



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE INGENERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo de Integración  
Curricular previa la obtención  
del Grado Académico de  
Ingeniero Industrial.

**Proyecto de Investigación:**

**“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL  
TALLER INDUSTRIAL (METALINOX - CASTILLO)”**

**Autor:**

**Juan Andrés Quizhpe López**

**Director del Proyecto de Investigación:**

**Cpa. Irma Gardenia Ortega Tapia**

**Quevedo - Los Ríos - Ecuador**

**2023**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Juan Andrés Quizhpe López**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún tipo de grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

**Juan Andrés Quizhpe López**

**C.C.: 2300367899**



## CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita Cpa. Irma Gardenia Ortega Tapia. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Juan Andrés Quizhpe López**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL TALLER INDUSTRIAL (METALINOX - CASTILLO)”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Cpa. Irma Gardenia Ortega Tapia.

**DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Yo, Ing. Irma Gardenia Ortega Tapia, en calidad de directora de Proyecto de Investigación titulado “PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL TALLER INDUSTRIAL (METALINOX - CASTILLO)”, me permito manifestar a usted y por intermedio de la presente al Consejo directivo de la Facultad lo siguiente:

Que, el estudiante, **Juan Andrés Quizhpe López**, egresado de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, de la carrera de Ingeniería Industrial, ha cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti-plagio con un porcentaje de 1%.

| Document Information |   |
|----------------------|---|
| Analyzed document    | JUAN ANDRES QUIZHPE LOPEZ.docx (D159749920) |
| Submitted            | 3/1/2023 2:47:00 AM                         |
| Submitted by         |   |
| Submitter email      | juan quizhpe2017@uteq.edu.ec                |
| Similarity           | 1%  |
| Analysis address     | iortega.uteq@analysis.orkund.com            |

  
~~Cpa Irma Gardenia Ortega Tapia.~~  
**DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


**Título:**


**“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN  
EL TALLER INDUSTRIAL (METALINOX - CASTILLO)”**

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención de título de ingeniero industrial.

Aprobado por:

  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**  
Ing. Rogelio Navarrete Gómez

  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**  
Ing. José David Barros

  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**  
Ing. Ángel Moisés Avemañay

**Quevedo - Los Ríos - Ecuador**

**2023**

## **AGRADECIMIENTO.**

Querido Dios, en este momento trascendental de mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento hacia ti por tu inmenso amor y guía durante el desarrollo de mi carrera universitaria. Tu presencia ha sido la fuerza que me ha impulsado a lo largo de este arduo camino.

A mis padres y familia. Vuestro constante apoyo y amor incondicional han sido fundamentales para alcanzar este logro en mi tesis. Gracias por estar siempre a mi lado y creer en mí, desde el principio, han estado a mi lado, brindándome vuestro apoyo incondicional en cada paso del camino. vuestras palabras de aliento en los momentos de duda, vuestras palabras sabias en los momentos de desafío y vuestra paciencia en los momentos de frustración han sido pilares fundamentales en mi éxito.

A mi universidad y a todos los ingenieros que me han acompañado en mi camino académico. Gracias por brindarme una educación excepcional y por guiarme con sabiduría y experiencia. Vuestra dedicación y apoyo han sido fundamentales en mi desarrollo como profesional. Estoy enormemente agradecido por todas las oportunidades que me han brindado y por el conocimiento invaluable que he adquirido. ¡Gracias por formar parte de mi trayectoria y por ayudarme a alcanzar mis metas!

*Juan Andrés Quizhpe López*

## DEDICATORIA

Quiero dedicar todo el esfuerzo invertido en estos años a mis pilares fundamentales, mis amados padres y hermanos. Vuestra constante dedicación, amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido la piedra angular que me ha impulsado a lograr este importante logro.

Vuestras palabras de aliento, consejos sabios y sacrificio desinteresado han sido el faro que iluminó mi camino en los momentos más oscuros. Esta tesis es una muestra tangible de vuestro legado y la gratitud que siento hacia ustedes trasciende las palabras.

Asimismo, deseo dedicar este trabajo de investigación a mis queridas sobrinas, quienes han sido una fuente de inspiración y motivación constante. Vuestra presencia en mi vida ha demostrado que no hay límites para los sueños y que todo es posible si se persigue con pasión y determinación.

Deseo que este logro les sirva de ejemplo y las motive a perseguir sus propias metas con valentía y confianza en sí mismas. Que sepan que siempre estaré aquí para apoyarlas y guiarlas en su camino hacia el éxito.

*Juan Andrés Quizhpe López*

## RESUMEN

En taller metal-inox ubicado en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas en el cual se aplicó la metodología 5 S y determinar los problemas en los procesos de producción del taller por una mala distribución de planta, lo cual causa retrasos en las entregas de productos, también existen inconformidades de los trabajadores por la mala organización en el almacenamiento de la materia prima que se encuentra en el área de trabajo, la maquinaria del taller se encuentra en lugares inapropiados. Es por esto que la mala distribución del taller provoca pérdidas de tiempo, dificultad al movilizar los materiales y a consiguiente el malestar de los operarios. Teniendo en cuenta estos factores que se empleó como propuesta la implementación de herramientas de lean manufacturing, como es 5s para la optimización de procesos y espacios.

Se utilizó las herramientas de lean manufacturing para la distribución de planta en el taller metal inox. Se analizó la situación actual del taller metal mecánico para la implementación de la mejora continua, eliminar o reciclar materiales que no se ocupen en el taller, establecer lugares exclusivos para las herramientas y gracias esto podemos consolidar la reducción de tiempos en procesos y conformidad de los trabajadores.

Al aplicar las herramientas 5S, se localizará las áreas y materiales en desorden, con las respectivas tarjetas de colores para sus respectivas características, así también se llevará un control del cumplimiento de la perspectiva de las 5s. Con la mejora total de la organización de planta se reducirán o eliminarán las áreas ocupadas innecesarias

**Palabras claves:** Metodología 5S, Lean manufacturing, Distribución de planta, mejora continua, Implementación, Optimización de procesos.

## ABSTRACT

In a metal-inox workshop located in the city of Santo Domingo de los Tsáchilas in which the 5 S methodology was applied and to determine the problems in the production processes of the workshop due to a poor distribution of the plant, which causes delays in the deliveries of products, there are also workers' disagreements due to poor organization in the storage of raw materials found in the work area, the workshop machinery is in inappropriate places. This is why the poor distribution of the workshop causes loss of time, difficulty in moving materials and consequently the discomfort of the operators. Taking these factors into account, the implementation of lean manufacturing tools was used as a proposal, such as 5s for the optimization of processes and spaces.

Lean manufacturing tools were used for the distribution of silver in the stainless-steel workshop. The current situation of the mechanical metal workshop was analyzed for the implementation of continuous improvement, to eliminate or recycle materials that are not used in the workshop, to establish exclusive places for the tools and thanks to this we can consolidate the reduction of times in processes and conformity of the workers.

When applying the 5S tools, the areas and materials in disorder will be located, with the respective color cards for their respective characteristics, thus, compliance with the 5s perspective will also be controlled. With the total improvement of the plant organization, unnecessary occupied areas will be reduced or eliminated.

**Keywords:** 5S methodology, Lean manufacturing, Plant distribution, continuous improvement, Implementation, Process optimization.

## INDICE GENERAL

|   |          |
|---|----------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....   | ii       |
| CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                                       | iii      |
| CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE<br>COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO ..... | iv       |
| AGRADECIMIENTO.....   | vi       |
| DEDICATORIA .....   | vii      |
| RESUMEN.....  | viii     |
| ABSTRACT .....  | ix       |
| INDICE GENERAL .....  | x        |
| ÍNDICE FIGURAS.....   | xiii     |
| ÍNDICE DE GRAFICOS. ....  | xiii     |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN.....  | xiii     |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | xiv      |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....   | xv       |
| CÓDIGO DUBLÍN .....   | xvi      |
| INTRODUCCIÓN.....   | 1        |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | <b>2</b> |
| <b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....  | <b>2</b> |
| 1.1 Problemática de investigación.....  | 3        |
| 1.1.1 <i>Planteamiento del problema</i> .....   | 3        |
| 1.1.2 <i>Formulación del problema</i> .....   | 4        |
| 1.1.3 <i>Sistematización del problema</i> . ....  | 4        |
| 1.2 Objetivos.....  | 5        |
| 1.2.1 <i>Objetivo General</i> .....   | 5        |
| 1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....  | 5        |
| 1.3 Justificación .....   | 6        |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....  | <b>7</b> |
| <b>MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....  | <b>7</b> |
| 2.1 Esquema referencial del marco teórico.....  | 8        |
| 2.1.1 <i>Distribución de planta</i> .....   | 8        |
| 2.1.2 Principios.....   | 10       |
| 2.1.3 <i>Integración en conjunto</i> .....  | 10       |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 2.1.4    | <i>Mínima distancia recorrida.</i>  | 10 |
| 2.1.5    | <i>Circulación.</i>   | 11 |
| 2.1.6    | <i>Espacio cúbico.</i>  | 11 |
| 2.1.7    | <i>Satisfacción y seguridad.</i>  | 11 |
| 2.1.8    | <i>Flexibilidad.</i>  | 11 |
| 2.1.9    | <i>Tipos de Distribución de Planta</i>  | 11 |
| 2.1.9.1  | <i>Distribución en planta por proceso</i>   | 11 |
| 2.1.9.2  | <i>Distribución en planta por producto</i>  | 12 |
| 2.1.9.3  | <i>Distribución en planta por posición fija</i>   | 13 |
| 2.1.9.4  | <i>Distribución en planta híbridas</i>  | 14 |
| 2.1.10   | <i>Tipos de flujo de procesos</i>   | 15 |
| 2.1.10.1 | <i>Principales problemas en la distribución de planta.</i>  | 16 |
| 2.1.11   | <i>La seguridad y el medio ambiente son factores críticos a considerar en la disposición de la planta de producción</i> | 17 |
| 2.1.12   | <i>Ingeniería de planta.</i>  | 17 |
| 2.1.13   | <i>Las 5S de la calidad total</i>   | 18 |
| 2.1.13.1 | <i>Seiri (clasificar).</i>  | 19 |
| 2.1.13.2 | <i>Seiton (ordenar).</i>  | 20 |
| 2.1.13.3 | <i>Seiso (Sentido de limpieza).</i>   | 20 |
| 2.1.13.4 | <i>Seiketsu (normalizar).</i>   | 21 |
| 2.1.13.5 | <i>Shitsuke (Sentido de disciplina y autodisciplina).</i>   | 21 |
| 2.1.14   | <i>Tarjeta de colores.</i>  | 23 |
| 2.1.15   | <i>Sector metalmecánico.</i>  | 24 |
| 2.1.15.1 | <i>Aspectos generales.</i>  | 24 |
|          | <b>CAPÍTULO III</b>   | 26 |
|          | <b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>  | 26 |
| 3.1      | <i>Localización.</i>  | 27 |
| 3.2      | <i>Enfoque de Investigación.</i>  | 27 |
| 3.3      | <i>Tipo de Investigación.</i>   | 27 |
| 3.3.1    | <i>Investigación de campo.</i>  | 27 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.2 <i>Investigación bibliográfica</i> .....  | 28 |
| 3.4 Métodos de Investigación .....  | 28 |
| 3.4.1 <i>Método aplicado</i> .....  | 28 |
| 3.4.2 <i>Método deductivo</i> .....   | 28 |
| 3.5 Técnicas de Recolección de datos .....  | 29 |
| 3.5.1 <i>Observación directa</i> .....  | 29 |
| 3.5.2 <i>Encuesta</i> .....   | 29 |
| 3.5.3 <i>Entrevistas</i> .....  | 29 |
| 3.6 Estrategia Metodológica .....   | 30 |
| 3.6.1 <i>Auditoria con el propósito de obtener información sobre la situación actual en el taller</i> ..... | 35 |
| 3.6.2 <i>Cronograma de actividades</i> .....  | 40 |
| 3.7 MATERIALES .....  | 41 |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....  | 42 |
| <b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....   | 42 |
| 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN EL TALLER METAL MECÁNICO.....                      | 43 |
| 4.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL .....  | 60 |
| 4.3 PROPUESTA. ....   | 74 |
| 4.4 Inversión para implementar la metodología. ....   | 88 |
| <b>CAPÍTULO V</b> .....   | 90 |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....   | 90 |
| 5.1 CONCLUSIONES.....   | 91 |
| 5.2 RECOMENDACIONES.....  | 92 |
| <b>CAPITULO VI</b> .....  | 93 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | 93 |
| 6.1 BIBLIOGRAFÍA.....   | 94 |
| <b>CAPITULO VII</b> .....   | 97 |
| <b>ANEXOS</b> .....   | 97 |
| 7.1 ANEXOS .....  | 98 |

## ÍNDICE FIGURAS.

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Principios básicos de la distribución de planta .....   | 10 |
| <b>Figura 2.</b> Distribución en planta por proceso .....                | 12 |
| <b>Figura 3.</b> Distribución en planta por producto.....                | 13 |
| <b>Figura 4.</b> Distribución en planta por posición fija .....          | 14 |
| <b>Figura 5.</b> Distribución en planta híbridas .....                   | 15 |
| <b>Figura 6.</b> Subfunciones de ingeniería de planta.....               | 18 |
| <b>Figura 7.</b> Factores de indisciplina y disciplina .....             | 22 |
| <b>Figura 8.</b> Tarjeta roja 5S.....                                    | 23 |
| <b>Figura 9.</b> Diagrama de flujo del taller Metal-inox .....           | 31 |
| <b>Figura 10.</b> Diagrama Ishikawa.....                                 | 31 |
| <b>Figura 11.</b> Diagrama de flujo para fabricación de estructuras..... | 45 |
| <b>Figura 12.</b> Caracterización del proceso de corte.....              | 47 |
| <b>Figura 13.</b> Caracterización del proceso de trazado .....           | 51 |

## ÍNDICE DE GRAFICOS.

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Diagrama Ishikawa..... | 70 |
|--|----|

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

|   |    |
|---|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Estructuras fabricadas por el taller Metal-inox ..... | 46 |
| <b>Ilustración 2.</b> Área de proceso de corte .....                        | 49 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Tipos de flujos de procesos .....                              | 15 |
| <b>Tabla 2.</b> Problemas en la distribución de plantas .....                  | 16 |
| <b>Tabla 3.</b> Tabla bajo el método SIPOC.....                                | 30 |
| <b>Tabla 4.</b> Formato de auditorías con frecuencia .....                     | 35 |
| <b>Tabla 5.</b> Cronograma de actividades .....                                | 40 |
| <b>Tabla 6.</b> Materiales y equipos que se utilizaron.....                    | 41 |
| <b>Tabla 7.</b> Áreas del taller metalmecánico .....                           | 43 |
| <b>Tabla 8.</b> SIPOC proceso de corte .....                                   | 48 |
| <b>Tabla 9.</b> SIPOC proceso de corte.....                                    | 50 |
| <b>Tabla 10.</b> SIPOC de armado .....   | 53 |
| <b>Tabla 11.</b> SIPOC de soldadura.....                                       | 56 |
| <b>Tabla 12.</b> SIPOC de limpieza y pintura.....                              | 59 |
| <b>Tabla 13.</b> Encuesta a trabajadores .....                                 | 61 |
| <b>Tabla 14.</b> Tabulaciones de la encuesta .....                             | 63 |
| <b>Tabla 15.</b> Tabulaciones de la encuesta .....                             | 64 |
| <b>Tabla 16.</b> Tabulaciones de la encuesta .....                             | 64 |
| <b>Tabla 17.</b> Tiempo en área de corte .....                                 | 71 |
| <b>Tabla 18.</b> Tiempo en área de armado .....                                | 72 |
| <b>Tabla 19.</b> Tiempo en área de pintado .....                               | 73 |
| <b>Tabla 20.</b> Planificación para la implementación de las 5S(Seiri) .....   | 77 |
| <b>Tabla 21.</b> Planificación para la implementación de las 5S(Seitón). ..... | 78 |
| <b>Tabla 22.</b> Planificación para la implementación de 5S (Seiso).....       | 79 |
| <b>Tabla 23.</b> Planificación para la implementación de 5S (Seiketsu).....    | 80 |
| <b>Tabla 24.</b> Planificación para la implementación de 5S (Shitsuke).....    | 81 |
| <b>Tabla 25.</b> Resumen de aplicación de auditoria 5s y propuesta. ....       | 82 |
| <b>Tabla 26.</b> Propuesta de mejora en el taller.....                         | 83 |
| <b>Tabla 27.</b> Manual para la zona de corte.....                             | 84 |
| <b>Tabla 28.</b> Manual para la zona de rematado. ....                         | 85 |
| <b>Tabla 29.</b> Manual para la zona de pintado. ....                          | 86 |
| <b>Tabla 30.</b> Inversión De La Implementación 5s .....                       | 88 |
| <b>Tabla 31.</b> Inversión en capacitaciones para implementación 5S.....       | 89 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Anexo 1.</b> Auditoría realizada en el área de corte.....                                       | 98  |
| <b>Anexo 2.</b> Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de corte.....             | 102 |
| <b>Anexo 3.</b> Auditoria actual en área de trazado.....   | 106 |
| <b>Anexo 4.</b> Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de trazado.....           | 109 |
| <b>Anexo 5.</b> auditoria actual en área de armado.....  | 113 |
| <b>Anexo 6.</b> Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de armado.....            | 117 |
| <b>Anexo 7.</b> auditoria actual en área de rematado.....  | 121 |
| <b>Anexo 8.</b> Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de rematado.....          | 125 |
| <b>Anexo 9.</b> auditoria actual en área de pintado.....   | 129 |
| <b>Anexo 10.</b> Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de pintura.....          | 133 |
| <b>Anexo 11.</b> Plantilla check list para áreas de procesos.....                                  | 136 |
| <b>Anexo 12.</b> Chok List Armado.....   | 137 |
| <b>Anexo 13.</b> Check List Pintura.....   | 138 |
| <b>Anexo 14.</b> Propuesta de diseño de la distribución de la planta basada en procesos.....       | 139 |
| <b>Anexo 15.</b> Modelo de tarjetas de colores para la identificación de materiales y objetos..... | 141 |
| <b>Anexo 16.</b> Modelo de tarjetas de colores para la identificación de materiales y objetos..... | 142 |
| <b>Anexo 17.</b> Modelo de tarjetas de colores para la identificación de materiales y objetos..... | 143 |

