitar la medición. Debe facilitar el poder encontrar el principio y el final de cada elemento. Los elementos tendrán que ser tan cortos como sea posible medirlos. Se deberán separar los tiempos de máquina y los de la persona que opera. Deben separarse los elementos constantes de los variables.

6. Hacer la toma y registro de los tiempos.

7. Hacer el cálculo del número de ciclos a cronometrar.

Puede indicarse mediante el buen criterio del analista o matemáticamente utilizando la siguiente ecuación.

8. Indicar una calificación a la actividad del operario.

A cada toma de tiempo deberá corresponder un ritmo del operario. Este ritmo de tiempo se llama calificación. La calificación modifica el tiempo tomado, dándose cuenta de que los operarios pueden trabajar a ritmos diferentes. Para determinar la calificación, el analista recurre a una escala graduada entre 0 y 100, donde 0 representa el reposo absoluto.

9. Recolectar la información. Una vez consumado la toma del estudio de tiempos se debe:

Deberá asegurar que la metodología, las condiciones de trabajo y las especificaciones de materiales estén correctamente y adecuadamente.

Deberá verificar que los operarios hayan sido bien entrenados e informados.

Deberá hacer un esquema, diseño o plano de la pieza y del lugar de trabajo.

Deberá describir el equipo y las herramientas a utilizar.

Deberá dividir la operación en elementos cortos, medibles e identificables.

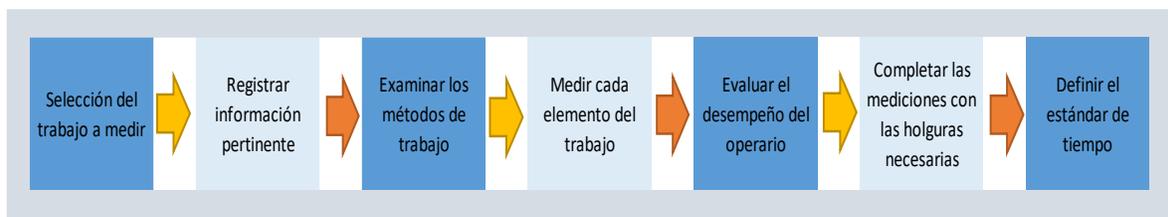
Deberá apreciarse la calificación muchas veces.

Deberá realizarse la toma de tiempos.

VAUGHN, Richard (1985) indica que el estudio de tiempos es un proceso sistemático de la investigación, recolección y registro de datos puntuales de los tiempos empleados en la totalidad de una actividad dentro de la empresa.

El estudio de tiempos facilita la recolección de datos, con esto se puede incrementar la productividad, desechando actividades improductivas y analizando el tiempo que demora la máquina en generar algún producto, con esa técnica se puede generar mayores ingresos a la empresa.

Figura 6: Pasos de un estudio de medición del trabajo



Fuente: Elaboración propia

- **Medición directa: Con cronómetro**

Tiene como objetivo registrar los tiempos observados utilizando un instrumento de medición como es el cronómetro. Este consiste en determinar el tiempo para analizar un trabajo específico por una persona cualificada, trabajando a una marcha normal. Se utiliza para medir el trabajo, y su resultado es el tiempo en minutos que necesitará una persona adecuada para la tarea, e instruida sobre el método especificado para ejecutar dicha tarea si trabaja a una marcha normal. A esto se le llama tiempo normal para la operación (p.179).

Es decir, se trata de medir, con la herramienta cronómetro, el tiempo que se emplea en la operación que un trabajador está ejecutando, durante un cierto número de consecutivas repeticiones ajustando por la clasificación o ritmo de trabajo.

$TN = (\text{Velocidad de trabajo observado} \times \text{Tiempo observado}) / \text{Velocidad de trabajo normal}.$

- **MOST – Sistema Basic**

Se le conoce también como la Unidad de medición de tiempo TMU, trabaja con la unidad diezmilésima de hora. Se divide en 4 secuencias: Sistema de movimiento general, controlado, de herramientas y de grúa manual.

- **Tiempo estándar**

El tiempo estándar debe cumplir con 3 condiciones en el proceso de un producto, estos son: La inspección a un trabajador bien capacitado, la inspección a un trabajador promedio y el tercero es realizar una actividad definida.

El tiempo estándar es muy importante ya que nos ayuda a tener calculado el tiempo de actividad de trabajo, tiempo de fabricación y a realizar cálculos de costos de fabricación.

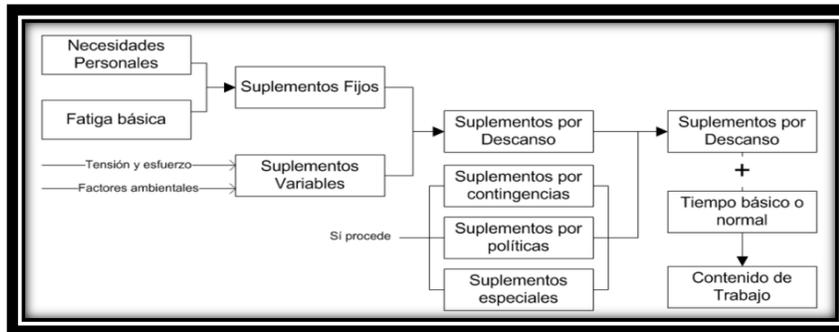
- **Suplementos**

Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en:

- Suplementos fijos (Necesidades personales)
- Suplementos variables

Sin embargo, existe una clasificación más detallada propuesta por la OIT para segmentar los suplementos, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

Figura 7: Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos.



Fuente: Ingeniería Industrial

Tal como se puede muestra en la imagen, los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos solo se aplican bajo ciertas condiciones.

Figura 8: Sistema de suplementos constantes y variables.

| 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES | | | |
|--|---------|---------|-----|
| | Hombres | Mujeres | |
| A. Suplemento por necesidades personales | 5 | 7 | |
| B. Suplemento base por fatiga | 4 | 4 | |
| 2. SUPLEMENTOS VARIABLES | | | |
| | Hombres | Mujeres | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | 4 | 4 |
| B. Suplemento por postura anormal | | | 45 |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | 2 |
| incómoda (inclinado) | 2 | 3 | 100 |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | 7 | |
| C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) | | | |
| Peso levantado [kg] | | | |
| 2,5 | 0 | 1 | |
| 5 | 1 | 2 | |
| 10 | 3 | 4 | |
| 25 | 9 | 20 | |
| 35,5 | 22 | máx | |
| D. Mala iluminación | | | |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | 0 | |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | |
| E. Condiciones atmosféricas | | | |
| Índice de enfriamiento Kata | | | |
| 16 | 0 | | |
| 8 | | 10 | |
| F. Concentración intensa | | | |
| Trabajos de cierta precisión | 0 | 0 | |
| Trabajos precisos o fatigosos | 2 | 2 | |
| Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | 5 | 5 | |
| G. Ruido | | | |
| Continuo | 0 | 0 | |
| Intermitente y fuerte | 2 | 2 | |
| Intermitente y muy fuerte | 5 | 5 | |
| Estridente y fuerte | | | |
| H. Tensión mental | | | |
| Proceso bastante complejo | 1 | 1 | |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | 4 | 4 | |
| Muy complejo | 8 | 8 | |
| I. Monotonía | | | |
| Trabajo algo monótono | 0 | 0 | |
| Trabajo bastante monótono | 1 | 1 | |
| Trabajo muy monótono | 4 | 4 | |
| J. Tedio | | | |
| Trabajo algo aburrido | 0 | 0 | |
| Trabajo bastante aburrido | 2 | 1 | |
| Trabajo muy aburrido | 5 | 2 | |

Fuente: OIT

- **Factor de Valoración - Westinghouse**

Este método de valoración considera 4 factores:

- **Habilidad:**

Se define como el aprovechamiento al seguir un método dado el observador debe de evaluar y calificar dentro de 6 clases de habilidad desplegada por el operario.

- **Esfuerzo:**

Se define como una demostración de voluntad para trabajar con eficiencia. El esfuerzo es representativo de la velocidad con que se aplica la habilidad y es normalmente controlada en un alto grado por el operario.

- **Condiciones:**

Son aquellas circunstancias que afectan solo al operador y no a la operación. Los elementos que pueden afectar las condiciones de trabajo incluyen: temperatura, ventilación, monotonía, alumbrado, ruido, entre otros.

Figura 9: Tabla de valoración de Westinghouse

| HABILIDAD | | ESFUERZO | |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| +0.15 | A1 | +0.13 | A1 |
| +0.13 | A2 - Habilísimo | +0.12 | A2 - Excesivo |
| +0.11 | B1 | +0.10 | B1 |
| +0.08 | B2 - Excelente | +0.08 | B2 - Excelente |
| +0.06 | C1 | +0.05 | C1 |
| +0.03 | C2 - Bueno | +0.02 | C2 - Bueno |
| 0.00 | D - Promedio | 0.00 | D - Promedio |
| -0.05 | E1 | -0.04 | E1 |
| -0.10 | E2 - Regular | -0.08 | E2 - Regular |
| -0.15 | F1 | -0.12 | F1 |
| -0.22 | F2 - Deficiente | -0.17 | F2 - Deficiente |
| CONDICIONES | | CONSISTENCIA | |
| +0.06 | A - Ideales | +0.04 | A - Perfecto |
| +0.04 | B - Excelentes | +0.03 | B - Excelente |
| +0.02 | C - Buenas | +0.01 | C - Buena |
| 0.00 | D - Promedio | 0.00 | D - Promedio |
| -0.03 | E - Regulares | -0.02 | E - Regular |
| -0.07 | F - Malas | -0.04 | F - Deficiente |

Fuente: OIT

1.3.4 Productividad

Según AREVALO, Danny, NAJERA, Santiago y PINERO, Edgar. (2018) definen a la productividad como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Dentro de algún proceso productivo, se le considera útil para inspección o evaluar el rendimiento de los equipos, máquinas, áreas de trabajo y los operarios.

BARÐDAL, Jóhanna. (2008) menciona en su libro que la productividad es el volumen total de los bienes producidos, este es dividido entre la cantidad de recursos utilizados para así poder generar esa producción.

Según LÓPEZ, Jorge. (2013) menciona que la productividad es el inicio para la competitividad ya sea entre industrias o trabajadores, esta ayuda al incremento de ganancias en una entidad.

GUTIERREZ (2014) menciona que la productividad se relaciona directamente con los resultados obtenidos en un proceso o sistema, porque aumentar o incrementar la productividad es conseguir mejores resultados teniendo en cuenta los recursos empleados para generarlos. Es decir, la productividad se puede obtener mediante una medición que sería, el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, y en el caso de los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, entre otros. También nos indica que la productividad se divide en dos componentes, estos son: eficiencia y eficacia, la primera en mención es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, y el segundo es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se logran alcanzar los resultados planeados. (p.20)

Es decir, la productividad es un indicador muy importante y útil ya que este puede optimizar, ya sea produciendo más con los mismos recursos o produciendo igual o más con menos recursos. Para que este pueda ser óptimo se debe tener en cuenta los costes relativos a los materiales o equipos, así mismo un punto muy importante dentro de la productividad es la calidad.

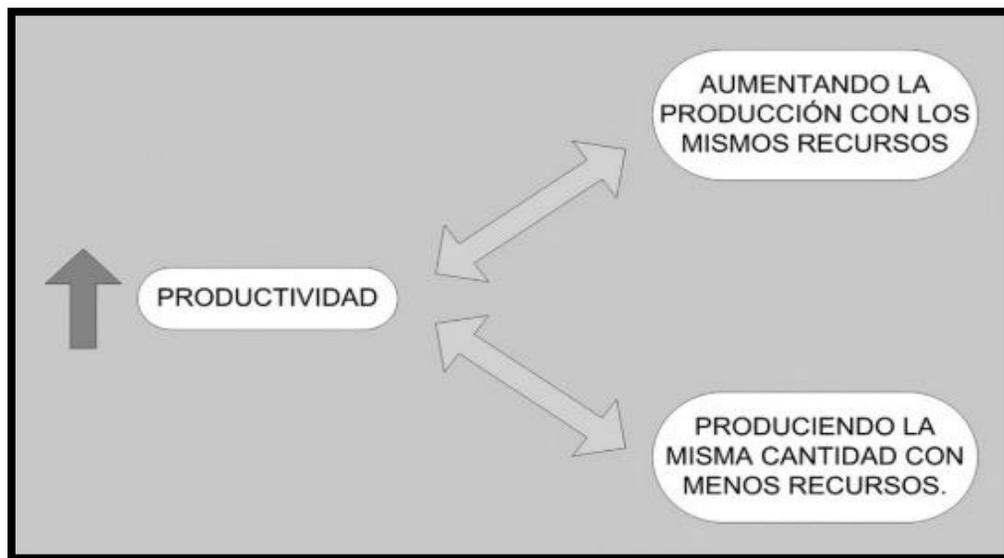
CRUELLES, José. (2012) nos menciona que la productividad es un índice que mide el vínculo que existe entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleador en conseguirla. Así mismo nos da a conocer la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Factores}}$$

Esta fórmula puede manifestarse de 3 formas:

- **Productividad total:** Representa la división de la producción total y los factores empleados en general.
- **Productividad multifactorial:** Representa a la producción final con diversos factores, puede ser trabajo y dinero.
- **Productividad parcial:** es la división de la producción final y un solo factor

Figura 10: Definición de la Productividad



Fuente: ProdFuente: Productividad e incentivos

1.3.4.1 Factores que afectan a la productividad

- Recursos Humanos
- Maquinaria y Equipo
- Organización del trabajo

1.3.4.2 Beneficios de la productividad

- Se le considera a la productividad como un instrumento comparativo ya sea para ingenieros de cualquier especialidad, gerentes, políticos, personas en general; este hace la comparación en distintos niveles del ámbito económico de los recursos consumidos.

- El incremento de la productividad genera crecimiento económico y por ende ayuda a la disminución de costes ya sea de materia prima u operarios.

- La utilización de estudio de tiempos y métodos ayuda a incrementar la productividad y con ello la industria o empresa puede crecer en su rubro.

1.3.4.3 Indicadores de productividad

Existen 3 indicadores de la productividad, estos ayudan a tener conocimiento de cómo es que se está llevando a cabo un sistema.

- **Eficiencia**

La eficiencia está relacionada con la productividad, con este se toma en cuenta la cantidad y la calidad del bien o servicio producido.

Mide la utilización de los recursos que se tienen en cuenta para poder lograr los objetivos establecidos. Es decir, se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo.

Mejor utilización de recursos.

- **Eficacia**

La eficacia busca la satisfacción del cliente o el impacto en el mercado, ya que este es considerado un indicador que mide de forma integral la productividad.

Se define como el nivel de logros de las metas y objetivos, es decir, lograr lo propuesto o establecido de manera correcta. En resumen, es realizar bien las cosas, con los mejores métodos para cumplir el objetivo.

Capacidad para alcanzar el objetivo.

- **Efectividad**

Mide los resultados de una actividad o proyecto.

Es la capacidad o habilidad que da a conocer un operario, maquinaria, o cualquier elemento para así obtener un resultado a partir de una acción realizada.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC?
- ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC?

1.5 Justificación del estudio

Según VALDERRAMA nos indica que la justificación de una investigación evidencia los motivos por los que se lleva a cabo el estudio. Define la justificación como una carta de presentación de la investigación, por lo que se debe hacer todo el esfuerzo para vender la propuesta, persuadir al lector o lograr el financiamiento tanto interno como externo del proyecto.

Uno de los problemas con el cual cuenta la empresa Placor Internacional SAC con respecto a su producción es que a medida que han pasado los años ha reducido la productividad que en un principio se daba, es por ello que se tiene como objetivo del proyecto el incrementar la productividad mediante la aplicación del estudio del trabajo.

Podemos observar que es necesario la aplicación del estudio del trabajo ya que verifica las actividades de la empresa, y puede disminuir o transformar el método que se emplea actualmente y así desechar las operaciones que no aportan dentro del proceso productivo. El estudio del trabajo es un reto para cualquier industria o empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales. Aplicando esta herramienta se pueda incrementar la Productividad de la empresa Placor Internacional SAC.

Mediante esta investigación se aportará los siguientes campos:

1.5.1 Justificación Metodológica:

Con la finalidad de lograr los objetivos en estudio, se aplica la herramienta de estudio del trabajo para poder incrementar la productividad, mediante los indicadores ya establecidos como son: Estudio de tiempos y estudio de métodos, así mismo la eficiencia y la eficacia.

1.5.2 Justificación Teórica:

Con la investigación y conocimientos de teorías y conceptos de la herramienta del estudio del trabajo se pretende encontrar explicaciones o resolver interrogantes acerca de métodos de trabajo, tiempos estándar, eficiencia y eficacia, entre otros, para así incrementar la productividad de la empresa Placor Internacional SAC.

1.5.3 Justificación Práctica:

Con la aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad de la empresa Placor Internacional SAC, son justificables técnicamente ya que aportará la aplicación de una herramienta efectiva para el área de Calcomanías. Es así que la presente investigación tiene como objetivo práctico incrementar la productividad en el área de Calcomanías, aplicando el estudio del trabajo.

1.5.4 Justificación Económica:

Con la aplicación del estudio del trabajo se pretende generar un ahorro en materias primas ya que en cada pedido sobran calcomanías y estos equivalen a pérdidas, también, eliminar las horas extras de los operarios, es decir ya no se le pagará más de su sueldo establecido.

Así mismo al incrementar la productividad, será percibida por nuestros clientes y esto generará que lo comenten y consigo traiga nuevos clientes, que se unirá a la cartera de la empresa Placor Internacional SAC.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La aplicación del estudio del trabajo incrementa en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.
- La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.
- Determinar de qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de Investigación

2.1.1. Por su finalidad

- **Aplicada**

Según VALDERRAMA, Santiago (2007) la presente investigación es aplicada ya que tiene como propósito la resolución de problemas prácticos inmediatos; Así mismo porque con la variable independiente voy a medir mi variable dependiente e indicará de qué manera reacciona, se requiere de un marco teórico, de resultados y conocimientos adquiridos mediante una teoría ya existente, de esta manera solucionamos los principales problemas y encontramos un beneficio para mejorar el proceso de una empresa.

“investigación aplicada también se denomina como “activa”, “dinámica”, “práctica” o “empírica”, ya que se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, y depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad” (p. 164).

2.1.2. Por su nivel o profundidad:

- **Explicativo:**

El presente estudio de investigación es explicativo porque va más allá de la descripción de definiciones o fenómenos, ya que responderá a la causa que es el sistema de pinzas para después ver cuál ha sido el efecto.

Según HERNÁNDEZ, Roberto (2006) menciona que pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta.

2.1.3. Por su enfoque o naturaleza

- **Cuantitativo:**

Este estudio de investigación es de enfoque cuantitativo ya que, según HERNÁNDEZ, Roberto (2014) usa la recolección de datos para aprobar hipótesis, con base en la medición

numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

2.1.4. Por su alcance temporal

Por su alcance temporal, esta investigación es longitudinal. Esta investigación será experimental debido a que se realizó la manipulación de la variable independiente, estudio del trabajo, para lograr los resultados en la variable dependiente, referido a productividad.

“El diseño longitudinal es un estudio que recopila datos en diferentes puntos de tiempo, para realizar inferencias acerca de la evaluación, sus causas, y sus efectos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.158).

2.1.5. Diseño de Investigación

- **Cuasi experimental**

El presente estudio de investigación tiene las características para considerarse como diseño cuasi experimental, ya que, en este tipo de diseño según HERNÁNDEZ, Roberto (2014) menciona que los sujetos no se asignan al azar ni se emparejan, porque tales grupos ya existen, a esos grupos se les considera intactos.

2.2 Variables de Operacionalización

2.2.1 Variable independiente:

- **Estudio del trabajo**

KANAWATY, George (2014) define el estudio del trabajo como una prueba sistemática de los métodos para elaborar operaciones con la finalidad de la optimización eficaz de los insumos, y así también definir normas de desempeño en relación con las operaciones realizadas. El estudio de trabajo está conformado por 2 técnicas, estas son: el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos

2.2.2 Variable dependiente:

- **Productividad**

CRUELLES, José. (2012) nos menciona que la productividad es un índice que mide el vínculo que existe entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleador en conseguirla.

2.2.3 Matriz operacional de la variable

TEMA: “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CALCOMANÍAS DE LA EMPRESA PLACOR INTERNACIONAL SAC, CERCADO DE LIMA, 2019”

Tabla 7: Matriz operacional

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|--|--|--|---------------------------|---|--------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO | QUESADA, María y VILLA, William (2006) nos menciona que el Estudio del Trabajo tiene como objetivo verificar las actividades de una determinada empresa, disminuir o cambiar el método que se emplea para así eliminar las actividades que no son necesarias o las excesivas; el estudio de trabajo está conformado por 2 técnicas, estas son: el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos | El estudio de trabajo se emplea mediante dos dimensiones: el estudio de tiempos que da a conocer el tiempo estándar del proceso, y el estudio de métodos que indica el índice de actividades que agregan y no agregan valor. | ESTUDIO DE TIEMPOS | $Ts = Tn (1 + Ft)$ <p>Ts: Tiempo estándar Tn: Tiempo normal Ft: Factor tolerancia</p> | RAZÓN |
| | | | ESTUDIO DE MÉTODOS | $IA AV = \frac{TA - TANV}{TA} \times 100\%$ <p>IA AV: Índice de actividades que agregan valor. TA: Total de actividades TANV: Total de actividades que no agregan valor</p> | RAZÓN |
| VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD | CRUELLES, José. (2012) nos menciona que la productividad es un índice que mide el vínculo que existe entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleador en conseguirla. | La productividad se puede medir a través de los siguientes indicadores: la eficiencia que permite saber las horas trabajadas, y eficacia que da a conocer la cantidad producida. | EFICIENCIA | $Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$ <p>TU: Tiempo útil TT: Tiempo total</p> | RAZÓN |
| | | | EFICACIA | $Eficacia = \frac{CCProducidas}{CCProgramadas} \times 100\%$ <p>CCProducidas: Cantidad de calcomanías producidas CCProgramadas: Cantidad de calcomanías programadas</p> | RAZÓN |

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

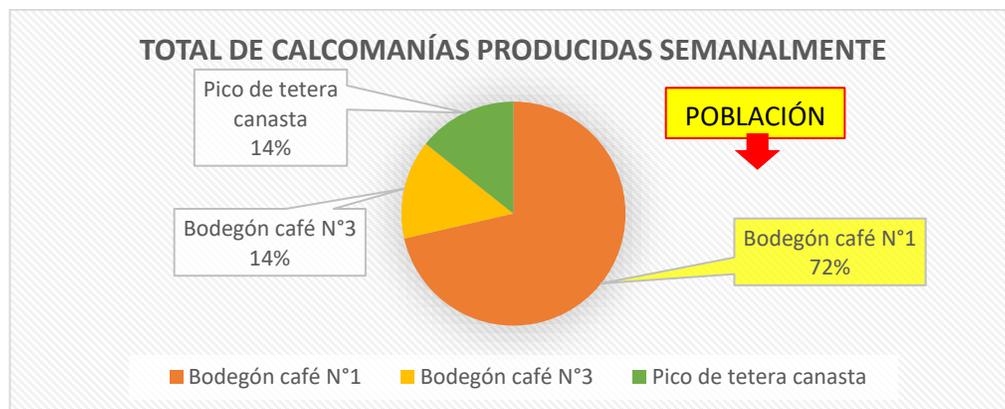
Según BERNAL (2006) nos indica que la población es “el conjunto de todos los elementos referidos al estudio o investigación, en pocas palabras, es el conjunto de todas las unidades de muestreo. También indica que es la totalidad de elementos o individuos que cuentan con determinadas características con similitud y en ello se desea realizar inferencia. Menciona que para poder definir nuestra población se debe tener en cuenta el alcance, tiempo, elementos y unidades de muestreo.” (p.125)

Según VALDERRAMA (2002) define la población como la totalidad de individuos o elementos en los cuales puede presentarse determinadas características susceptibles a ser estudiadas. (p.182)

Mediante estas definiciones previas podemos decir que la población es aquello que se puede medir, y que tiene características específicas, por ello, la población de la presente investigación es el proceso productivo de 10,000 calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. modelo Bodegón Café N°1 en el periodo de 30 días (4semanas)

Tomo como referencia dicho modelo porque es constante, semanalmente la empresa Record solicita a Placor 10,000 calcomanías de bodegón café N°1, mientras que los otros modelos pueden variar en cantidades solicitadas, en resumen, semanalmente solicitan 15,000 unidades de calcomanías promedio.

Figura 11: Calcomanías producidas semanalmente



Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Muestra

Según VALDERRAMA (2010) nos indica que la muestra es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada. (p.184-185)

Según HERNÁNDEZ (2014) menciona que la muestra es, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población (p.175)

Según PARRA (2003) indica que la muestra es una parte, es decir, un subconjunto de la población obtenida con el propósito de investigar propiedades que posee la población. (p.16)

En el presente estudio se tomará como muestra el proceso productivo de 10,000 calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. modelo Bodegón Café N°1, es decir, será la totalidad de mi población.

• Criterios de inclusión

En la presente investigación se tomaron como criterios de inclusión los siguientes puntos:

- ✓ Cantidad de calcomanías por producir.
 - 10,000 unidades
- ✓ El cliente que solicita el pedido.
 - Empresa Record
- ✓ Cantidad de colores utilizados dentro del proceso.
 - 6 colores
- ✓ El modelo de la calcomanía.
 - Bodegón Café N°1
- ✓ Días a la semana.
 - 4 días

• Criterios de exclusión

En la presente investigación se tomaron como criterios de exclusión los siguientes puntos:

- ✓ Más de 6 colores utilizados dentro del proceso de impresión.

- ✓ Menos de 10,000 calcomanías por producir.
- ✓ Todos los días de la semana.
- ✓ Los siguientes modelos:
 - Bodegón Café N°2, N°3, N°4, N°5
 - Rosa Lineal
 - Osito Tetero
 - Pico de Tetera Canasta
 - Agua Logic

2.3.3 Muestreo

Según SÁNCHEZ y REYES (2002) nos indica que el muestreo se divide en dos tipos: Muestreo Probabilístico y Muestreo No Probabilístico, el primero en mención, es decir, el muestreo probabilístico es cuando se puede calcular con anticipación cuál es la probabilidad de poder obtener cada una de las muestras que sean posibles a partir de una población o universo. Entre los más importantes muestreos probabilísticos se tiene: aleatorio o al azar, estratificado, en racimos o por conglomerados, sistemáticos y por etapas, entre otros. El segundo en mención, es decir, el muestreo no probabilístico es quizá el más conocido de todos, un aspecto básico y a la vez esencial es el supuesto de que cada uno de los miembros de una población tienen iguales posibilidades de pertenecer a la muestra. Este tipo de muestreo implica los siguientes pasos: Definir la población, es decir, con quienes o con que se va a trabajar. Luego, confeccionar un listado ya sea alfabético o numérico de cada uno y todos los miembros de la población definida. Por último, seleccionar la muestra por medio de un procedimiento donde el simple azar determina cuáles son los miembros que van a constituir la muestra. (p.127-128)

Según CARDONA (2002) nos menciona que, si la muestra ha sido establecida igual a la población, no debe existir un muestreo. (p.123)

Teniendo en cuenta las definiciones previas, en el presente trabajo no se realizará ningún tipo de muestreo. Se utilizará el censo, ya que el instrumento se aplicará a toda la población ya establecida.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según BERNAL (2006) menciona que “debe describirse de manera breve las técnicas directas o indirectas que se van a emplear para recolectar datos o para realizar la experiencia. Entre las técnicas directas pueden emplearse la entrevista y la observación, y entre las técnicas indirectas; el cuestionario, las escalas, los inventarios, los test psicológicos y demás. Así mismo especificar, a partir de los indicadores seleccionados en base a las variables, los instrumentos que se van a usar o aquellos que se van a elaborar.” (p.163)

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Según BERNAL (2006) nos indica que es importante que desde la etapa de planeamiento, el investigador deba prever qué tipo de técnicas estadísticas y/o cualitativas va a tener que usar. Esto se logra en base a las hipótesis planteadas y al tipo de escala de medición que requieren las variables de estudio. (p.164)

Según ARIAS (2006) menciona que la observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.

En la presente investigación la técnica que se usará la recolección de datos de la muestra mediante la observación.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Según VALDERRAMA (2013) define a los instrumentos de recolección de datos como los medios materiales que utiliza un investigador con la finalidad de recopilar información, estos medios deben ser seleccionados buscando que tenga coherencia con las variables independiente y dependiente. (p.195)

Según MONTOYA (2000) menciona que las fichas como instrumentos de registro y recolección de información, sirven, en lo general para almacenar datos, categorías, definiciones, postulados, características y experiencias más importantes, tanto de nuestras lecturas, observaciones y vivencias personales. (p. 8)

Los instrumentos de la presente investigación serán la ficha de registros de toma de tiempos, diagrama de operaciones del proceso (DOP), diagrama detallado del proceso, ficha de control de la producción y el cronómetro, porque este nos ayudará a obtener datos mediante los tiempos tomados.

2.4.3 Validez

Según CLARET (2008) indica que la validación se refiere al grado que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Dicho instrumento debe ser validado por expertos en gramática, metodología y la especialidad objeto de estudio. Los expertos deberán hacer las diferentes observaciones de tipo general que posteriormente serán corregidas.

2.4.3.1. Juicio de expertos

Según VALDERRAMA (2013) señala que el juicio de expertos es el conjunto de opiniones brindan los profesionales que cuentan con cierta experiencia, estas opiniones vendrían a ser las correcciones que los asesores o especialistas realizan sobre un proyecto con la finalidad de que tenga sentido lógico y que guarde relación sobre un proyecto con la finalidad de que tenga sentido lógico y que guarde relación con los indicadores. (p.199)

En la presente investigación, se solicitó a tres expertos de la Escuela de Ingeniería Industrial para que puedan evaluar y analizar la matriz operacional y los instrumentos con los que se realizará el estudio, estos son:

- Dr. Malpartida Gutiérrez Jorge DNI: 10400346
- Mgtr. Benites Rodriguez Leonidas Rimer DNI: 10614957
- Mgtr. Vilela Romero Luis DNI: 25607329

2.4.4 Confiabilidad

Según HERNANDEZ (2003) menciona que la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo u objeto, produce los mismos resultados.

2.5 Método de análisis de datos

Según VALDERRAMA (2013) indica que el siguiente paso después de la recolección de datos es realizar el análisis de dichos datos con la finalidad de poder aceptar o rechazar la hipótesis de estudio (p.229)

En el presente estudio se realizará dos análisis, estos son: análisis descriptivo y análisis inferencial.

2.5.1 Análisis descriptivo

Según CÓRDOVA (2003) menciona que el análisis descriptivo o también llamado estadística descriptiva es el conjunto de métodos estadísticos que se vinculan con el resumen y descripción de los datos, ya sea tablas, gráficos, así mismo, el análisis mediante diversos cálculos.

En la presente investigación se utilizará el análisis descriptivo, mediante el registro de datos, se usará el programa Excel y SPSS, a través de tablas, también se usará la media, mediana, desviación estándar, gráficos estadísticos, entre otros.

2.5.2 Análisis inferencial

Según HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (2010) nos indican que el análisis inferencial o también llamado estadística inferencial pretende probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo, estima los parámetros a través de técnicas estadísticas y se utiliza para dos procedimientos, estos son: probar hipótesis poblacionales y estimar parámetros. (p.305)

En la presente investigación se usará el análisis inferencial mediante el SPSS, usando una prueba de normalidad, mi muestra producción de 10,000 calcomanías del modelo bodegón café N°1, por ello se usará Kolmogórov-Smirnov o Shapiro-Wilk, para dar a conocer si los datos son paramétricos o no. Finalmente, con el resultado obtenido se procederá a las pruebas de T-Student o Wilcoxon, ello depende si las variables son paramétricas o no.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación se realizará bajo aspectos éticos, es importante manifestar que los datos presentados en dicho estudio son reales, este se evidencia de manera diaria en las labores de la empresa y con la aprobación y consentimiento de la alta gerencia de Placor Internacional SAC.

Cabe mencionar que cada autor que ha sido mencionado en el presente estudio, está citado bajo las normas ISO 690 y 690-2.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

2.7.1.1 Actividades de la empresa

La empresa Placor Internacional SAC. se ubica en la Av. Naciones Unidas Nro. 1203 – Cercado de Lima, ofrece la elaboración de grabado placas, calcomanías y ventas de insumos (papel para serigrafía, pigmentos de colores de cerámico vitrificable) para empresas industriales, utilizan de distintos materiales entre ellos el lamicoïd, aluminio anodizado (natural, negro, azul y rojo), acero, entre otros, y se personaliza el pedido de acuerdo al grosor, tamaño o diseño que solicite el cliente.

Placor Internacional SAC. lleva en el mercado de placas y calcomanías más de 20 años en el Perú, teniendo como Gerente General a Miriam Mercedes Pariasca Ramírez y Sub-Gerente a Luis Pariasca Ramírez.

Placor Internacional SAC es una empresa creada por Ingenieros y Técnicos de vasta trayectoria en el mercado de diseño y fabricación de placas usadas en equipos y maquinarias de uso industrial y comercial, utilizando como materia prima (aluminio anodizado, acero de diferentes calidades, acrílico, lamicoïd; con más de 25 años de experiencia entre sus profesionales.

Atendiendo así las necesidades más específicas del cliente, encuentren la mejor forma de llevar a cabo sus ideas. Cuentan con una comprobada experiencia y calidad de servicio ofreciéndonos excelentes resultados y en el tiempo esperado.

- **Datos de la empresa**

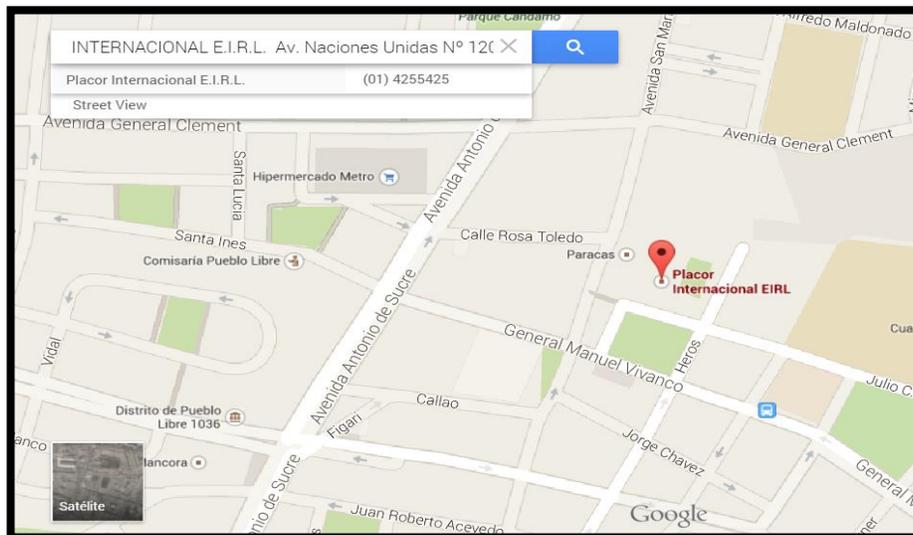
Tabla 8: Datos generales de la empresa Placor Internacional SAC.

| "PLACOR INTERNACIONAL SAC" | |
|-----------------------------------|---|
| GERENTE GENERAL | |
| PARIASCA RAMIREZ, MIRIAM MERCEDES | |
| GIRO DE NEGOCIO | INDUSTRIAL |
| RUBRO | SERVICIO METALMECÁNICO – SERIGRÁFICO |
| DIRECCIÓN | Av. Naciones Unidas 1203 Chacra Ríos. |
| RUC | 20111281069 |
| TELÉFONO | (01)425-5425 |

Fuente: Elaboración propia

- **Localización de la Empresa Placor Internacional SAC**

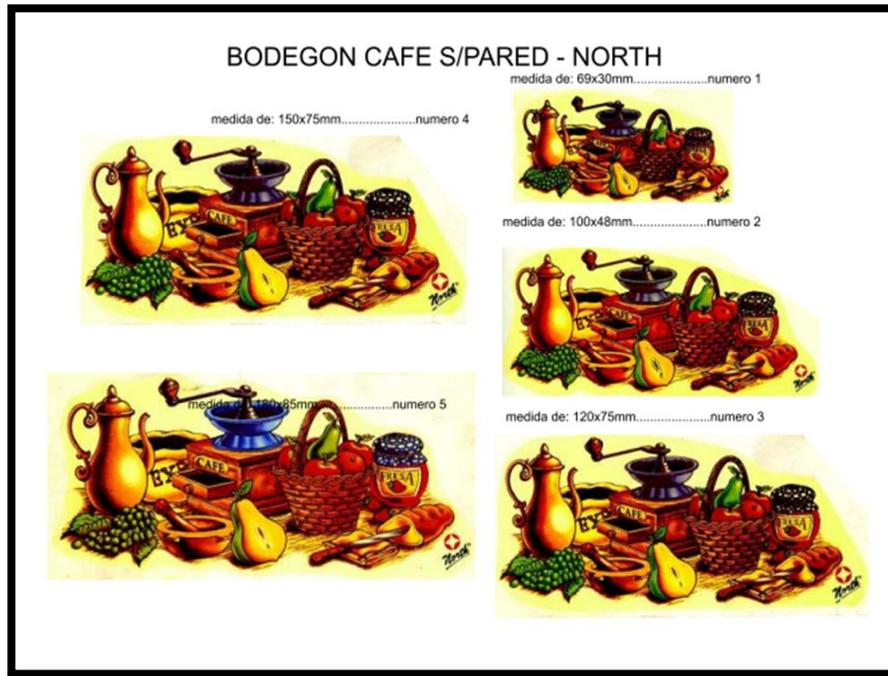
Figura 12: Mapa de localización de la empresa Placor Internacional SAC.



Fuente: Elaboración propia

- **Principales Productos**

Figura 13: Modelo de Calcomanía Bodegón Café números en general.



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la calcomanía modelo Bodegón Café, en el presente estudio se tomó como muestra el modelo N° 1 ya que este es constante, y los demás número y modelos varían.

2.7.1.2 Volumen del negocio

La empresa Placor Internacional SAC tiene como cliente principal a la empresa Record, cabe mencionar, que dicha empresa tiene varias entidades aliadas como es North y Umco. Placor ya lleva más de 20 años realizando trabajos a dicha empresa, esta trabaja con clientes de países vecinos, por lo tanto, solicitan gran cantidad de calcomanías de distintos modelos y tamaños, de acuerdo al gusto del cliente.

Se puede observar en el Anexo 2 que el modelo Bodegón Café N°1 es constante, la empresa Record siempre solicita a Placor 10,000 unidades de calcomanías de dicho modelo a la semana, es decir al mes serían 40,000 unidades de calcomanías, mientras que los otros modelos solicitan entre 3,000 a 5,000 unidades por semana.

Tabla 9: Producción mensual de Calcomanías.

| PRODUCCIÓN MENSUAL DE CALCOMANÍAS | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|----------|
| FECHA | | SEMANA | CANTIDAD |
| Desde | Hasta | | |
| 13-may | 18-may | 1 | 15000 |
| 20-may | 25-may | 2 | 14000 |
| 27-may | 01-jun | 3 | 13000 |
| 03-jun | 08-jun | 4 | 14000 |
| TOTAL | | | 56000,00 |

Fuente: Elaboración propia

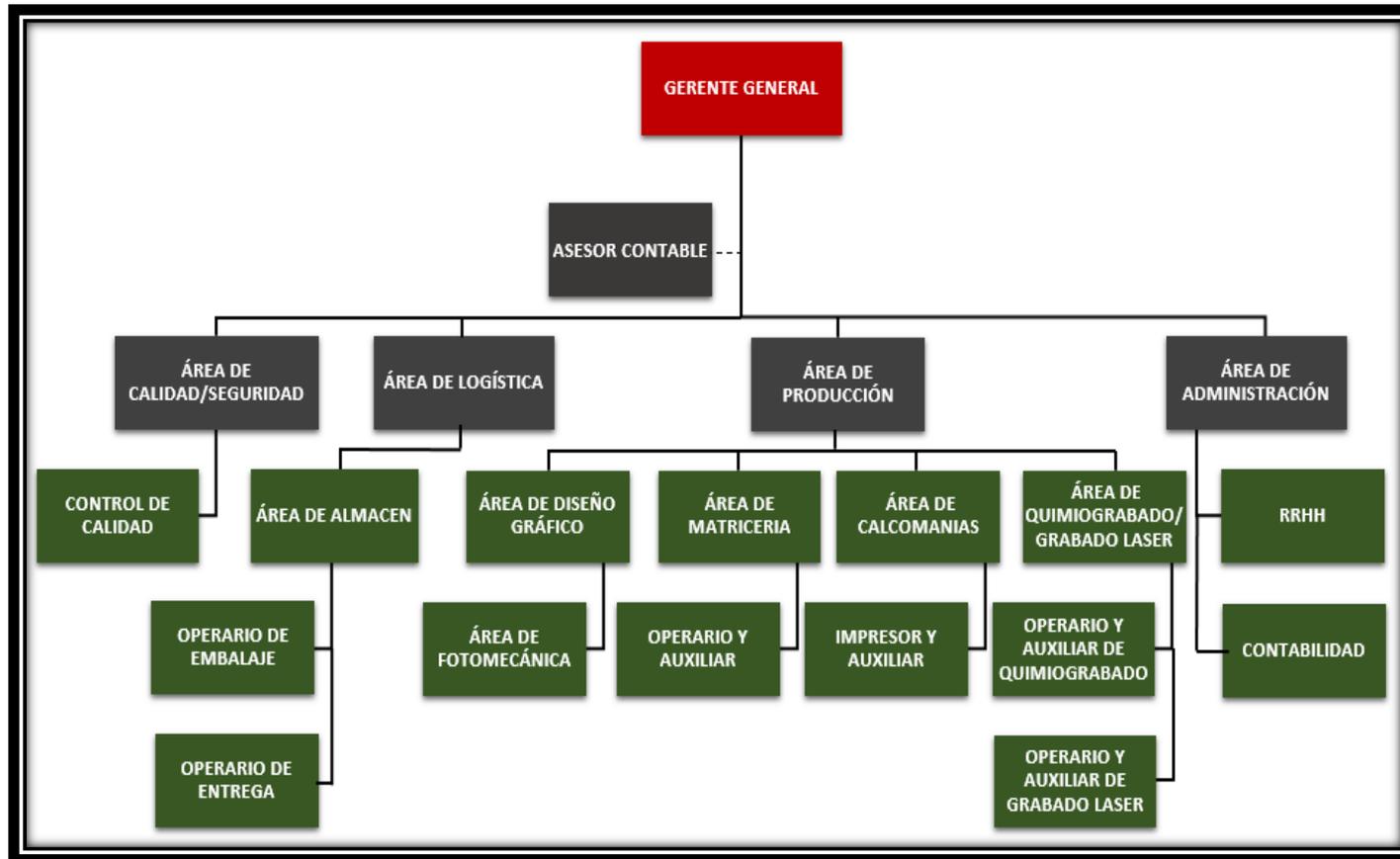
En la tabla 10 se puede observar que en cuatro semanas, es decir, un mes se produce alrededor de 56,000 unidades de calcomanías, cabe mencionar que los modelos y las cantidades varían.

2.7.1.3 Clientes o mercado objetivo

La empresa tiene más de 1,000 metros cuadrados distribuido en cuatro niveles, está dividida en 6 áreas, y una de ellas es “calcomanías”, esta se encuentra ubicada en el tercer nivel de Placor, siendo una de las áreas más importantes. El cliente principal y único en esta área es Record siendo este una empresa exigente y reconocida a nivel Nacional e Internacional.

2.7.1.4 Organización de la empresa

Figura 14: Organigrama de la empresa Placor Internacional SAC.



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.5 Aspectos estratégicos de la empresa

- **Misión**

Proporcionar una amplia gama de productos como placas, calcomanías, etiquetas y grabados para los diferentes usos; y exigencias del cliente. Somos una empresa comprometida en el desarrollo de nuestros colaboradores, talento joven profesional y el avance tecnológico, para así mantenernos a la vanguardia de ofrecer servicios de excelente calidad y garantía. Asimismo, contribuir de manera importante en el desarrollo económico y social de nuestra comunidad

- **Visión**

Ser reconocida como líder en los próximos 5 años dentro del mercado de fabricación y comercialización de placas, calcomanías, etiquetas y grabados para uso industrial en el Perú. Con ello penetrar en los mercados vecinos en los próximos 10 años.

- **Valores:**

Cree en el éxito y crecimiento mediante los siguientes valores:

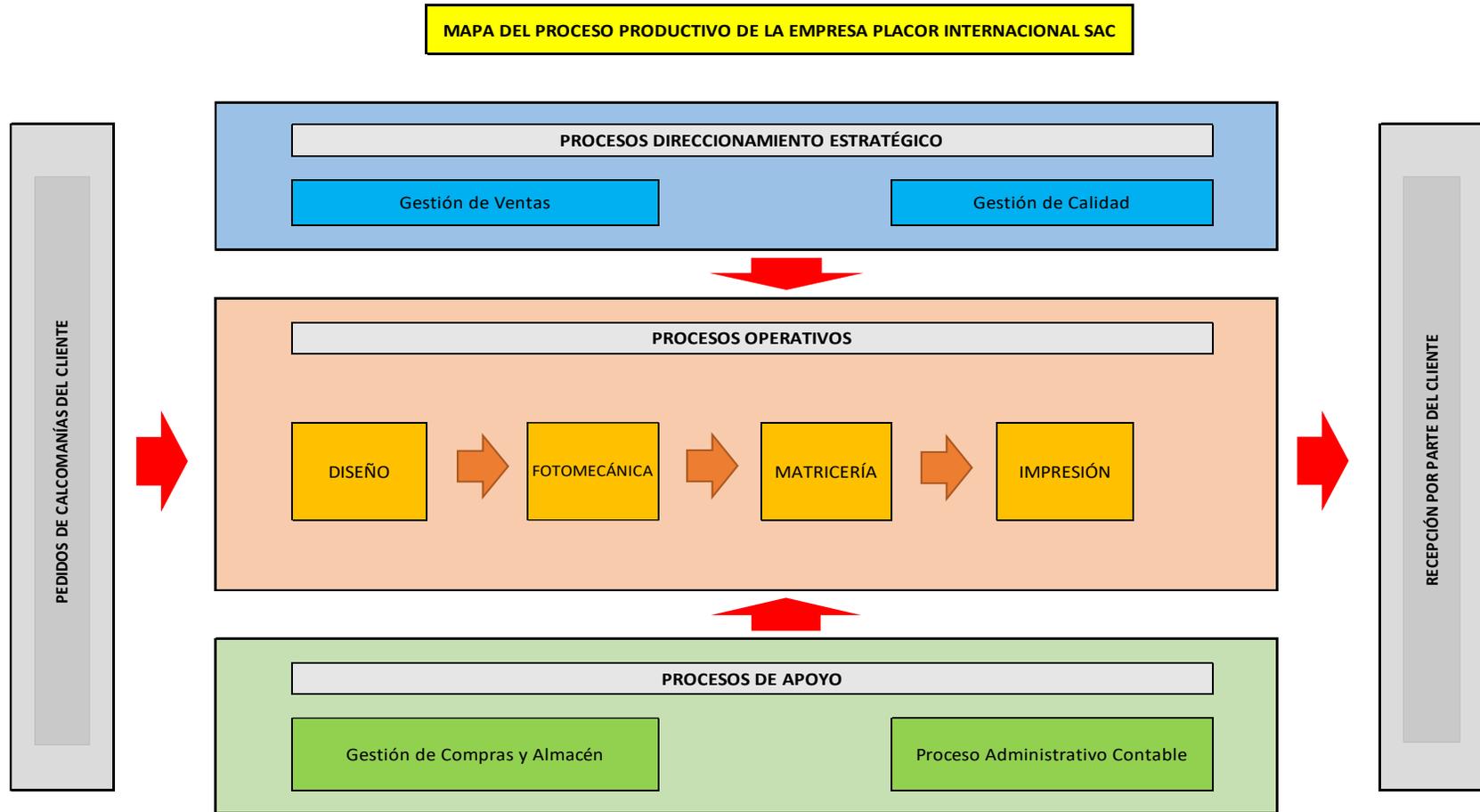
- ✓ Respeto
- ✓ Excelencia en el servicio al cliente
- ✓ Compromiso con el medio ambiente y la sociedad
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Integridad

- **Código de ética**

Placor Internacional SAC designa a un trabajador que tendrá como función de hacer cumplir el presente código, a quién denomina “Código de ética” y este cumplirá dicho cargo reportando a la brevedad posible, cualquier situación o conducta inapropiada o contraria a lo dispuesto en esta norma, siendo este quien otorgue las autorizaciones y aprobaciones la cual se refiere este documento.

2.7.1.6 Estructura de sus procesos

Figura 15: Mapa de proceso productivo de la empresa Placor Internacional SAC.



Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.7 Descripción del proceso de la empresa y del área a aplicar

La empresa Placor Internacional SAC realiza 12 operaciones para obtener como producto final la Calcomanía, estas son: recepcionar el material, inspeccionar la mesa de trabajo, enmarcar el cliché, pegar cinta en el cliché, cuadrar la hoja de calcomanía, imprimir con mezcla de pigmentos y aceite, acomodar hojas de calcomanía en bastidores, imprimir con mezcla de aceite y trementina, acomodar hojas de calcomanía en bastidores, imprimir con barniz, acomodar hojas de calcomanía en bastidores y secar al ambiente por 8 horas.

- **Recepcionar el material:**

Esta primera operación se basa en llevar las hojas cortadas por el área de Matricería al área de Calcomanías, de este proceso se encarga el operario de almacén. Los auxiliares de Calcomanía se encargan de recepcionar las hojas de calcomanías para posteriormente verificar y ordenar las mismas, siendo la cara de impresión la guía y se ordene en un solo sentido.

- **Inspeccionar la mesa de trabajo:**

Esta segunda operación consiste en observar que la mesa de trabajo se encuentre habilitada, es decir que sólo esté la raqueta de madera en dicho espacio para poder realizar las actividades siguientes.

Enmarcar el cliché:

En esta tercera operación se empieza transportando el cliché del almacén de calcomanías que se encuentra a 4 metros del operario de acuerdo al modelo solicitado y el tamaño solicitado, en caso sea un modelo nuevo de Record, se debe recoger el cliché en el área de Fotomecánica; teniendo el cliché en la mesa de trabajo se procede a verificar que la malla se encuentre tensa y no haya ningún desperfecto del fotograbado, luego se coloca el cliché en el porta marco y se ajusta.

- **Pegar cinta embalaje al cliché:**

Esta cuarta operación, el auxiliar se encarga de la cinta a la mesa de trabajo del almacén de calcomanías que se encuentra a 4 metros de distancia, el operario procede a cortar la cinta y

pegarla en el cliché, sólo en los lugares que no se desean de la malla, generalmente se pega la cinta en forma de un marco, alrededor del cliché.

- **Cuadrar la hoja de calcomanía:**

Esta es la quinta operación este el auxiliar transporta las hojas de calcomanías del almacén de calcomanías a la mesa de trabajo, teniendo este una distancia de 4 metros, el operario coloca los topes para centrar las hojas, coloca las hojas en los topes, una vez fijado el punto, coloca cinta doble para fijar las hojas, este sirve para que se estabilice las hojas en la mesa y no se puedan mover cuando se realice la impresión,

- **Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite:**

En esta sexta operación el auxiliar se dirige al primer piso donde se encuentra el área de almacén para solicitar insumos en este caso pigmentos y aceite, pesarlos, y luego mezclarlos, después se dirige al área de calcomanías ubicado en el tercer piso, transportando dicha mezcla; el operario posiciona el cliché sobre la hoja, colocar la mezcla que el auxiliar preparó y lo expande sobre todo el cliché para proceder a imprimir, aplicándole una presión moderada con una raqueta, generalmente de madera y caucho, y por último las hojas impresas lo deja del lado izquierdo, en la meza auxiliar. Cabe resaltar que este proceso se repite de acuerdo al número de colores que tenga el modelo. Generalmente el número de colores varía desde 3 a 15 colores.

- **Acomodar hojas de calcomanía en bastidores:**

En esta séptima operación, el auxiliar transporta las hojas ya impresas que se encuentran encima de la mesa auxiliar a unos bastidores que se encuentra a 2 metros de él y procede acomodar las hojas a su criterio ya sea de manera horizontal, vertical o combinado.

- **Imprimir con mezcla de aceite y trementina:**

- En esta octava operación, el auxiliar se dirige al primer piso donde se encuentra el área de almacén para solicitar insumos en este caso aceite y trementina, pesarlos, y luego mezclarlos, después se dirige al área de calcomanías ubicado en el tercer piso, transportando dicha mezcla; el operario posiciona el cliché sobre la hoja, colocar la mezcla que el auxiliar preparó y lo expande sobre todo el cliché para proceder a imprimir, aplicándole una presión

moderada con una raqueta, generalmente de madera y caucho, y por último las hojas impresas lo deja del lado izquierdo, en la meza auxiliar.

- **Acomodar hojas de calcomanía en bastidores:**

En esta novena operación, el auxiliar transporta las hojas ya impresas que se encuentran encima de la mesa auxiliar a unos bastidores que se encuentra a 2 metros de él y procede acomodar las hojas a su criterio ya sea de manera horizontal, vertical o combinado.

- **Imprimir con barniz:**

En esta décima operación el auxiliar se dirige al primer piso donde se encuentra el área de almacén para solicitar barniz, pesarlo, después se dirige al área de calcomanías ubicado en el tercer piso, transportando el barniz; el operario posiciona el cliché sobre la hoja, colocar el barniz que el auxiliar pesó y lo expande sobre todo el cliché para proceder a imprimir, aplicándole una presión moderada con una raqueta, generalmente de madera y caucho, y por último las hojas impresas lo deja del lado izquierdo, en la meza auxiliar.

- **Acomodar hojas de calcomanía en bastidores:**

En esta onceava operación, el auxiliar transporta las hojas ya impresas que se encuentran encima de la mesa auxiliar a unos bastidores que se encuentra a 2 metros de él y procede acomodar las hojas a su criterio ya sea de manera horizontal, vertical o combinado.

- **Secar al ambiente:**

En esta última operación se deja secar las hojas de calcomanías al ambiente por 8 horas, y pasadas dichas horas da como resultado la calcomanía lista.

- ✓ **Principales productos empleados**

Placor Internacional SAC cuenta con diversos materiales a utilizar para el proceso de Calcomanías, casi todos los insumos son importados de China, a continuación, se muestra un resumen de los materiales principales de dicho proceso.

Tabla 10: Productos empleados en el proceso de producción de calcomanías

| Producto principal | Descripción | Imagen |
|--------------------|--|---|
| Hoja de calcomanía | La hoja de calcomanía es importada de China, es uno de los materiales principales ya que en este se realizan las impresiones. |  |
| Pigmentos | Este material también es importado, existe una variedad de colores, este se mezcla con la trementina para proceder a ser adherido a la hoja de calcomanía |  |
| Aceite | El aceite es transparente, este cumple dos funciones: la primera es que se realiza la mezcla con los pigmentos en polvo y la segunda es que ayuda a proteger a los pigmentos impresos en las hojas de calcomanías cuando este se encuentre en el horno a altas temperaturas. |  |
| Barniz | El barniz también es importado de China, su función es adherir todos los colores incluyendo el aceite, para que el cliente pueda realizar su proceso sin ningún desperfecto. |  |
| Trementina | La trementina no es importada, este cumple la función de disolver algún pigmento que ya esté mezclado con aceite y también se mezcla con el aceite para que este no se espese. |  |

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.8 Implementación del estudio del trabajo en el proceso de elaboración de calcomanías bodegón café n°1.

En el presente estudio, se trabaja con la metodología de Kanawaty, siguiendo las 8 etapas importantes para realizar un estudio de trabajo, estos son:

- Seleccionar
- Registrar
- Examinar
- Establecer
- Evaluar
- Definir
- Implantar
- Controlar

A continuación, se realiza como pre- test los primeros pasos de la metodología de Kanawaty.

2.7.1.8.1 Procedimiento Sistemático para la recolección de datos

- Paso 1: Seleccionar

En este primer paso se inicia con la selección del área a estudiar, como se mencionó previamente la empresa Placor Internacional SAC se divide en 6 áreas, una de ellas es Calcomanías, encontrándose en el tercer nivel de la empresa, esta es el área que cuenta con muchos problemas para el proceso de producción de su producto final, es por ello que se seleccionó dicha área para aplicar el estudio del trabajo.

El proceso de producción de Calcomanías está conformado por 1 brigada, esta se encuentra conformada por 2 trabajadores, uno es el impresor, quien realiza las actividades principales dentro del proceso de calcomanías y el otro es el auxiliar, quien le ayuda a el recojo de los materiales, realizar mezclas, traslado de hojas impresas a las mallas, entre otras actividades de apoyo.

A continuación, se menciona a los trabajadores con los que se va a realizar el estudio, mediante las observaciones del proceso de calcomanías.

Tabla 11: Brigada de la empresa Placor Internacional SAC.

| BRIGADA 1 | FUNCIÓN | NOMBRE DEL TRABAJADOR |
|-----------|----------|-----------------------|
| | Impresor | Cesar Angel Oshita |
| | Auxiliar | Alexander Oshita |

Fuente: Elaboración propia

- **Paso 2: Registrar**

Después de la selección del área que se realizará el estudio, se procede a registrar absolutamente todas las actividades referentes a los métodos utilizados para la producción de calcomanías en la empresa Placor Internacional SAC. para así poder lograr el objetivo propuesto del presente estudio, el cual es incrementar la productividad.