## CÓDIGO DUBLÍN

|                       |   |                    |                        |                 |                |                          |
|-----------------------|---|--------------------|------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|
| Título:               | <b>“Propuesta de optimización de la distribución de planta en el taller industrial (Metálicos - Castillo)”</b>  |                    |                        |                 |                |                          |
| Autor:                | Juan Andrés Quizhpe López   |                    |                        |                 |                |                          |
| Palabras clave:       | Metodología 5S  | Lean manufacturing | Distribución de planta | Mejora continua | Implementación | Optimización de procesos |
| Fecha de publicación: | 2023  |                    |                        |                 |                |                          |
| Editorial:            | Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2023.  |                    |                        |                 |                |                          |
| Resumen:              | <p>Resumen.- En taller metal-inox ubicado en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas en el cual se aplicó la metodología 5 S y determinar los problemas en los procesos de producción del taller por una mala distribución de planta, lo cual causa retrasos en las entregas de productos, también existen inconformidades de los trabajadores por la mala organización en el almacenamiento de la materia prima que se encuentra en el área de trabajo, la maquinaria del taller se encuentra en lugares inapropiados. Es por esto que la mala distribución del taller provoca pérdidas de tiempo, dificultad al movilizar los materiales y a consiguiente el malestar de los operarios. Teniendo en cuenta estos factores que se empleó como propuesta la implementación de herramientas de lean manufacturing, como es 5s para la optimización de procesos y espacios. (...)</p> <p>Abstract. - In a metal-inox workshop located in the city of Santo Domingo de los Tsáchilas in which the 5 S methodology was applied and to determine the problems in the production processes of the workshop due to a poor distribution of the plant, which causes delays in the deliveries of products, there are also workers' disagreements due to poor organization in the storage of raw materials found in the work area, the workshop machinery is in inappropriate places. This is why the poor distribution of the workshop causes loss of time, difficulty in moving materials and consequently the discomfort of the operators. Taking these factors into account, the implementation of lean manufacturing tools was used as a proposal, such as 5s for the optimization of processes and spaces. (...)</p> |                    |                        |                 |                |                          |
| Descripción:          | 159 hojas: dimensiones 29 x 21 cm + CD-ROM  |                    |                        |                 |                |                          |
| URI:                  |   |                    |                        |                 |                |                          |

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años en todo el mundo las herramientas de manufactura esbelta han generado un cambio total direccionados a la producción, tiempos muertos en el trabajo, siendo estos los causantes de los bajos estándares del proceso y producto. Con el paso de los años, se han desarrollado diversas metodologías con el fin de mejorar, como son: La reingeniería de procesos, la gestión de calidad, diamante de Porter; creando así las herramientas conjuntas de las ME, dando así las mejoras en la calidad y productividad, centrados para alcanzar las metas requeridas en cualquier empresa.

La implementación de la manufactura esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes herramientas por lo que beneficia a la empresa y sus empleados, por el impacto que generan en la economía y la industria, tal como menciona (Rodríguez, 2009). Algunos de los beneficios que generan son: reducción de tiempos de entrega, disminución de desperdicios, mejora de calidad, movimientos, mala calidad entre otros.

En el país, La incorporación de las herramientas de mejora continua no es habitual, es por esto que es relevante reemplazar lo clásico del manejo de las empresas, y así incrementar la eficacia de los procesos, reducción de desperdicios, eliminar tiempos muertos, implementando las herramientas de mejora continua

Por causa de lo mencionado, se da la necesidad de ejecutar el actual estudio, de ejecutar una propuesta de optimización de distribución de planta mediante un programa de mejora continua para incrementar la eficiencia en el tiempo operacional del taller metal mecánico metal-inox, de acuerdo como es la herramienta 5S, método que busca la reducción de desechos, limpieza y orden, por medio de la identificación de tarjetas.

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Problemática de investigación**

### **1.1.1 *Planteamiento del problema***

El taller ha realizado cambios mínimos. en la distribución del taller, como en la sección de bodega, en la barra de herramientas y área de pintura. Claramente, existen distintas dificultades durante las operaciones que se realizan en el taller, donde visiblemente no existe una distribución adecuada de la planta, ocasionando demoras en las actividades realizadas por los operadores.

Esto significa que los operarios tienen dificultades o accidentes porque existen materiales o productos dispersos en la zona de trabajo, cuando todo debería estar en orden. Encontrar materiales en cualquier sitio provoca accidentes, especialmente entre los operadores que realizan actividades de movimiento repetitivo.

Las máquinas o equipos están situados en las paredes del taller, lo que permite a los operarios poco acceso para girar o manipular herramientas. En todos los departamentos del taller este trastorno provoca un estancamiento, un flujo de material deficiente, una baja autoestima, retrasos en el proceso. Incluso se constata que el taller carece de instalaciones planificadas y falta de formación para que los operadores puedan desarrollar sus actividades de manera eficaz.

Adicionalmente, las actividades previstas para la entrega final del servicio no se completan de acuerdo con las fechas previstas, dando lugar a la inconformidad del cliente, es esencial un diseño adecuado de distribución de planta del taller, establecimiento de áreas específicas para la colocación de equipos, señalización.

### **1.1.2 *Formulación del problema***

¿De qué manera se puede optimizar los procesos en el taller metal-inox?

### **1.1.3 *Sistematización del problema.***

1. ¿Qué actividades se realizan en el taller metal mecánico?
2. ¿Actualmente cuál es la situación del taller metal mecánico?
3. ¿Cuál es la mejor propuesta de optimización de la distribución de planta?
4. ¿Cuál es la rentabilidad de la propuesta de optimización?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 *Objetivo General***

Diseñar una propuesta de optimización de una distribución de planta, mediante herramientas de mejora continua para el aumento de la eficacia en el tiempo operacional del taller METAL-INOX.

### **1.2.2 *Objetivos Específicos***

- Identificar las actividades que realizan en el taller metal mecánico
- Realizar un diagnóstico situacional actual del taller metal mecánico.
- Proponer la aplicación de herramientas de mejora continua para la optimización de la distribución de planta.
- Definir la rentabilidad de la propuesta de optimización.

### **1.3 Justificación**

El presente estudio tiene como objetivo una adecuada mejora en el taller, en vista de que crea un flujo adecuado de materiales, distribución de lugares para los desplazamientos del personal cuando realiza sus actividades, lograr la optimización de la ubicación de equipos y herramientas. La implantación de las 5s es muy útil donde existe una correcta distribución de la planta como el tamaño del área donde se ubica las máquinas y equipos, mejorando la eficiencia y la competitividad. La formación de operadores mediante capacitaciones les ayuda a adquirir determinación de solucionar inconvenientes.

La optimización del taller ayuda a reducir costes, aumentar la productividad, reducir la siniestralidad y organizar los espacios basándose en una buena distribución de la planta. Por tanto, este estudio ayudara al taller a desarrollar sus actividades con un mínimo de errores, un entorno de trabajo ideal y una mejor utilización de los recursos.

Asimismo, la propuesta en mejora de la distribución de las áreas del taller servirá de modelo o guía para otras empresas del sector metalúrgico, en vista de que no utilizan el método presentado en este estudio, mejorando así la productividad

La importancia del proyecto en la mejoría de un diseño eficaz de la adecuada distribución de planta del taller, en beneficio del taller, colaboradores y clientes, facilitándoles la determinación de alternativas y mecanismos de mejora continua en las líneas de proceso, dando lugar a un sistema flexible, ágil, eficiente productividad, una alta seguridad, entre otros; Esto significa hacer lo correcto para que toda la empresa funcione y operen de la manera más adecuada.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1 Esquema referencial del marco teórico**

En este capítulo se abordan los criterios y concepto de distintos autores relevantes del tema propuesto, para la optimización, la óptima distribución de plantas, la ingeniería, los aspectos de seguridad y medioambientales y el ámbito de la metalúrgica.

### **2.1.1 *Distribución de planta.***

La excelente distribución de planta representa la correcta administración de los recursos en un espacio definido, deben ser coherentes con su funcionalidad. La distribución en planta, su concepto se simplifica al orden de toda la empresa físicamente de los equipos que constituyen las instalaciones. Pero no solo se debe tomar en cuenta la ubicación de las máquinas, las mesas de trabajo, las cajas de herramientas, entre todos los equipos (García, 2020).

Por su parte (Aguilar, 2017) argumenta que la organización en el taller en los aspectos productivos, optimizado para bajo coste. En otras palabras, hace referencia a la adecuada ubicación de los espacios necesarios para el movimiento de materiales, equipos o unidades, incluido el almacenamiento, el flujo de trabajo y el personal; Por tanto, se centra en mejorar el flujo financiero para aumentar la producción y reducir costes. Del mismo modo, es en interés de la ciudadanía, dado que pretende dar seguridad y satisfacción a los empleados.

La excelencia en la distribución de plantas en las empresas está vinculada con el buen funcionamiento de las empresas, por lo que es importante elaborar un plan en el que se tengan en cuenta los productos y servicios, la gestión del talento humano, la fabricación y la producción y distribución, especialmente sin embargo en las instalaciones o aspectos que producen efecto directo. Cuando las empresas no están bien diseñadas, se producen ineficiencias o costes elevados. Por tanto, es importante diseñar las instalaciones adecuadas para minimizar los costes y posibilitar cambios en el futuro o cuando sea necesario. Asimismo, debe tenerse en cuenta que la asignación de salas de máquinas se produce en la fase de planificación, lo que permite tiempo suficiente para preparar las comprobaciones y optimizar los espacios (Tompkins, White & Bozer, 2011).

En lo que concierne a los beneficios de una distribución adecuada de las áreas, (CASTAÑEDA, 2019), describe a continuación que:

- Minimizar la distancia para mover materiales, suministros, material.
- Aprovechamiento eficaz del espacio disponible según los requisitos del negocio.
- Ayudar a mejorar la seguridad personal y reducir los accidentes de trabajo.
- Aumento de la productividad y reducción de costes.
- reducir el tiempo de inactividad del personal.
- Adaptar el espacio de circulación, equipos, suministros, materiales.
- Esto permite buscar áreas con fines de inspección para dar mejoría a la calidad del servicio o del producto.
- realzar las condiciones de trabajo de los operarios.

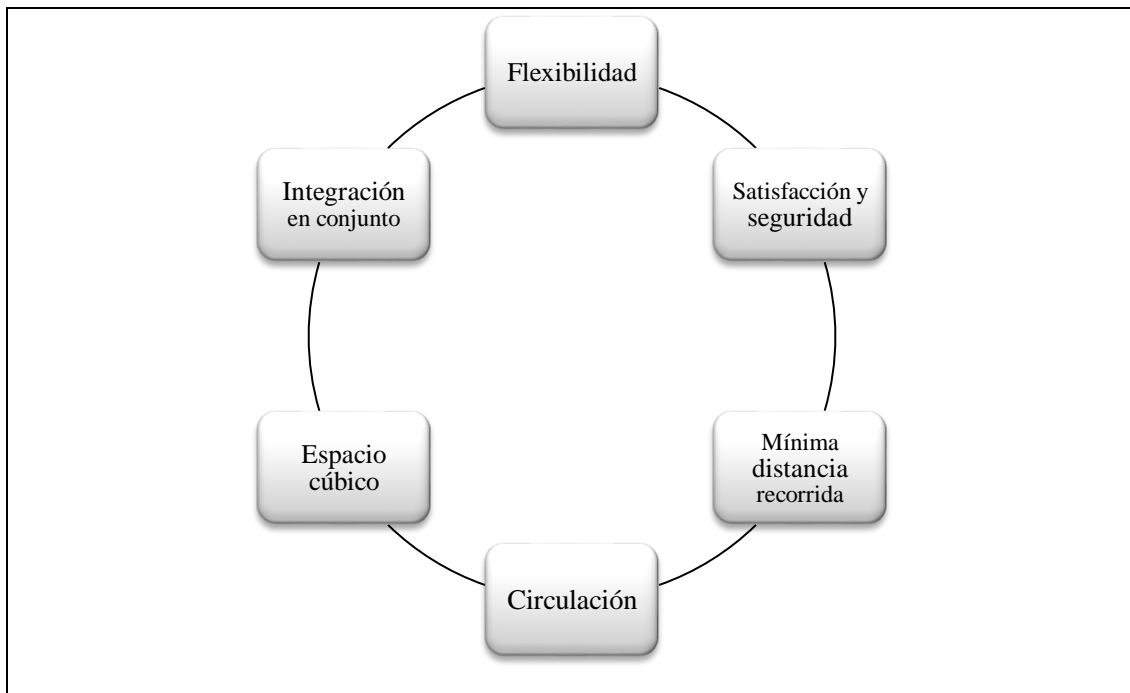
De igual modo, los factores que inciden en el diseño de la distribución de la planta se describen a continuación:

- Materia prima
- Servicios externos
- Operarios
- Clientes
- Movimientos
- Maquinaria
- Espera de entrega
- Métodos

Las industrias metalmecánicas que son conscientes de la urgencia de una gestión responsable y adecuada de los recursos naturales para la sostenibilidad de sus actividades gestionan todas sus actividades de forma responsable, reduciendo los aspectos ambientales negativos que la producción industrial crea para su medio ambiente (Ordóñez, 2020).

## 2.1.2 Principios

**Figura 1.**  
*Principios básicos de la distribución de planta*



**FUENTE:** (Aguilar, 2017)

Según (Aguilar, 2017) los principios básicos de la distribución de planta son:

### 2.1.3 *Integración en conjunto.*

Esta referencia hace hincapié a la integración de distintas partes en la empresa como personal, maquinaria, materias primas etc. A ellos les corresponde trabajar de forma unificada, donde la distribución debe ser apta para otros sectores relacionados ya sean internos o externos.

### 2.1.4 *Mínima distancia recorrida.*

En este principio, se centran en el correcto movimiento de materiales o equipos a distancias cortas para el desarrollo de operaciones en conjunto a su vez en operaciones que deriven en otras áreas, dicho con otras palabras, las operaciones deben ordenarse de forma secuencial para buscar optimizar tiempos y energía de los operarios en el transporte.

### **2.1.5 *Circulación.***

Se centra en el orden de las áreas de trabajo en una secuencia de actividades u operaciones similares que cumplan el principio de distancia mínima cuando se consideren materiales o máquinas. Por tanto, las materias primas, materiales o maquinaria deben ser trasladadas lentamente de una operación a otra sin contratiempos para descartar retrasos en la producción.

### **2.1.6 *Espacio cúbico.***

Para una distribución sin gastos excesivos de la instalación, es importante crear un ahorro de espacio utilizando las habitaciones tanto horizontal como verticalmente así ganaremos espacios en cualquier área de la empresa.

### **2.1.7 *Satisfacción y seguridad.***

Cuando una empresa ofrece una adecuada protección a los empleados, genera confianza y satisfacción para ellos, reduce los riesgos y accidentes laborales, lo que mejora la productividad.

### **2.1.8 *Flexibilidad.***

la distribución eficiente, que debe ajustarse y reordenarse con una interrupción mínima y un coste mínimo.