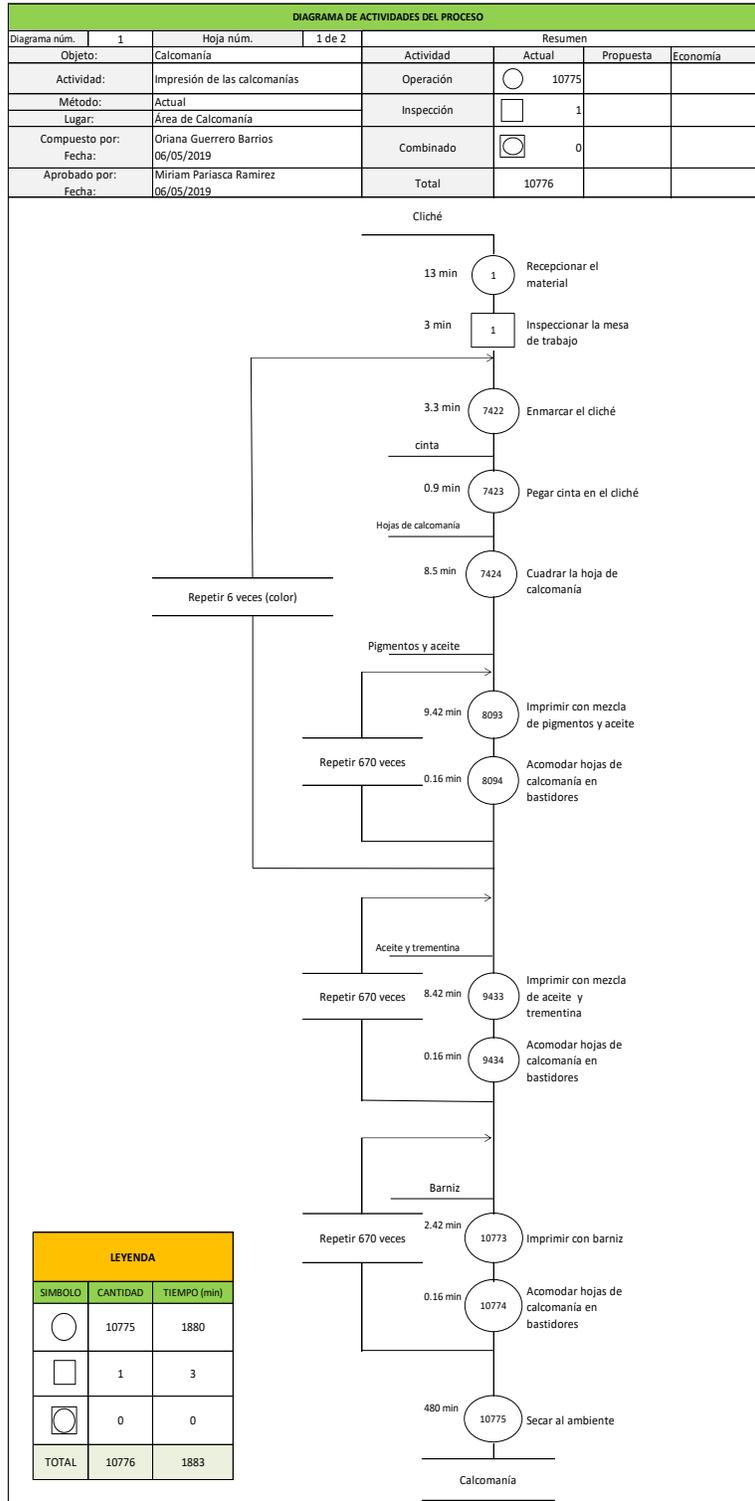
Para iniciar, se debe realizar observaciones, los días de estudio son en total 30, pero semanalmente se trabaja el modelo Bodegón Café N°1 4 veces a la semana, siendo este constante, es decir, es un pedido fijo que lo solicita la empresa Record, que viene siendo nuestro cliente por muchos años. Cabe mencionar que el operario realiza diariamente una jornada de 8 horas laborales. El estudio se dará los meses de Mayo y Junio, los instrumentos a utilizar son ficha de recolección de datos, toma de tiempos, se ha tenido en cuenta el diagrama de operaciones del proceso (DOP), así mismo el diagrama de actividades del proceso (DAP), también el diagrama de actividades detalladas.

❖ **Variable Independiente:** Estudio del trabajo

✓ **Dimensión 1:** Estudio de Métodos

✓ **Ficha de Observación:** Diagrama de operaciones del proceso DOP – Antes

Figura 16: Diagrama de Operaciones del Proceso de Calcomanías.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla 12 de operaciones y actividades del proceso productivo de las calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Tabla 12: Operaciones y Actividades detalladas.

| n° | Operación (Proceso) | Actividad | OBJETO | | |
|---|---|--|---|---------------------|---------------------|
| | | | Por actividad (s) | Por actividad (min) | Por operación (min) |
|  | | | TABLA DE OPERACIONES Y ACTIVIDADES | | |
| | | | OBJETO | Calcomanía | |
| | | | FECHA DE EMISIÓN | 06/05/2019 | |
| | | | ELABORADO POR | Oriana Guerrero B. | |
| | | | APROBADO POR | Miriam Pariasca R. | |
| n° | Operación (Proceso) | Actividad | Por actividad (s) | Por actividad (min) | Por operación (min) |
| 1 | Recepcionar material | Recepción del material | 180 | 3 | 13 |
| | | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | 600 | 10 | |
| 2 | Inspeccionar la mesa de trabajo | Inspeccionar la mesa de trabajo | 60 | 1 | 3 |
| | | Verificar el sistema de apoyo | 60 | 1 | |
| | | Ajustar el portamarco y escuadra | 60 | 1 | |
| 3 | Enmarcar el cliché | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 60 | 1 | 3,3 |
| | | Verificar que la malla se encuentre tensa | 60 | 1 | |
| | | Colocar el cliché en el portamarco | 30 | 0,5 | |
| | | Ajustar el cliché en el portamarco | 50 | 0,8 | |
| 4 | Pegar cinta embalaje al cliché | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 30 | 0,5 | 0,9 |
| | | Cortar cinta | 5 | 0,1 | |
| | | Pegar cinta en el cliché | 20 | 0,3 | |
| 5 | Cuadrar la hoja de calcomanía | Transportar las hojas de calcomanías a la mesa de trabajo | 60 | 1 | 8,5 |
| | | Colocar los topes para centrar las hojas | 180 | 3 | |
| | | Colocar las hojas en los topes | 30 | 0,5 | |
| | | Colocar cinta doble para fijar la hoja | 60 | 1 | |
| | | Verificar registro del calzado de líneas guías | 180 | 3 | |
| 6 | Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | 360 | 6 | 9,42 |
| | | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | 180 | 3 | |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,05 | |
| | | Colocar la mezcla en el cliché | 5 | 0,08 | |
| | | Expandir la mezcla sobre toda la malla | 8 | 0,13 | |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,05 | |
| | | Imprimir con la raqueta | 4 | 0,07 | |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | 2 | 0,03 | | | |
| 7 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | 5 | 0,08 | 0,16 |
| | | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 5 | 0,08 | |
| 8 | Imprimir con mezcla de aceite y trementina | Mezclar el aceite con trementina | 300 | 5 | 8,42 |
| | | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | 180 | 3 | |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,1 | |
| | | Colocar la mezcla en el cliché | 5 | 0,08 | |
| | | Expandir la mezcla sobre toda la malla | 8 | 0,13 | |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,05 | |
| | | Imprimir con la raqueta | 4 | 0,07 | |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | 2 | 0,03 | | | |
| 9 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | 5 | 0,08 | 0,16 |
| | | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 5 | 0,08 | |
| 10 | Imprimir con barniz | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | 120 | 2 | 2,42 |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,05 | |
| | | Colocar el barniz en el cliché | 5 | 0,08 | |
| | | Expandir el barniz sobre toda la malla | 8 | 0,13 | |
| | | Posicionar el cliché sobre la hoja | 3 | 0,05 | |
| | | Imprimir con la raqueta | 4 | 0,07 | |
| | | Colocar impresión a la mesa auxiliar | 2 | 0,03 | |
| 11 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | 5 | 0,08 | 0,16 |
| | | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 5 | 0,08 | |
| 12 | Secar al ambiente | Secar al ambiente | 28800 | 480 | 480 |
| TOTAL | | | 31770 | 529,5 | 529,48 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Diagrama del análisis del proceso detallado

|  | | DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---------|---------|-----------|---|----------|---|----------------|----|--------|---------------|------------------------------------|
| EMPRESA: | | PLACOR INTERNACIONAL SAC | | | | RESUMEN | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO: | PRODUCCIÓN | | | | | Actividad | | | | | | Actual | | |
| PRODUCTO: | CALCOMANÍAS | | | | | | | | | Operación | 33 | | | |
| MODELO: | CALCOMANÍA BODEGÓN CAFÉ 1 | | | | | | | | | Inspección | 2 | | | |
| MÉTODO DE TRABAJO: | DAP DETALLADO | | | | | | | | | Combinado | 3 | | | |
| FECHA: | 07/05/2019 | | | | | | | | | Transporte | 9 | | | |
| PÁGINA: | 1/1 | | | | | | | | | Demora | 0 | | | |
| DIAGRAMA HECHO POR: | GUERRERO BARRIOS ORIANA MARÍA JESÚS | | | | | | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| APROBADO POR: | ING. MIRIAN MERCEDES PARIASCA RAMIREZ | | | | | | | | | Total | 47 | | | |
| OPERACIÓN | ACTIVIDAD | C | | D | | T | | SÍMBOLOS | | | | | OBSERVACIONES | |
| | | u | m | s | min | ○ | □ | ◻ | ⇄ | D | ▽ | | | |
| Recepcionar el material | Recepción del material | | | 1800 | 30 | ● | | | | | | | | Solo las hojas de calcomanía |
| | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | 10000 | | 2400 | 40 | | ● | | | | | | | Respecto a su tamaño y orientación |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | Inspeccionar la mesa de trabajo | | | 360 | 6 | | ● | | | | | | | |
| | Verificar y acomodar el sistema de apoyo | | | 330 | 5,5 | | ● | | | | | | | |
| Enmarcar el cliché | Ajustar el portamarco y escuadra | | | 240 | 4 | ● | | | | | | | | Con las manos |
| | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 1 | 4 | 180 | 3 | | | ● | | | | | | |
| | Verificar que la malla se encuentre tensa | | | 72 | 1,2 | | ● | | | | | | | |
| | Colocar el cliché en el portamarco | | | 78 | 1,3 | | ● | | | | | | | |
| Pegar cinta en el cliché | Ajustar el cliché en el portamarco | | | 120 | 2 | | ● | | | | | | | |
| | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 1 | 4 | 150 | 2,5 | | | ● | | | | | | |
| | Cortar cinta | | | 33 | 0,55 | | ● | | | | | | | |
| Cuadrar la hoja de calcomanía | Pegar cinta en el cliché | | | 9 | 0,15 | | ● | | | | | | | Cubriendo cada uno de los lugares |
| | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | 10000 | 4 | 180 | 3 | | | ● | | | | | | |
| | Colocar los topes para centrar las hojas | | | 60 | 1 | | ● | | | | | | | Con unas pequeñas piezas de metal |
| | Colocar las hojas en los topes | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Colocar cinta doble para fijar la hoja | | | 56 | 0,93333 | | ● | | | | | | | Con adhesivos 3M |
| Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | | | 300 | 5 | | ● | | | | | | | |
| | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | | | 780 | 13 | | ● | | | | | | | |
| | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | | | 330 | 5,5 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Colocar la mezcla en el cliché | | | 18 | 0,3 | | ● | | | | | | | |
| | Expandir la mezcla sobre la malla | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 12 | 0,2 | | ● | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 18 | 0,3 | | | ● | | | | | | Uno por uno |
| Imprimir con mezcla de aceite y trementina | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Mezclar el aceite con trementina | | | 720 | 12 | | ● | | | | | | | |
| | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | | | 384 | 6,4 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 7 | 0,11667 | | ● | | | | | | | |
| | Colocar la mezcla en el cliché | | | 18 | 0,3 | | ● | | | | | | | |
| | Expandir la mezcla sobre la malla | | | 6,5 | 0,10833 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 6,5 | 0,10833 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 18 | 0,3 | | | ● | | | | | | Uno por uno |
| Imprimir con barniz | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 6,5 | 0,10833 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | | | 390 | 6,5 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Colocar el barniz en el cliché | | | 18 | 0,3 | | ● | | | | | | | |
| | Expandir el barniz sobre la malla | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 6,4 | 0,10667 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 18 | 0,3 | | | ● | | | | | | Uno por uno |
| Secar al ambiente | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 6 | 0,1 | | ● | | | | | | | En una sola orientación |
| | Secar a ambiente | | 1 | 28800 | 480 | | ● | | | | | | | Por 8 horas |
| TOTAL | | | | 38002,9 | 633,38 | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Se observa en el diagrama de análisis del proceso detallado de la producción de calcomanías actual, cabe mencionar que se tiene un total de 33 operaciones, 2 inspecciones, 3 operaciones combinadas, 9 transportes, sumando un total de 47 actividades realizadas dentro de dicho proceso, así también, realiza un recorrido total de 109 metros tanto en el área de calcomanías como en el área de almacén, porque es en esta área en mención donde se realizan la mezcla de pigmento con trementina, aceite con trementina y el recojo de barniz para finalizar el proceso. Teniendo en cuenta el total de actividades, se procederá a realizar una evaluación para determinar las actividades que son necesarias y las que no, dentro de dicho proceso.

Tabla 14: Diagrama del análisis del proceso detallado con actividades con valor de actividades

|  | | DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|------|---------|----------------|---|----------|---|---|---|-------|----|---------------|------------------------------------|
| EMPRESA: | | PLACOR INTERNACIONAL SAC | | | | RESUMEN | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO: | | PRODUCCIÓN | | | | Actividad | | Actual | | | | | | | |
| PRODUCTO: | | CALCOMANÍAS | | | | Operación | | 33 | | | | | | | |
| MODELO: | | CALCOMANÍA BODEGÓN CAFÉ 1 | | | | Inspección | | 2 | | | | | | | |
| MÉTODO DE TRABAJO: | | DAP DETALLADO | | | | Combinado | | 3 | | | | | | | |
| FECHA: | | 24/05/2019 | | | | Transporte | | 9 | | | | | | | |
| PÁGINA: | | 1/1 | | | | Demora | | 0 | | | | | | | |
| DIAGRAMA HECHO POR: | | GUERRERO BARRIOS ORIANA MARÍA JESÚS | | | | Almacenamiento | | 0 | | | | | | | |
| APROBADO POR: | | ING. MIRIAN MERCEDES PARIASCA RAMIREZ | | | | Total | | 47 | | | | | | | |
| OPERACIÓN | ACTIVIDAD | C | | D | | T | | SÍMBOLOS | | | | VALOR | | OBSERVACIONES | |
| | | u | m | s | min | ○ | □ | ◻ | ⇌ | ▷ | ▽ | SI | NO | | |
| Recepcionar el material | Recepcionar del material | | | 1800 | 30 | ● | | | | | | | X | | Solo las hojas de calcomanía |
| | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | 10000 | | 2400 | 40 | ● | | | | | | | | X | Respecto a su tamaño y orientación |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | Inspeccionar la mesa de trabajo | | | 360 | 6 | ● | | | | | | | | X | |
| | Verificar y acomodar el sistema de apoyo | | | 330 | 5,5 | ● | | | | | | | | X | |
| | Ajustar el portamarco y escuadra | | | 240 | 4 | ● | | | | | | | X | | Con las manos |
| Enmarcar el cliché | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 1 | 4 | 180 | 3 | ● | | | | | | | | X | |
| | Verificar que la malla se encuentre tensa | | | 72 | 1,2 | ● | | | | | | | X | | |
| | Colocar el cliché en el portamarco | | | 78 | 1,3 | ● | | | | | | | X | | |
| | Ajustar el cliché en el portamarco | | | 120 | 2 | ● | | | | | | | X | | |
| Pegar cinta en el cliché | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 1 | 4 | 150 | 2,5 | ● | | | | | | | | X | |
| | Cortar cinta | | | 33 | 0,55 | ● | | | | | | | X | | |
| | Pegar cinta en el cliché | | | 9 | 0,15 | ● | | | | | | | X | | Cubriendo cada uno de los lugares |
| Cuadrar la hoja de calcomanía | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | 10000 | 4 | 180 | 3 | ● | | | | | | | | X | |
| | Colocar los topes para centrar las hojas | | | 60 | 1 | ● | | | | | | | X | | Con unas pequeñas piezas de metal |
| | Colocar las hojas en los topes | | | 6 | 0,1 | ● | | | | | | | X | | |
| | Colocar cinta doble para fijar la hoja | | | 56 | 0,93333 | ● | | | | | | | X | | Con adhesivos 3M |
| | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | | | 300 | 5 | ● | | | | | | | X | | |

Tabla 15: Fórmula del índice de actividades.

| ESTUDIO DE MÉTODOS |
|---|
| $IA AV = \frac{TA - TANV}{TA} \times 100\%$ |
| IA AV: Índice de actividades que agregan valor |
| TA: Total de actividades |
| TANV: Total de actividades que no agregan valor |

Fuente: Elaboración propia

$$IA AV = \frac{TA - TANV}{TA} \times 100\%$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{47-11}{47} \times 100\% = 77\%$$

Teniendo en cuenta la fórmula anterior para determinar el estudio de métodos, se obtuvo como resultado que el 77% equivale al total de actividades que agregan valor y el 23% equivale al total de actividades que no agregan valor. Cabe mencionar que muchas de las actividades que agregan valor se realizan de manera deficiente, lo cual debe mejorar para que el proceso de la elaboración de calcomanías sea más rápido.

En la tabla 17 se mostrará aquellas actividades que no agregan valor siendo un 23% de todo el proceso de calcomanías.

Tabla 16: Actividades que no agregan valor al proceso de calcomanías

| N° ANV | ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR | TIEMPO IMPRODUCTIVO | |
|--------|--|---------------------|--------------|
| | | s | min |
| 1 | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | 2400 | 40 |
| 2 | Inspeccionar la mesa de trabajo | 360 | 6 |
| 3 | Verificar y acomodar el sistema de apoyo | 330 | 5,5 |
| 4 | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 180 | 3 |
| 5 | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 150 | 2,5 |
| 6 | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | 180 | 3 |
| 7 | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | 780 | 13 |
| 8 | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | 330 | 5,5 |
| 9 | Mezclar el aceite con trementina | 720 | 12 |
| 10 | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | 384 | 6,4 |
| 11 | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | 390 | 6,5 |
| TOTAL | | 6204 | 103,4 |

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificadas aquellas actividades que no agregan valor, se procede a realizar un examen sistemático a cada actividad seleccionada, para ello se utilizan algunas interrogantes con el objetivo de dar a conocer en qué consiste y para que se realizan cada una de las actividades.

Tabla 17: DAP - Calcomanías modelo bodegón café n°1 Pre-Test

| ELABORACIÓN DE CALCOMANÍAS MODELO BODEGÓN CAFÉ N°1 (PRE- TEST) | | | |
|--|---|-------------------|--|
| N° DE OPERACIÓN | OPERACIÓN | N° DE ACTIVIDADES | ACTIVIDAD |
| 1 | Recepción del material | 1 | Recepción del material |
| | | 2 | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía |
| 2 | Inspeccionar la mesa de trabajo | 3 | Inspeccionar la mesa de trabajo |
| | | 4 | Verificar y acomodar el sistema de apoyo |
| | | 5 | Ajustar el portamarco y escuadra |
| 3 | Enmarcar el cliché | 6 | Transportar cliché en la mesa de trabajo |
| | | 7 | Verificar que la malla se encuentre tensa |
| | | 8 | Colocar el cliché en el portamarco |
| 4 | Pegar cinta en el cliché | 9 | Ajustar el cliché en el portamarco |
| | | 10 | Transportar la cinta en la mesa de trabajo |
| 5 | Cuadrar la hoja de calcomanía | 11 | Cortar cinta |
| | | 12 | Pegar cinta en el cliché |
| | | 13 | Transportar las hojas en la mesa de trabajo |
| | | 14 | Colocar los topes para centrar las hojas |
| 6 | Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite | 15 | Colocar las hojas en los topes |
| | | 16 | Colocar cinta doble para fijar la hoja |
| | | 17 | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías |
| | | 18 | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite |
| | | 19 | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo |
| | | 20 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 21 | Colocar la mezcla en el cliché |
| 7 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 22 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 23 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 24 | Imprimir con la raqueta |
| | | 25 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| | | 26 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| | | 27 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| 8 | Imprimir con mezcla de aceite y trementina | 28 | Mezclar el aceite con trementina |
| | | 29 | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo |
| | | 30 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 31 | Colocar la mezcla en el cliché |
| | | 32 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 33 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 34 | Imprimir con la raqueta |
| 9 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 35 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| | | 36 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| 10 | Imprimir con barniz | 37 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| | | 38 | Transportar el barniz a la mesa de trabajo |
| | | 39 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 40 | Colocar el barniz en el cliché |
| | | 41 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 42 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| 11 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 43 | Imprimir con la raqueta |
| | | 44 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| | | 45 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| 11 | Secar al ambiente | 46 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| | | 47 | Secar a ambiente |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 1: Recepción del material.

¿Qué se hace?

El auxiliar recibe las hojas de calcomanías que le entrega el encargado de matricería, lo cual varía, porque puede que no exista material habilitado por la falta del mismo en almacén, o el operario de matricería se encuentre habilitando material.

¿Por qué se hace?

Porque sin hoja de calcomanías no se podría trabajar ningún modelo, es la materia prima principal.

Actividad 2: Verificar y ordenar las hojas de calcomanías.

¿Qué se hace?

El auxiliar verifica que cada una de las hojas de calcomanías se encuentren en un solo sentido, es decir, se encuentren en la cara en la que este será impresa y ordenarlo de manera horizontal o vertical, de ello depende el modelo de calcomanía, en este caso el modelo bodegón café n° 1, se realiza de manera horizontal.

¿Por qué se hace?

Porque el operario de matricería corta las hojas de calcomanías de manera desordenada, y altera el sentido y orden de las hojas, lo cual perjudica al área de calcomanías porque el auxiliar pierde tiempo, verificando hoja por hoja. Por lo tanto, esta actividad es eliminada, se coordina con el jefe de producción que el área de matricería habilite el material pero que maneje de manera ordenada, para evitar pérdida de tiempo ordenando las hojas de manera correcta.

Figura 17: Área de Matricería - Cortadora.



Fuente: Área de Matricería

Actividad 3: Inspeccionar la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El impresor inspecciona la mesa de trabajo, si es que se encuentran materiales que este no necesita, lo deshecha o lo ubica en otra parte, generalmente lo colocan debajo de la mesa de trabajo, en donde se encuentra una parrilla.

¿Por qué se hace?

Porque tanto el auxiliar como el impresor, generan desorden con los materiales en su puesto de trabajo, lo cual ocasiona pérdida de tiempo al día siguiente.

Figura 18: Impresor inspecciona mesa de trabajo.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 4: Verificar y acomodar el sistema de apoyo.

¿Qué se hace?

El impresor se demora en promedio un minuto y medio, es decir 90 segundos, mientras que esta se puede realizar en máximo 15 segundos porque las guías son constantes y quedan rastro de ello, esta actividad se puede realizar juntamente con el ajuste de dicho sistema, es decir, el porta marco y escuadra; al realizar ambas actividades el tiempo máximo tomado al verificar y ajustar el portamarco y escuadra sería de 45 segundos, para ello se presenta un formato impreso al operario de cómo debería realizar sus actividades de manera óptima y que posteriormente lo ponga en práctica.

¿Por qué se hace?

Porque el sistema de apoyo cuenta con guías que muchas veces el impresor se confunde con este o realiza esta actividad de manera deficiente.

Figura 19: Impresor acomoda el sistema de apoyo



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 5: Ajustar el portamarco y escuadra.

¿Qué se hace?

El impresor para cada pasada debe verificar y ajustar el portamarco, es decir en donde se colocar el cliché y juntamente ajustar la escuadra a medida del modelo.

¿Por qué se hace?

Porque los modelos varían, y por ello se ajusta a la medida de cada pedido solicitado por el cliente. Esta actividad lo realizan de manera deficiente.

Figura 20: Impresor ajusta el portamarco y escuadra



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 6: Transportar cliché en la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El impresor se dirige al área de Fotomecánica a solicitar el cliché, esta área se encuentra ubicado en el segundo piso, en esta oportunidad ya se cuenta con el cliché listo, ya que este modelo es constante, el impresor se dirige al estante de clichés que está ubicado como a 5 metros aproximadamente

¿Por qué se hace?

Porque todos los clichés que pertenecen a pedidos constantes, se ubican a esa distancia del área de trabajo del operario.

Actividad 7: Verificar que la malla se encuentre tensa.

¿Qué se hace?

El impresor debe verificar si el cliché se encuentra en óptimas condiciones, con respecto a la malla que lleva puesta, ya que la impresión depende mucho de la malla estando esta con hueco o no se encuentre tensa.

¿Por qué se hace?

Para evitar impresiones erróneas en la elaboración de calcomanías.

Figura 21: Impresor verifica la malla



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 8: Colocar el cliché en el portamarco.

¿Qué se hace?

El impresor después de haber verificado que el cliché se encuentre óptimo para su uso, procede a colocarlo en el portamarco.

¿Por qué se hace?

Porque todos los clichés varían dependiendo el modelo que vayan a elaborar y solo se cuenta con un portamarco en el área de calcomanías

Figura 22: Impresor coloca el cliché en el portamarco



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 9: Ajustar el cliché en el portamarco.

¿Qué se hace?

El impresor procede a ajustar el cliché en el portamarco, guiándose del sistema de apoyo

¿Por qué se hace?

Porque el cliché debe estar firme en el portamarco, evitando que se mueva ya que la impresión podría salir movida o descuadrada.

Actividad 10: Transportar la cinta en la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El auxiliar debe transportar la cinta a la mesa de trabajo, este material se utiliza con mucha frecuencia y es por ello que se termina muy rápido, y cada vez que se termina, el auxiliar debe dirigirse al primer piso y solicitar al área de almacén cinta para que puedan utilizar el cliché con cuidado

¿Por qué se hace?

Porque no se cuenta con un stock en el tercer piso para que se pueda utilizar de manera rápida y no estar perdiendo tiempo yendo al área de almacén, solicitarlo, que le proporcionen y luego subir al área de calcomanías.

Actividad 11: Cortar cinta.

¿Qué se hace?

El impresor teniendo la cinta, procede a utilizarla, para poder utilizarlo, él decide cortarlo con los dientes, lo cual esta muy mal porque la cinta está expuesta a sustancias químicas y tóxicas, por lo tanto al cortarlo con la boca, se puede estar contaminando al operario de estos químicos de manera directa.

¿Por qué se hace?

Porque no se cuenta con un cortador de cinta, lo cual este nos ayudaría a realizar los cortes de cinta de manera rápida y no perjudicaría en la salud del operario.

Actividad 12: Pegar cinta en el cliché.

¿Qué se hace?

Esta actividad también lo realiza el impresor, dependiendo del color que se trabaje y en qué condiciones se encuentre el cliché.

¿Por qué se hace?

Porque generalmente el cliché no se encuentra en óptimas condiciones, es decir, la malla cuenta con agujeros en donde el pigmento de calcomanía puede salir por allí y logrando así dañar la hoja de calcomanía.

Figura 23: Impresor pega la cinta en el cliché



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 13: Transportar las hojas en la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El auxiliar, al inicio del proceso se encarga de recepcionar las hojas de calcomanías que le habilita el área de matricería, estas son apiladas cerca al estante de los clichés. Por ello el auxiliar se dirige a los estantes a recoger las hojas de calcomanías para llevarlo a la mesa de trabajo del impresor.

¿Por qué se hace?

Porque no se cuenta con una mesa de apoyo para poder colocar el material que se necesite durante el proceso sin la necesidad de estar perdiendo el tiempo transportándose de un piso a otro.

Actividad 14: Colocar los topes para centrar las hojas.

¿Qué se hace?

El impresor coloca placas con adhesivo como topes para que pueda cuadrar sus líneas guías al imprimir las calcomanías

¿Por qué se hace?

Porque todos los clichés tienen líneas guía y estas deben coincidir con la posición uniforme de las hojas de calcomanías.

Actividad 15: Colocar las hojas en los topes.

¿Qué se hace?

El impresor coloca las hojas de calcomanías uno por uno en los topes.

¿Por qué se hace?

Por qué con esta actividad se pretende reducir errores al imprimir teniendo en cuenta que la línea guía debe calzar con todos los colores.

Figura 24: Impresor coloca las hojas en los topes.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 16: Colocar cinta doble para fijar la hoja.

¿Qué se hace?