### **2.1.9 *Tipos de Distribución de Planta***

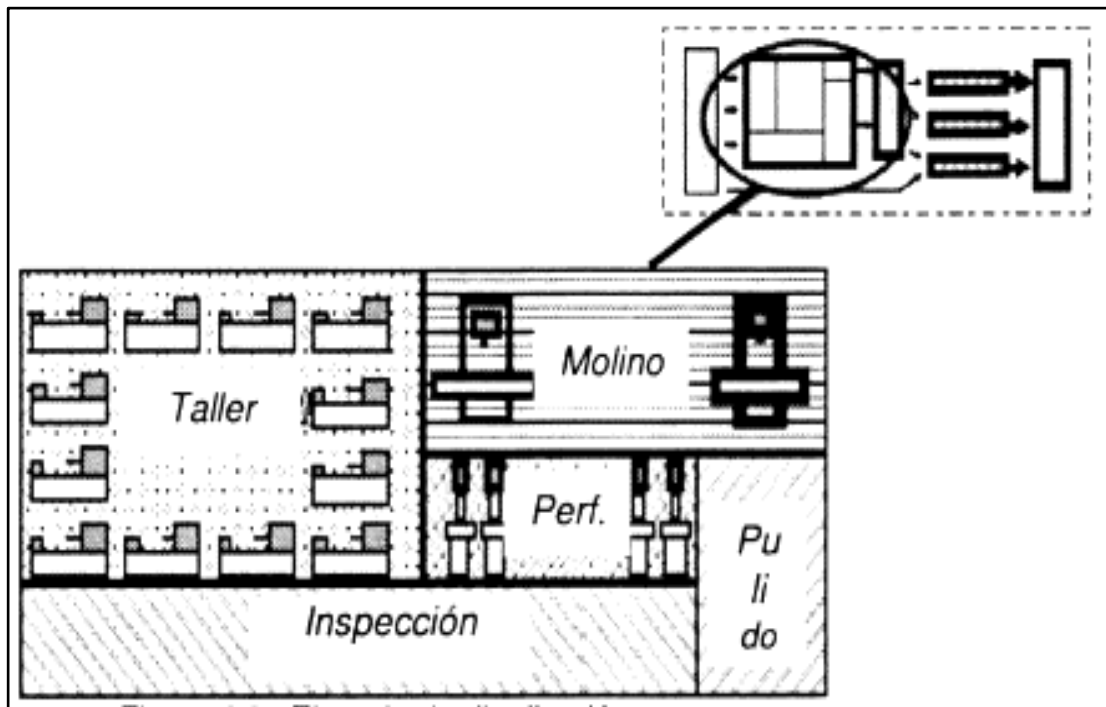
Encontramos algunos tipos de distribución de planta, que se describen con detalle a continuación.

#### **2.1.9.1 *Distribución en planta por proceso***

Las divisiones de la planta por proceso se enfocan en todas las actividades del mismo tipo, lo que resulta útil cuando se producen una gran cantidad de productos que requieren maquinaria similar en el proceso donde cada una se produce una pequeña cantidad del producto. Un ejemplo claro de esto le damos a las hilaturas, talleres de mantenimiento, la industria textil. (Aguilar, 2017)

De acuerdo con (David García, 2019) este tipo de producción la maquinaria y los servicios se agrupan según sus características funcionales.

**Figura 2.**  
Distribución eplan nta por proceso



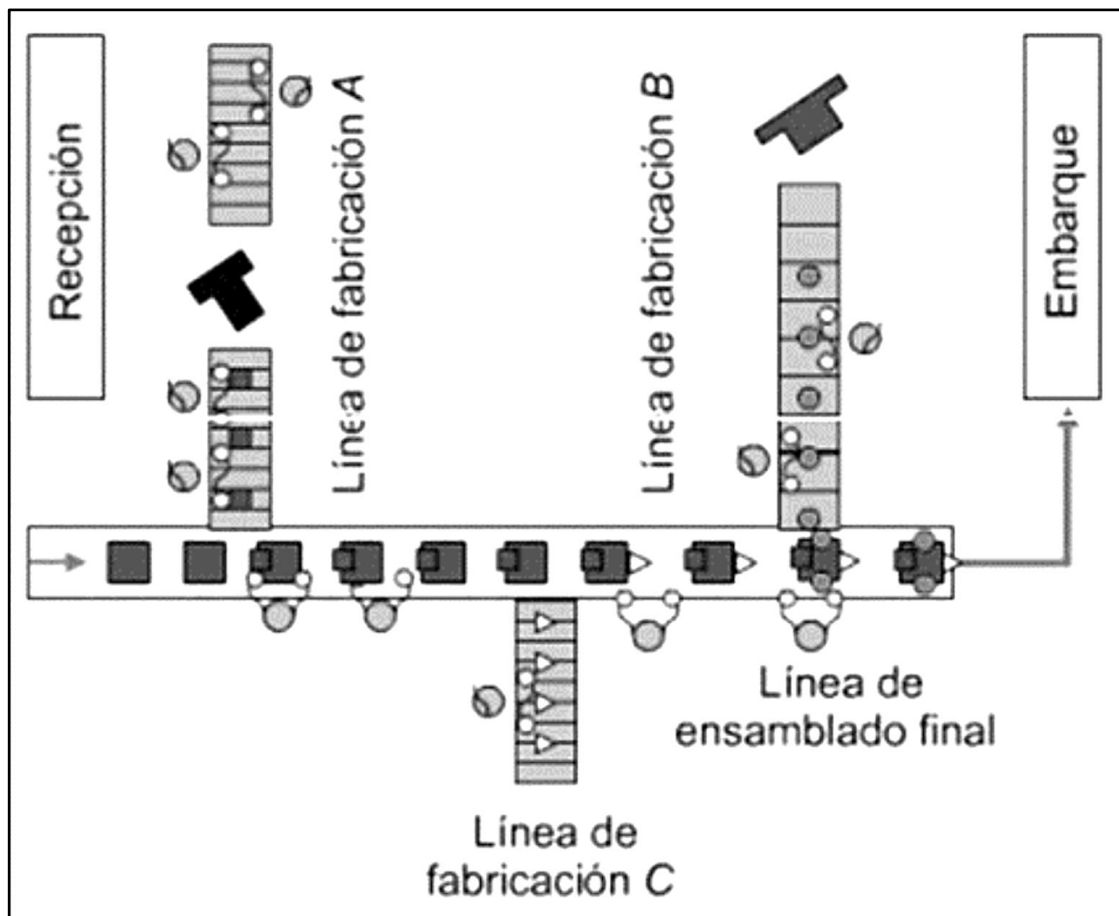
FUENTE: (DAVID GARCÍA, 2019)

### 2.1.9.2 Distribución en planta por producto

Hace referencia a la fabricación en cadena, donde las máquinas y herramientas necesarias para producir un producto se reúnen en un solo sitio y se disponen según el tipo de proceso. Este tipo de distribución es aplicable cuando existe una gran demanda del producto. Por ejemplo, en embotellado de bebidas, montaje de vehículos, etc (Ospina, 2016).

La distribución en planta por producto es la adoptada cuando la producción está organizada, bien de forma continua, bien repetitiva. Los recursos se organizan físicamente ordenándose para simplificar el desplazamiento de los productos, que por regla general son muy parecidos entre sí. (Garcia-Sabater, 2020)

**Figura 3.**  
*Distribución en planta por producto*



FUENTE: (GARCIA-SABATER, 2020)

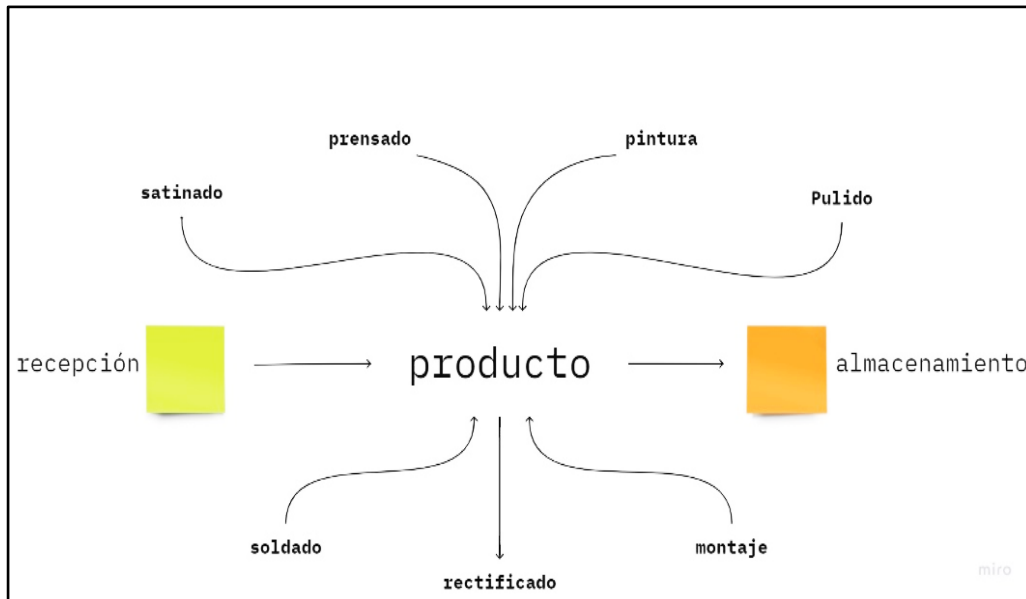
### **2.1.9.3 Distribución en planta por posición fija**

Existe cuando el producto permanece en un lugar fijo o estable mientras se alejan los operarios, materiales y máquinas.

Se utiliza para la fabricación de unidades y posee una amplia gama de productos. Por ejemplo, se utiliza en edificios, construcción naval, instalación de calefactores entre otros (Ospina, 2016)

(García Sabater, 2020) afirma que la distribución por posición fija de fábrica significa que el producto a convertir permanece estacionario y que el personal, las máquinas y los materiales están siempre cerca de la operación. Este suele ser el caso cuando el volumen de producción es único y hay muchos tipos de productos

**Figura 4.**  
*Distribución en planta por posición fija*



FUENTE: (GARCÍA SABATER, 2020)

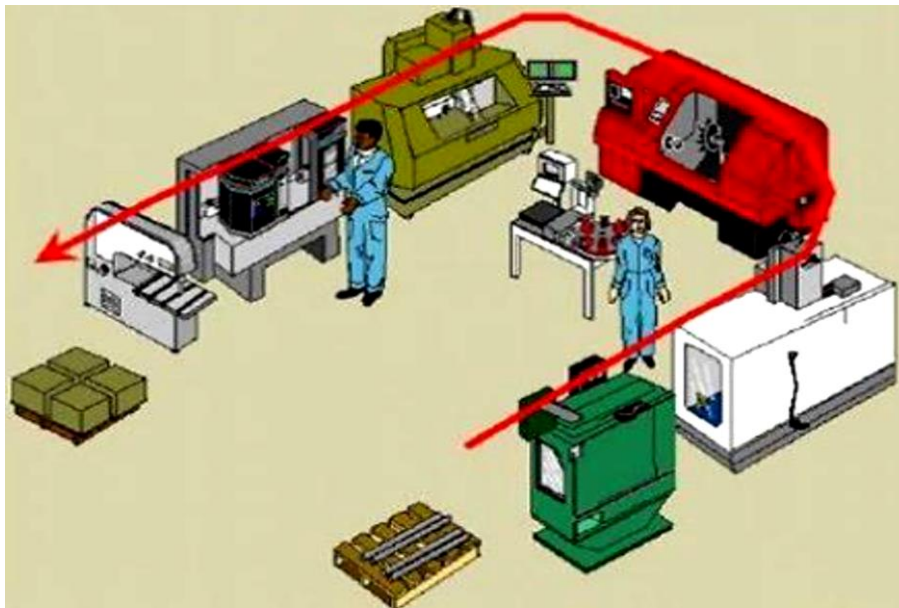
#### **2.1.9.4 Distribución en planta híbridas**

La distribución híbrida considera que los beneficios de los tipos de separación de productos y procesos, esto quiere decir que, son flexibles, de gran volumen y, hasta cierto punto, donde ambos conviven. (Aguilar, 2017)

Cada uno de los tipos de distribución tiene sus ventajas y desventajas. No perder ni un solo segundo, Distribuciones de tipo híbrido En muchos casos, son simplemente "parches". Son cada vez más habituales en el sistema. Es posible que el negocio decida. Explicar las estrategias de diseño de distribución de plantas híbridas de cuáles son las mejores Características son las llamadas "células". (García Sabater, 2020)

**Figura 5.**

*Distribución en planta híbridas*




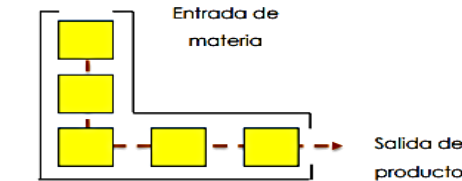
FUENTE: (GARCÍA SABATER, 2020)

### 2.1.10 Tipos de flujo de procesos

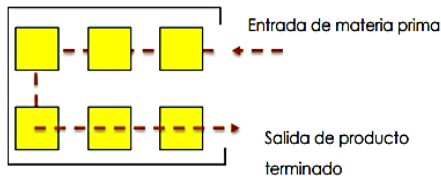
En la tabla a continuación tenemos los tipos de flujo de procesos:

**Tabla 1.**

*Tipos de flujos de procesos*

| Tipos   | Características  |
|---|--|
| <p>Flujo en línea</p>  | <p>Generalmente su uno es para actividades sencillas o su vez sistematizada</p> <p>Su programación es sencilla y su manejo es algo repetitivo</p>  |
| <p>Flujo en “L”</p>    | <p>Cuando los procesos para el producto final son numerosos y no contamos con espacio suficiente esta es la adecuada</p> <p>Cuando el movimiento de todo lo que se utiliza en este flujo es sistematizado u organizado</p> |

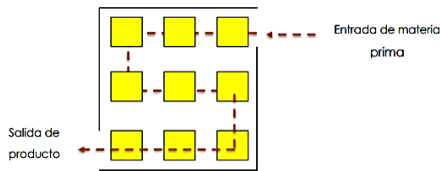
### Flujo en “U”



El flujo es adecuado ya que la materia prima y el producto final están a la par

Los operarios son controlados de mejor manera

### Flujo en “S”



La entrada – salida de los materiales siguen la línea de producción en forma de S hasta la entrega

Participan todos los operarios en el proceso desde la entrada hasta la salida

FUENTE: (MARCO, 2014)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023).

#### 2.1.10.1 Principales problemas en la distribución de planta.

Tomando los criterios de (Aguilar, 2017) los problemas más comunes por una inadecuada distribución de planta los presta en la siguiente tabla:

**Tabla 2.**

*Problemas en la distribución de plantas*

| Tipos                                       | Características   |
|---|---|
| Proyección a una planta o área nueva        | Existe cuando se crea un nuevo producto<br>Cuando se remasteriza un producto              |
| Mudanza de la empresa a otras instalaciones | Cuando las iteraciones no abarcan con los procesos y es necesario nuevos espacios         |
| Renovación de una empresa existente         | Encontramos problemas como cuando se inicia una empresa desde cero                        |
| Ajustar el orden en la empresa              | Cuando existen cambios de maquinaria u implementos y es necesario ordenar de nueva manera |

FUENTE: (AGUILAR, 2017)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023).

### **2.1.11 *La seguridad y el medio ambiente son factores críticos a considerar en la disposición de la planta de producción***

Hay que tener en cuenta las condiciones de seguridad y ambientales en lo que hace referencia a la ventilación, las condiciones térmicas, la vibración, ruido, la iluminación, etc. En función de la actividad económica del negocio, es necesario desarrollar evaluaciones de riesgo tanto químicos como físicos; incluyendo precauciones o condiciones para la seguridad de los empleados y la organización. Su descripción es la siguiente:

1. Las superficies de las instalaciones deben estar libres de cualquier obstáculo y ser antideslizante.
2. Las maquinas deben estar bien ancladas para evitar fallos y accidentes.
3. Las zonas de peligro deben estar bien señaladas para que los trabajadores no estén en ellas sin saberlo.
4. Tener una ruta de evacuación con su respectiva señalética.
5. Contar con los puntos de emergencias de botiquines y extinguidores.
6. No tener materiales que puedan ocasionar una cortada a los operarios.
7. Tener una adecuada estación del suministro de energía.
8. Contar con un espacio específico para el almacenamiento de los equipos y máquinas de la empresa.
9. Los operarios deben tener su adecuada indumentaria para las distintas áreas y procesos.
10. Los mantenimientos deben estar estipulados para realizarlos de forma continua según requiera la maquina o herramienta.

### **2.1.12 *Ingeniería de planta.***

La ingeniería de planta según los criterios de (Aguilar, 2017) se trata del diseño, determinación y mantenimiento de la edificación, maquinaria e instalaciones requeridas para el proceso de producción de un producto. Las subfunciones se describen de la siguiente manera:

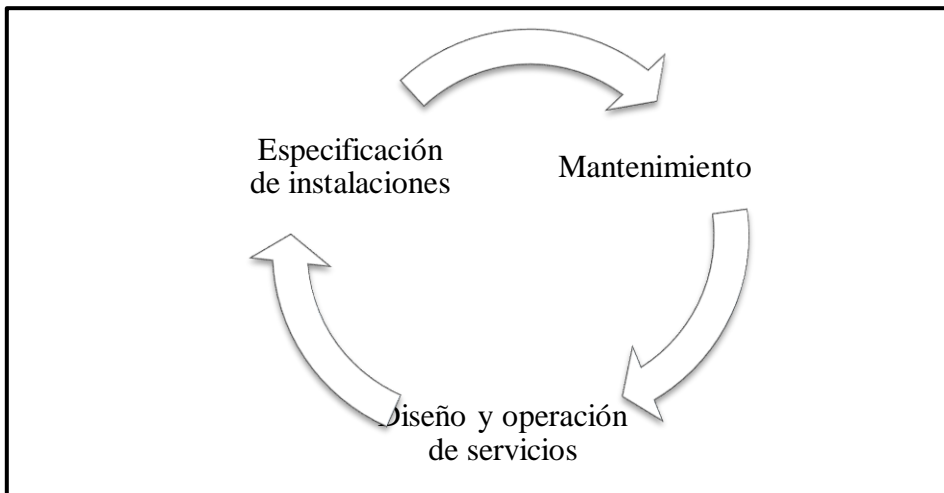
- Diseño y operación de servicios:  
Se centra en resaltar, ofrecer, gestionar servicios como electricidad, agua, aire, entre otros
- Especificación de instalaciones:

pasan por un examen y reciben máquinas, y materiales, entre otras cosas, se examina los recursos necesarios para el diseño de la disposición de la planta.

- **Mantenimiento:**

los equipos y maquinas en la empresa deben tener su respectivo mantenimiento. La prioridad ante cualquier cosa para que esta empresa funcione perfectamente

**Figura 6.**  
*Subfunciones de ingeniería de planta*



FUENTE: (GARCÍA SABATER, 2020)

### **2.1.13 Las 5S de la calidad total**

Esta filosofía es sumamente antigua. Surgió en el siglo XX, después de la Segunda Guerra Mundial. Un momento en el que Japón se enfrentaba a una grave crisis económica. Con la intención de una rápida reestablecerse, para regresar al escenario global, se creó el método 5S. Con ello, los japoneses empezaron a evaluar el proceso y aumentaron rápidamente su progreso (Rios, 2019).

La metodología 5S es de procedencia japonés, y sus criterios son cinco fases de organización en medio de la estructura de las empresas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Del mismo modo se puede aplicar a su rutina en casa o personal. El método 5S se ha implantado en las empresas de forma eficiente y colaborativa, beneficiando diferentes ámbitos del negocio (Remigio, 2016).

Originario de la cultura japonesa, las 5S tienen una gran influencia en la cultura japonesa. La disciplina y la eficiencia son valores fundamentales en Japón, y el sistema 5S refleja estos valores al fomentar la organización y la limpieza en el lugar de trabajo. Además, el énfasis en la mejora continua y el trabajo en equipo son también valores culturales muy importantes en Japón, y el sistema 5S promueve ambos al fomentar la colaboración entre los empleados para alcanzar metas comunes y mejorar continuamente el proceso. (Remigio, 2016). Así se convirtieron en: sentido de uso, sentido de organización, sentido del orden, un sentido de estandarización y disciplina.

Tomando los criterios de (Dorbessan, 2017) Es una práctica de Calidad ideada en Japón dirigida hacia el “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del ambiente laboral por parte de todos los trabajadores. En Inglés se ha dado en llamar “housekeeping” que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”

De acuerdo con (Bastante, 2020). Educarse y aplicar los 5 pasos en calidad de vida personal y profesional. Las etapas del sistema, tal y como se han demostrado anteriormente, son un sentimiento, una costumbre de aplicar cada paso a su día a día. Este no solo es un simple sistema para organizar de manera eficaz el entorno, 5s es un practica que se utiliza en los recursos del negocio, o tu entorno doméstico, organizar el desorden, tener la ubicación de cada equipo. Almacenamiento eficaz, reciclar o tirar o reutilizar estos recursos cuando llegue el momento. El método funciona desde el momento en que el operario internamente se hace referencia de los conceptos como filosofía de vida personal y lo aplica a sus rutinas, convirtiéndose en una conducta normal.

#### **2.1.13.1 Seiri (clasificar).**

El primer criterio de 5S hace referencia al uso cauto y eficaz de los recursos y los materiales. Cada elemento debe examinarse por sus necesidades al igual que por su aplicabilidad al medio ambiente. La idea es eliminar del espacio de trabajo todo lo que sea un obstáculo, se debe tener un manejo adecuado de las herramientas sin amontonar cosas innecesarias. Todo lo que no es bueno para el medio ambiente debe tirarse o reciclarse donde tenga un mejor uso.

La intención es eliminar cualquier distracción que dificultan tanto la concentración de los operarios como la productividad de todas las áreas de las empresas (Lima, 2019). En un tiempo muy corto, cuando se aplica el sentido de uso, nos permite plantearnos la forma más racional de utilizar los recursos y materiales del negocio para evitar derroches. A largo plazo, su uso regular proporciona unas óptimas condiciones de funcionamiento.

#### **2.1.13.2      *Seiton (ordenar).***

Basta con organizar los objetos útiles de todo el taller. El primer paso es establecer un sistema que solo al visualizarlo se pueda comprender de fácil manera en el que todo se organice según su mayor utilización en el taller. Cuanto más se usa, más visible y accesible debería ser. Todo debe estar en un lugar determinado y debe haber un patrón en esta disposición. Como herramienta para fortalecer la organización, un consejo es utilizar estantes, referencias de anuncios y etiquetas para organizar los artículos y determinar la ubicación correcta de cada elemento (Juarez, 2020). Esto nos ayudara a que cualquier operario que realice algún trabajo siempre mantenga este sistema de organización que establecimos.

La organización adecuada nos brinda mejorías como:

- Optimización de tiempos
- Acceso rápido para obtener herramientas
- Mayor control de nuestros equipos en la bodega

Este método de la herramienta 5S, no solo es para áreas de trabajo sino incluso en la vida personal, mantener su escritorio, dormitorio o sala de estar organizados le ayudará a organizar mejor sus tareas, tener pensamientos organizados o enfocados en la mejora y concentrarse más. Ayuda a hacer y obtener mayor rendimiento.

#### **2.1.13.3      *Seiso (Sentido de limpieza).***

Es uno de los cinco elementos del método de mejora de procesos de calidad conocido como el Sistema de Mejora de la Calidad Total (TQM, por sus siglas en inglés). SEISO Se refiere a la práctica de mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado para dar mejoría a la eficiencia y reducir el riesgo de accidentes. Esto incluye la limpieza periódica de la instalación, la organización de los equipos y herramientas, y la eliminación de

suciedad o residuos que puedan interferir con el proceso de trabajo. La intención es reducir los errores y mejorar la eficiencia del trabajo. (Cristhian, 2019).

organizado. Esto permite mantener el sentido de organización. El sentido de la limpieza va más allá de los aspectos físicos. Su aplicación también debe realizarse en las relaciones interpersonales en el ámbito laboral, donde prima la transparencia, la honestidad, la franqueza y el respeto (Poma, 2017).

#### **2.1.13.4     *Seiketsu (normalizar).***

Tomando como criterio de (Carlos, 2013). El paso de Seiketsu (normalizar) en el método SHITSUKE se refiere a establecer procedimientos y normas para mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Esto incluye:

- Crear un sistema de limpieza y mantenimiento, asignando responsabilidades y tareas específicas a los empleados.
- Establecer un programa de limpieza diaria, semanal y mensual para mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
- Crear un sistema de etiquetado y señalización para ayudar a los empleados a encontrar rápidamente los elementos necesarios.
- Establecer un sistema de inspección para asegurar que el lugar de trabajo se mantiene limpio y ordenado.

El objetivo del paso de Seiketsu es crear un ambiente de trabajo estandarizado y sostenible, donde los empleados sepan exactamente qué esperar y qué hacer para mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado. Esto a su vez ayudará a mejorar la eficiencia y la seguridad en el lugar de trabajo (Cristhian, 2019).

#### **2.1.13.5     *Shitsuke (Sentido de disciplina y autodisciplina).***

El último método S de la filosofía 5S trata de ser puntual en las entregas de cada socio con los pasos previos y el compromiso personal. En esta fase, las compañías implementan programas de formación para ayudar a los operarios a mantener los hábitos pasados. Alcanzar la disciplina requiere una vigilancia y supervisión intensiva, que es tarea de todo responsable de área. El supervisor no debe ver esta labor como un inspector de la metodología 5S, sino como un iniciador de su implementación. (Poma, 2017)

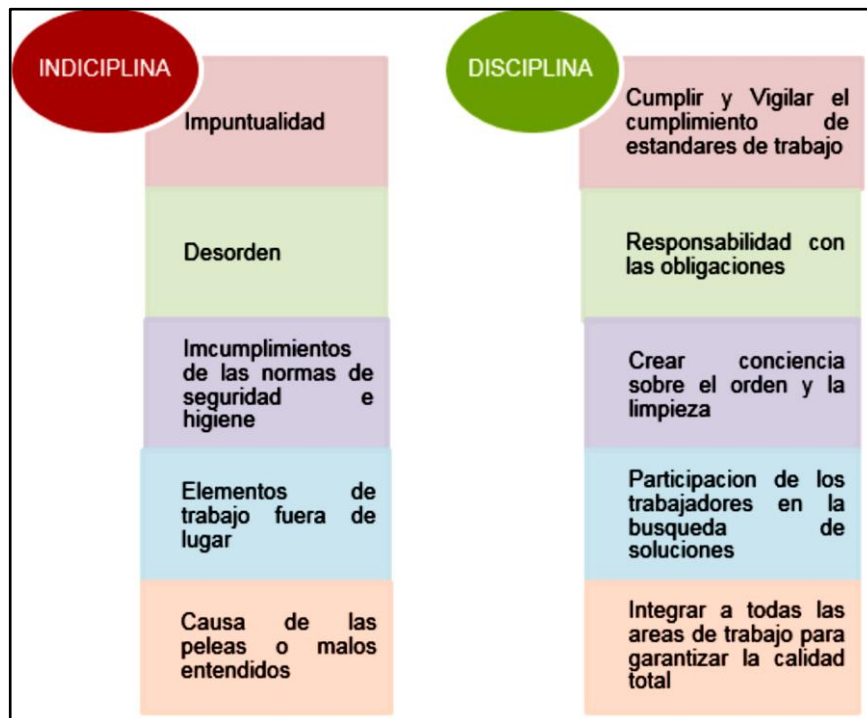
De acuerdo con (Narváez, 2013) la SHITSUKE se trata de una enseñanza y costumbre en las cuales se debe trabajar constantemente en base a las normativas definidas. Entre los beneficios de este componente se encuentran:

SHITSUKE es una disciplina y costumbre en el que tienes que trabajar intensamente de acuerdo con ciertas reglas de esta metodología. Los beneficios de este método incluyen: Su aplicación crea una cultura de sentimiento, respeto y conservar todos los recursos disponibles de la fábrica.

- La disciplina son las reglas que nos permiten cambiar hábitos y prácticas.
- Basado en criterios específicos.
- Promover el reconocimiento y respeto entre los trabajadores.
- Mejorar la moral.
- El cumplimiento de todos los procedimientos y reglamentos dara como resultado una alta calidad y, por lo tanto, una mayor satisfacción del cliente.

Según (Morocho, 2020), esta fase se relaciona con encargar de responsabilidades departamentales con base en la certificación y adhesión al desarrollo de metodologías de mejora continua. Hay que tener en cuenta factores de disciplina y falta de disciplina como observamos en la siguiente figura.

**Figura 7.**  
*Factores de indisciplina y disciplina*



FUENTE: (MOROCHO, 2020)

### 2.1.14 Tarjeta de colores.

De acuerdo con los criterios de (Lagunas, 2007). Las tarjetas de colores le permiten marcar o informar sobre objetos no deseados en su área de trabajo para indicar que se requiere una acción correctiva.

Las empresas usan el color rojo para identificar artículos que no son de trabajo, como empaques, alimentos, desechos de protección y papel innecesario.

Por parte de (Morocho, 2020), hace referencia que estas tarjetas están diseñadas para separar elementos innecesarios en el área de almacenamiento, por lo que deben hacerse las siguientes preguntas para considerar la acción correcta a tomar:

- ¿Es indispensable este tipo de objeto en esta área de trabajo?
- De ser un objeto necesario ¿Debe estar almacenado en este lugar? ¿la cantidad que tenemos es la indicada?
- La tarjeta de color rojo marca que el objeto no es necesario y es por eso que no debe ser utilizado.

Una vez que todos los elementos han sido identificados o etiquetados, las fichas utilizadas se registran en la lista de elementos no deseados. Registros utilizados para demostrar el desempeño los equipos evaluados. Con esos parámetros se puede realizar decisiones sobre qué hacer con esos equipos.

**Figura 8.**  
Tarjeta roja 5S

| TARJETA ROJA 5S        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Nº tarjeta:            |                               |
| Nombre del objeto:     |                               |
| CATEGORÍA              |                               |
| Máquina                | Elementos químicos            |
| Herramienta            | Materia prima                 |
| Elementos eléctricos   | Producto acabado              |
| Elementos mecánicos    | Otros                         |
| Otros, especificación: |                               |
| INCIDENCIA             |                               |
| Innecesario            | Roto                          |
| Defectuoso             | Otros                         |
| Otros, especificación: |                               |
| ACCIÓN CORRECTIVA      |                               |
| Eliminar               | Retornar                      |
| Reubicar               | Reciclar                      |
| Reparar                | Otros:                        |
| Fecha de inicio:       | Fecha de colocación etiqueta: |
| / / 20__               | / / 20__                      |

FUENTE: (MOROCHO, 2020)

## **2.1.15 Sector metalmecánico.**

### **2.1.15.1 Aspectos generales**

El sector metalmecánico, que ha estado activo en la industria manufacturera durante más de 60 años desde la reestructuración industrial en la década de 1990, se ha desarrollado con el surgimiento de la industria, y los materiales, la maquinaria y la industrialización significan la mecanización de los procesos de fabricación. El pionero más importante fue Henry Ford, quien en 1913 introdujo métodos de producción en masa en las fábricas de automóviles. Desde tiempos inmemoriales, el ser humano ha trabajado con los metales y ha desarrollado materiales y herramientas que han marcado el progreso de la humanidad hasta nuestros días (Metalúrgicos, 2015).

La industria de la metalurgia comprende varias actividades de fabricación. Los principales productos que utilizan incluyen productos de acero y metales de acero inoxidable a lo largo de la línea de producción. También incluye la producción de diversas líneas de productos básicos clave para el desarrollo de otras actividades económicas. Es una actividad que abarca diversas cadenas de valor y sectores productivos, proporcionando insumos y productos finales para la producción, el consumo y la inversión. (Metalúrgicos, 2015)

- En cuanto a los sectores en los que se divide la metalurgia se encuentra:
- Productos elaborados de metal
- Productos metálicos utilizados para estructuras y otros trabajos
- Partes de autos y carrocerías
- Maquinarias y equipos de uso general
- Maquinarias de uso general
- Aparatos de uso domestico
- Fundiciones de metales
- Equipos de transporte

Es una actividad económica industrial que produce capital, bienes intermedios, bienes de consumo o mercancías. Todos los productos derivados se elaboran a partir de materias primas procedentes de sectores industriales básicos. Elementos que han sido objeto de procesos como moldeo, unión, fijación, corte, montaje, desmontaje. Sin embargo, la primera es una serie de acciones diferentes utilizando materiales de acero, por lo que el proceso y la estructura son complicados (Ullari, 2010).

Por su parte, (PROEcuador., 2018). Los sectores más fundamentales asociados a esta industria son la construcción, energía, petróleo y telecomunicaciones, pero en esta cadena productiva también cuenta con materiales en sectores como la agroindustria, astilleros, electrónica de consumo, farmacéutica, gráfica, maderera, minera y química, productos y servicios, textiles, transporte, a lo más importante La industria metalmecánica ecuatoriana se encuentra integrado por alrededor de 19,000 empresas a nivel nacional mismas que se relacionan con la fabricación de:

3. Partes y piezas de fundición ferrosa y no ferrosa.
4. Laminación de productos de acero largos (varillas, barras, perfiles).
5. Trefilados de acero (alambres).
6. Trefilados de cobre y aluminio (conductores eléctricos).
7. Conformados planos (paneles), conformados largos (tubería soldada).
8. Estructuras livianas y pesadas.
9. Línea blanca.
10. Carrocerías y complementos para transporte.
11. Carpintería metálica (mobiliario).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Localización**

La presente investigación se realizó en el taller metal mecánico METAL-INOX, cuya ubicación geográfica es: 0°, 16' minutos 12.3" Segundos de latitud sur y 79° 10' minutos 58.1" Segundos de latitud occidental de Greenwich, y a 550 metros sobre el nivel del mar, según datos del I.G.M. ocupa el extremo norte de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

### **3.2 Enfoque de Investigación.**

Con el fin de desarrollar una propuesta para optimizar la correcta optimización de plantas a través de una herramienta de mejora continua, se decidió implementar un enfoque combinado para mejorar la operación de un taller mecánico metalúrgico en la ciudad de Santo Domingo. Sosteniendo que son: cualitativo y cuantitativo.