El impresor colocar cinta doble en medio de los topes.

¿Por qué se hace?

Por que al colocar cinta doble, esto ayuda a fijar la hoja de calcomanía y evitar que por el aire o el movimiento del cliché al momento de iniciar con la impresión se mueva y genere errores de impresión.

Actividad 17: Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías.

¿Qué se hace?

El impresor se encarga de verificar y acomodar el registro del calzado de las líneas guías, ubicando de manera correcta los topes.

¿Por qué se hace?

Por qué no se quiere tener producción errónea y este ayuda a que todos los colores se impriman de manera correcta.

Figura 25: Impresor verifican y acomoda el registro del calzado de líneas guías



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 18: Mezclar el pigmento en polvo y el aceite.

¿Qué se hace?

El auxiliar se dirige al área de almacén ubicado en el primer piso de la planta, a solicitar al encargado de dicha área que le proporcione pigmento en polvo y aceite, esos insumos deben ser pesados en una balanza eléctrica y mezclados con una regla de acero.

¿Por qué se hace?

Porque el área de calcomanías que se encuentra ubicado en el tercer piso, no cuenta con ningún insumo, ya sea para mezcla como son los pigmentos vitrificables, aceite, trementina y barniz, o algún material para el uso del operario, siendo gasolina, trapos, cinta de embalaje industrial, entre otros.

Cabe resaltar que esta actividad se realiza 6 veces, ya que la calcomanía modelo bodegón café n°1 esta compuesta por seis colores, siendo estos: amarillo, rojo (diseño), verde, azul, negro y rojo (logotipo).

Figura 26: Operario mezcla pigmento en polvo y aceite.



Fuente: Área de Almacén

Actividad 19: Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El auxiliar con la mezcla ya elaborada, se dirige del primer piso (área de almacén) al tercer piso (área de calcomanías) para hacerle llegar la mezcla al operario y que pueda continuar con la producción de calcomanías

¿Por qué se hace?

Por qué no habilitan un espacio para realizar la mezcla en el área de calcomanías, ni mucho menos proporcionan los materiales en dicha área. Es por ello que el auxiliar demora mucho al realizar la mezcla solicitada por el impresor ya que este tiene que ir por 3 pisos para conseguir lo solicitado.

Actividad 20: Posicionar el cliché sobre la hoja

¿Qué se hace?

El impresor teniendo la mezcla que le proporcionó el auxiliar, posiciona o mueve el cliché hacía la parte inferior, es decir sobre la hoja para echar la mezcla sobre ella.

¿Por qué se hace?

Porque la mezcla se puede echar solamente si el cliché se encuentra de forma horizontal, para evitar que se rebalse estando de manera vertical.

Actividad 21: Colocar la mezcla en el cliché

¿Qué se hace?

El operario coloca la mezcla que le entregó el auxiliar sobre el cliché posicionado de manera horizontal para poder continuar con la producción de calcomanías modelo bodegón café n°1.

¿Por qué se hace?

Porque con esta mezcla de pigmento con aceite, acompañado de la mano de obra del operario con una raqueta, permite que se logre la impresión de calcomanía.

Actividad 22: Expandir la mezcla sobre la malla.

¿Qué se hace?

El operario debe expandir por todo el cliché con la raqueta el pigmento que se colocó previamente.

¿Por qué se hace?

Porque de esta manera estando expandido la mezcla sobre el cliché se logra obtener una impresión con el color uniforme.

Actividad 23: Posicionar el cliché sobre la hoja.

¿Qué se hace?

El operario teniendo la mezcla expandida, posiciona o mueve el cliché hacía la parte inferior, es decir sobre la hoja para proceder con la impresión de calcomanía.

¿Por qué se hace?

Porque de esta forma se puede continuar con la impresión de la calcomanía.

Actividad 24: Imprimir con la raqueta.

¿Qué se hace?

El impresor procede a imprimir sobre el cliché, haciendo presión con la raqueta el pigmento de derecha a izquierda, y retornando de izquierda a derecha sin hacer presión, solo regresando el pigmento para que se mantenga de manera uniforme.

¿Por qué se hace?

Porque si no se regresa el pigmento que se encuentra encima del cliché, en la próxima impresión no se ve el color de la impresión uniforme, es decir en alguna parte se ve claro y en otra, oscuro.

Figura 27: Operario imprime calcomanía con raqueta.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 25: Colocar impresión a la mesa auxiliar.

¿Qué se hace?

El impresor, después de imprimir la calcomanía, coloca la hoja a su lado izquierdo, en donde se ubica una mesa auxiliar

¿Por qué se hace?

Porque el impresor debe seguir realizando la impresión de más calcomanías, cabe mencionar que se deja la calcomanía impresa con la cara de color hacia arriba, para que la impresión no se dañe.

Actividad 26: Transportar las hojas ya impresas a las mallas.

¿Qué se hace?

El auxiliar transporta las hojas de calcomanías impresas a una malla que se ubican a 1 metro de él, cabe mencionar que transporta 1 hoja en cada mano.

¿Por qué se hace?

Porque la calcomanía tiene que secar a temperatura ambiente sin que se acumulen uno sobre otro, en esta actividad ayuda mucho las mallas, ya que estas cuentan con una separación considerable para que las calcomanías no se peguen a las mallas.

Actividad 27: Acomodar hojas de calcomanías en bastidores.

¿Qué se hace?

El auxiliar, después de transportar las hojas de calcomanías a los bastidores, procede a acomodarlo de manera ordenada, es decir, todos en una sola posición, eso depende del auxiliar, puede acomodarlo de manera vertical u horizontal.

¿Por qué se hace?

Porque las calcomanías tienen impreso pigmentos vitrificables que se demoran en secar, cabe resaltar que en esta actividad no se puede secar en algún horno, porque el pigmento se degasta, es decir, la calcomanía quedaría opaca, ya que no tiene alguna protección (aceite y barniz).

Actividad 28: Mezclar el aceite con trementina.

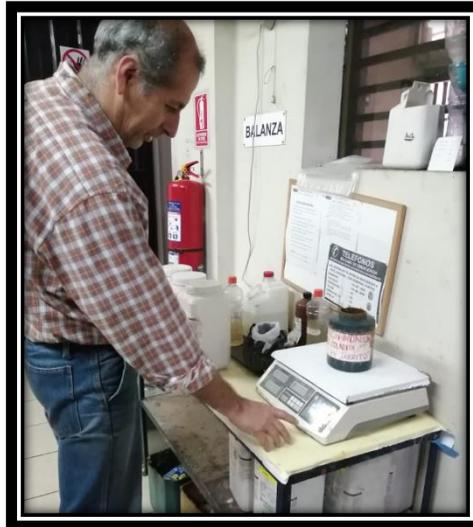
¿Qué se hace?

El auxiliar se dirige al área de almacén ubicado en el primer piso de la planta, a solicitar al encargado de dicha área que le proporcione pigmento en polvo y aceite, esos insumos deben ser pesados en una balanza eléctrica y mezclados con una regla de acero.

¿Por qué se hace?

Porque el área de calcomanías que se encuentra ubicado en el tercer piso, no cuenta con ningún insumo, ya sea para mezcla como son los pigmentos vitrificables, aceite, trementina y barniz, o algún material para el uso del operario, siendo gasolina, trapos, cinta de embalaje industrial, entre otros.

Figura 28: Operario mezcla aceite con trementina.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 29: Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El auxiliar con la mezcla ya elaborada, se dirige del primer piso (área de almacén) al tercer piso (área de calcomanías) para hacerle llegar la mezcla al operario y que pueda continuar con la producción de calcomanías

¿Por qué se hace?

Porque no habilitan un espacio para realizar la mezcla en el área de calcomanías, ni mucho menos proporcionan los materiales en dicha área. Es por ello que el auxiliar demora mucho al realizar la mezcla solicitada por el impresor ya que este tiene que ir por 3 pisos para conseguir lo solicitado.

Actividad 30: Posicionar el cliché sobre la hoja

¿Qué se hace?

El impresor teniendo la mezcla que le proporcionó el auxiliar, posiciona o mueve el cliché hacia la parte inferior, es decir sobre la hoja para echar la mezcla sobre ella.

¿Por qué se hace?

Porque la mezcla se puede echar solamente si el cliché se encuentra de forma horizontal, para evitar que se rebalse estando de manera vertical.

Actividad 31: Colocar la mezcla en el cliché

¿Qué se hace?

El operario coloca la mezcla que le entregó el auxiliar sobre el cliché posicionado de manera horizontal para poder continuar con la producción de calcomanías modelo bodegón café n°1.

¿Por qué se hace?

Porque con esta mezcla de pigmento con aceite, acompañado de la mano de obra del operario con una raqueta, permite que se logre la impresión de calcomanía.

Actividad 32: Expandir la mezcla sobre la malla.

¿Qué se hace?

El operario debe expandir por todo el cliché con la raqueta el pigmento que se colocó previamente.

¿Por qué se hace?

Porque de esta manera estando expandido la mezcla sobre el cliché se logra obtener una impresión con el color uniforme.

Actividad 33: Posicionar el cliché sobre la hoja.

¿Qué se hace?

El operario teniendo la mezcla expandida, posiciona o mueve el cliché hacia la parte inferior, es decir sobre la hoja para proceder con la impresión de calcomanía.

¿Por qué se hace?

Porque de esta forma se puede continuar con la impresión de la calcomanía.

Actividad 34: Imprimir con la raqueta.

¿Qué se hace?

El impresor procede a imprimir sobre el cliché, haciendo presión con la raqueta el pigmento de derecha a izquierda, y retornando de izquierda a derecha sin hacer presión, solo regresando el pigmento para que se mantenga de manera uniforme.

¿Por qué se hace?

Porque si no se regresa el pigmento que se encuentra encima del cliché, en la próxima impresión no se ve el color de la impresión uniforme, es decir en alguna parte se ve claro y en otra, oscuro.

Actividad 35: Colocar impresión a la mesa auxiliar.

¿Qué se hace?

El impresor, después de imprimir la calcomanía, coloca la hoja a su lado izquierdo, en donde se ubica una mesa auxiliar

¿Por qué se hace?

Porque el impresor debe seguir realizando la impresión de más calcomanías, además se deja la calcomanía impresa con la cara de color hacia arriba, para que la impresión no se dañe.

Actividad 36: Transportar las hojas ya impresas a las mallas.

¿Qué se hace?

El auxiliar transporta las hojas de calcomanías impresas a una malla que se ubican a 1 metro de él, cabe mencionar que transporta 1 hoja en cada mano.

¿Por qué se hace?

Porque la calcomanía tiene que secar a temperatura ambiente sin que se acumulen uno sobre otro, en esta actividad ayuda mucho las mallas, ya que están cuentan con una separación considerable para que las calcomanías no se peguen a las mallas.

Actividad 37: Acomodar hojas de calcomanías en bastidores

¿Qué se hace?

El auxiliar, después de transportar las hojas de calcomanías a los bastidores, procede a acomodarlo de manera ordenada, es decir, todos en una sola posición, eso depende del auxiliar, puede acomodarlo de manera vertical u horizontal.

¿Por qué se hace?

Porque las calcomanías tienen impreso pigmentos vitrificables que se demoran en secar, cabe resaltar que en esta actividad no se puede secar en algún horno, porque el pigmento se degasta, es decir, la calcomanía quedaría opaca, ya que no tiene alguna protección (aceite y barniz).

Actividad 38: Transportar el barniz a la mesa de trabajo.

¿Qué se hace?

El auxiliar con la mezcla ya elaborada, se dirige del primer piso (área de almacén) al tercer piso (área de calcomanías) para hacerle llegar la mezcla al operario y que pueda continuar con la producción de calcomanías

¿Por qué se hace?

Por qué no habilitan un espacio para realizar la mezcla en el área de calcomanías, ni mucho menos proporcionan los materiales en dicha área. Es por ello que el auxiliar demora mucho al realizar la mezcla solicitada por el impresor ya que este tiene que ir por 3 pisos para conseguir lo solicitado.

Actividad 39: Posicionar el cliché sobre la hoja

¿Qué se hace?

El impresor teniendo la mezcla que le proporcionó el auxiliar, posiciona o mueve el cliché hacía la parte inferior, es decir sobre la hoja para echar la mezcla sobre ella.

¿Por qué se hace?

Porque la mezcla se puede echar solamente si el cliché se encuentra de forma horizontal, para evitar que se rebalse estando de manera vertical.

Actividad 40: Colocar el barniz en el cliché

¿Qué se hace?

El operario coloca la mezcla que le entregó el auxiliar sobre el cliché posicionado de manera horizontal para poder continuar con la producción de calcomanías modelo bodegón café n°1.

¿Por qué se hace?

Porque con esta mezcla de pigmento con aceite, acompañado de la mano de obra del operario con una raqueta, permite que se logre la impresión de calcomanía.

Actividad 41: Expandir el barniz sobre la malla.

¿Qué se hace?

El operario expande por todo el cliché con la raqueta el pigmento que se colocó previamente.

¿Por qué se hace?

Porque de esta manera estando expandido la mezcla sobre el cliché se logra obtener una impresión con el color uniforme.

Actividad 42: Posicionar el cliché sobre la hoja.

¿Qué se hace?

El operario teniendo la mezcla expandida, posiciona o mueve el cliché hacía la parte inferior, es decir sobre la hoja para proceder con la impresión de calcomanía.

¿Por qué se hace?

Porque de esta forma se puede continuar con la impresión de la calcomanía.

Actividad 43: Imprimir con la raqueta.

¿Qué se hace?

El impresor procede a imprimir sobre el cliché, haciendo presión con la raqueta el pigmento de derecha a izquierda, y retornando de izquierda a derecha sin hacer presión, solo regresando el pigmento para que se mantenga de manera uniforme.

¿Por qué se hace?

Porque si no se regresa el pigmento que se encuentra encima del cliché, en la próxima impresión no se ve el color de la impresión uniforme, es decir en alguna parte se ve claro y en otra, oscuro.

Actividad 44: Colocar impresión a la mesa auxiliar.

¿Qué se hace?

El impresor, después de imprimir la calcomanía, coloca la hoja a su lado izquierdo, en donde se ubica una mesa auxiliar

¿Por qué se hace?

Porque el impresor debe seguir realizando la impresión de más calcomanías, cabe mencionar que se deja la calcomanía impresa con la cara de color hacia arriba, para que la impresión no se dañe.

Figura 29: Operario coloca impresión a la mesa auxiliar.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 45: Transportar las hojas ya impresas a las mallas.

¿Qué se hace?

El auxiliar transporta las hojas de calcomanías impresas a una malla que se ubican a 1 metro de él, cabe mencionar que transporta 1 hoja en cada mano.

¿Por qué se hace?

Porque la calcomanía tiene que secar a temperatura ambiente sin que se acumulen uno sobre otro, en esta actividad ayuda mucho las mallas, ya que están cuentan con una separación considerable para que las calcomanías no se peguen a las mallas.

Figura 30: Bastidores apilados



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 46: Acomodar hojas de calcomanías en bastidores

¿Qué se hace?

El auxiliar, después de transportar las hojas de calcomanías a los bastidores, procede a acomodarlo de manera ordenada, es decir, todos en una sola posición, eso depende del auxiliar, puede acomodarlo de manera vertical u horizontal.

¿Por qué se hace?

Porque las calcomanías tienen impreso pigmentos vitrificables que se demoran en secar, cabe resaltar que en esta actividad no se puede secar en algún horno, porque el pigmento se degasta, es decir, la calcomanía quedaría opaca, ya que no tiene alguna protección (aceite y barniz).

Figura 31: Auxiliar acomoda hojas de calcomanías en bastidores.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 47: Secar a ambiente.

¿Qué se hace?

El operario y el auxiliar dejan las calcomanías impresas en los bastidores para que estos sequen a temperatura ambiente.

¿Por qué se hace?

Porque solo el secado a temperatura ambiente permite un secado uniforme, y los colores permanecen, a comparación de secado en horno, las hojas se arrugan y los colores se desgastan.

Figura 32: Calcomanías Bodegón café N°1 terminadas.



Fuente: Elaboración propia

2.7.2 Propuesta de mejora

En el presente paso, luego de realizar la evaluación o la examinación del proceso del área de calcomanías, se procede a idealizar el método que sería más práctico, así mismo tener en cuenta la economía y la manera más eficaz para realizar el trabajo.

- Paso 4: Establecer - Propuesta de mejora en la producción de calcomanías

- ✓ Teniendo en cuenta todas las actividades que tiene el proceso de producción de Calcomanías, se procede a evaluar todas aquellas actividades que no agregan valor, para así mejorar estos o eliminarlos.
- ✓ En la siguiente tabla se mostrará aquellas actividades que no agregan valor siendo un 23% de todo el proceso de calcomanías.
- ✓ Para ello se procede a evaluar cada una de ellas y determinar cuales se mejoran y cuales se eliminan.

Tabla 18: Actividades que no agregan valor al proceso de calcomanías

| N° ANV | ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR | TIEMPO IMPRODUCTIVO | |
|--------|--|---------------------|--------------|
| | | s | min |
| 1 | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | 2400 | 40 |
| 2 | Inspeccionar la mesa de trabajo | 360 | 6 |
| 3 | Verificar y acomodar el sistema de apoyo | 330 | 5,5 |
| 4 | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 180 | 3 |
| 5 | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 150 | 2,5 |
| 6 | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | 180 | 3 |
| 7 | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | 780 | 13 |
| 8 | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | 330 | 5,5 |
| 9 | Mezclar el aceite con trementina | 720 | 12 |
| 10 | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | 384 | 6,4 |
| 11 | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | 390 | 6,5 |
| TOTAL | | 6204 | 103,4 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: DAP – Calcomanías Modelo Bodegón Café N°1 – Post Test

| ELABORACIÓN DE CALCOMANÍAS MODELO BODEGÓN CAFÉ N°1 (POST-TEST) | | | |
|--|---|-------------------|--|
| N° DE OPERACIÓN | OPERACIÓN | N° DE ACTIVIDADES | ACTIVIDAD |
| 1 | Recepción del material | 1 | Recepción del material |
| 2 | Inspeccionar la mesa de trabajo | 2 | Verificar y acomodar el sistema de apoyo |
| | | 3 | Ajustar el portamarco y escuadra |
| 3 | Enmarcar el cliché | 4 | Transportar cliché en la mesa de trabajo |
| | | 5 | Verificar que la malla se encuentre tensa |
| | | 6 | Colocar el cliché en el portamarco |
| | | 7 | Ajustar el cliché en el portamarco |
| 4 | Pegar cinta en el cliché | 8 | Transportar la cinta en la mesa de trabajo |
| | | 9 | Cortar cinta |
| | | 10 | Pegar cinta en el cliché |
| 5 | Cuadrar la hoja de calcomanía | 11 | Transportar las hojas en la mesa de trabajo |
| | | 12 | Colocar los topes para centrar las hojas |
| | | 13 | Colocar las hojas en los topes |
| | | 14 | Colocar cinta doble para fijar la hoja |
| | | 15 | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías |
| 6 | Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite | 16 | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite |
| | | 17 | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo |
| | | 18 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 19 | Colocar la mezcla en el cliché |
| | | 20 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 21 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 22 | Imprimir con la raqueta |
| | | 23 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| 7 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 24 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| | | 25 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| 8 | Imprimir con mezcla de aceite y trementina | 26 | Mezclar el aceite con trementina |
| | | 27 | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo |
| | | 28 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 29 | Colocar la mezcla en el cliché |
| | | 30 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 31 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 32 | Imprimir con la raqueta |
| | | 33 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| 9 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 34 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| | | 35 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| 10 | Imprimir con barniz | 36 | Transportar el barniz a la mesa de trabajo |
| | | 37 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 38 | Colocar el barniz en el cliché |
| | | 39 | Expandir la mezcla sobre la malla |
| | | 40 | Posicionar el cliché sobre la hoja |
| | | 41 | Imprimir con la raqueta |
| | | 42 | Colocar impresión a la mesa auxiliar |
| 11 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 43 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas |
| | | 44 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores |
| | Secar al ambiente | 45 | Secar a ambiente |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 1:

Verificar y ordenar las hojas de calcomanías

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad se realiza luego de recepcionar el material, dicho material lo habilita almacén al área de matricería, el encargado de matricería es quién genera ese desorden de posición de hojas, por diversos motivos como: falta de atención o por realizar su labor de manera rápida. Para que esta actividad no la realice el auxiliar de calcomanías se procede a indicar al área de matricería tanto al operario como a su auxiliar a prestar mucha atención cuando realicen el corte de las hojas y posicionarlo de manera correcta para evitar tiempos improductivos en el proceso.

¿Qué debería hacer?

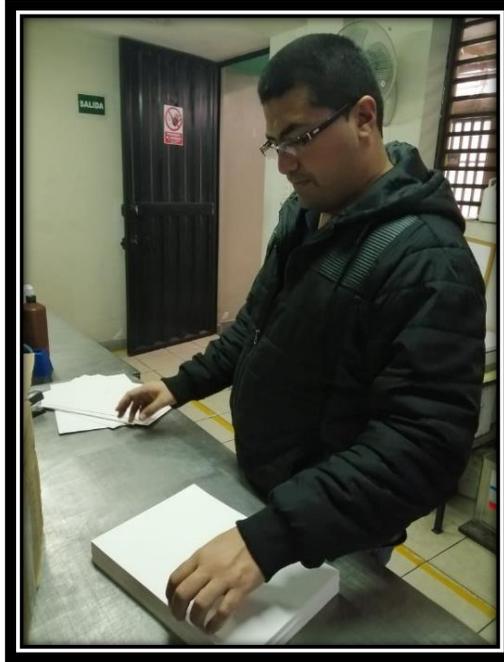
Aplicar la propuesta sugerida, de esta manera ya no será necesario que el auxiliar realice esta actividad. Por lo tanto, esta actividad se eliminaría y se podrá reducir el tiempo de elaboración de calcomanías modelo bodegón café n°1.

Tabla 20: Mejora de Actividad 1

|  | Mejora de Actividad 1 |
|---|--|
| OPERACIÓN | Recepción del material |
| ACTIVIDAD | Verificar y ordenar las hojas de calcomanías |
| META ESPERADA | Eliminar esta actividad y reducir el tiempo de elaboración de calcomanías modelo bodegón café n°1. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Encargado de almacén verifica y acomoda las hojas de calcomanías



Fuente: Área de Almacén

Actividad 2:

Inspeccionar la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

La inspección de la mesa de trabajo consiste en verificar que no haya ningún objeto encima de la mesa para que pueda proceder a el ajuste del porta marco, en este caso el operario, deja sus objetos de uso personal encima de la mesa, por ello es que debe realizar dicha inspección, para evitar ello, se colocaría un pequeño estante o cajón en la mesa de trabajo para que pueda guardar dichos objetos y evitar esta actividad.

¿Qué debería hacer?

El operario genera desorden en su puesto de trabajo por colocar materiales no utiliza frecuentemente, para evitar ello se dispondrá de una mesa adicional o parilla debajo de su área de trabajo, para así eliminar la actividad, y así reducir el tiempo de elaboración de impresión de calcomanías.

Tabla 21: Mejora de Actividad 2

| | |
|---|---|
|  | <p align="center">Mejora de Actividad 2</p> |
| <p>OPERACIÓN</p> | <p>Inspeccionar la mesa de trabajo</p> |
| <p>ACTIVIDAD</p> | <p>Inspeccionar la mesa de trabajo</p> |
| <p>META ESPERADA</p> | <p>Eliminar esta actividad y reducir el tiempo de elaboración de calcomanías modelo bodegón café n°1.</p> |
| <p>ELABORADO POR</p> | <p>Oriana Guerrero Barrios</p> |
| <p>APROBADO POR (GERENTE GENERAL)</p> | <p>Miriam Mercedes Pariasca Ramírez</p> |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 3:

Verificar y acomodar el sistema de apoyo

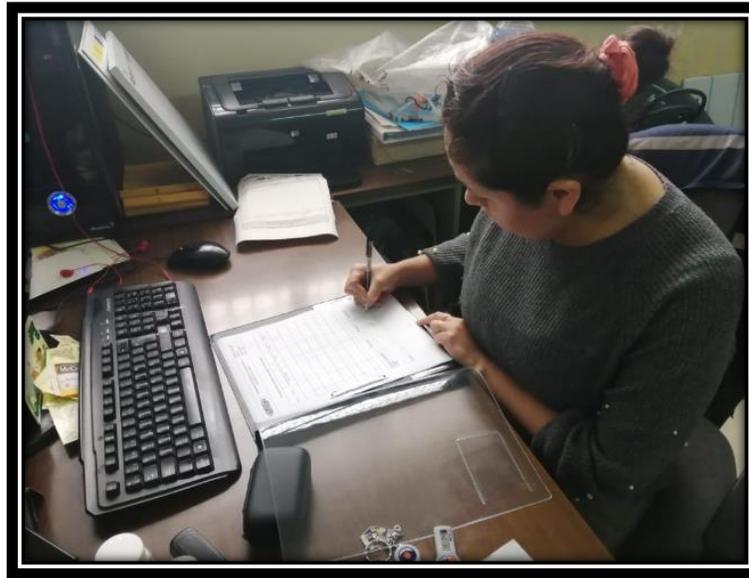
¿Cómo debería hacerse?

En esta actividad el impresor se demora en promedio de cinco minutos, mientras que esta se puede realizar en máximo 1 minuto porque las guías son constantes y quedan rastro de ello, esta actividad se puede realizar juntamente con el ajuste de dicho sistema, es decir, el portamarco y escuadra; al realizar ambas actividades el tiempo máximo tomado al verificar y ajustar el portamarco y escuadra sería de un minuto.

¿Qué debería hacer?

Presentar un formato impreso al operario de cómo debería realizar sus actividades de manera óptima y que posteriormente lo ponga en práctica.

Figura 34: Gerente General aprueba el formato para el área de calcomanías.



Fuente: Área de Gerencia

Tabla 22: Mejora de Actividad 3

| | |
|---|---|
|  | <p align="center">Mejora de Actividad 3</p> |
| <p>OPERACIÓN</p> | <p>Inspeccionar la mesa de trabajo</p> |
| <p>ACTIVIDAD</p> | <p>Verificar y acomodar el sistema de apoyo</p> |
| <p>META ESPERADA</p> | <p>Presentar un formato impreso al operario de cómo debería realizar sus actividades de manera óptima y que posteriormente lo ponga en práctica. Y con dicha práctica, realice la actividad de manera ágil.</p> |
| <p>ELABORADO POR</p> | <p>Oriana Guerrero Barrios</p> |
| <p>APROBADO POR (GERENTE GENERAL)</p> | <p>Miriam Mercedes Pariasca Ramírez</p> |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Impresor verifica y acomoda el sistema de apoyo.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 4:

Transportar cliché en la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad genera tiempo improductivo, porque el auxiliar va hasta el almacén del área de calcomanías que se encuentra a más de cuatro metros de la mesa de trabajo, busca el cliché a utilizar y lo lleva al puesto de trabajo, y en ese transporte pierde tiempo.

¿Qué debería hacer?

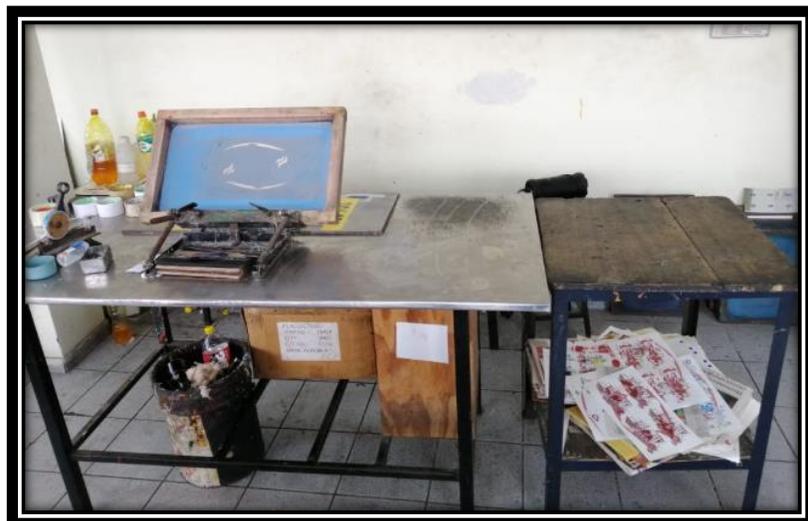
Habilitar un estante en la parte de atrás del impresor con los clichés más solicitados, ubicándolo de manera ordenada, por modelo y tamaño, para así poder encontrarlo más rápido.

Tabla 23: Mejora de Actividad 4

| | |
|---|---|
|  | Mejora de Actividad 4 |
| OPERACIÓN | Enmarcar el cliché |
| ACTIVIDAD | Transportar cliché en la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante en la parte de atrás del impresor con los clichés más solicitados, ubicándolo de manera ordenada, por modelo y tamaño. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Mesa de trabajo y mesa auxiliar propuesta.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 5:

Transportar la cinta en la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Para esta actividad me ayuda lo ya propuesto anteriormente, con respecto al estante, también en ese espacio habilitar el material requerido por el impresor, para evitar transportarse varias veces.

¿Qué debería hacer?

Lo propuesto en la actividad anterior, con respecto al estante o alguna mesa de apoyo que ayude a colocar los materiales que utilizan frecuentemente de manera ordenada para encontrarlo de manera rápida.

Tabla 24: Mejora de Actividad 5

|  | Mejora de Actividad 5 |
|---|---|
| OPERACIÓN | Pegar cinta en el cliché |
| ACTIVIDAD | Transportar la cinta en la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Área de Calcomanías.



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 6:

Transportar las hojas en la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Igualmente, para esta actividad, el estante ayudaría a tener las hojas cerca al puesto del trabajo y evitar dicho transporte.

¿Qué debería hacer?

Lo propuesto en la actividad anterior, con respecto al estante o alguna mesa de apoyo que ayude a colocar los materiales que utilizan frecuentemente de manera ordenada para encontrarlo de manera rápida.

Tabla 25: Mejora de Actividad 6

| | |
|---|---|
|  | Mejora de Actividad 6 |
| OPERACIÓN | Cuadrar la hoja de calcomanía |
| ACTIVIDAD | Transporrtar las hojas en la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 7:

Mezclar el pigmento en polvo y el aceite

¿Cómo debería hacerse?

El auxiliar de calcomanías se encuentra en el tercer piso, y para solicitar dicho pigmento y aceite va al primer piso donde se encuentra ubicado el área de almacén, en donde se genera tiempo improductivo. Para ello, se pretende habilitar una mesa de mezcla en calcomanías, pero para que los encargados de esta área no gasten los insumos de manera irresponsable, se le proporciona las cantidades que usarían semanalmente.

¿Qué debería hacer?

Se debe realizar la mezcla en sus puestos de trabajo, pero para ello se necesita espacio y un lugar en el que no se dañe ningún material, en este caso no se coloca en la mesa de trabajo porque puede dañar a las hojas de calcomanías ya impresas o al porta marco y escuadra, entre otros.

Tabla 26: Mejora de Actividad 7

| | |
|---|--|
|  | Mejora de Actividad 7 |
| OPERACIÓN | Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite |
| ACTIVIDAD | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite |
| META ESPERADA | Realizar la mezcla en sus puestos de trabajo, alejado de la mesa de trabajo porque puede dañar a las hojas de calcomanías ya impresas o al portamarco y escuadra, entre otros. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Área de calcomanías con dos mesas de trabajo



Fuente: Área de Calcomanías

Actividad 8:

Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Para evitar esta actividad se propone habilitar una mesa de mezcla con los insumos necesarios en el área de calcomanías, para evitar el transporte del tercer piso al primero y viceversa.

¿Qué debería hacer?

Lo propuesto en la actividad anterior, con respecto al estante o alguna mesa de apoyo que ayude a colocar los materiales que utilizan frecuentemente de manera ordenada para encontrarlo de manera rápida.

Tabla 27: Mejora de Actividad 8

|  | Mejora de Actividad 8 |
|---|---|
| OPERACIÓN | Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite |
| ACTIVIDAD | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 9:

Mezclar el aceite con trementina

¿Cómo debería hacerse?

Igualmente, para evitar esta actividad se propone habilitar una mesa de mezcla con los insumos necesarios en el área de calcomanías, para evitar el transporte del tercer piso al primero y viceversa.

¿Qué debería hacer?

Se debe realizar la mezcla en sus puestos de trabajo, pero para ello se necesita espacio y un lugar en el que no se dañe ningún material, en este caso no se coloca en la mesa de trabajo porque puede dañar a las hojas de calcomanías ya impresas o al portamarco y escuadra, entre otros.

Tabla 28: Mejora de Actividad 9

|  | Mejora de Actividad 9 |
|--|---|
| OPERACIÓN | Imprimir con mezcla de aceite y trementina |
| ACTIVIDAD | Mezclar el aceite con trementina |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 10:

Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Igualmente, para evitar esta actividad se propone habilitar una mesa de mezcla con los insumos necesarios en el área de calcomanías, para evitar el transporte del tercer piso al primero y viceversa.

¿Qué debería hacer?

Lo propuesto en la actividad anterior, con respecto al estante o alguna mesa de apoyo que ayude a colocar los materiales que utilizan frecuentemente de manera ordenada para encontrarlo de manera rápida.

Tabla 29: Mejora de Actividad 10

| | |
|--|---|
|  | Mejora de Actividad 10 |
| OPERACIÓN | Imprimir con mezcla de aceite y trementina |
| ACTIVIDAD | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

Actividad 11:

Transportar el barniz a la mesa de trabajo

¿Cómo debería hacerse?

Igualmente, para evitar esta actividad se propone habilitar una mesa de mezcla con los insumos necesarios en el área de calcomanías, para evitar el transporte del tercer piso al primero y viceversa.

¿Qué debería hacer?

Lo propuesto en la actividad anterior, con respecto al estante o alguna mesa de apoyo que ayude a colocar los materiales que utilizan frecuentemente de manera ordenada para encontrarlo de manera rápida.

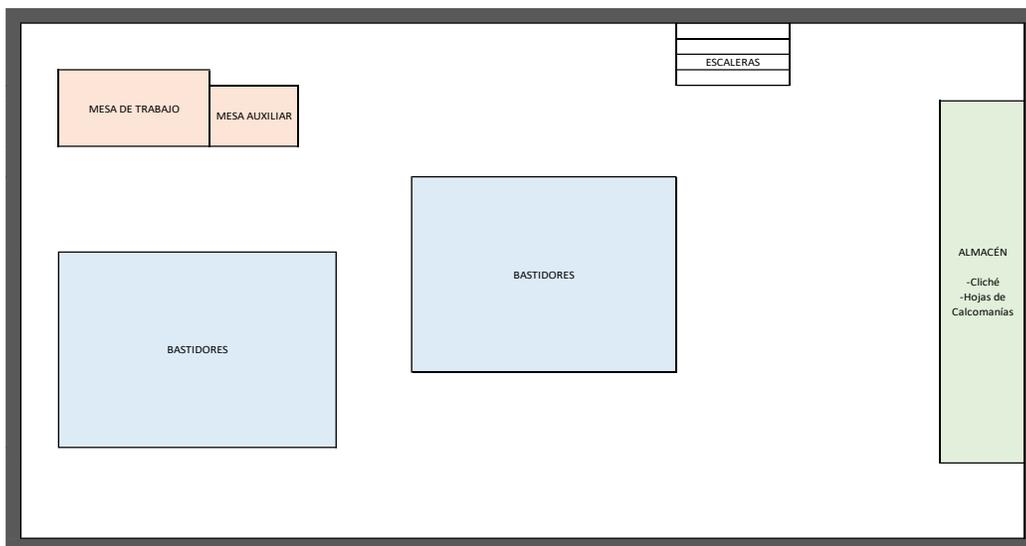
Tabla 30: Mejora de Actividad 11

| | |
|--|---|
|  | Mejora de Actividad 11 |
| OPERACIÓN | Imprimir con barniz |
| ACTIVIDAD | Transportar el barniz a la mesa de trabajo |
| META ESPERADA | Habilitar un estante o mesa de apoyo en la parte de atrás del impresor con los materiales más solicitados, ubicándolo de manera ordenada. |
| ELABORADO POR | Oriana Guerrero Barrios |
| APROBADO POR (GERENTE GENERAL) | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez |
| |  |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el área de calcomanías actual:

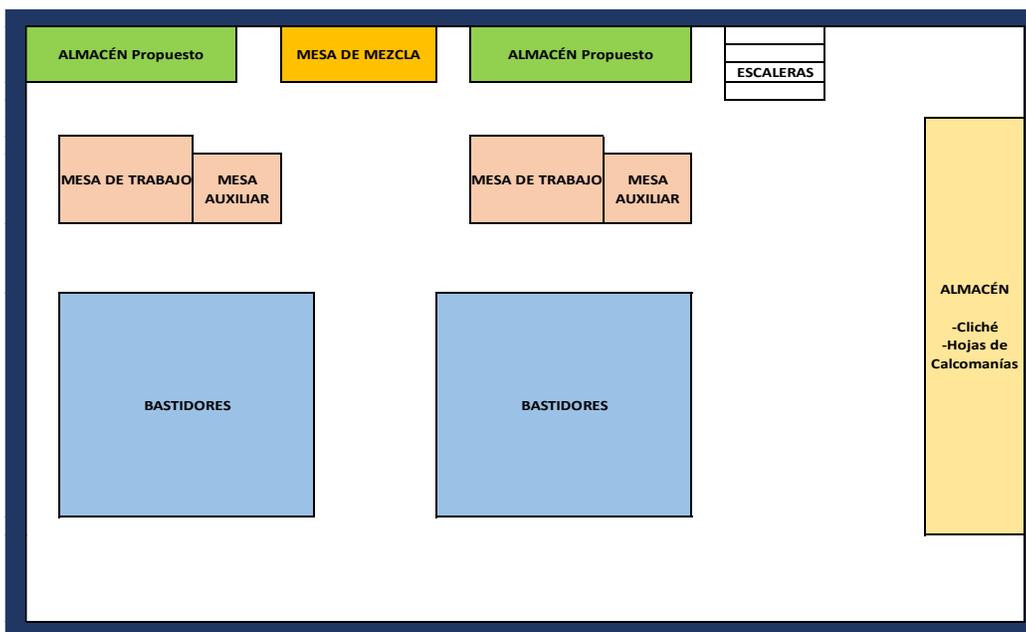
Figura 39: Plano actual del área de calcomanías



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el área de calcomanías propuesto:

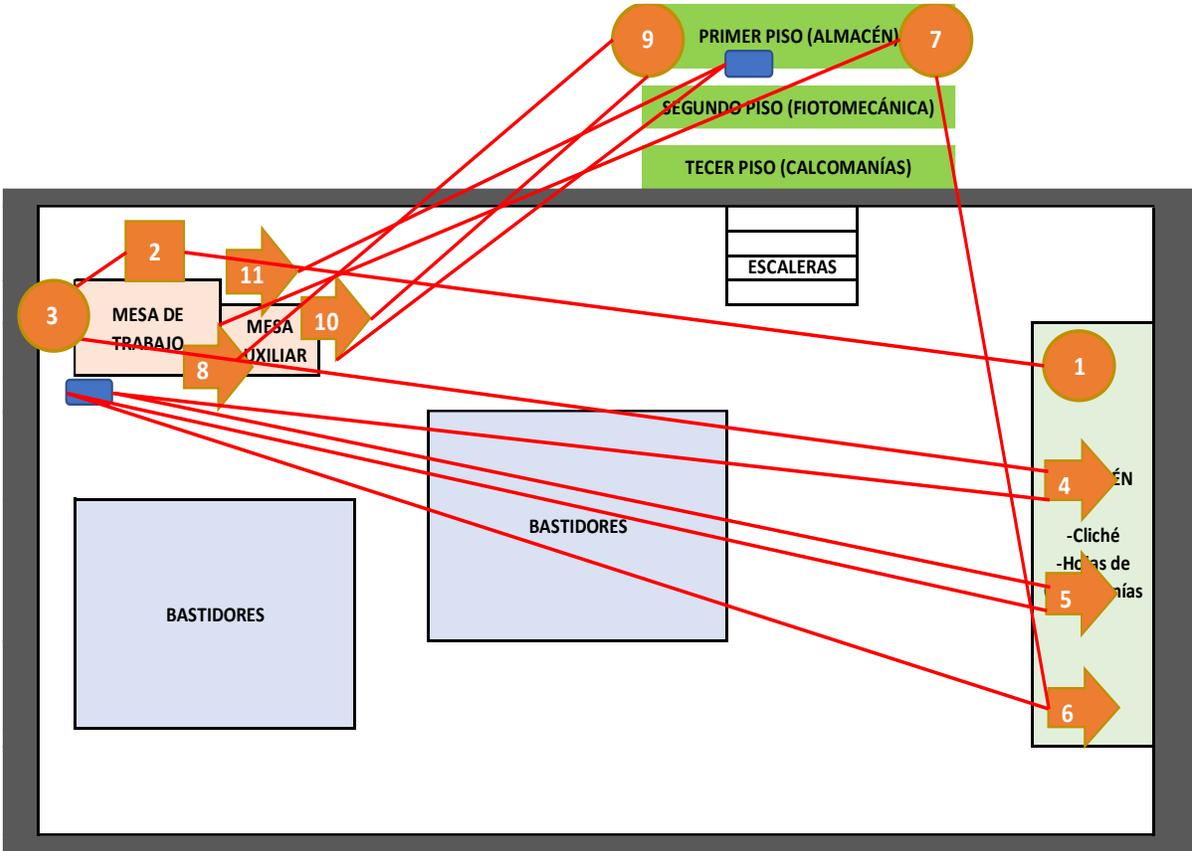
Figura 40: Plano propuesto del área de calcomanías



Fuente: Elaboración propia

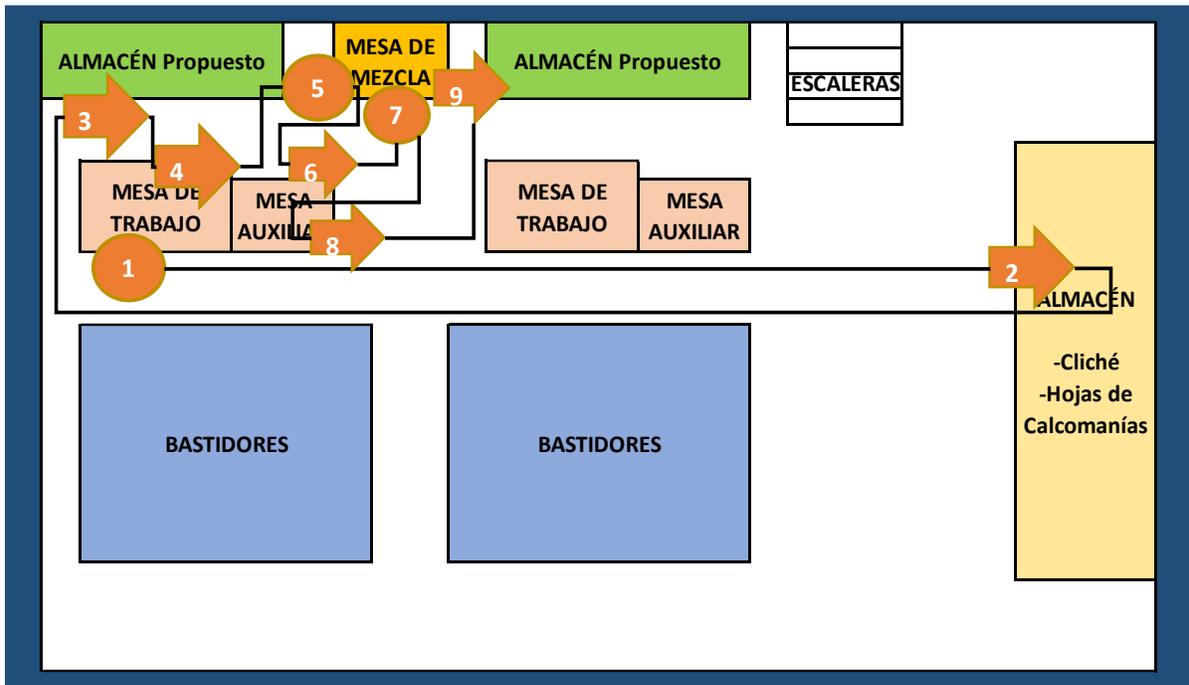
En la presente figura detallo dos mesas de trabajo, con el fin de aumentar 2 trabajadores en el área de calcomanías, es decir, 1 brigada conformada por un impresor y un auxiliar, pero no se contrataría nuevo personal, sino, en el área de impresión y grabado de placas cuentan con 8 trabajadores de las cuales 3 son impresores y 5 auxiliares, cada impresor debería tener 1 auxiliar. Con dichos trabajadores se reduciría el tiempo de la elaboración de calcomanías, es decir incrementarían la productividad y así la empresa Record no se limitaría a realizar sus pedidos.

Figura 41: Diagrama de recorrido antes



Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Diagrama de recorrido después.



Fuente: Elaboración propia

- ❖ **Variable Independiente:** Estudio del trabajo
- ✓ **Dimensión 1:** Estudio de Tiempos
- ✓ Registro de estudio de tiempos

En el estudio de tiempos se debe medir los tiempos mediante un cronómetro, y para darle valores a la calificación de velocidad se utilizó la tabla de Westinghouse, también se utilizó una tabla para el cálculo de los suplementos. Estos son de mucha importancia, ya que nos ayudan a poder hallar el resultado del tiempo estándar. Los datos de dichas tablas se ubicaron en la Ficha de observación, el cual fue aprobado por la alta gerencia.

Tabla 32: Sistema Westinghouse – Semana 1

|  Sistema Westinghouse - Pre Test | | | | | | |
|--|--------------------------------------|----------|-------------|--------------|-------|--------------------------------------|
| SEMANA 4 | | | | | | |
| Procesos | Sistema de calificación Westinghouse | | | | | Calificación de velocidad (Cv) (1+c) |
| | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total | |
| Recepción del material | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Verificar y acomodar el sistema de apoyo | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,19 | 0,81 |
| Ajustar el portamarco y escuadra | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Transportar cliché en la mesa de trabajo | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Verificar que la malla se encuentre tensa | -0,1 | -0,12 | 0 | -0,02 | -0,24 | 0,76 |
| Colocar el cliché en el portamarco | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Ajustar el cliché en el portamarco | -0,1 | -0,04 | 0 | -0,04 | -0,18 | 0,82 |
| Transportar la cinta en la mesa de trabajo | -0,16 | -0,04 | -0,03 | -0,04 | -0,27 | 0,73 |
| Cortar cinta | -0,1 | 0 | 0 | -0,04 | -0,14 | 0,86 |
| Pegar cinta en el cliché | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Transportar las hojas en la mesa de trabajo | -0,16 | -0,04 | -0,07 | -0,02 | -0,29 | 0,71 |
| Colocar los topes para centrar las hojas | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Colocar las hojas en los topes | -0,1 | -0,12 | 0 | -0,04 | -0,26 | 0,74 |
| Colocar cinta doble para fijar la hoja | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,19 | 0,81 |
| Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | -0,16 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,35 | 0,65 |
| Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | -0,16 | -0,12 | 0 | -0,04 | -0,32 | 0,68 |
| Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | -0,1 | -0,12 | -0,07 | -0,02 | -0,31 | 0,69 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,16 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,35 | 0,65 |
| Colocar la mezcla en el cliché | -0,1 | -0,12 | -0,07 | -0,02 | -0,31 | 0,69 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | -0,1 | -0,04 | -0,07 | -0,04 | -0,25 | 0,75 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | -0,07 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Imprimir con la raqueta | -0,1 | -0,12 | -0,07 | -0,02 | -0,31 | 0,69 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | -0,16 | -0,04 | -0,07 | -0,02 | -0,29 | 0,71 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | -0,1 | 0 | -0,03 | -0,04 | -0,17 | 0,83 |
| Mezclar el aceite con trementina | -0,1 | 0 | -0,07 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | -0,1 | -0,12 | 0 | -0,02 | -0,24 | 0,76 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | -0,12 | 0 | -0,04 | -0,26 | 0,74 |
| Colocar la mezcla en el cliché | -0,16 | -0,04 | -0,07 | -0,04 | -0,31 | 0,69 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | -0,1 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,16 | 0,84 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | -0,07 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Imprimir con la raqueta | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,04 | -0,21 | 0,79 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,19 | 0,81 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | -0,1 | -0,04 | -0,07 | -0,04 | -0,25 | 0,75 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 0 | -0,04 | -0,07 | -0,04 | -0,15 | 0,85 |
| Transportar el barniz a la mesa de trabajo | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,02 | -0,27 | 0,73 |
| Colocar el barniz en el cliché | -0,1 | -0,12 | -0,07 | -0,04 | -0,33 | 0,67 |
| Expandir el barniz sobre la malla | -0,1 | -0,12 | 0 | 0 | -0,22 | 0,78 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,19 | 0,81 |
| Imprimir con la raqueta | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | -0,1 | -0,12 | 0 | -0,02 | -0,24 | 0,76 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | -0,1 | -0,04 | 0 | -0,04 | -0,18 | 0,82 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 0 | -0,04 | 0 | -0,04 | -0,08 | 0,92 |
| Secar a ambiente | -0,1 | -0,12 | -0,03 | -0,04 | -0,29 | 0,71 |
| TOTAL | | | | | | 0,75 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Suplementos – Semana 1

| Cálculo de Suplementos - Pre Test | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------|--------------------------|
| Semana 1 | | | | | | | | |
| Procesos | Género del operario | Suplementos por descanso | | | | | | Total de suplementos (%) |
| | | Suplementos constantes | | Suplementos Variables | | | | |
| | | Necesidades personales | Básico por fatiga | Trabajo de pie | Postura anormal | Uso de fuerza | Monotonía | |
| Recepción del material | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Verificar y acomodar el sistema de apoyo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Ajustar el portamarco y escuadra | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar cliché en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Verificar que la malla se encuentre tensa | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar el cliché en el portamarco | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Ajustar el cliché en el portamarco | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar la cinta en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Cortar cinta | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Pegar cinta en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar las hojas en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Colocar los topes para centrar las hojas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar las hojas en los topes | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar cinta doble para fijar la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Verificar y acomodar registro del calzado de | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar la mezcla en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Mezclar el aceite con trementina | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar el aceite y la trementina a la mesa | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar la mezcla en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Transportar el barniz a la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar el barniz en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir el barniz sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Secar a ambiente | Masculino | - | - | - | - | - | - | 0 |
| TOTAL DE SUPLEMENTOS PORCENTAJE | | | | | | | | 11,6 |

Fuente: Elaboración propia

❖ **Variable Dependiente:** Productividad

✓ **Dimensión 1:** Eficiencia

✓ Registro de tiempo útil y tiempo total

Tabla 34: Ficha para hallar la eficiencia

| EFICIENCIA | | | | | |
|---|----------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|
|  | | PLACOR INTERNACIONAL SAC. | | Método | |
| | | | | Pre-Test | |
| | | | | Post-Test | |
| Elaborado por: | | | Oriana María Jesús Guerrero Barrios | | |
| Aprobado por: | | | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez | | |
| EFICIENCIA | | Eficiencia=TU/TT X 100% | | TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total | |
| ITEM | FECHA | PROCESO | TU (min) | TIEMPO TOTAL Impresor y Auxiliar (min) | EFICIENCIA (%) |
| 1 | Semana 1 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2460,4 | 3840 | 64,07 |
| 2 | Semana 2 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2475,8 | 4320 | 57,31 |
| 3 | Semana 3 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2389,1 | 4800 | 49,77 |
| 4 | Semana 4 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2468,5 | 3840 | 64,28 |
| TOTAL | | | | | 58,86 |

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 34, que la eficiencia varía por día, sobre todo los últimos días de la semana, la elaboración de 10,000 calcomanías están programadas para realizarse en 4 días y ser entregadas al 5to día embaladas, pero la demora de los operarios, las capacitaciones, entre otros factores retrasan la producción, lo cual perjudica a la empresa financieramente ya que se les paga horas extras a los trabajadores y un punto muy importante, es que el cliente en este caso, la empresa Record, queda insatisfecha con la entrega fuera de la programación pactada.

❖ **Variable Dependiente:** Productividad

✓ **Dimensión 2:** Eficacia

✓ Registro de la cantidad de calcomanías producidas y la cantidad de calcomanías programadas.

Tabla 35: Ficha para hallar la eficacia

| EFICACIA | | | | | |
|---|----------|--|---------------------------------------|--|--------------|
|  | | Placor Internacional SAC | | Método | Pre-Test |
| | | | | | Post-Test |
| Elaborado por: | | | Oriana María Jesús Guerrero Barrios | | |
| Aprobado por: | | | ING. Miriam Mercedes Pariasca Ramirez | | |
| EFICACIA | | Eficacia=CCProducidas/CCProgramas X 100% | | CCProducidas: Cantidad de calcomanías producidas CCProgramadas: Cantidad de calcomanías programadas | |
| ITEM | FECHA | PROCESO | CANTIDAD DE CALCOMANÍAS PRODUCIDAS | CANTIDAD DE CALCOMANÍAS PROGRAMADAS | EFICACIA (%) |
| 1 | SEMANA 1 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 9625 | 10000 | 96,25 |
| 2 | SEMANA 2 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 9580 | 10000 | 95,8 |
| 3 | SEMANA 3 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 9475 | 10000 | 94,75 |
| 4 | SEMANA 4 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 9580 | 10000 | 95,8 |
| TOTAL | | | | | 95,7 |
| Calcomanías erróneas semana 1 | | | 375 | | |
| Calcomanías erróneas semana 2 | | | 420 | | |
| Calcomanías erróneas semana 3 | | | 525 | | |
| Calcomanías erróneas semana 4 | | | 420 | | |

Fuente: Elaboración propia

En la elaboración de las 10000 calcomanías bodegón café n°1 siempre existen calcomanías que se dañan en el camino, ya sea por el pigmento en mal estado, por alguna rayadura, mancha, hoja mal puesta en el tope de la impresión, entre otros, generalmente como se puede observar en la tabla anterior se pierden alrededor más de 300 calcomanías promedio.

La entrega se realiza con el faltante, es otro de los puntos que a la empresa Record no le agrada, es decir el cliente queda insatisfecho.

➤ **CAPACIDAD INSTALADA:**

Tabla 36: Capacidad Instalada

| | | |
|---|---------------|-------|
| Tiempo útil | 2460,4 | min |
| 2460,4/60 | 41,0 | horas |
| Operarios | 2 | |
| 41/2 | 20,5 | horas |
| Equivale | 2,5 | días |
| Cantidad de calcomanías por producir | 10000 | und. |
| 10000/2,5 | 4000 | und. |
| días laborados | 4 | días |
| Capacidad instalada | 16000 | |

Fuente: Elaboración propia

- Paso 5: Evaluar – Los resultados que genera el nuevo método establecido

Con las actividades que no agregan valor descritas anteriormente con las propuestas de mejora, se realizó el diagrama de análisis del proceso de calcomanías detallado eliminando 2 operaciones y eliminando los tiempos improductivos. Ahora el diagrama contiene 45 actividades en total, dividiéndose en 32 operaciones, 2 inspecciones, 2 operaciones combinadas, y 9 transportes, de las cuales reducen el tiempo gracias a la propuesta de la mesa de mezcla, para que así el auxiliar evite ir al primer piso y realizar sus actividades, y nuevamente volver al tercer piso.