En este caso, es fundamental comenzar con una descripción de las actividades que se realizan en el taller metalmecánico, y a continuación un diagnóstico de la situación, con el fin de optimizar adecuadamente la instalación. Para ello, se recopila información numérica del personal del taller (enfoque cuantitativo) y se analiza para identificar los problemas existentes (enfoque cualitativo).

La recopilación de la información sobre los procesos y procedimientos llevados a cabo en el taller servirán para analizar tareas y tiempos y comprender mejor los problemas actuales. Estos resultados se utilizaron para desarrollar propuestas y determinar la rentabilidad.

### **3.3 Tipo de Investigación.**

El tipo de investigación que se aplica en el presente proyecto es de campo y bibliográfica, como se describe a continuación:

#### **3.3.1 Investigación de campo.**

Por lo tanto, los estudios del sitio son necesarios para recopilar información de primera mano sobre el estado actual de la planta metalúrgica. Para ello se utilizan técnicas y medios como la entrevista y la observación directa. El primer caso de conocer las actividades que realiza el trabajador de acuerdo con el proceso.

Las mediciones de tiempo se toman durante la observación directa para comprender el área de trabajo y su distribución. Esta información ayudará a resolver cualquier problema identificado.

### **3.3.2 *Investigación bibliográfica***

Utilizando la investigación bibliográfica, se puede recopilar información sobre correcta distribución de planta, ingeniería, metodologías aplicables y el sector de maquinaria metálica. Esto significó que contábamos con información sobre los temas y variables de estudio que nos permitieron construir un marco teórico y con ello sustentar nuestra investigación.

## **3.4 Métodos de Investigación**

Los métodos de investigación realizados en el actual documento son: aplicado y deductivos, que se reseñan a continuación:

### **3.4.1 *Método aplicado.***

Se utiliza este método de investigación porque el estudio está dirigido a los talleres metalmecánicos, describiendo actividades y diagnosticando la situación en que se encuentra actualmente en cuanto a distribución de plantas, ubicación de materiales, demanda, limpieza y ritmo de trabajo. El propósito de los resultados es sugerir la optimización de la distribución de equipos a través de la mejora continua, es decir, a través de la metodología 5s. Logre una mayor eficiencia operativa

### **3.4.2 *Método deductivo.***

Este método deductivo permitió crear un conjunto de argumentos basados en información general. En otras palabras, con base en premisas, es posible sacar conclusiones verdaderas y comprobadas.

En este caso, partiendo del tema de sugerir optimizar el layout de planta del taller de maquinaria metalúrgica, los tipos de información recopilada son: Establecido, asimilados y utilizados para dar forma a los temas del taller, de hecho, a través de esta investigación podemos descubrir las causas y efectos de una mala distribución de las plantas y proponer diversas medidas de mejora.

### **3.5 Técnicas de Recolección de datos**

Para recolección de los datos se aplicó las siguientes herramientas:

#### **3.5.1 *Observación directa***

A través de la observación directa se pudo reconocer cómo se distribuye actualmente el taller de metalúrgico. Previo permiso del dueño del taller y sus trabajadores, los evaluadores del momento acudían a los lugares de trabajo para observar la organización del trabajo, los procesos implementados, los tipos de productos fabricados, la presencia y carga de trabajo de los empleados y la distribución de responsabilidades. ordenar y limpieza y diseño. Se tomaron grabaciones y fotografías diarias para comprobar la observación.

#### **3.5.2 *Encuesta***

Una encuesta son las técnicas que se pueden utilizar para recopilar datos o información de un amplio número de personas. Sin embargo, si el número es demasiado grande, se recomienda utilizar cálculos de muestra para poder obtener los datos y luego generalizarlos. (López, 2015).

En este estudio se realizó una investigación en el marco del diagnóstico de situación del taller de la metalmecánica, el cual estuvo dirigido a los trabajadores de esta área de trabajo. Así, según la información facilitada, el taller cuenta con un total de 20 empleados que realizan tareas de almacenaje, maquetas, corte de materiales, montaje, acabado, pintura y resoldado.

#### **3.5.3 *Entrevistas***

es un método en el que una o varias personas hacen preguntas a uno o varios individuos con el fin de obtener información de interés. Las entrevistas pueden ser estructuradas (con preguntas predeterminadas) o no estructuradas (con preguntas abiertas), y pueden ser realizadas en persona, por teléfono o por medio de herramientas en línea. La información obtenida de una entrevista se puede utilizar en una amplia variedad de ámbitos, como la investigación, la evaluación de necesidades, la planificación y la toma de decisiones. (Smith, 2015)

Atraves de la entrevista de una forma administrativa al gerente general del taller dio su punto de vista de la como se encuentra establecido la empresa dando su punto de vista de las áreas y los distintos métodos que emplea en la empresa.

### 3.6 Estrategia Metodológica

El desarrollo de resultados se basa en el logro de cada meta prevista de los objetivos ya planteados de la siguiente manera:

#### **Descripción de las actividades que realizan el taller metal mecánico.**

Para identificar los problemas se identificó las distintas actividades y procesos realizados en el taller y se representaron en el diagrama de Ishikawa del modo 5m. Teniendo en cuenta un análisis de los espacios y materiales existentes.

Al describir las actividades utilizando el método SIPOC, se utilizaron tablas que describen los procesos de las actividades, las cuales son:

**Tabla 3.**

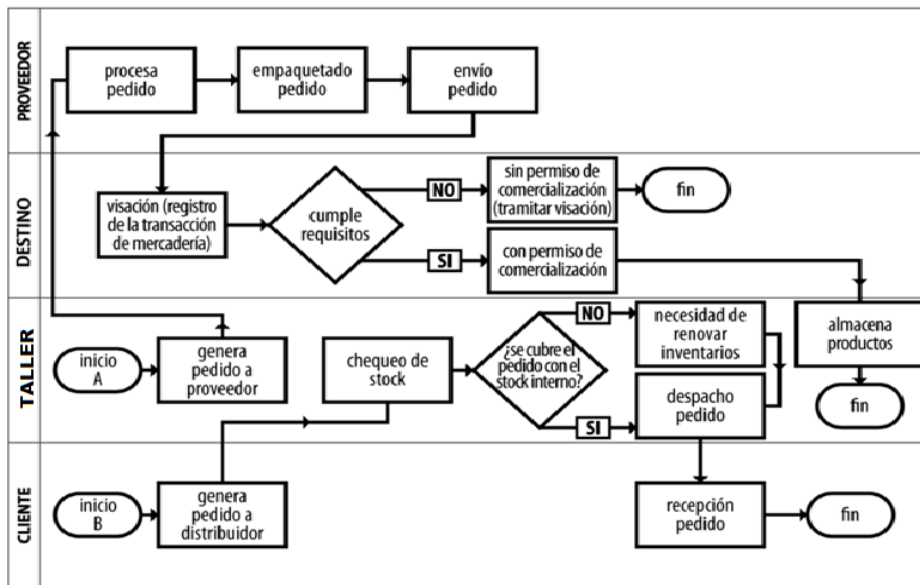
*Tabla bajo el método SIPOC*

| <b>SIPOC</b>     | <b>Descripción</b>  |
|------------------|---|
| S<br>(Proveedor) | ¿Quién provee los suministros que se necesita para ejecutar el proceso? |
| I (Entradas)     | ¿Cuáles son los insumos requeridos?                                     |
| P (Proceso)      | ¿Qué hace el proceso?   |
| O (Salidas)      | ¿Cuál es el resultado final esperado del proceso?                       |
| O (Salidas)      | ¿Qué clientes necesitan la salida de este proceso?                      |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Figura 9.**  
Diagrama de flujo del taller Metal-inox

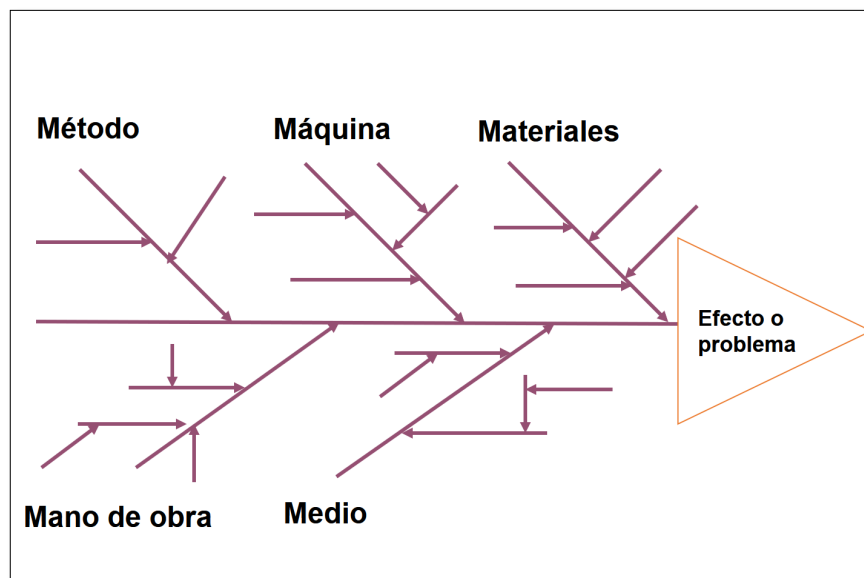


FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

El diagrama de Ishikawa, como mencionamos anteriormente, se utiliza para identificar el problema en el taller, tenemos un diagrama de muestra como lo mostramos en la figura a continuación:

**Figura 10.**  
Diagrama Ishikawa



FUENTE: (PYZDEK, 2014)

**a) Elaborar un diagnóstico situacional del taller metal mecánico.**

Se examinó con más detalle el diagnóstico de la distribución previa de la empresa, teniendo en cuenta las dimensiones, ubicación y funcionalidad de las máquinas. Este diagnóstico incluye información recopilada de una encuesta que se realizó a los operarios de la empresa.

se realizó una encuesta dirigida a los operarios del taller metalúrgico, el mismo que fue el siguiente:

|  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO</b><br/><b>FACULTAD CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN</b><br/><b>CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</b></p> <p><b>ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLER METAL-INOX</b></p> <p><b>Objetivo:</b> realizar un diagnóstico de la situación actual del taller METAL-INOX, para proponer la optimización de la distribución de planta.</p> <p><b>Instrucciones:</b> Señale con un ✓ la respuesta que usted crea conveniente</p> <p><b>PREGUNTAS:</b></p> <p>1) <b>¿Considera que el espacio físico del taller se encuentra correctamente organizado?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li></ul> <p>2) <b>¿Qué tipo de problemas ha tenido con la distribución de la planta?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demoras</li><li>• Accidentes laborales</li><li>• Incomodidad para ejecutar las tareas</li><li>• Ninguna</li><li>• Otras, ¿Cuáles?.....</li></ul> <p>3) <b>¿Existe maquinaria o equipos en el área operativa que actualmente no se utilizan?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li></ul> |
|--|

**4) ¿Las herramientas disponibles se encuentran correctamente organizadas?**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

**5) ¿Existen retrasos por el mantenimiento y reparación de la maquinaria?**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

**6) ¿Existe tratamiento para eliminar desechos y residuos del taller?**

- Si
- No

**7) La limpieza del área es:**

- Diaria
- Pasando un día
- Semanal
- Mensual

**8) ¿Existe señalética en las áreas del taller de metal mecánica?**

- Si
- No

**9) ¿Está de acuerdo que en el taller es necesario implementar un programa de mejora continua para incrementar la eficiencia en el tiempo operacional?**

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

**10) ¿Qué tan importante considera la implementación de la metodología 5s en el taller, que implica organizar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener?**

- a) Muy importante
- b) Moderadamente importante
- c) Ligeramente importante
- d) Nada importante

**b) Generar la propuesta de optimización de la distribución de planta.**

Con base en los resultados del diagnóstico, proponemos mecanismos para optimizar la propagación de plantas. Aquí se basa en la metodología 5s:

- **Organizar (Seiri):** Se empezó por mejorar la distribución de planta, para esto se tomó como principio el concepto de Luther y Wheeler denominado SLP (Systematic Layout Planning). Además, se realizó una clasificación de los materiales, equipos y herramientas que se utilizan en el taller de metal mecánico, tomando en cuenta la frecuencia de uso. Para esto se utilizó tarjetas rojas.
- **Ordenar (Seiton):** se plantea y se aplica estrategias para aplicar la correcta distribución de la planta y al mismo tiempo a ordenar los materiales, herramientas y equipos.
- **Limpiar (Seiso):** Para mejorar la productividad de los trabajadores es importante mantener limpio el área de trabajo. Por tanto, se delegó funciones de limpieza a todos los trabajadores, de tal manera, que el área pueda mantenerse impecable.
- **Estandarizar (Seiketsu):** Cumplidas las tres primeras fases se procede a estandarizar, se define mecanismos de control para verificar que las responsabilidades asignadas se estén cumpliendo.
- **Mantener (Shitsuke):** se intenta crear un hábito en todos los trabajadores, por este motivo se crearon herramientas de promoción, tales como carteles, slogan, boletines. Se incluye un plan de capacitación.

**c) Definir el costo beneficio de la propuesta de optimización.**

Se deben pagar fondos para la implementación de la propuesta, por lo que en esta parte se elabora un presupuesto y se calcula si la inversión correspondiente beneficiará a los propietarios de los lugares de trabajo.

**3.6.1 Auditoria con el propósito de obtener información sobre la situación actual en el taller**

Se realizó un formato con frecuencias cuyas calificaciones van de un rango de 1 a 5, a continuación, el formato utilizado:

**Tabla 4.**  
*Formato de auditorías con frecuencia*

| <b>PROCESO</b>      |            |                             |  |                       |                              |
|---------------------|------------|-----------------------------|--|-----------------------|------------------------------|
| <b>Herramientas</b> | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>   | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
| Seleccionar         | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    |                       |                              |
|                     | 2          | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     |                       |                              |
|                     | 3          | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? |                       |                              |

|         |    |   |
|---------|----|---|
|         |    | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles? |
|         |    | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                       |
| Ordenar | 4  | Control visual  |
|         | 5  | Documentos  |
|         | 6  | Herramientas  |
|         | 7  | Maquinaria  |
|         | 8  | Materiales e insumos  |
|         | 9  | Lugar   |
|         | 10 | Posición  |
|         | 11 | Cantidad  |

|         |    |                       |  |
|---------|----|-----------------------|--|
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de MP Y PT se encuentran correctamente señalizadas?                                       |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              |
| Limpiar | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? |
|         | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             |
|         | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       |

|              |    |                      |  |
|--------------|----|----------------------|--|
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En en área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?     |
| Disciplina   | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado   |

---

|    |              |  |
|----|--------------|--|
|    |              | se cumple o aplica las 5s?   |
| 26 |              | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área ?                |
| 27 | Cumplimiento | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? |
| 28 |              | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  |

---

**TOTAL**

---

**Porcentaje De Cumplimiento**

**Puntaje:** 1=Muy Malo; 2=Malo; 3=Bueno; 4=Muy Bueno; 5=Excelente

---

**FUENTE:** JUAN QUIZHPE (2023)

**ELABORADOR POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

### 3.6.2 Cronograma de actividades

**Tabla 5.**  
*Cronograma de actividades*

| ACTIVIDADES                          | MES   | DICIEMBRE |   |   |   |   |   |   | ENERO |   |   |   |   |   |   | FEBRERO |   |   |   |   |   |     |
|--------------------------------------|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|-----|
|                                      | DIA   | L         | M | M | J | V | S | D | L     | M | M | J | V | S | D | L       | M | M | J | V | S | D   |
|                                      | FECHA | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7   |
| ASPECTOS PRELIMINARES                |       | X         |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |     |
| INTRODUCCIÓN                         |       |           | X |   |   |   |   |   | X     |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   | X   |
| CUERPO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN     |       | X         |   | X |   |   | X |   |       |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |     |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO            |       |           |   |   |   |   |   |   | X     |   |   | X |   | X |   |         |   |   |   |   |   |     |
| CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO      |       |           |   |   |   |   |   |   |       | X |   |   | X |   | X |         |   |   |   |   |   |     |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN |       |           |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   | X       | X | X | X | X |   |     |
| CONCLUSIONES                         |       |           |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   | X X |
| RECOMENDACIONES                      |       |           |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   | X X |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS           |       |           |   |   |   |   |   |   |       | X |   |   | X | X | X |         |   |   |   |   |   |     |
| ANEXOS                               |       |           |   |   | X |   |   |   |       |   | X |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   | X   |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

### 3.7 MATERIALES

En el proyecto de investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos los mismos que están detallados a continuación:

**Tabla 6.**

*Materiales y equipos que se utilizaron*

| Detalle              | Cantidad |
|----------------------|----------|
| Computadora          | 1        |
| Internet             | 6        |
| Memory Flash         | 1        |
| Calculadora          | 1        |
| Hojas A4 resma       | 1        |
| Esferográfico        | 2        |
| Lápiz                | 1        |
| Borrador             | 1        |
| Carpeta              | 5        |
| Impresiones B/N      | 0        |
| Impresiones a color  | 132      |
| Anillados/Empastados | 1        |
| Copias               | 132      |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

## 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN EL TALLER METAL MECÁNICO

### ▪ Instalaciones utilizadas en el proceso de producción

Las instalaciones prestan servicios de fabricación, instalaciones, montajes de estructura y maquinarias para la industria del agro ya sea dentro de la provincia o fuera. Estos incluyen la construcción de cubiertas, estructuras antisísmicas para viviendas, la fabricación, construcción y montaje de todo tipo de máquinas para la industria porcina avícola y ganadera de la provincia, tanto de hierro como de acero inoxidable.

Las instalaciones y estructura de la planta operacional del taller metalúrgico, consta de siete áreas: almacenamiento, armado, despiece, montaje, acabados y pintura. Cada una de estas operaciones involucra un proceso de 20 personas encargadas de realizar las diferentes operaciones de la empresa teniendo en cuenta que hay un grupo de esas personas, las cuales solo se toman en cuenta al momento de realizar montajes de cubiertas

La siguiente tabla nos muestra el área total y las dimensiones generales del taller metalúrgico:

**Tabla 7.**  
*Áreas del taller metalmecánico*

| Área                            | Total                        | Operarios |
|---------------------------------|------------------------------|-----------|
| Almacenamiento de materia prima | 1                            | 4         |
| Construcción de plantillas      | 1                            | 2         |
| Corte de materiales             | 1                            | 2         |
| Armado de estructuras           | 1                            | 2         |
| Rematado de estructuras         | 1                            | 3         |
| Área de Pintura                 | 1                            | 2         |
| Área de Bodega                  | 1                            | 1         |
| Área total                      | 200 metros cuadrados (10X20) |           |

FUENTE: JUAN QUIZHPE (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Dentro de la cartera de proveedores cuenta con los siguientes:

- Ipac
- Dipac
- Acero&mallas
- Promacofi
- Acero center
- Casteck
- Pintulac
- La casa del Perno
- Ferri-López
- Aceros Cárdenas

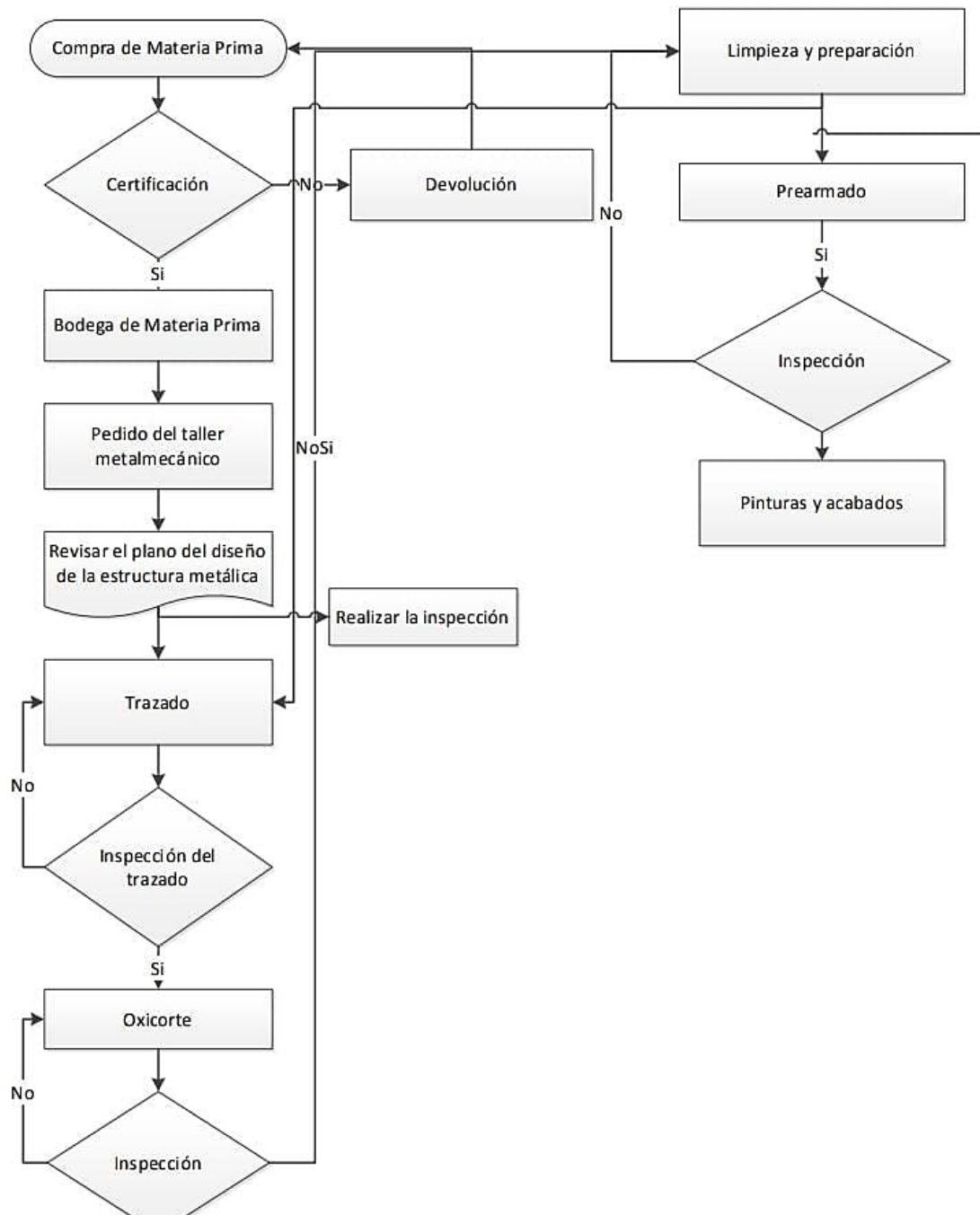
Estos son los proveedores de todo tipo de materiales para la fabricación de los productos metalmecánicos que ofrece la empresa METAL-INOX, teniendo como ubicación la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, lo cual nos garantiza estar surtidos de materiales necesarios para la empresa

▪ **Descripción detallada de cómo se lleva a cabo la fabricación de estructuras.**

El óptimo diseño, un montaje adecuado y la construcción de la estructura conlleva una serie de requisitos estandarizados que deben ser cumplidas por la empresa y los operarios involucrados en el proceso. Para tal efecto, también se deberá cumplir con ciertos procedimientos, normas y reglamentos relacionados con la fabricación de estas cubiertas o estructuras que forman parte del trabajo que se vaya a realizar. Por lo cual El siguiente diagrama de flujo muestra todas las actividades básicas realizadas en un taller de máquinas metalúrgicas.

▪ **Identificación de los procesos**

*Figura 11.*  
*Diagrama de flujo para fabricación de estructuras*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Los elementos de entrada y salida son identificados por la herramienta SIPOC para caracterizar el proceso, según (Tovar, 2007), Afirma que es una lista de elementos auxiliares utilizados para conocer los límites del proceso. Es un diagrama de alto nivel con componentes de proveedor, entrada, proceso, salida y cliente, ya que es una herramienta que almacena información elemental sobre todo el proceso que toma una acción la empresa. Por lo tanto, se realiza un análisis SIPOC (Proveedor, Entrada, Proceso, Salida, Cliente) como se muestra en la siguiente figura. Esto incluye la identificación de proveedores, insumos, procesos, productos y clientes para la construcción de estructuras metálicas.

***Ilustración 1.***

*Estructuras fabricadas por el taller Metal-inox*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

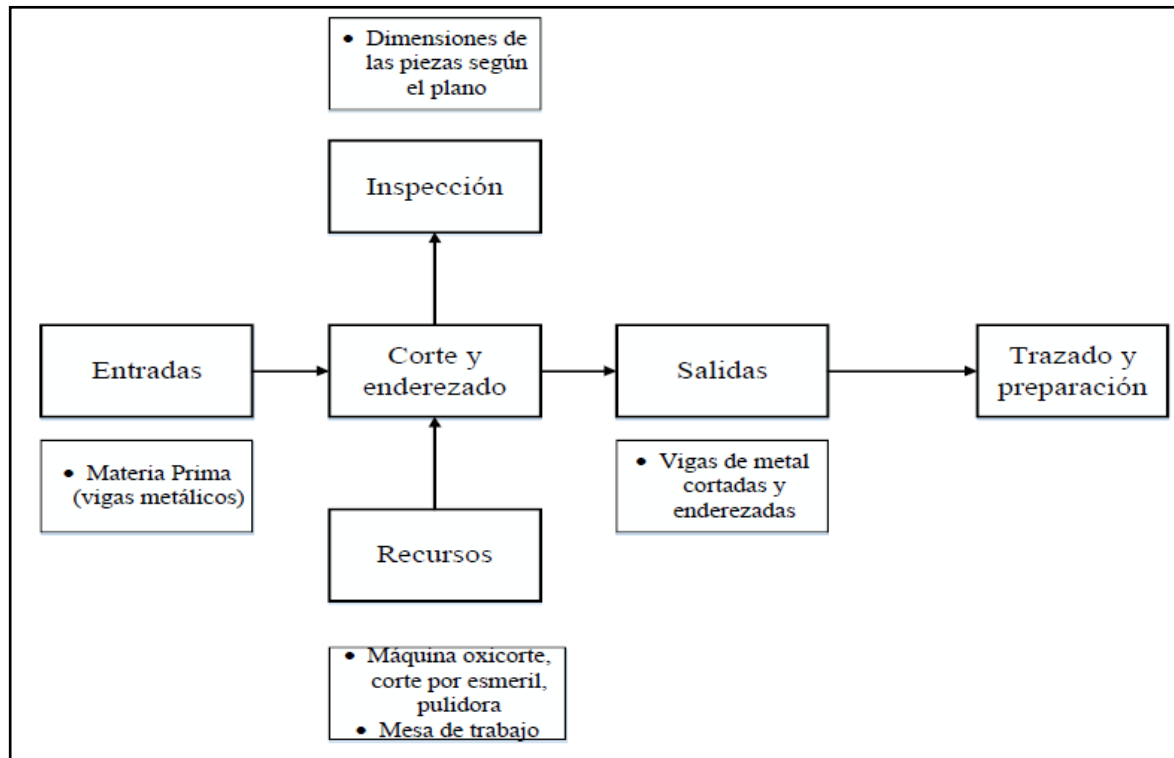
**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

A continuación, encontramos los detalles de cada proceso:

- **Proceso de corte y enderezado**

**Figura 12.**

*Caracterización del proceso de corte*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

## SIPOC proceso de corte y enderezado

Tabla 8.

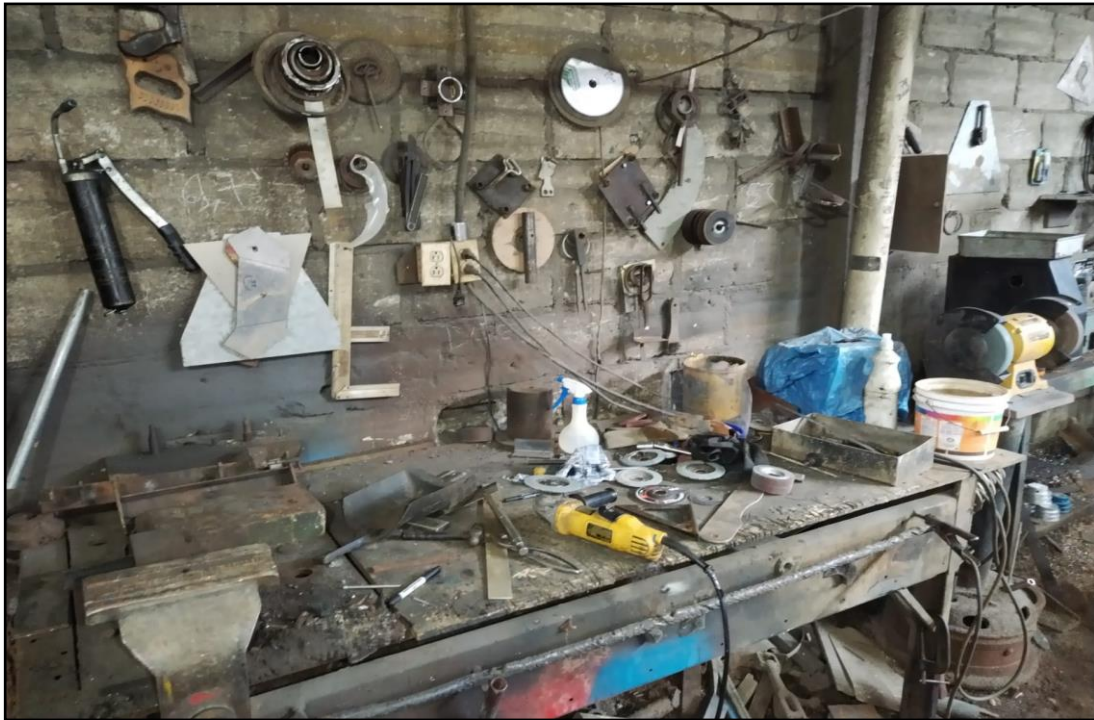
SIPOC proceso de corte

| SIPOC                          | Descripción  |
|--------------------------------|--|
| <b>S</b><br><b>(Proveedor)</b> | 2. Proveedor de diseño de la estructura metálica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despachador de materia prima</li> </ul>  |
| <b>I</b><br><b>(Entradas)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina de corte por plasma</li> <li>• Corte por esmeril</li> <li>• Pulidora</li> <li>• Mesa de trabajo</li> </ul>  |
| <b>P (Proceso)</b>             | <pre> graph LR     subgraph Cortador         A[Recibe el diseño de las estructuras] --&gt; B[Solicitar Materia Prima]         B --&gt; C[Enderezar las vigas]         C --&gt; D[Cortar La viga]         D --&gt; E[Pulir los filos]     end     subgraph Bodeguero         F[Verificar Materia Prima] --&gt; G[Llevar MP al área de oxicorte y trazado]     end     B --&gt; F     G --&gt; C     E --&gt; Exit(( ))   </pre> |
| <b>O (Salidas)</b>             | Lámina cortada y enderezada según el diseño/plano  |
| <b>C (Salidas)</b>             | Proceso de trazado y preparación   |

FUENTE: JUAN QUIZHPE (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Ilustración 2.**  
*Área de proceso de corte*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

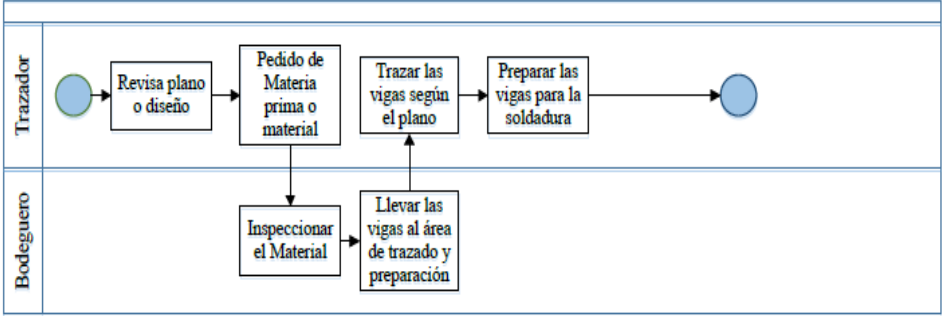
En la sección para corte de materiales se realizan la preparación de perfilaría, como conocemos: perfiles Ipe, Upn, Heb los cuales sirven para sostener grandes pesos, presiones y tensiones. Por otro lado, materiales como ángulos, tubo cuadrado y redondo, este material es utilizado para las bases de cubiertas o plataformas que sirven para las cubiertas industriales.