Tabla 37: Diagrama del análisis del proceso detallado

| EMPRESA: | | DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|-------|---------|-------|----------------|----------|-----------|---|---|---------------|-----------------------------------|
| DEPARTAMENTO: | | RESUMEN | | | | | Actividad | | Propuesta | | | | |
| EMPRESA: | | PLACOR INTERNACIONAL SAC | | | | | Operación | | 32 | | | | |
| DEPARTAMENTO: | | PRODUCCIÓN | | | | | Inspección | | 2 | | | | |
| PRODUCTO: | | CALCOMANÍAS | | | | | Combinado | | 2 | | | | |
| MODELO: | | CALCOMANÍA BODEGÓN CAFÉ 1 | | | | | Transporte | | 9 | | | | |
| MÉTODO DE TRABAJO: | | DAP DETALLADO | | | | | Demora | | 0 | | | | |
| FECHA: | | 07/05/2019 | | | | | Almacenamiento | | 0 | | | | |
| PÁGINA: | | 1/1 | | | | | Total | | 45 | | | | |
| DIAGRAMA HECHO POR: | | GUERRERO BARRIOS ORIANA MARÍA JESÚS | | | | | | | | | | | |
| APROBADO POR: | | ING. MIRIAN MERCEDES PARIASCA RAMIREZ | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN | ACTIVIDAD | C | | D | | T | | SÍMBOLOS | | | | OBSERVACIONES | |
| | | u | m | s | min | ○ | □ | ◻ | ⇄ | ∅ | ▽ | | |
| Recepcionar el material | Recepción del material | | | 180 | 3 | | | | | | | | Solo las hojas de calcomanía |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | Inspeccionar la mesa de trabajo | | | 10 | 0,16667 | | | | | | | | |
| | Verificar y ajustar el portamarco y escuadra | | | 45 | 0,75 | | | | | | | | |
| Enmarcar el cliché | Transportar cliché en la mesa de trabajo | 1 | | 10 | 0,16667 | | | | | | | | |
| | Verificar que la malla se encuentre tensa | | | 60 | 1 | | | | | | | | |
| | Colocar el cliché en el portamarco | | | 30 | 0,5 | | | | | | | | |
| | Ajustar el cliché en el portamarco | | | 50 | 0,8 | | | | | | | | |
| Pegar cinta en el cliché | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | 1 | | 5 | 0,08333 | | | | | | | | |
| | Cortar cinta | | | 5 | 0,1 | | | | | | | | |
| | Pegar cinta en el cliché | | | 20 | 0,3 | | | | | | | | Cubriendo cada uno de los lugares |
| Cuadrar la hoja de calcomanía | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | 10000 | | 10 | 0,16667 | | | | | | | | |
| | Colocar los topes para centrar las hojas | | | 180 | 3 | | | | | | | | Con unas pequeñas piezas de metal |
| | Colocar las hojas en los topes | | | 30 | 0,5 | | | | | | | | |
| | Colocar cinta doble para fijar la hoja | | | 60 | 1 | | | | | | | | Con adhesivos 3M |
| | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | | | 180 | 3 | | | | | | | | |
| Imprimir con mezcla de pigmentos y aceite | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | | | 75 | 1,25 | | | | | | | | |
| | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | | | 8 | 0,13333 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,05 | | | | | | | | |
| | Colocar la mezcla en el cliché | | | 5 | 0,08 | | | | | | | | |
| | Expandir la mezcla sobre la malla | | | 8 | 0,13 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,05 | | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 4 | 0,07 | | | | | | | | |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 2 | 0,03 | | | | | | | | | En una sola orientación |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 4 | 0,07 | | | | | | | | Uno por uno |
| | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 4 | 0,07 | | | | | | | | En una sola orientación |
| Imprimir con mezcla de aceite y trementina | Mezclar el aceite con trementina | | | 75 | 1,25 | | | | | | | | |
| | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | | | 8 | 0,13333 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,1 | | | | | | | | |
| | Colocar la mezcla en el cliché | | | 5 | 0,08 | | | | | | | | |
| | Expandir la mezcla sobre la malla | | | 6 | 0,10 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,05 | | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 4 | 0,07 | | | | | | | | |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 2 | 0,03 | | | | | | | | | En una sola orientación |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 5 | 0,08 | | | | | | | | Uno por uno |
| | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 5 | 0,08 | | | | | | | | En una sola orientación |
| Imprimir con barniz | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | | | 10 | 0,16667 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,05 | | | | | | | | |
| | Colocar el barniz en el cliché | | | 5 | 0,08 | | | | | | | | |
| | Expandir el barniz sobre la malla | | | 6 | 0,10 | | | | | | | | |
| | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | 3 | 0,05 | | | | | | | | |
| | Imprimir con la raqueta | | | 4 | 0,07 | | | | | | | | |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | 2 | 0,03 | | | | | | | | | En una sola orientación |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | 1 | 5 | 0,08 | | | | | | | | Uno por uno |
| | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | 5 | 0,08 | | | | | | | | En una sola orientación |
| Secar al ambiente | Secar a ambiente | | 1 | 28800 | 480 | | | | | | | | Por 8 horas |
| TOTAL | | | | | | 29950 | 499,17 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

- Paso 6: Definir– Un nuevo método e indicar el tiempo correspondiente.

Luego se procede a definir el método a utilizar para así poder llevar a cabo las actividades del proceso de producción de calcomanías. En este paso se procede a elaborar un Documentos en donde se detallan los procedimientos juntamente con sus características de las actividades a trabajar por cada operario, dicho documento se presentará al impresor y auxiliar del área de calcomanías

Después, se debe realizar una reunión con los operarios y la alta directiva con el propósito de cambiar y mejorar algunas de las actividades que generan tiempos improductivos, es decir esto generaría que la productividad incremente en la empresa Placor Internacional SAC.

Previamente se debe presentar los documentos a la Gerente General – Miriam Mercedes Pariasca Ramírez para obtener la aprobación de la propuesta de mejora que se implementará en el proceso de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Con ello se quiere cumplir con los objetivos propuestos, que sería incrementar la productividad, optimizando los costos y los retrasos de entrega que se tiene en la actualidad.

Tabla 39: Sistema Westinghouse – Semana 1 – Post Test

|  Sistema Westinghouse - Post Test | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----------|-------------|--------------|-------|--------------------------------------|
| SEMANA 1 | | | | | | |
| Procesos | Sistema de calificación Westinghouse | | | | | Calificación de velocidad (Cv) (1+c) |
| | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total | |
| Recepción del material | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Verificar y acomodar el sistema de apoyo | -0,1 | 0 | 0 | 0 | -0,1 | 0,9 |
| Transportar cliché en la mesa de trabajo | -0,1 | -0,04 | 0 | 0 | -0,14 | 0,86 |
| Verificar que la malla se encuentre tensa | 0 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,06 | 0,94 |
| Colocar el cliché en el portamarco | -0,1 | 0 | -0,03 | 0,02 | -0,11 | 0,89 |
| Ajustar el cliché en el portamarco | 0 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,06 | 0,94 |
| Transportar la cinta en la mesa de trabajo | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Cortar cinta | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Pegar cinta en el cliché | 0 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,05 | 0,95 |
| Transportar las hojas en la mesa de trabajo | -0,1 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,15 | 0,85 |
| Colocar los topes para centrar las hojas | 0 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,06 | 0,94 |
| Colocar las hojas en los topes | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Colocar cinta doble para fijar la hoja | -0,1 | -0,04 | -0,03 | 0 | -0,17 | 0,83 |
| Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | 0 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,05 | 0,95 |
| Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | 0 | -0,02 | -0,12 | 0,88 |
| Colocar la mezcla en el cliché | -0,1 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,19 | 0,81 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | 0 | -0,04 | -0,03 | 0 | -0,07 | 0,93 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | 0 | -0,02 | -0,12 | 0,88 |
| Imprimir con la raqueta | -0,1 | 0 | 0 | -0,02 | -0,12 | 0,88 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | 0 | -0,04 | -0,03 | 0 | -0,07 | 0,93 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | -0,1 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,16 | 0,84 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | -0,1 | -0,04 | 0 | 0 | -0,14 | 0,86 |
| Mezclar el aceite con trementina | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | 0 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,05 | 0,95 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,01 | -0,04 | -0,03 | 0 | -0,08 | 0,92 |
| Colocar la mezcla en el cliché | 0,01 | -0,04 | 0 | 0 | -0,03 | 0,97 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | 0 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,09 | 0,91 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | -0,03 | 0 | -0,13 | 0,87 |
| Imprimir con la raqueta | -0,01 | -0,04 | 0 | 0 | -0,05 | 0,95 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | 0 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,09 | 0,91 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | -0,1 | -0,04 | 0 | 0 | -0,14 | 0,86 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | 0 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,09 | 0,91 |
| Transportar el barniz a la mesa de trabajo | 0 | 0 | 0 | -0,04 | -0,04 | 0,96 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | -0,1 | 0 | 0 | -0,02 | -0,12 | 0,88 |
| Colocar el barniz en el cliché | 0 | 0 | 0 | -0,04 | -0,04 | 0,96 |
| Expandir el barniz sobre la malla | -0,1 | 0 | 0 | 0 | -0,1 | 0,9 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | 0 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,09 | 0,91 |
| Imprimir con la raqueta | 0 | 0 | -0,03 | -0,04 | -0,07 | 0,93 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | -0,01 | -0,04 | 0 | -0,02 | -0,07 | 0,93 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | 0 | -0,04 | 0 | -0,04 | -0,08 | 0,92 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | -0,01 | 0 | 0 | -0,04 | -0,05 | 0,95 |
| Secar a ambiente | -0,1 | 0 | -0,03 | -0,02 | -0,15 | 0,85 |
| TOTAL | | | | | | 0,90 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Suplementos – Semana 1 – Post Test

| Cálculo de Suplementos - Post Test | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------|--------------------------|
| Semana 1 | | | | | | | | |
| Procesos | Género del operario | Suplementos por descanso | | | | | | Total de suplementos (%) |
| | | Suplementos constantes | | Suplementos Variables | | | | |
| | | Necesidades personales | Básico por fatiga | Trabajo de pie | Postura anormal | Uso de fuerza | Monotonía | |
| Recepción del material | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Inspeccionar la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Verificar y acomodar el sistema de apoyo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Ajustar el portamarco y escuadra | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar cliché en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Verificar que la malla se encuentre tensa | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar el cliché en el portamarco | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Ajustar el cliché en el portamarco | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar la cinta en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Cortar cinta | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Pegar cinta en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar las hojas en la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 1 | - | 12 |
| Colocar los topes para centrar las hojas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar las hojas en los topes | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar cinta doble para fijar la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Verificar y acomodar registro del calzado de | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar la mezcla en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Mezclar el aceite con trementina | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Transportar el aceite y la trementina a la mesa | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar la mezcla en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir la mezcla sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Transportar el barniz a la mesa de trabajo | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | 0 | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Colocar el barniz en el cliché | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Expandir el barniz sobre la malla | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | - | 11 |
| Posicionar el cliché sobre la hoja | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Imprimir con la raqueta | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 1 | 14 |
| Colocar impresión a la mesa auxiliar | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Transportar las hojas ya impresas a las mallas | Masculino | 5 | 4 | 2 | - | - | 1 | 12 |
| Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | Masculino | 5 | 4 | 2 | 2 | - | 1 | 14 |
| Secar a ambiente | Masculino | - | - | - | - | - | - | 0 |
| TOTAL DE SUPLEMENTOS PORCENTAJE | | | | | | | | 11,6 |

Fuente: Elaboración propia

2.7.4 Resultados

EFICIENCIA – POST TEST

Tabla 41: Ficha para hallar la Eficiencia – Post Test

| EFICIENCIA | | | | | |
|---|----------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|
|  | | PLACOR INTERNACIONAL SAC. | | Método | Pre-Test |
| | | | | | Post-Test |
| Elaborado por: | | | Oriana María Jesús Guerrero Barrios | | |
| Aprobado por: | | | Miriam Mercedes Pariasca Ramírez | | |
| EFICIENCIA | | Eficiencia=TU/TT X 100% | | TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total | |
| ITEM | FECHA | PROCESO | TU (min) | TIEMPO TOTAL Impresor y Auxiliar (min) | EFICIENCIA (%) |
| 1 | Semana 1 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2188,3 | 2880 | 75,98 |
| 2 | Semana 2 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2175,8 | 2784 | 78,15 |
| 3 | Semana 3 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2169,1 | 2832 | 76,59 |
| 4 | Semana 4 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 2168,5 | 2880 | 75,30 |
| TOTAL | | | | | 76,51 |

Fuente: Elaboración propia

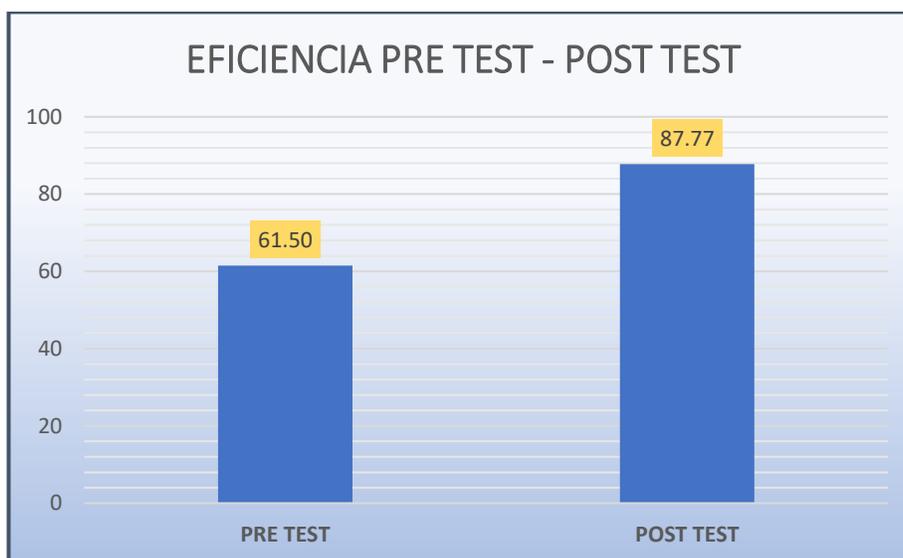
Se puede observar en la tabla 41 que aplicando la propuesta y el nuevo método de trabajo se puede lograr en 4 días sin horas ni días extras. El pedido se entrega a tiempo, por ello el cliente queda satisfecho.

Tabla 42: Cuadro comparativo de eficiencia PRE TEST – POST TEST

| EFICIENCIA | |
|------------|-----------|
| PRE TEST | POST TEST |
| 61.50 | 87.77 |

Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Comparación de resultados de la eficiencia Pre Test y Post Test



Fuente: Elaboración propia

EFICACIA – POST TEST

Tabla 43: Ficha para hallar la Eficacia– Post Test

| EFICACIA | | | | | |
|---|----------|---|---------------------------------------|--|-----------------------|
|  | | Placor Internacional SAC | | Método | Pre-Test Post-Test |
| Elaborado por: | | | Oriana María Jesús Guerrero Barrios | | |
| Aprobado por: | | | ING. Miriam Mercedes Pariasca Ramirez | | |
| EFICACIA | | Eficacia=CCProducidas/CCProgramas X 100% | | CCProducidas: Cantidad de calcomanías producidas CCProgramadas: Cantidad de calcomanías programadas | |
| ITEM | FECHA | PROCESO | CANTIDAD DE CALCOMANÍAS PRODUCIDAS | CANTIDAD DE CALCOMANÍAS PROGRAMADAS | EFICACIA (%) |
| 1 | SEMANA 1 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 10000 | 10000 | 100 |
| 2 | SEMANA 2 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 10000 | 10000 | 100 |
| 3 | SEMANA 3 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 10000 | 10000 | 100 |
| 4 | SEMANA 4 | Calcomanías Bodegón Café N°1 | 10000 | 10000 | 100 |
| TOTAL | | | | | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia

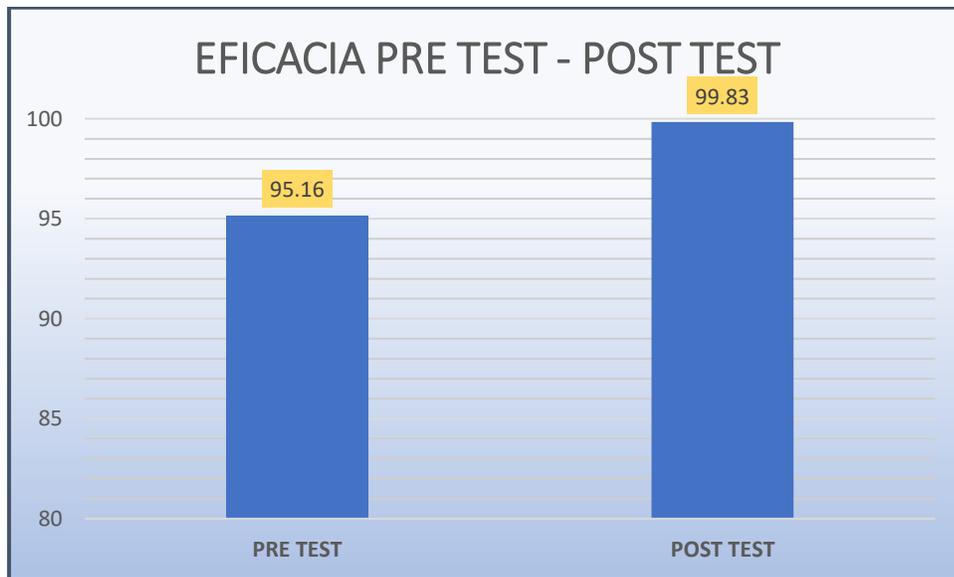
Tabla 44: Cuadro comparativo de eficacia PRE TEST - POST TEST

| EFICACIA | |
|----------|-----------|
| PRE TEST | POST TEST |
| 95.16 | 99.83 |

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 44, el promedio de la Eficacia Pre Test con un valor de 95.16% este valor representa a las calcomanías entregadas a la empresa Record fuera de fecha y con horas extras de los trabajadores, para que puedan culminar la producción, así mismo se observa la Eficacia Post Test con un valor de 99.83%, sin horas extras y la producción entregada a tiempo.

Figura 44: Eficacia PRE TEST - POST TEST



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la Capacidad Instalada después de la implementación de la propuesta (Post Test)

Tabla 45: Capacidad Instalada POST TEST

| | | |
|---|---------------|-------|
| Tiempo útil | 2188,3 | min |
| 2188,3/60 | 36,5 | horas |
| Operarios | 2 | |
| 36,5/2 | 18,2 | horas |
| Equivale | 1,8 | días |
| Cantidad de calcomanías por producir | 10000 | und. |
| 10000/1,8 | 5556 | und. |
| días laborados | 3 | días |
| Capacidad instalada | 16667 | |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla 46, de Capacidad Instalada que existe un incremento en la producción de calcomanías, antes la Capacidad Instalada era de 4000 unidades de calcomanías por día, después de la implementación de la propuesta se obtiene como resultado 5556 unidades de calcomanías por día, es decir tiene un incremento de 1556 unidades de calcomanías por día. También cabe resaltar, que antes la capacidad instalada por producción era de 16000 unidades de calcomanías, estas se elaboraban en un total de 4 días, después de la implementación de la propuesta, la capacidad instalada por producción es de 16667 unidades de calcomanías, estas se elaboran en un total de 3 días; es decir después de la implementación se incrementa la cantidad de calcomanías elaboradas y se disminuye la cantidad de días en producir las mismas.

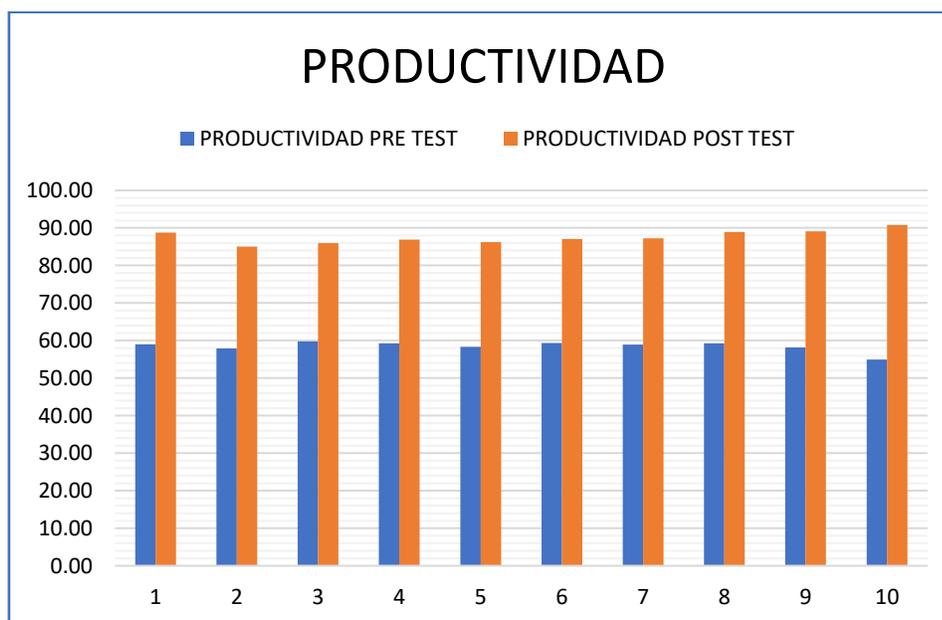
PRODUCTIVIDAD PRE TEST – POST TEST

Tabla 46: Cuadro comparativo de Productividad Pre Test – Post Test

| Sem | PRODUCTIVIDAD | |
|-----|---------------|-----------|
| | PRE TEST | POST TEST |
| 1 | 59.02 | 88.80 |
| 2 | 57.95 | 85.02 |
| 3 | 59.78 | 85.99 |
| 4 | 59.28 | 86.90 |
| 5 | 58.38 | 86.26 |
| 6 | 59.34 | 87.10 |
| 7 | 58.92 | 87.28 |
| 8 | 59.30 | 88.94 |
| 9 | 58.19 | 89.07 |
| 10 | 54.98 | 90.84 |

Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Histograma de Productividad Pre Test – Post Test



Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Promedio de Productividad Pre Test – Post Test

| PRODUCTIVIDAD | |
|---------------|-----------|
| PRE TEST | POST TEST |
| 58.51 | 87.62 |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Tabla 47 de Productividad Pre-Test y Post Test que cada uno obtiene un valor, el Pre-Test tiene un valor de 58.51% y el Post-Test, es decir después de la implementación de la propuesta tiene un valor de 87.62%, es decir la Productividad incrementó un 49.75%.

2.7.5 Análisis Económico Financiero

En la propuesta de mejora de Placor Internacional SAC, mediante el estudio de trabajo, se requiere de cierta inversión económica ya que para su implementación y aplicación se realizan diversas compras de insumos o materiales, también se toma en cuenta el investigador así mismo, el cual se detallará en las próximas tablas.

Tabla 48: Recursos Materiales

| DETALLE | CANTIDAD | | DETALLE | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---------------|----------|------------|------------------------------|----------------|-------------------|
| MATERIALES | 1 | Unidad | Cronómetro | S/60,00 | S/60,00 |
| | 1 | Unidad | Vernier Mitutoyo 300mm | S/305,00 | S/305,00 |
| | 1 | Unidad | Laptop | S/1.600,00 | S/1.500,00 |
| | 1 | Unidad | Memoria USB | S/25,00 | S/25,00 |
| | 1 | 1/2 millar | Papel bond | S/10,00 | S/10,00 |
| | 5 | Unidades | Lapiceros | S/1,80 | S/9,00 |
| | 25 | Unidades | Impresión de documento | S/0,20 | S/5,00 |
| | 5 | Unidades | Folder manila | S/1,00 | S/5,00 |
| Viáticos | 1 | Unidad | Pasajes | S/600,00 | S/600,00 |
| Documentación | 5 | Unidades | Procedimiento de elaboración | S/15,00 | S/75,00 |
| TOTAL | | | | | S/2.594,00 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48 se puede observar que el costo de inversión tiene un total de S/.2.594,00; el cual está conformado por el costo de materiales, viáticos y documentación.

A continuación, se detalla el análisis de Recursos humanos que se considera en el presupuesto de implementación.

Tabla 49: Análisis de Recursos Humanos

| MANO DE OBA | SUELDO BRUTO | COSTO / HORA | HORAS UTILIZADAS | SUELDO NETO |
|-------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|
| Impresor 1 | S/1.800,00 | S/9,38 | 48 | S/450,00 |
| Auxiliar 1 | S/1.200,00 | S/6,25 | 48 | S/300,00 |
| Impresor 2 | S/1.800,00 | S/9,38 | 48 | S/450,00 |
| Auxiliar 2 | S/1.200,00 | S/6,25 | 48 | S/300,00 |
| Jefe de producción | S/2.800,00 | S/14,58 | 8 | S/116,67 |
| SUB - TOTAL MENSUAL | | | | S/1.616,67 |
| Investigador "Asesoría" | S/800,00 | S/4,17 | 40 | S/166,67 |
| TOTAL MENSUAL | | | | S/1.783,33 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se puede observar que el costo de capital humano o recursos humanos es de S/.1.783,33 el cual se tiene en cuenta a 5 operarios, jefe de producción y las asesorías del investigador, el cual se utiliza las horas empleadas para el proyecto.

A continuación, se presenta los costos totales de la inversión del proyecto para realizar el análisis y elaboración de la presente tesis.

Tabla 50: Costo de Inversión Total

| PRESUPUESTO TOTAL | |
|-------------------|--------------------|
| DETALLE | COSTO TOTAL |
| Recursos Humanos | S/ 1.783,33 |
| Materiales | S/ 1.919,00 |
| Viáticos | S/ 600,00 |
| Documentación | S/ 75,00 |
| TOTAL | S/ 4.377,33 |

Fuente: Elaboración propia

➤ **Análisis Beneficio Costo**

Para hallar el Beneficio Costo de la Implementación del estudio de trabajo, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 51: Análisis beneficio costo de producción de Calcomanías

| | | |
|--------------------------|---------|--------------|
| Precio de Venta: | 2,25 | Soles/Unidad |
| Costo de Fabricación: | 1,20 | Soles/Unidad |
| Costo de Implementación: | 4377,33 | Nuevos Soles |
| Día Laborable: | 8 | Horas/Días |
| Mes Laborable: | 24 | Días/Mes |
| Año Laborable: | 12 | Meses/Año |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, teniendo los datos del precio de venta, el costo de fabricación, el costo de implementación, día laborable, entre otros, se procede a elaborar los análisis económicos en base a la diferencia de la productividad y después de la implementación del estudio del trabajo en el área de calcomanías.

Tabla 52: Análisis Económico Pre Test – Post Test

| ANÁLISIS ECONÓMICO PRE TEST - POST TEST | | |
|--|-------|-----------|
| Productividad Pre Test | 60000 | Unid/Mes |
| Productividad Post Test | 66668 | Unid/Mes |
| Productividad Diferencia | 6668 | Unid/Mes |
| Unidades por año | 80016 | Unid/Año |
| Venta Mensual | 15003 | Soles/Mes |
| Costo de Fabricación Mensual | 8002 | Soles/Mes |
| Margen de Contribución | 7001 | Soles/Mes |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se muestra que el margen de contribución al incrementar la Productividad es de S/. 7.001,00

Por último, se elabora el análisis Costo Beneficio para determinar si el proyecto de investigación es viable, esto se demostrará con el resultado obtenido de la división del beneficio obtenido en la venta anual sobre los costos de fabricación anual más el costo de proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto no es viable y este debe ser rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{7.001,00}{4.377,33} = B/C = 1.59$$

El resultado del análisis realizado es de 1.59, es decir, es mayor que 1, por lo tanto, el proyecto de investigación es viable. El resultado quiere decir que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.59 soles en la elaboración de calcomanías.

➤ Análisis Flujo de Caja, VAN y TIR

Para realizar el flujo de caja, realizaremos la recolección de datos, así mismo indicar la proyección de ventas en los meses a futuro, por lo que hallamos los costos variables, costos fijos, gastos administrativos, gastos de ventas, impuesto a la renta y el costo de inversión.

Para el impuesto a la renta indica la gerente general de la empresa Placor Internacional SAC que se trabaja con el 1.5% mensual a las ventas realizadas dentro de la empresa y también según SUNAT.

Tabla 53: Ahorro – Costo Variable

| COSTO VARIABLE - IMPLEMENTACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| CANTIDAD | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| PRECIO | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| TOTAL | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53, se muestra el ahorro costos variables, el cual corresponden a la elaboración de 10000 unidades de calcomanías en un periodo de 5 días en estudio pre test, así mismo a ello se le multiplica el costo variable unitario, y es así que de esa manera obtenemos el ahorro del proyecto.

Tabla 54: Ahorro - Ventas

| VENTAS - IMPLEMENTACIÓN | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| CANTIDAD | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| PRECIO | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 3,50 |
| TOTAL | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 | 35000 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 54, se evidencia los costos de ventas, el cual corresponden a la elaboración de 10000 unidades de calcomanías en un periodo de 3 días en estudio post test se multiplica el costo de venta unitario, y de esa manera obtenemos el ahorro del proyecto en cuanto a las ventas mensuales.

Tabla 55: Flujo de Caja - Ahorro

| FLUJO DE CAJA PRE TEST | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| FLUJO DE CAJA INICIAL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| INGRESOS POR VENTAS | Und. 5 días | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| | | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS VARIABLES | | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| COSTOS MO DIRECTA | | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 |
| COSTOS MO INDIRECTA | | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| GASTOS DE VENTAS | | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| GASTOS INDIRECTOS | | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |
| IMPUESTO A LA RENTA | | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 |
| TOTAL DE GASTOS | | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 | 11487,5 |
| INVERSIÓN | 4377,33 | | | | | | | | | | | | |
| FLUJO DE CAJA FINAL | -4377,3 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 | 11012,5 |
| FLUJO DE CAJA POST TEST | | | | | | | | | | | | | |
| FLUJO DE CAJA INICIAL | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| INGRESOS POR VENTAS | Und. 3 días | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| | | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 | 22500 |
| EGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS VARIABLES | | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| COSTOS MO DIRECTA | | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 | 2800 |
| COSTOS MO INDIRECTA | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| GASTOS DE VENTAS | | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| GASTOS INDIRECTOS | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| IMPUESTO A LA RENTA | | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 | 337,5 |
| TOTAL DE GASTOS | | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 | 9587,5 |
| INVERSIÓN | 4377,33 | | | | | | | | | | | | |
| FLUJO DE CAJA FINAL | -4377,3 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 | 12912,5 |

| FLUJO DE CAJA FINAL DEL AHORRO POR IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| FLUJO DE CAJA FINAL | -4377,3 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 | 1900,00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: VAN y TIR

| | |
|------------------|-------------------|
| TASA | 14% |
| n | 12 |
| INVERSIÓN | S/4.377,33 |
| VAN | S/6.377,23 |
| TIR | 42,8 |

Fuente: Elaboración propia

VAN: Un valor de S/. 6.377,33, el cual es la utilidad que se obtiene de la inversión de la aplicación del estudio del trabajo teniendo este un valor de S/.4.377,23.