El operario comienza con la forma o grados de las vigas, para después cortar el material según su diseño o plano, con los ángulos o grados ya establecidos. Brindamos una inspección, reparamos cualquier desperfecto y cuando todo está listo, nos dirigimos al corte según lo previsto bajo la supervisión del dueño del taller. El oxicorte generalmente es utilizado en la perfilaría ya que estas son de espesores muy anchos y cuando el material es de espesores inferiores a 6mm. Como se muestra en el diagrama anterior, el área contiene elementos completamente abandonados, elementos innecesarios y materiales que se han acumulado durante un largo período de tiempo

▪ **Proceso de trazado y preparación**

**SIPOC de trazado y preparación**

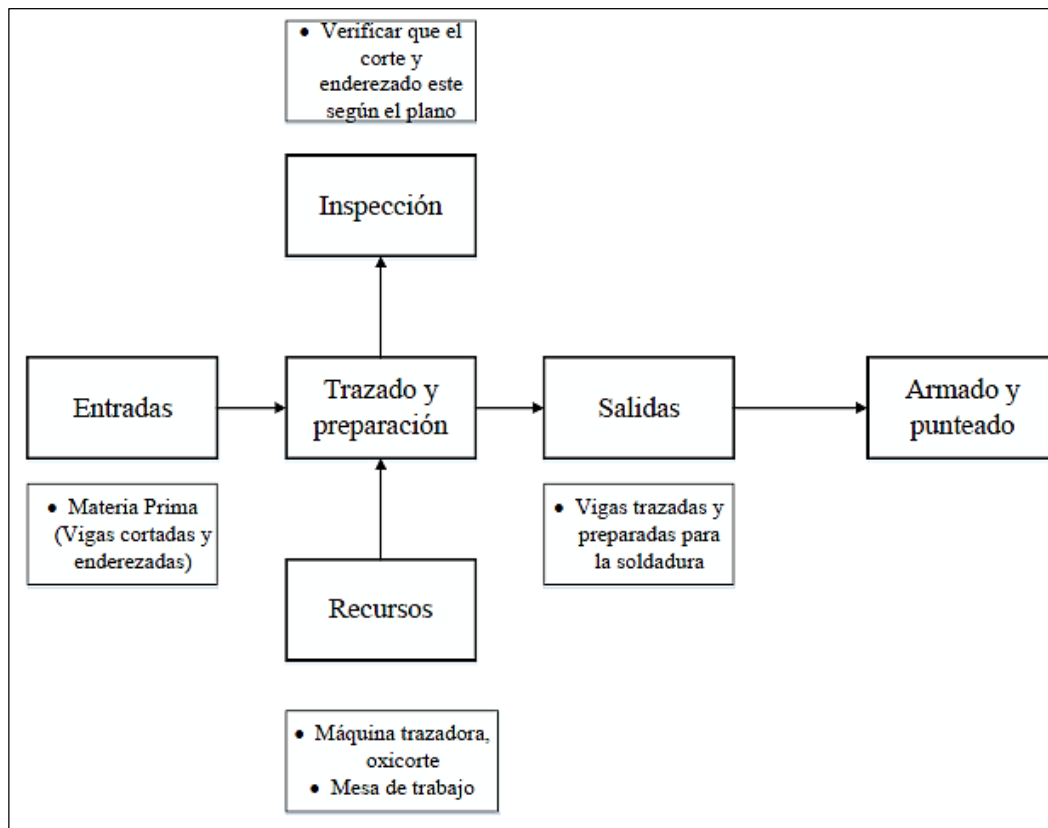
**Tabla 9.**  
*SIPOC proceso de corte*

| SIPOC                    | Descripción  |
|--------------------------|--|
| <p>S<br/>(Proveedor)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortadores</li> <li>• Diseño de la cubierta</li> <li>• Despachador de materia prima</li> </ul>  |
| <p>I<br/>(Entradas)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfiles Ipe, Upn, Heb cortadas a medidas</li> </ul>  |
| <p>P (Proceso)</p>       |  <pre> graph LR     subgraph SIPOC [SIPOC Diagram]         direction LR         Start(( )) --&gt; T1[Revisa plano o diseño]         T1 --&gt; T2[Pedido de Materia prima o material]         T2 --&gt; T3[Trazar las vigas según el plano]         T3 --&gt; T4[Preparar las vigas para la soldadura]         T4 --&gt; End(( ))                  subgraph Bodeguero [Bodeguero]             direction LR             B1[Inspeccionar el Material] --&gt; B2[Llevar las vigas al área de trazado y preparación]         end                  B2 --&gt; T3     end </pre> |
| <p>O (Salidas)</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigas marcadas, listas para puntear y rematar</li> </ul>  |
| <p>C (Salidas)</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• trabajadores del área de armado y punteado</li> </ul>   |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Figura 13.**  
Caracterización del proceso de trazado



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

El marcado de ángulos de los perfiles se realiza tomando en cuenta las especificaciones del plano arquitectónico ya aprobado, se realiza la adquisición del material que se requiere, a continuación, se evalúa el trabajo; queriendo corregir las medidas indicadas por el área a trabajar y el plano, comprobar que la aprobación del dueño del taller sea positiva. En ese momento los operarios se encargan de preparar todas las piezas o perfiles para tener todo a punto para el armado, punteado y rematado de las vigas a realizar.

**Ilustración 3.**  
*Trazado y preparación*



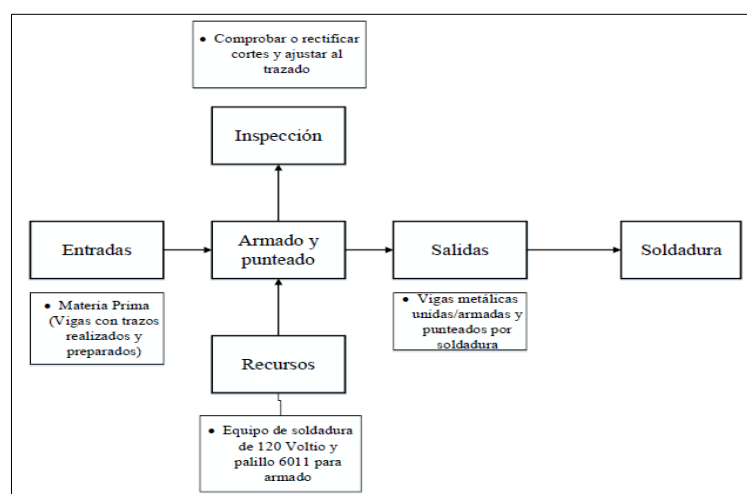
FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Como se puede ver en la figura anterior, no hay un orden en términos de distribución de planta, la maquinaria no tiene un lugar establecido para su almacenamiento, en el área de trabajo se evidencia basura y un sin número de desperdicios y sumado el desorden de perfiles y materiales acumulados durante mucho tiempo en el mismo lugar, y que conlleva a acumular más sobre ellos.

#### 4.1.1 Proceso de Armado y punteado

**Ilustración 4.**  
*caracterización del proceso de armado*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

## SIPOC de armado y punteado

**Tabla 10.**  
*SIPOC de armado*

| SIPOC                   | Descripción  |
|-------------------------|--|
| <b>S</b><br>(Proveedor) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armadores</li> <li>• Soldador</li> <li>• Encargado de planos</li> <li>• Despachador de materia prima</li> </ul> |
| <b>I</b><br>(Entradas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigas marcadas y listas para el procesado</li> </ul>  |
| <b>P (Proceso)</b>      |  |
| <b>O (Salidas)</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfilaría armadas preparadas, listas para los procesos posteriores.</li> </ul>                                 |
| <b>C (Salidas)</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de soldadura</li> </ul>   |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Ilustración 5.**  
*El proceso de armado*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

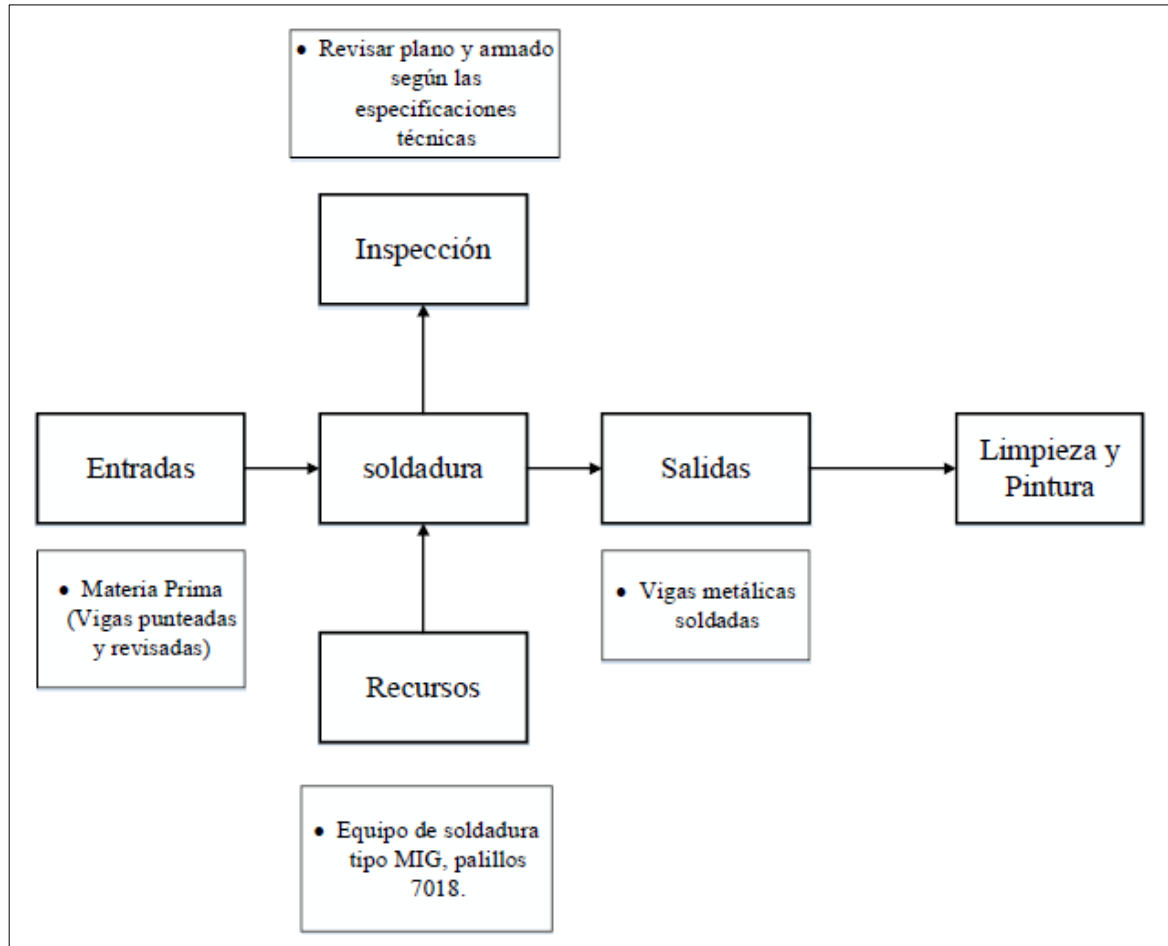
**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Como se puede ver en la figura anterior, en esta área del taller se arman perfiles u otros detalles de la estructura, teniendo en cuenta el tipo de estructura que se debe realizar, también cuenta con 2 operarios para soldar uniones de piezas para formar la estructura y finalmente trasladado a la zona final. En este proceso, soldadoras electrónicas con sistema inverter (110v – 220v) con electrodos son con las que realizan el trabajo, se utilizan electrodo 6011 para puntear la pieza y 7018 para rematar secciones que generan más tensión y torsión. Las líneas marcadas representan todos los elementos que componen la estructura o segmento de la estructura. Para ello, el operario primero vuelve a rectificar los cortes realizados en los distintos materiales, lo que se basa en las líneas aprobadas según el plano. La instalación se realiza colocándolo sobre la mesa de trabajo, de manera que las piezas se unen mediante un punto de soldadura y posterior a su rematado.

#### 4.1.2 Proceso de soldadura (Rematado)

##### Ilustración 6.

Caracterización del proceso de soldadura



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

## SIPOC de soldadura o rematado

Tabla 11.

SIPOC de soldadura

| SIPOC         | Descripción   |
|---------------|---|
| S (Proveedor) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rematador</li> <li>• Encargado de planos</li> <li>• Despachador de materia prima</li> </ul>  |
| I (Entradas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura punteadas y verificadas</li> </ul>  |
| P (Proceso)   | <pre> graph LR     subgraph Soldadores         A(( )) --&gt; B[Revisar el plano y armado de vigas]         B --&gt; C[Solicitar a bodega la salida de vigas armadas y punteadas]         C --&gt; D[Colocar en grúas móviles de armado]         D --&gt; E[Armas las estructuras]         E --&gt; F[Soldar cada una de las partes de la estructura con las vigas]         F --&gt; G(( ))     end     subgraph Bodeguero         H[Llevar vigas al área de armado] --&gt; C     end     </pre> |
| O (Salidas)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras armadas y rematadas</li> </ul>   |
| C (Salidas)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de las zonas soldadas y pintura</li> </ul>  |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Ilustración 7.**  
*proceso de rematado*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

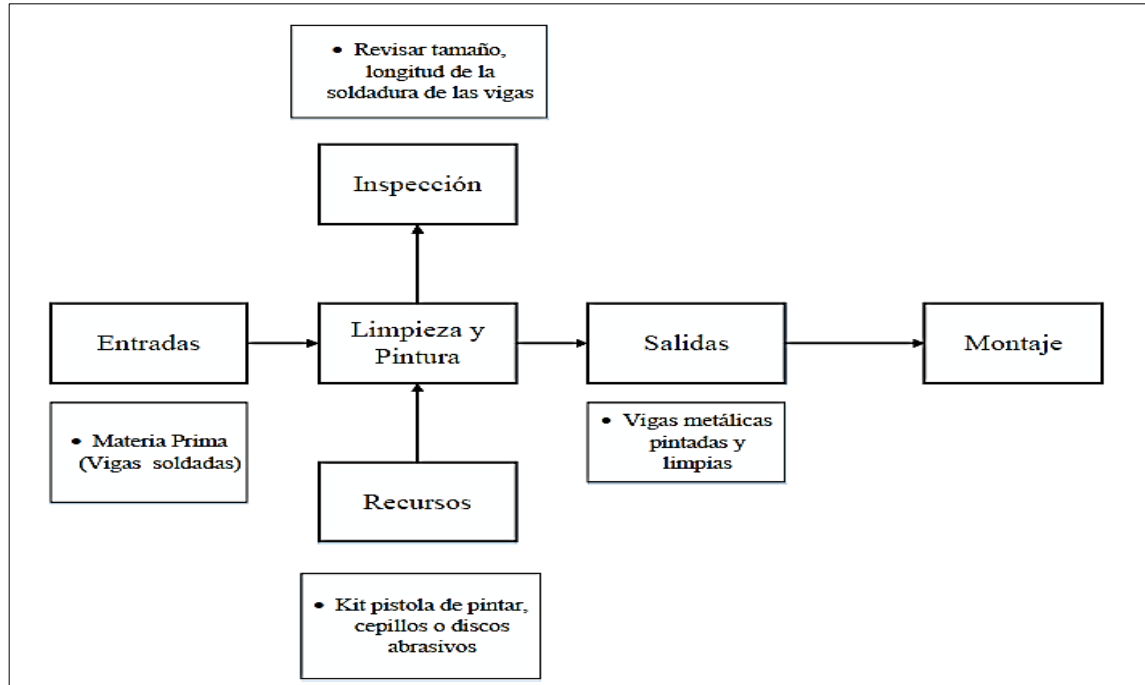
**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

En esta área de la empresa, se inspecciona las uniones soldadas, comprobando las dimensiones de las partes unidas y al mismo tiempo su conformidad con el plano previamente trazado. Según la aplicación, el propósito de este proceso es mejorar el acabado del material para que las dos piezas se puedan unir como una sola. por lo tanto, las probabilidades de causar un imperfecto son mayores, si no hay suficiente espacio, herramientas y equipo de protección, será aun peor es importante que el soldador tenga el conocimiento suficiente y la adecuada capacitación para hacer el trabajo. Esto posibilita la productividad de la obra y al mismo tiempo se monitorea la eficiencia de la terminación de cada producto terminado, lo que da visto bueno a la obra.

Es por eso que, un soldado eficiente utiliza diferentes herramientas como equipo de soldadura para protección, y también herramientas para ejercer fuerza y mover las vigas que son sumamente pesadas, esto para colocar las vigas en una posición adecuada para aplicar la soldadura.

### 4.1.3 Proceso de limpieza y Pintura

*Ilustración 8.*  
*Caracterización del proceso de pintura*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Las vigas soldadas se inspeccionan primero en busca de soldaduras defectuosas, tamaño, longitud y apariencia basándose en el plano. Se utiliza una herramienta de inspección de soldadura y luego se elimina la capa de escoria y se garantiza que no se hayan producido desperfectos en el proceso de soldadura y mucho más rigurosa en la zona ZAC. Se utilizan varias formas de limpieza para eliminar la corrosión y las impurezas; el método utilizado en el taller son máquinas que se puedan aplicar una grata giratoria para producir la limpieza de la misma forma para eliminar la oxidación. La siguiente figura muestra la caracterización de la operación.

## SIPOC de limpieza y pintura

Tabla 12.