TIR: Un valor de 42.8% de rentabilidad como resultado de la inversión de la aplicación del estudio del trabajo de S/.4.377,23.

III. RESULTADOS

3.6 Análisis Descriptivo

Después de realizar la recopilación de datos en mi proyecto de investigación “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019”.

Siendo la muestra 10 000 calcomanías, se representa semanalmente en un estudio de 10 semanas, desde Mayo a Julio del 2019 se realizó un Pre Test y 10 semanas de Agosto a Octubre del 2019 se realizó un Post Test para su posterior comparación.

A continuación, se realizará el análisis descriptivo de la variable dependiente (Productividad) y sus dimensiones (Eficiencia y Eficacia) mediante cuadros e histogramas comparativos en el cual se reflejará el Pre Test y Post Test de la mejora realizada.

3.6.2 Variable dependiente: Productividad

- **Productividad**

A continuación, se muestra en la tabla 56, el resumen de la Productividad antes y después del estudio.

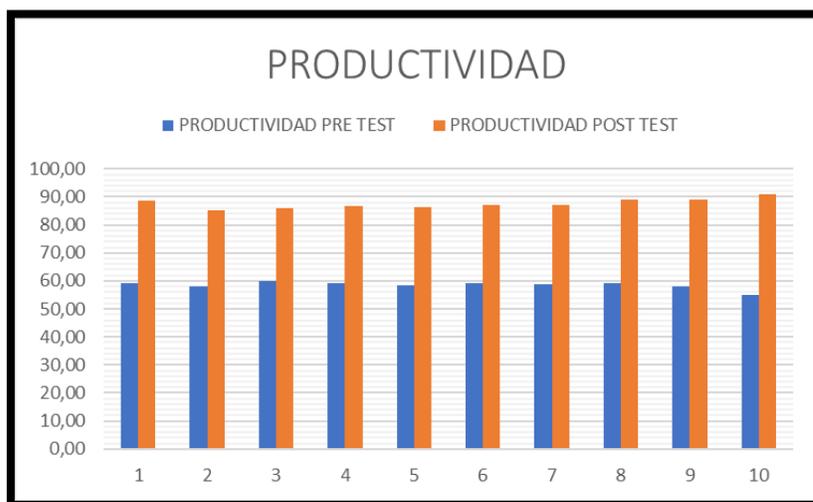
Tabla 57: Cuadro comparativo de la Productividad PRE TEST – POST TEST

| Sem | PRODUCTIVIDAD | |
|-----|---------------|-----------|
| | PRE TEST | POST TEST |
| 1 | 59,02 | 88,80 |
| 2 | 57,95 | 85,02 |
| 3 | 59,78 | 85,99 |
| 4 | 59,28 | 86,90 |
| 5 | 58,38 | 86,26 |
| 6 | 59,34 | 87,10 |
| 7 | 58,92 | 87,28 |
| 8 | 59,30 | 88,94 |
| 9 | 58,19 | 89,07 |
| 10 | 54,98 | 90,84 |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra en la figura 46, el resumen de la Productividad antes y después del estudio.

Figura 46: Productividad – PRE TEST – POST TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura 46, se puede observar el incremento de la Productividad de las 10,000 calcomanías de modelo Bodegón Café n°1, por lo tanto, se puede concluir que en el Pre-Test la Productividad fue baja a comparación con el Post-Test que logra sobre pasar el 90%.

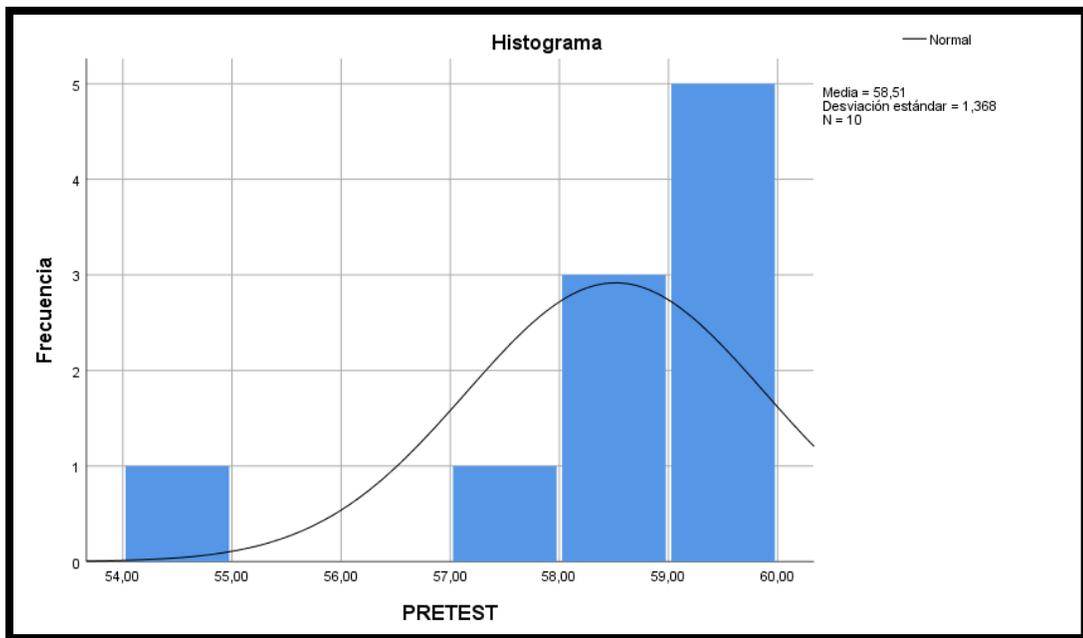
Tabla 58: Cuadro comparativo de Productividad PRE TEST – POST TEST

| DESCRIPTIVOS | PRODUCTIVIDAD | |
|--------------------|---------------|---------|
| | Antes | Después |
| Media | 58,5140 | 87,6200 |
| Desv. Desviación | 1,36791 | 1,75678 |
| Mínimo | 54,98 | 85,02 |
| Máximo | 59,78 | 90,84 |
| Rango | 4,80 | 5,82 |
| Rango intercuartil | 1,18 | 2,78 |
| Asimetría | -2,205 | 0,395 |
| Curtosis | 5,631 | -0,365 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

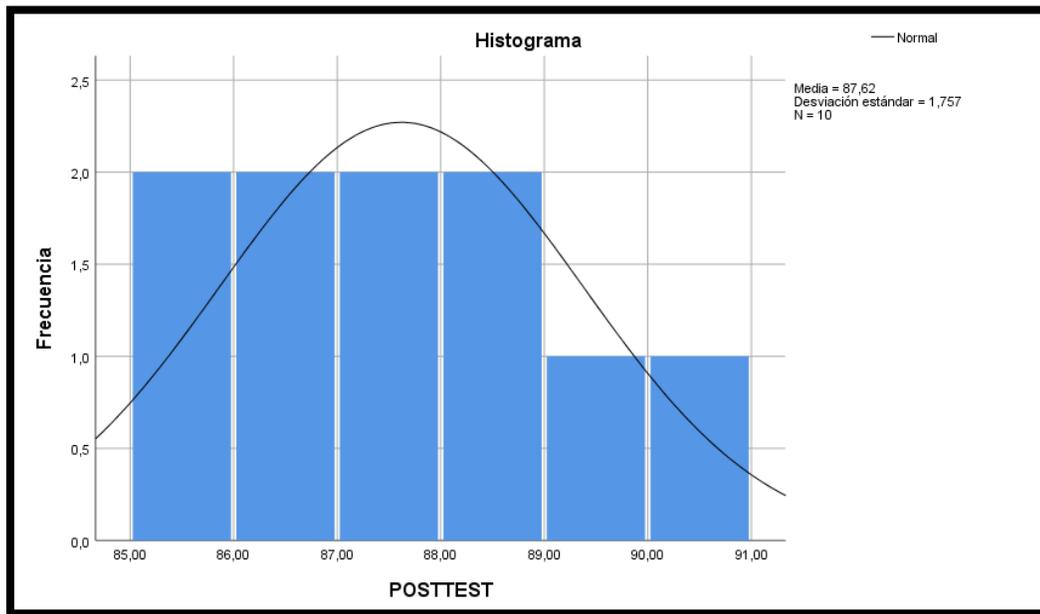
En la tabla 58, se muestra el valor de las principales medidas de dispersión en relación a la Productividad en donde el valor de la Media para la Productividad del Pre Test fue de 58,540, sin embargo, al aplicar el estudio de trabajo el valor de la Productividad del Post Test incrementa a 87,6200, esto significa que existe una mejora de 49.75%. De igual manera, se muestra que el valor de la Asimetría del Pre Test obtiene un valor negativo de -2,205, sin embargo, en el Post Test el valor de la Asimetría es de 0,395, este es mayor al anterior estudio, el cual indica que la concentración de los datos a la media es mayor. Además, se muestra el valor de la Curtosis que en el Pre Test alcanza un valor de 5,631, mientras que en el Post Test el valor cambia a -0,365, lo cual evidencia que los datos están distribuidos de manera no normal y, por lo tanto, se alejan del valor de la media. Así mismo, se muestra el Mínimo con un valor de 54,98 en el Pre Test, y en el Post Test incrementa a 85,02. Por último, se muestra el Máximo en el Pre Test con un valor de 59,78 y en el Post Test incrementa a 90,84.

Figura 47: Histograma de Productividad – PRE TEST



Fuente: Elaboración SPSS 25

Figura 48: Histograma de Productividad – POSTTEST



Fuente: Elaboración SPSS 25

- **Eficiencia**

A continuación, se muestra en la tabla el resumen de la Eficiencia antes y después del estudio.

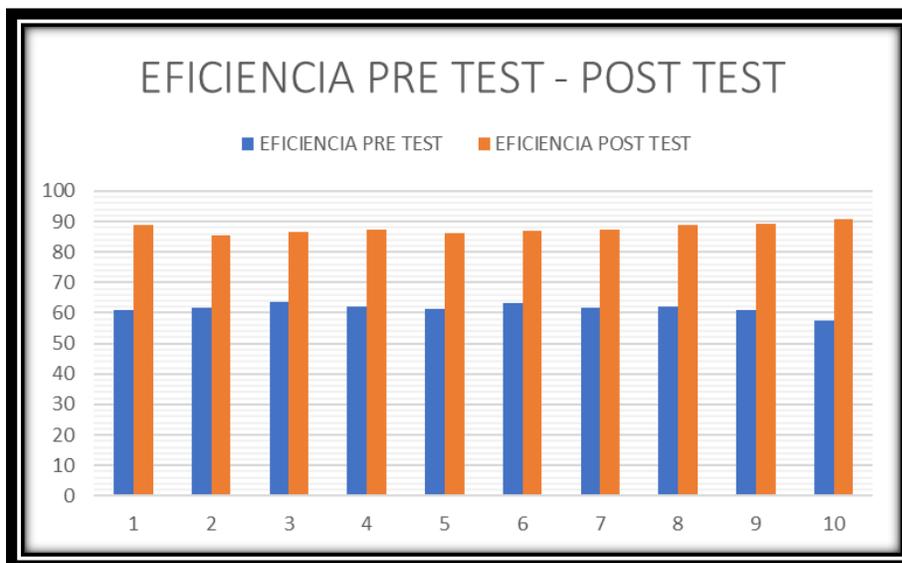
Tabla 59: Cuadro comparativo de Eficiencia PRE TEST – POST TEST

| Sem | EFICIENCIA | |
|-----|------------|-----------|
| | PRE TEST | POST TEST |
| 1 | 60,97 | 88,98 |
| 2 | 61,81 | 85,45 |
| 3 | 63,55 | 86,47 |
| 4 | 62,1 | 87,15 |
| 5 | 61,47 | 86,35 |
| 6 | 63,12 | 87,13 |
| 7 | 61,56 | 87,28 |
| 8 | 62,15 | 88,94 |
| 9 | 60,89 | 89,07 |
| 10 | 57,34 | 90,84 |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra en la figura 49, el resumen de la eficiencia antes y después del estudio.

Figura 49: Eficiencia – PRE TEST – POST TEST



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura 49, se puede observar el incremento de la eficiencia de las 10 000 calcomanías de modelo Bodegón Café n°1, por lo tanto, se puede concluir que en el pre test la eficiencia fue baja a comparación con el post test que logra sobre pasar el 90%.

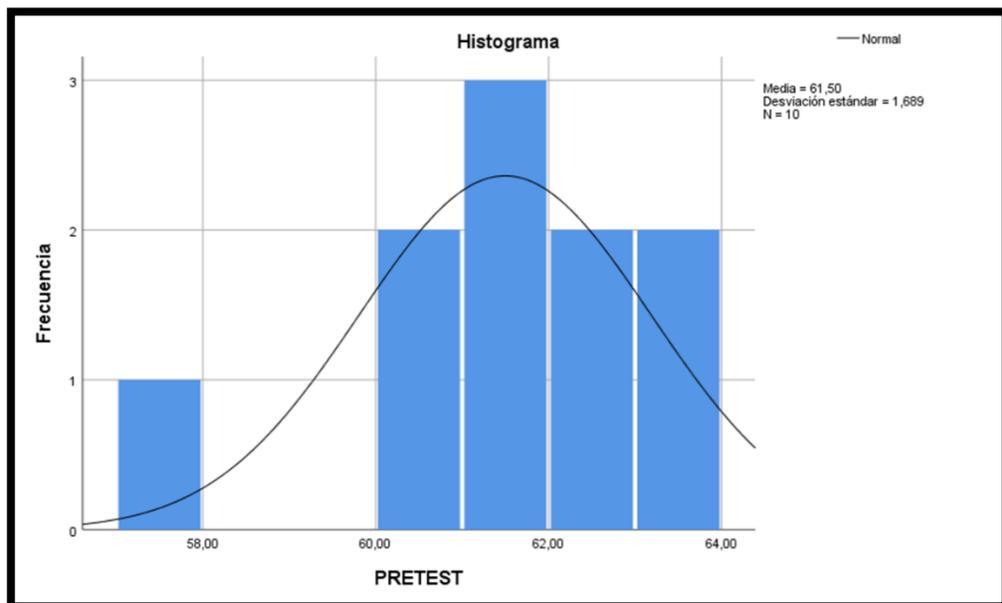
Tabla 60: Cuadro comparativo de Eficiencia PRE TEST – POST TEST

| DESCRIPTIVOS | EFICIENCIA | |
|--------------------|------------|---------|
| | Antes | Después |
| Media | 61,4960 | 87,7660 |
| Desv. Desviación | 1,68880 | 1,63539 |
| Mínimo | 57,34 | 85,45 |
| Máximo | 63,55 | 90,84 |
| Rango | 6,21 | 5,39 |
| Rango intercuartil | 1,44 | 2,56 |
| Asimetría | -1,692 | 0,528 |
| Curtosis | 4,344 | -0,305 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

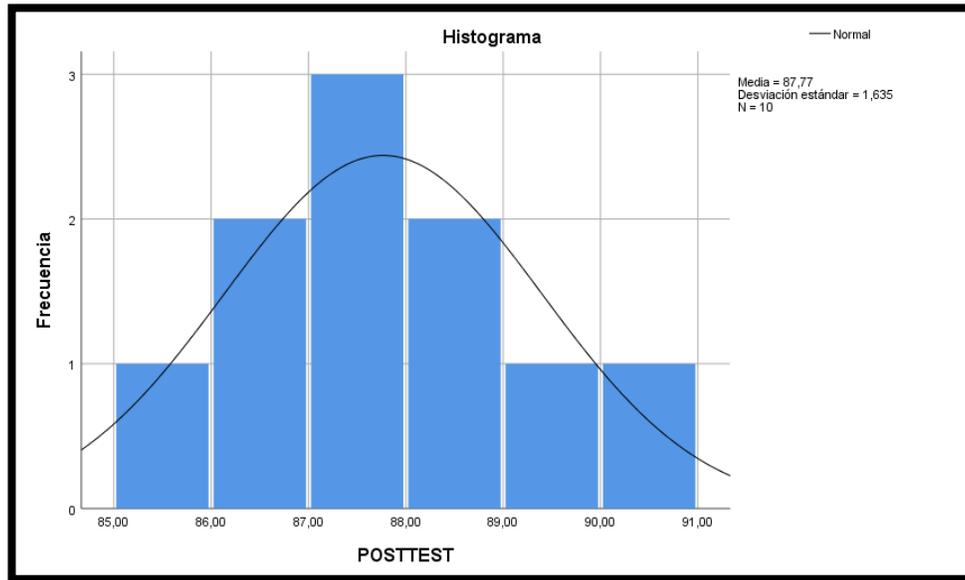
En la siguiente tabla 60, se muestra el valor de las principales medidas de dispersión en relación a la Eficiencia en donde el valor de la media para la Eficiencia del Pre Test fue de 61,4960, sin embargo, al aplicar el estudio de trabajo el valor de la Eficiencia del Post Test incrementa a 87,7660, esto significa que existe una mejora de 42.72%. De igual manera se muestra que el valor de la Asimetría del Pre Test obtiene un valor negativo de -1,692, sin embargo, en el Post Test el valor de la Asimetría es de 0,528, este es mayor al anterior estudio, el cual indica que la concentración de los datos a la media es mayor. Además, se muestra el valor de la Curtosis que en el Pre Test alcanza un valor de 4,344, mientras que en el Post Test el valor cambia a -0,305, lo cual evidencia que los datos están distribuidos de manera no normal y, por lo tanto, se alejan del valor de la media. Así mismo, se muestra el Mínimo con un valor de 57,34 en el Pre Test, y en el Post Test incrementa a 85,45. Por último, se muestra el Máximo en el Pre Test con un valor de 63,55 y en el Post Test incrementa a 90,84.

Figura 50: Histograma de Eficacia - Pre Test



Fuente: Elaboración SPSS 25

Figura 51: Histograma de Eficiencia – Post Test



Fuente: Elaboración SPSS 25

- **Eficacia**

A continuación, se muestra en la tabla el resumen de la Eficacia antes y después del estudio.

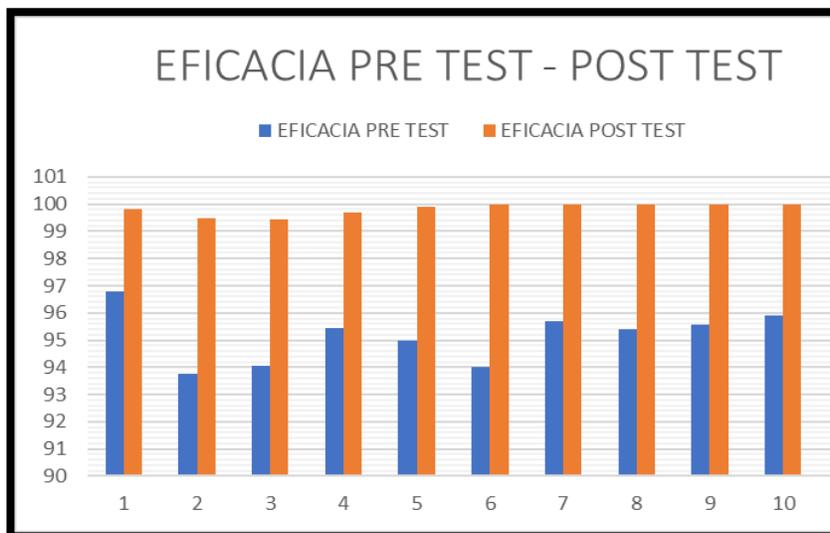
Tabla 61: Cuadro comparativo de Eficacia Pre Test - Post Test

| Sem | EFICACIA | |
|-----|----------|-----------|
| | PRE TEST | POST TEST |
| 1 | 96,8 | 99,8 |
| 2 | 93,75 | 99,5 |
| 3 | 94,06 | 99,45 |
| 4 | 95,46 | 99,71 |
| 5 | 94,97 | 99,89 |
| 6 | 94,01 | 99,97 |
| 7 | 95,71 | 100 |
| 8 | 95,42 | 100 |
| 9 | 95,57 | 100 |
| 10 | 95,89 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra en la figura el resumen de la eficiencia antes y después del estudio.

Figura 52: Eficacia – PRE TEST – POST TEST



Fuente: Elaboración propia

En la figura 52 se puede observar el incremento de la eficacia de las 10 000 calcomanías de modelo Bodegón Café n°1, por lo tanto, se puede concluir que en el Pre-Test la eficacia fue baja a comparación con el Post-Test que logra llegar al 100%.

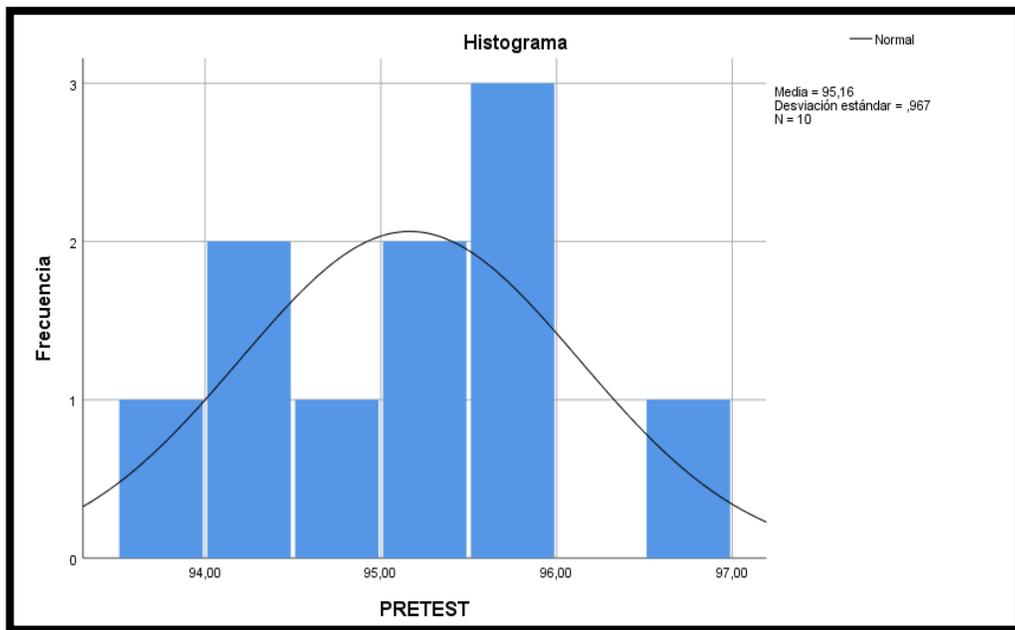
Tabla 62: Cuadro comparativo de Eficacia Pre Test - Post Test

| DESCRIPTIVOS | EFICACIA | |
|--------------------|----------|---------|
| | Antes | Después |
| Media | 95,1640 | 99,8320 |
| Desv. Desviación | 0,96651 | 0,21275 |
| Mínimo | 93,75 | 99,45 |
| Máximo | 96,80 | 100,00 |
| Rango | 3,05 | 0,55 |
| Rango intercuartil | 1,71 | 0,34 |
| Asimetría | -0,105 | -1,044 |
| Curtosis | -0,631 | -0,373 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

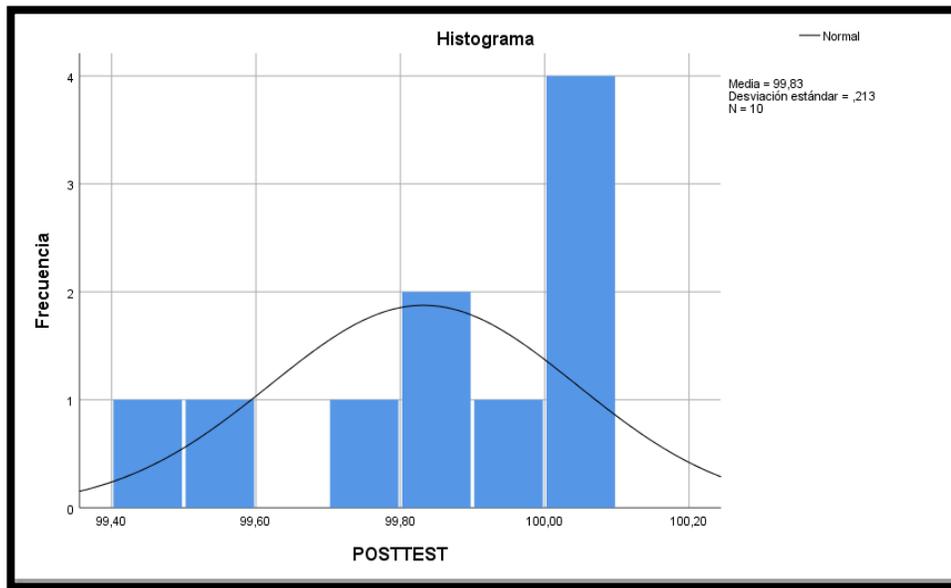
En la siguiente tabla 62, se muestra el valor de las principales medidas de dispersión en relación a la Eficacia en donde el valor de la Media para la Eficacia del Pre Test fue de 95,1640, sin embargo, al aplicar el estudio de trabajo el valor de la Eficacia del Post Test incrementa a 99,8320, esto significa que existe una mejora de 4.91%. De igual manera se muestra que el valor de la Asimetría del Pre Test obtiene un valor negativo de -0,105, sin embargo, en el Post Test el valor de la Asimetría es de -1,044. Además, se muestra el valor de la Curtosis que en el Pre Test alcanza un valor de -0,631, mientras que en el Post Test el valor cambia a -0,373, lo cual evidencia que los datos están distribuidos de manera no normal y, por lo tanto, se alejan del valor de la media. Así mismo, se muestra el Mínimo con un valor de 93,75 en el Pre Test, y en el Post Test incrementa a 99,45. Por último, se muestra el Máximo en el Pre Test con un valor de 96,80 y en el Post Test incrementa a 100,00.

Figura 53: Histograma de Eficacia – Pre Test



Fuente: Elaboración SPSS 25

Figura 54: Histograma de Eficacia – Post Test



Fuente: Elaboración SPSS 25

3.7 Análisis Inferencial

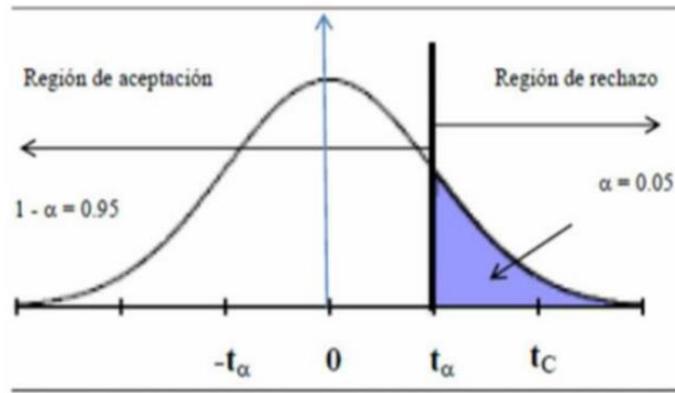
En el presente análisis, como primer paso se debe determinar el comportamiento de las series de datos, en razón de que la muestra de la población son de 10,00 calcomanías modelo Bodegón Café N°1 y cada estudio, sea el Pre Test y el Post Test se realizaron en 10 semanas, es decir se obtuvo por cada uno 10 datos, por consiguiente, se procederá a utilizar el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

3.7.2 Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, como primer paso se debe determinar si los datos corresponden a las series de la Productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que se tiene 10 datos en ambos (Pre Test y Post Test), luego se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Figura 55: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 63: Pruebas de normalidad de la productividad

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| PRODUCTIVIDAD | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PRETEST | 0,754 | 10 | 0,004 |
| POSTTEST | 0,961 | 10 | 0,8 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la Tabla 63 de Pruebas de normalidad se muestra que el p_{valor} o significancia (Sig.) de la Productividad Pre Test es de 0,004 teniendo menor valor a 0.05 y la Productividad Post Test es de 0.8 teniendo mayor valor a 0.05, es decir, según la regla de decisión queda demostrado que tiene comportamiento no paramétrico. Ya que lo que se quiere saber es si la Productividad ha incrementado, por ello se realizará el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

- **Contrastación de la hipótesis general**

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no produce un incremento en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo produce un incremento en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 64: Estadística de muestra relacionada de productividad Pre Test y Post Test con Wilcoxon

| PRODUCTIVIDAD | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|---------------|----|---------|---------------------|--------|--------|
| PRE TEST | 10 | 58.5140 | 1.36791 | 54.98 | 59.78 |
| POST TEST | 10 | 87.6200 | 1.75678 | 85.02 | 90.84 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la tabla 64, ha quedado demostrado que la media de la Productividad PreTest (58,5140) es menor que la media de la Productividad PostTest (87,6200), es decir no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por ello se rechaza la hipótesis nula “**Ho:** La aplicación del estudio del trabajo no produce un incremento en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.” Y se acepta la hipótesis alternativa, por consiguiente, queda demostrado que: “**Ha:** La aplicación del estudio del trabajo produce un incremento en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.”

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 65: Estadísticos de prueba

| Estadísticos de prueba ^a | |
|---|---------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -2,803 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,005 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Fuente: Elaboración SPSS 25

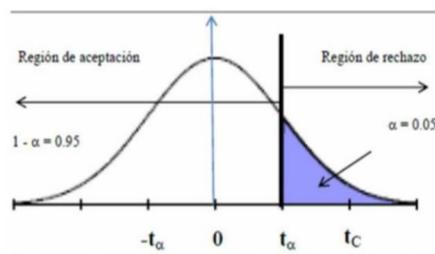
En la tabla 65, de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de significancia (Sig.) es de 0,005, siendo este menor que 0.05, es decir se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa siendo esta “La aplicación del estudio del trabajo produce un incremento en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019.”

3.7.3 Análisis de la hipótesis específica 1

La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis específica 1, como primer paso se debe determinar si los datos corresponden a las series de la Eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que se tiene 10 datos en ambos (Pre Test y Post Test), luego se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Figura 56: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 66: Pruebas de normalidad de la eficiencia

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| EFICIENCIA | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PRETEST | 0,838 | 10 | 0,041 |
| POSTTEST | 0,938 | 10 | 0,535 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la Tabla 66, de Pruebas de normalidad se muestra que el p_{valor} o significancia (Sig.) de la Eficiencia Pre Test es de 0,041 teniendo menor valor a 0.05 y la Eficiencia Post Test es de 0,535 teniendo mayor valor a 0.05, es decir, según la regla de decisión queda demostrado que tiene comportamiento no paramétrico. Ya que lo que se quiere saber es si la Eficiencia ha incrementado, por ello se realizará el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

- **Contrastación de la hipótesis específica 1**

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Regla de decisión:

H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 67: Estadística de muestra relacionada de Eficiencia PreTest y Post Test con Wilcoxon

| EFICIENCIA | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|------------|----|---------|---------------------|--------|--------|
| PRE TEST | 10 | 61.4960 | 1.68880 | 57.34 | 63.55 |
| POST TEST | 10 | 87.7660 | 1.63539 | 85.45 | 90.84 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la tabla 67, ha quedado demostrado que la media de la Eficiencia PreTest (61,4960) es menor que la media de la Productividad PostTest (87,7660), es decir no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por ello se rechaza la hipótesis nula “**H₀**: La aplicación del Estudio del Trabajo no incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.” Y se acepta la hipótesis alternativa, por consiguiente, queda demostrado que: “**H_a**: La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.”

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 68: Estadísticos de prueba de la eficiencia

| Estadísticos de prueba ^a | |
|---|---------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -2,803 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,005 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la tabla 68, de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de significancia (Sig.) es de 0,005, siendo este menor que 0.05, es decir se reafirma que se rechaza la hipótesis

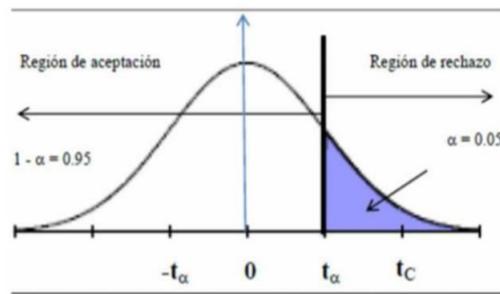
nula y se acepta la hipótesis alternativa siendo esta “La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

3.7.4 Análisis de la hipótesis específica 2

La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, como primer paso se debe determinar si los datos corresponden a las series de la Eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que se tiene 10 datos en ambos (Pre Test y Post Test), luego se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Figura 57: Curva de Probabilidad



Fuente: LEVIN y RUBIN (2010). Estadística para administración y economía.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0,05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 69: Pruebas de normalidad de la eficacia

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| EFICACIA | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| PRETEST | 0,931 | 10 | 0,455 |
| POSTTEST | 0,797 | 10 | 0,013 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la Tabla 69 de Pruebas de normalidad se muestra que el pvalor o significancia (Sig.) de la Eficacia Pre Test es de 0,455 teniendo mayor valor a 0.05 y la Eficacia Post Test es de 0.013 teniendo menor valor a 0.05, es decir, según la regla de decisión queda demostrado que tiene comportamiento no paramétrico. Ya que lo que se quiere saber es si la Eficacia ha incrementado, por ello se realizará el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

- **Contrastación de la hipótesis específica 2**

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 70: Estadística de muestra relacionada de Eficacia PreTest y Post Test con Wilcoxon.

| EFICACIA | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|-----------|----|---------|---------------------|--------|--------|
| PRE TEST | 10 | 95.1640 | 0.96651 | 93.75 | 96.80 |
| POST TEST | 10 | 99.8320 | 0.21275 | 99.45 | 100.00 |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la tabla 70, ha quedado demostrado que la media de la Eficacia PreTest (95,1640) es menor que la media de la Eficacia PostTest (99,8320), es decir no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por ello se rechaza la hipótesis nula “**Ho:** La aplicación del Estudio del Trabajo no incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.” Y se acepta la hipótesis alternativa, por consiguiente, queda demostrado que: “**Ha:** La aplicación del

Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.”

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 71: Estadísticos de prueba de la eficacia

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|---------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -2,803 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0,005 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Fuente: Elaboración SPSS 25

En la tabla 71, de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de significancia (Sig.) es de 0,005, siendo este menor que 0.05, es decir se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa siendo esta “La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.”

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusiones

Para demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la Productividad en el área de calcomanías en la empresa Placor Internacional SAC, se debió estudiar distintos autores del tema de investigación (estudio del trabajo y productividad). Por ello, se determinó que las dimensiones sean, estudio de métodos que tiene como indicador las actividades que agregan valor, y medición de trabajo como indicador tiene al tiempo estándar, ya que se enfocaban de manera directa con los problemas principales encontrados en la empresa Placor.

1. En la contrastación de la hipótesis de la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC en la Pre Test, la media dio como resultado 58,51% mientras que la media de la Productividad del Post Test dio como resultado 87,62%, por ello, se evidencia un incremento de la Productividad de un 49.75% esto en consecuencia a la aplicación del estudio del trabajo, este resultado se asemeja al estudio realizado por MENCÍAS, Stefani en su tesis “Propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita a través de la estandarización de tiempos de operación.” En el proyecto el investigador tiene como objetivo general: Mejorar la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita mediante la estandarización de tiempos de operación, el cual forma parte del presente proyecto de investigación y concluye que la aplicación de la estandarización de tiempos a través del estudio del trabajo mejoró la productividad de la empresa Super Snacks Silvanita en un 23.55%, es decir, es casi semejante a la investigación del presente proyecto.

2. Respecto a la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la elaboración de calcomanías en la empresa Placor Internacional SAC, se observa que la media de la eficiencia Pre Test del estudio del trabajo fue de 61.50% y la media de la eficiencia Post Test del estudio del trabajo fue de 87.77%, encontrándose diferencias significativas entre la media de la eficiencia en el Pre Test y Post Test en un 42.72%. En ese sentido, PORTILLO, Cristian y VILLACÍS, Jonathan, en su tesis “Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa Fibro Acero S.A.” En la que realizó el estudio de tiempo en toda el área de manufactura para la planificación de la producción de manera rápida y específica, además logró identificar los problemas de las áreas y de los procesos que se desarrollan. Después del estudio se logró recolectar el 90% de la información requerida por la manufactura. Gracias a los estudios, se obtuvo información del área más crítica, siendo este la sección de enlozado su principal limitante es la capacidad del horno túnel. Cabe resaltar que en cuanto a la productividad de cada área en base a datos cuantitativos y cualificados, se obtuvo un resultado de mejora del 25%, que concluye que la capacidad de la producción de la empresa es la indicada para desarrollar las unidades que solicita el departamento de comercialización.

3. En cuanto a la aplicación del estudio del estudio de trabajo incrementa la eficacia en la elaboración de calcomanías en la empresa Placor Internacional SAC. se observa que la media de la eficacia en el Pre Test tiene un valor de 95.16%, y después de la implementación de la propuesta la media Post Test tiene un valor de 99.83%, encontrándose 4.91% de diferencia entre la media de la eficacia en el antes y después. Coincide con REYES, Jesús en su tesis “Propuesta para incrementar la productividad en empresas del área metropolitana en función del clima organizacional”, en la tesis en mención realizó estudios previos relacionados al estudio del trabajo para así realizar propuestas y con ello pudo aportar el mejoramiento e incrementar la Productividad del área y así mismo de México a futuro.

V. CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

- Según lo obtenido en la tabla 63, la media de la Productividad antes era de 58.51% y la media de la Productividad después es de 87.62% lo que conlleva que la Productividad ha incrementado en un 49.75%. Con ello, se concluye que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

- Según lo obtenido en la tabla 66, la media de la Eficiencia antes era de 61.50% y la media de la Eficiencia después es de 87.77% lo que conlleva que la Eficiencia ha incrementado en un 42.72%. Con ello, se concluye que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la Eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

- Según lo obtenido en la tabla 69, la media de la Eficacia antes era de 95.16% y la media de la Eficacia después es de 99.83% lo que conlleva que la Eficacia ha incrementado en un 4.91%. Con ello, se concluye que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la Eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.

VI. RECOMENDACIONES

6.6 Recomendaciones

- Se recomienda a la Gerencia de la empresa Placor Internacional SAC, en cuanto al incremento de la productividad, su compromiso, ya que es vital requiriéndose la implementación exitosa la metodología utilizada, y la mantención de las mismas, evaluando la inversión se requerirán capacitaciones a los trabajadores a fin de una mejor intervención en los procesos, con ello se logrará incrementar la productividad de manera continua.

- Se recomienda al jefe de producción, a cerca del incremento de la eficiencia, que ponga en práctica el seguimiento en los procesos en conjunto con los operarios y su formación constante para continuar con los estudios de método enfocados en la reducción de distancias y en la redistribución del área de calcomanías. Logrando disminuir el tiempo en la elaboración de las calcomanías.

- Se recomienda al jefe de producción, a cerca del incremento de la eficacia, es necesario realizar un control sobre los procesos mediante la medición de tiempos y la mejora de los mismos, para así optimizar el tiempo en la recepción del material y el uso de la materia prima que lo proporciona el área de almacén con cantidades aproximadas, para así reducir las mermas en la producción.

VII. REFERENCIAS

APUSHÓN Chimbo, María. “Incremento de la Productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de Manufactura Esbelta” Tesis (Título para obtener el grado de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2019. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19986/1/CD-9349.pdf>

AREVALO, Danny, NAJERA, Santiago y PINERO, Edgar A.. La Influencia de la Implementación de las Tecnologías de Información en la Productividad de Empresas de Servicios. Inf. tecnol. [online]. 2018, vol.29, n.6 [citado 2019-05-07], pp.199-212. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000600199&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-0764.

ARIAS, F. “El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica”. Caracas. Editorial Texto, 2006. Disponible en: <http://goo.gl/o3Le7Z>.

BACA, Gabriel, CRUZ, Margarita, CRISTÓBAL, Marco, GUTIÉRREZ, Juan, PACHECO, Arturo, RIVERA, Ángel, RIVERA, Igor y OBREGÓN, María. Introducción a la Ingeniería Industrial [en línea] 2.^a ed. México: Grupo Editorial Patria. 2014. [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=eNLhBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=diagramas+de+estudio+de+trabajo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiHzN_yl4riAhWvwFkKHaIUBzU4FBD0AQgnMAA#v=onepage&q&f=false ISBN: 978-607-438-919-7

BARÐDAL, Jóhanna. Productivity: Evidence From Case and Argument Structure in Icelandic. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co. 2008. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2019]

Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=262821&lang=es&site=ehost-live> ISSN 978-90-272-1830-8

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 2.^a ed. Pearson Educación de México, 2006. 155 pp. ISBN: 970-26-0645-4

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. Citado por Bisquerra, Rafael. Metodología de la investigación educativa. 2 ed. Madrid; La Muralla, 2009. 459pp.

CARVALHO, Luciana y AVELLAR, Ana Paula. Innovation and productivity: empirical evidence for Brazilian industrial enterprises. Rev. Adm. (São Paulo) [online]. 2017, vol.52, n.2 [cited 2019-06-30], pp.134-147. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008021072017000200134&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1984-6142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rausp.2016.12.009>.

CLARET, A. ¿Cómo hacer y defender una tesis? Caracas. Editorial Texto. 2008.p.198. Disponible en: <<http://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=32487>>

CRUELLES, José. La fábrica de beneficios: Una guía para la productividad gerencial [en línea] 1.^a ed. Barcelona: Marcombo, S.A. 2012 [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Z0S7sS8tcvYC&printsec=frontcover&dq=cruelles+productividad&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiordyEzIriAhXKY98KHQTYA-gQ6AEILDAB#v=onepage&q=cruelles%20productividad&f=false> ISBN: 978-84-267-2042-9

ESTADÍSTICA Mensual de Grandes Almacenes e Hipermercados Minoristas 2011 [en línea]. Lima: Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística. (01 de Octubre del 2011). [Fecha de consulta 20 de Abril del 2019]. Recuperado de: http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/INF_ALMACENES/2011/librerias-periodicos-junio-2011.pdf

GARCÍA, Ángel. Conceptos de la organización industrial [en línea]. 1.^a ed. España: Marcombo S.A., 1998 [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=kQWYgYS5oMC&pg=PA97&dq=estudio+de+tiempos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjCmqnN5YniAhUwvFkKHacaB_QQ6AEIWT AJ#v=onepage&q=estudio%20de%20tiempos&f=false ISBN: 84-267-1139-1

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4ta edición. México, D.F: McGraw-Hill/Interamericana de editores, S.A. de C.V. 2014. 380pp. ISBN: 978-607-15-1148-5

HADDAD Denegri, Salomón. “Mejora de procesos para incrementar la percepción de calidad respecto al servicio que brinda una empresa de limpieza” Tesis (Título para obtener el grado de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4899/Haddad_ds.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, R. “Metodología de Investigación”. 4ta Edición, México, 2003. Disponible en: <https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2003_orc.pdf>

HENRIQUEZ-FUENTES, Gustavo R.; CARDONA, Diego A.; RADA-LLANOS, Jesús A. y ROBLES, Nilka R.. Medición de Tiempos en un Sistema de Distribución bajo un Estudio de Métodos y Tiempos. Inf. tecnol. [online]. 2018, vol.29, n.6 [citado 2019-05-05], pp.277-286. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000600277&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000600277>.

HERNÁNDEZ, Roberto, COLLADO, Fernández y BAPTISTA, Lucio. Metodología de la Investigación. 6ta edición. México D.C: Editorial McGraw-Hill / Interamericana de editores, S.A. DE C.V. 2014. 600 pp. ISBN: 9781456223960

HERNÁNDEZ Sampieri, R. Metodología de la investigación. Editorial McGraw-Hill. México- D. F. 1998. Disponible en: https://comtetenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et.al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2003_orc.pdf

INEGI. El ABC de la Productividad. 1.^a ed. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1996 [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=jiBHDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=la+productividad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjLiOPK1IriAhUNneAKHX4xCJMQuwUILjAB#v=onepage&q=la%20productividad&f=false> ISBN: 970-13-0619-8

JORDAN Gandolfo, Michael. “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa agroexportadora de frutos deshidratados” Tesis (Título para obtener el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Ingeniería Industrial, 2018. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14419>

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo [en línea]. 4.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. 2014 [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf> ISBN: 92-2-307108-9

LASCANO Sumbana, Mario Fernando. Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de máquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro. Tesis (ingeniero industrial). Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial, 2010, 132 pp.

LEVIN, Richard y RUBIN, David. Estadística para administración y economía. [en línea]. 9.^a ed. México: Pearson Educación, 2010 [fecha de consulta: 24 de abril del 2019]. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=uPhtNCqC4isC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false> ISBN: 970-26-0497-4

LÓPEZ, Jorge. +Productividad [en línea]. 1.ª ed. Estados Unidos de América: Copyright. 2013 [fecha de consulta 25 de abril del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjd86-48_vhAhXJT98KHRjyBEoQ6AEIKDAA#v=onepage&q=productividad&f=false ISBN: 978-1-4633-7479-2

LÓPEZ, Julian, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del Trabajo [en línea]. 1.ª ed. México: Grupo Editorial Patria, 2014 [fecha de consulta: 24 de abril del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=stnhBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=estudio+del+trabajo&hl=es-#v=onepage&q=estudio%20del%20trabajo&f=false> ISBN: 978-607-438-913-5

MENCIAS Pallo, Stefani. “Propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita a través de la estandarización de tiempos de operación” Tesis (Título para obtener el grado de Magíster en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2019.

OCAMPO, Natalia, PEÑUELA, Lourdes y OCAMPO, Álvaro. Decals Prevent Bird- Window Collisions at Residences: a successful case study from Colombia [en línea]. April 2016, n.º 15 [Fecha de consulta: 20 de abril del 2019]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=ac19a46c-7f67-4c50-acc3-218645c8c57d%40sessionmgr4008>

PACHECO Tornero, Gina. “La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones” Tesis (Título para obtener el grado de Licenciado en Administración de Empresas). San Miguel, Lima: Pontificia Universidad

REYES García, Jesus. “Propuesta para incrementar la productividad en empresas del área metropolitana en función del clima organizacional” Tesis (Título para obtener el grado de Maestro en Administración). Ciudad de México, Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, 2016. Disponible en:<http://148.204.210.201/tesis/1457542661891.pdf>

STATISTA – Evolución anual del consumo mundial de papel y cartón de 2006 a 2016 (en millones de toneladas métricas [Mensaje de un Blog]. Alemania (07 de Agosto del 2018) [Fecha de consulta: 20 de Abril del 2019]. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/600580/consumo-mundial-de-papel-y-carton/>

TIMOFEEV, Dimitri y MASLOV, Maxim. Architecture of data acquisition and processing system for improving productivity of software developers / Архитектура системы сбора и обработки данных для повышения производительности труда разработчиков программного обеспечения. St. Petersburg. State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunications and Control Systems, 2018 Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2212048820/993D7AC52514DD5PQ/1?accountid=37408>

TOVAR Alanya, Carlos Javier. Estudio de métodos y tiempos para mejorar la productividad en la línea de sofás de una empresa de muebles, Independencia, 2015. Tesis (Ingeniero Industrial Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016, 146 p.

ULCO Arias, Claudia Andrea. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2015, 172 p. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/UCV/182/1/ulco_ac.pdf.

VAUGHN, Richard. Introduction to Industrial Engineering [en línea] 3.^a ed. U.S.A.: Iowa State University Press, 1985. 466 pp. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2019] Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=f25RAAAAMAAJ&q=VAUGHN,+Richard.+Introduction+to+Industrial+Engineering.&dq=VAUGHN,+Richard.+Introduction+to+Industrial+Engineering.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi4t4Dt9Y_iAhWvrVvKHYCIDmUQ6AEIKzAA
A ISBN: 0813808324

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.^a ed. Editorial San Marcos EIRL, 2013.

ISBN: 978-612-302-878-7

V. Ravi. Industrial Engineering and Management. [en línea]. Delhi: PHI Learning Private Limited, 2015. [Fecha de consulta: 22 de Abril] Capítulo 14. Meaning and Components of work study. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=wPF6CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industrial+engineering++study+of+work&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwidzseNopLjAhVQnFkKHbzSBhkQ6AEIaTAJ#v=onepage&q=industrial%20engineering%20-%20study%20of%20work&f=false> ISBN: 978-81-203-5110-3

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Coherencia

TEMA: “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CALCOMANÍAS DE LA EMPRESA PLACOR INTERNACIONAL SAC, CERCADE DE LIMA, 2019”

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPÓTESIS |
|---|---|---|
| PROBLEMA GENERAL <ul style="list-style-type: none">• ¿De qué manera el Estudio del Trabajo incrementa la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC? | OBJETIVO GENERAL <ul style="list-style-type: none">• Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la Productividad en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. | HIPÓTESIS GENERAL <ul style="list-style-type: none">• La aplicación del estudio del trabajo incrementa en la productividad en el área de Calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC, Cercado de Lima, 2019. |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none">• ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC?• ¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC? | OBJETIVOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none">• Determinar de qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.• Determinar de qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo incrementa la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS <ul style="list-style-type: none">• La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficiencia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC.• La aplicación del Estudio del Trabajo incrementa en la eficacia en el área de calcomanías de la empresa Placor Internacional SAC. |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Producción semanal de calcomanías

| PRODUCCIÓN SEMANAL DE CALCOMANÍAS | | | |
|--|------------------------|------------------|----------|
| FECHA | SEMANA 1 | | |
| Lunes 13/05/2019 al sábado 18/05/2019 | PEDIDOS | MODELO | CANTIDAD |
| | 1 | Bodegón café N°1 | 10000 |
| | 2 | AguaLogic | 5000 |
| TOTAL | | | 15000 |
| FECHA | SEMANA 2 | | |
| Lunes 20/05/2019 al sábado 25/05/2019 | PEDIDOS | MODELO | CANTIDAD |
| | 1 | Bodegón café N°1 | 10000 |
| | 2 | Bodegón café N°3 | 2000 |
| 3 | Pico de tetera canasta | 2000 | |
| TOTAL | | | 14000 |
| FECHA | SEMANA 3 | | |
| Lunes 27/05/2019 al sábado 01/06/2019 | PEDIDOS | MODELO | CANTIDAD |
| | 1 | Bodegón café N°1 | 10000 |
| 2 | Osito Tetero | 3000 | |
| TOTAL | | | 13000 |
| FECHA | SEMANA 4 | | |
| Lunes 03/06/2019 al sábado 08/06/2019 | PEDIDOS | MODELO | CANTIDAD |
| | 1 | Bodegón café N°1 | 10000 |
| | 2 | Bodegón café N°2 | 2500 |
| 3 | Rosa lineal | 1500 | |
| TOTAL | | | 14000 |

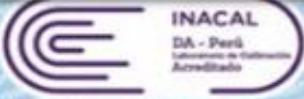
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Aprobación del formato de estudio de tiempos

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|-------|----------------------------|-------|--|--------------|------------------------|-----|-----------|----|
|  | | FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN | | | | PLACOR INTERNACIONAL SAC | | | | | |
| | | | | | | MÉTODO | | Pre-Test | | Post-Test | |
| ÁREA: | | | | | | Hora de Inicio: | | | | | |
| MODELO: | | | | | | Hora de Término: | | | | | |
| OPERARIO: | | | | | | Fecha de estudio: | | | | | |
| AUXILIAR: | | | | | | Elaborado por: | | | | | |
| Nro. | DESCRIPCIÓN | TIEMPO OBSERVADO (Sem 1) | | | | Tiempo Mayor | Tiempo Menor | TO | F.V | T.N | TE |
| | | DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 | DÍA 4 | | | | | | |
| 1 | Recepción del material | | | | | | | | | | |
| 2 | Verificar y ordenar las hojas de calcomanía | | | | | | | | | | |
| 3 | Inspeccionar la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 4 | Verificar y acomodar el sistema de apoyo | | | | | | | | | | |
| 5 | Ajustar el portamarco y escuadra | | | | | | | | | | |
| 6 | Transportar cliché en la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 7 | Verificar que la malla se encuentre tensa | | | | | | | | | | |
| 8 | Colocar el cliché en el portamarco | | | | | | | | | | |
| 9 | Ajustar el cliché en el portamarco | | | | | | | | | | |
| 10 | Transportar la cinta en la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 11 | Cortar cinta | | | | | | | | | | |
| 12 | Pegar cinta en el cliché | | | | | | | | | | |
| 13 | Transportar las hojas en la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 14 | Colocar los topes para centrar las hojas | | | | | | | | | | |
| 15 | Colocar las hojas en los topes | | | | | | | | | | |
| 16 | Colocar cinta doble para fijar la hoja | | | | | | | | | | |
| 17 | Verificar y acomodar registro del calzado de líneas guías | | | | | | | | | | |
| 18 | Mezclar el pigmento en polvo y el aceite | | | | | | | | | | |
| 19 | Transportar la mezcla del pigmento y aceite a la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 20 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 21 | Colocar la mezcla en el cliché | | | | | | | | | | |
| 22 | Expandir la mezcla sobre la malla | | | | | | | | | | |
| 23 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 24 | Imprimir con la raqueta | | | | | | | | | | |
| 25 | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | | | | | | | | |
| 26 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | | | | | | | | | |
| 27 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | | | | | | | | |
| 28 | Mezclar el aceite con trementina | | | | | | | | | | |
| 29 | Transportar el aceite y la trementina a la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 30 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 31 | Colocar la mezcla en el cliché | | | | | | | | | | |
| 32 | Expandir la mezcla sobre la malla | | | | | | | | | | |
| 33 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 34 | Imprimir con la raqueta | | | | | | | | | | |
| 35 | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | | | | | | | | |
| 36 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | | | | | | | | | |
| 37 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | | | | | | | | |
| 38 | Transportar el barniz a la mesa de trabajo | | | | | | | | | | |
| 39 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 40 | Colocar el barniz en el cliché | | | | | | | | | | |
| 41 | Expandir el barniz sobre la malla | | | | | | | | | | |
| 42 | Posicionar el cliché sobre la hoja | | | | | | | | | | |
| 43 | Imprimir con la raqueta | | | | | | | | | | |
| 44 | Colocar impresión a la mesa auxiliar | | | | | | | | | | |
| 45 | Transportar las hojas ya impresas a las mallas | | | | | | | | | | |
| 46 | Acomodar hojas de calcomanías en bastidores | | | | | | | | | | |
| 47 | Secar a ambiente | | | | | | | | | | |
| % Total de Suplementos | | | | | | Total | | | | | |
| | | TS = TN (1 + Suplemento) | | | | Tiempo Estándar | | | | | |
| Nota: | | TO = Tiempo Observado | | F.V = Factor de Valoración | | TN = Tiempo Normal | | T.E. = Tiempo Estándar | | | |
| Elaborado por: | | | | | | Aprobado por: | | | | | |
| Oriana María Jesús Guerrero Barrios | | | | | | Miriam Mercedes Pariasca Ramirez | | | | | |
| Firma: | | | | | | Firma y sello: | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Certificado de Calibración

| | | | |
|---|---|--|---|
|  | FESEPSA S.A. | LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 026 |  |
| | | | Registro N° LC - 026 |
| CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° F-1522-2019 | | | |
| Solicitante | : PLACOR INTERNACIONAL S.A.C. | | |
| Dirección | : Av. Naciones Unidas N° 1203 - Lima | | |
| 1.- Instrumento | : Pie de rey | Expediente N° 0516-2019 | |
| Tipo de indicación | : Analógica | | |
| Intervalo de indicación | : 0,00 mm a 300 mm | | |
| Resolución | : 0,05 mm | | |
| Fabricante | : Mitutoyo | | |
| Procedencia | : Japon | | |
| Modelo | : No indica | | |
| Código | : 530-115 | | |
| N° de Serie | : 18157936 | | |
| Código (Solicitante) | : No indica | | |
| Otro Código | : No indica | | |
| 2.- Lugar y fecha de calibración | Laboratorio de Calibración Fesepsa S.A. 2019-07-23 | | |
| 3.- Patrones utilizados en la calibración | Anillo patrón, N° de serie 120470 certificado de calibración N° LLA-465-2018. Cilindro patrón, N° de serie 1005812 certificado de calibración N° LLA-450-2018. Bloque patrón grado 0, N° de serie 9910063 certificado de calibración N° LLA-275-2018. Bloque patrón grado 1, N° de serie 9900270 certificado de calibración N° LLA-C-035-2019. Calibrados por el INACAL-DM, con trazabilidad a los patrones nacionales y en concordancia con el sistema internacional de unidades de medida (SI). | | |
| 4.- Método de Calibración | La calibración se realizó por comparación directa según PC-012 Edición 5ta - Agosto 2012 . Procedimiento de calibración de pie de rey. | | |
| 5.- Condiciones ambientales | Temperatura 20 °C ± 2 °C | | |
| 6.- Resultados de medición | Los resultados de medición se muestran en la página siguiente | | |
| 7.- Observaciones | Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color anaranjado con la indicación calibrado. La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. | | |
|  | |  Miguel Bautista B. Jefe de Laboratorio Fecha de Emisión: 2019-07-24 | |
| pg. 1/3 | | | |
| <small>Este certificado no deberá ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de FESEPSA. Los resultados del certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</small> | | | |
| Av. Elmer Faucett N° 390 - Urb. La Colonial - Callao / PERU Central Telefónica: (511) 451-4787 / 451-1052 laboratorio@fesepssa.pe / calibracion@fesepssa.pe / calidad@fesepssa.pe | | | |
| FR-LC-40 / Ver 01 | | | |



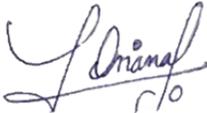
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, GUERRERO BARRIOS ORIANA MARÍA JESÚS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE CALCOMANÍAS DE LA EMPRESA PLACOR INTERNACIONAL SAC, CERCADO DE LIMA, 2019", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|---|---|
| GUERRERO BARRIOS ORIANA MARÍA JESÚS DNI: 72119762 ORCID 0000-0002-1147-6958 |  |

Código documento Trilce: INV - 0026103