SIPOC de limpieza y pintura

| SIPOC         | Descripción   |
|---------------|---|
| S (Proveedor) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinturas</li> <li>• Encargado de planos</li> <li>• Despachador de materia prima</li> </ul>   |
| I (Entradas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigas soldadas</li> </ul>  |
| P (Proceso)   | <pre> graph LR     Start(( )) --&gt; A[Revisar diseño o plano]     A --&gt; B[Solicitar a bodega la salida de vigas soldadas]     B --&gt; C[Colocar en mesa de trabajo lavar utilizando cepillos]     C --&gt; D[Secado y pintar]     D --&gt; E[Colocar en el área de secado]     E --&gt; F[Enviar vigas pintadas a Bodega de materiales terminados]     F --&gt; End(( ))          G[Llevar vigas al área de acabados y limpieza] --&gt; C     </pre> |
| O (Salidas)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura pintada y aprobada para su montaje</li> </ul>   |
| C (Salidas)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje y armado de estructura</li> </ul>  |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Ilustración 9.**  
*Área de pintado de perfiles o piezas*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Tomando en cuenta la figura anterior, en esta zona de pintura, las piezas se les realiza el acabado, son en su mayoría con pintura sintético automotriz. Cabe señalar que esta es un área donde la demanda de gases tóxicos provenientes de pintura y diluyente y es muy perjudicial. sin embargo, los usuarios o operarios no utilizan los equipos necesarios para el proceso, como mascarilla con filtros adecuados para este tipo de pintura; Por lo tanto, es necesario el uso de equipos de protección personal para reducir el riesgo que el operario pueda tener a lo largo del tiempo.

## **4.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL**

### **4.2.1 Tabla de resultados de las encuestas basado en el estado situacional del taller metalmecánico.**

Las encuestas realizadas fueron a los 20 trabajadores del taller metalúrgico METAL-INOX, los cuales cumplen operaciones de bodega, fabricación de moldes, corte con oxicorte, corte con plasma, armado, resoldado y pintura.

En esta sección del estudio realizado se presenta un resumen de los resultados obtenidos luego de la implementación de la encuesta, en la cual se escriben las respuestas a cada pregunta y un porcentaje representativo, a partir de los cuales se realiza el análisis y se destacan los hallazgos más importantes.

Con lo cual se toma en referencia los datos y se realizan propuestas de mejora para optimizar la instalación de distribución del taller metalúrgico.

**Tabla 13.**

*Encuesta a trabajadores*

| UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO   |  |                                      |            |
|--|--|--------------------------------------|------------|
| FACULTAD CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN   |  |                                      |            |
| CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL   |  |                                      |            |
| ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLER METAL-INOX  |  |                                      |            |
| <b>Objetivo:</b> realizar un diagnóstico de la situación actual del taller METAL-INOX, para proponer la optimización de la distribución de planta. |  |                                      |            |
| N°   | Preguntas  | Resultado                            |            |
|  |  | Alternativa                          | Porcentaje |
| 1  | ¿Considera que el espacio físico del taller se encuentra correctamente organizado? | Si                                   | 30%        |
|  |  | No                                   | 70%        |
| 2  | ¿Qué tipo de problemas ha tenido con la distribución de la planta?                 | Demoras                              | 50%        |
|  |  | Accidentes laborales                 | 5%         |
|  |  | Incomodidad para ejecutar las tareas | 45%        |
|  |  | Ninguna                              | 0%         |
| 3  | ¿Existe maquinaria o equipos en el área operativa que actualmente no se utilizan?  | Si                                   | 80%        |
|  |  | No                                   | 20%        |
| 4  | ¿Las herramientas disponibles se encuentran correctamente organizadas?             | Siempre                              | 0%         |
|  |  | Casi siempre                         | 0%         |
|  |  | A veces                              | 60%        |
|  |  | Nunca                                | 40%        |
| 5  | ¿Existen retrasos por el mantenimiento y reparación de la maquinaria?              | Siempre                              | 75%        |
|  |  | Casi siempre                         | 15%        |
|  |  | A veces                              | 5%         |
|  |  | Nunca                                | 5%         |

|    |  |                          |     |
|----|--|--------------------------|-----|
|    |  | Si                       | 15% |
| 6  | ¿Existe tratamiento para eliminar desechos y residuos del taller?  | No                       | 85% |
|    |  | Diaria                   | 15% |
| 7  | La limpieza del área es:   | Pasando un día           | 25% |
|    |  | Semanal                  | 60% |
|    |  | Mensual                  | 0%  |
|    |  | Si                       | 90% |
| 8  | ¿Existe señalética en las áreas del taller de metal mecánico?  | No                       | 10% |
|    |  | Muy de acuerdo           | 85% |
|    | ¿Está de acuerdo que en el taller es necesario implementar un programa de mejora continua para incrementar la eficiencia en el tiempo operacional?   | Indiferente              | 15% |
| 9  |  | En desacuerdo            | 0%  |
|    |  | En desacuerdo            | 0%  |
|    |  | Muy importante           | 90% |
|    | ¿Qué tan importante considera la implementación de la metodología 5s en el taller, que implica organizar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener? | Moderadamente importante | 5%  |
| 10 |  | Ligeramente importante   | 5%  |
|    |  | Nada importante          | 0%  |

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

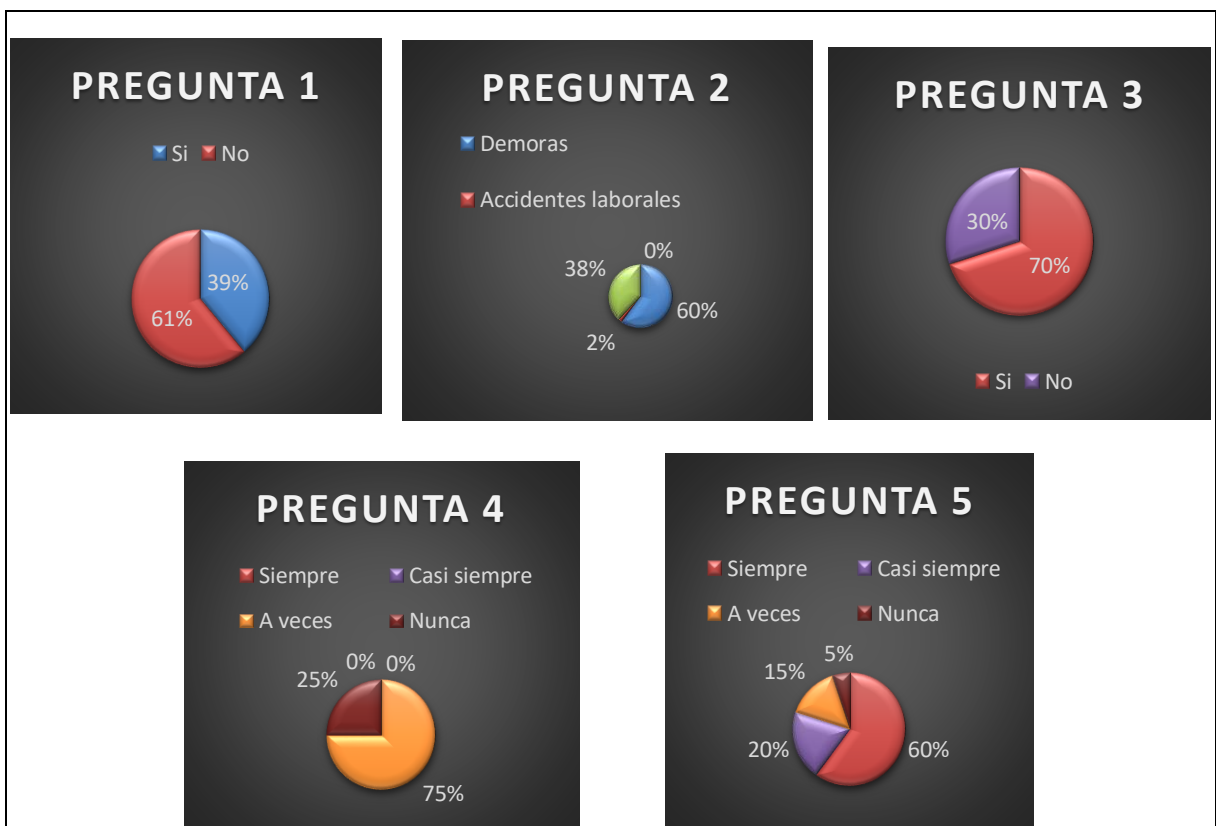
ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

#### 4.2.2 Análisis de los resultados

Según los resultados de la encuesta realizada el 61% considera que el espacio físico del taller no está correctamente organizado. Con ello se generan problemas como incomodidad para ejecutar las tareas, un 60% así lo manifestaron otro, 38% acota que otra de las problemáticas por la mala distribución de espacios son las demoras. En base a esta recopilación de información se pudo corroborar que los problemas antes mencionados no

se deben a la falta de materiales o maquinaria pues un 80% afirma que si cuenta con todos los recursos para efectuar las operaciones; sin embargo, estas no se encuentran correctamente organizadas, es decir; existe un completo desorden el 75% de encuestados menciona que solo a veces suelen ubicar los materiales o implementos de forma ordenada. A esto se suma a que se generan tiempos muertos, por mantenimiento o reparación de maquinaria lo que genera retrasos en los procesos, como lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 14.**  
*Tabulaciones de la encuesta*



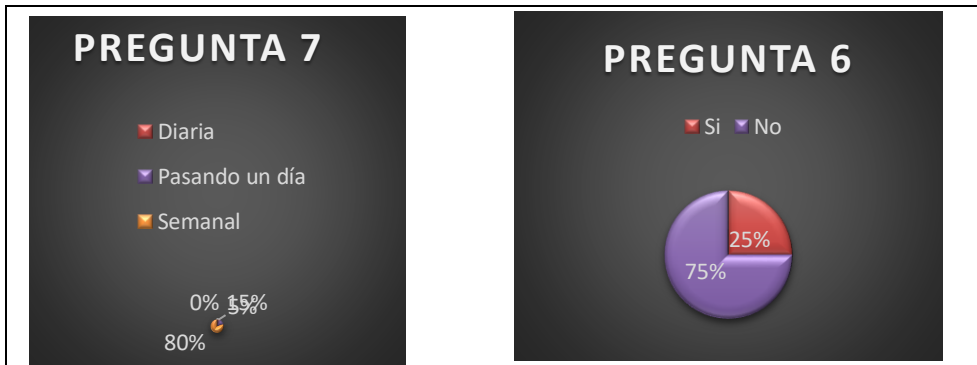
FUENTE: ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLER METAL-INOX

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Por otra parte, con respecto al tratamiento de residuos, el 75% responde que la basura o material sobrante se destina al reciclaje o venta de chatarra, por el contrario, otros se los vuelve a reutilizar. Sin embargo, estos procesos se realizan cada semana, es decir, entre los días se acumulan, con ello reduciendo espacios de trabajo. A provechando esto la limpieza general de todas las áreas se realiza de forma semanal un 80% concuerdan con ello.

**Tabla 15.**

*Tabulaciones de la encuesta*



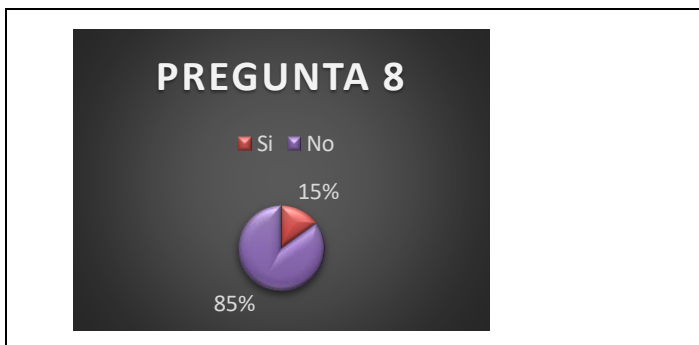
**FUENTE:** ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLER METAL-INOX

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Las señaléticas son muy importantes para identificar espacios de peligro o riesgo, o en su defecto identificar el área, sin embargo, el 85 % del personal del área de estudio menciona que no existen señaléticas. Es por ello que el 90% están de acuerdo en que se implemente un programa de mejora continua a fin de incrementar la eficiencia y optimizar la distribución de la planta. Entonces el 95% concuerda con que es importante la implementación de las 5S para que el taller se encuentre organizado, ordenado, limpio, con estándares exigidos y mantener estas condiciones en el lugar de trabajo (Ver tabulación sección anexos).

**Tabla 16.**

*Tabulaciones de la encuesta*



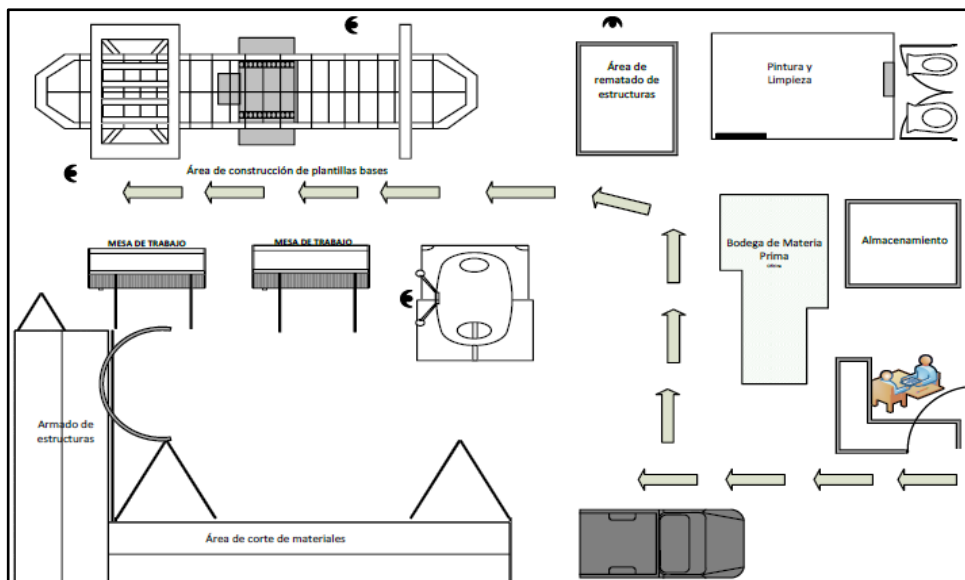
**FUENTE:** ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLER METAL-INOX

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

En la ilustración 10 se puede observar el layout de distribución de la planta actual donde se puede evidenciar la deficiente distribución de áreas, lo que puede ser causante de múltiples problemas, empezando desde tiempos muertos, actividades que no generan valor, cuellos

de botella e inclusive puede verse afectado en retrasos de los procesos, con ello no se puede entregar a tiempo los productos al cliente, lo que puede incidir en la baja de cartera de clientes o adjudicación de nuevos contratos.

**Ilustración 10.**  
*Layout de distribución de planta actual*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Además, en la figura previa se muestra el diseño del taller metalmeccánico que se compone de distintas áreas que dependen del proceso. Sin embargo, se pueden observar pérdidas de tiempo debido a la falta de organización en los espacios, como es el caso de la zona de pintura y acabado que, al ser un proceso final, debería estar ubicado antes de la bodega de productos terminados, pero en su lugar se encuentra en medio del proceso de corte, armado y soldadura, lo que afecta a toda la sección y causa problemas.

## Informe de Auditoría 5S

Se llevó a cabo una Auditoría 5S en el taller metalmeccánico para determinar su situación actual en cuanto a la distribución del espacio de trabajo, es decir, si está ordenado, si los materiales están identificados, si se han definido los espacios para las maquinarias, si se han

señalizado las áreas de trabajo y tránsito, y si se ha establecido la ubicación de las herramientas de trabajo.

Después de llevar a cabo la auditoría, se observó que en el taller metalmecánico no hay un plan establecido para la organización, distribución y limpieza de las áreas, lo que sugiere que no se ha aplicado el programa 5S. Los resultados obtenidos en las distintas áreas son los siguientes:

### **Área de corte a medida:**

En esta zona, se puede observar materiales y herramientas dispersos en el suelo y en la superficie de trabajo. Además, se notan residuos de materiales que quedan esparcidos después de cortar las vigas, lo que se acumulan durante el día y restringe el espacio de movimiento para los operarios, debido a esto, se ha determinado un lapso de 27 minutos para llevar a cabo este procedimiento.

#### ***Ilustración 11.***

*Deficiencias de 5S en el proceso de corte del taller*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Se elaboran fichas técnicas de tiempo debido a la acumulación de materiales y suciedad en el área la cuales causan demoras. Además, no hay un método establecido para la identificación de los materiales o suministros presentes en la zona.

### **Área de rematado o resoldado:**

En este espacio se puede observar que la maquinaria está mal ubicada en áreas que no están señalizadas y no tienen un lugar fijo, lo que provoca inconvenientes para las actividades

posteriores y desmotiva a los trabajadores debido a la falta de un entorno organizado, teniendo un tiempo de estas operaciones de 260 min.

***Ilustración 12.***

*Deficiencias de 5S en el proceso de rematado*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Área de pintura y acabados:**

En esta sección, no se dispone de un espacio físico designado para colocar las herramientas. Además, los trabajadores tienen que esperar a que finalice la revisión de los acabados, lo que provoca tiempos muertos y teniendo un tiempo de proceso de 84min. En muchas ocasiones, las máquinas sufren averías, lo que agrava la situación. También se ha observado que el personal carece de equipos de protección personal adecuados. En cuanto al espacio físico, se pueden ver materiales y objetos innecesarios en el suelo, lo que contribuye al problema de la basura y proyecta una mala imagen del área, tal como se ilustra en la figura siguiente:

**Ilustración 13.**  
*Deficiencias de 5S en el proceso de pintura y acabados*



**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

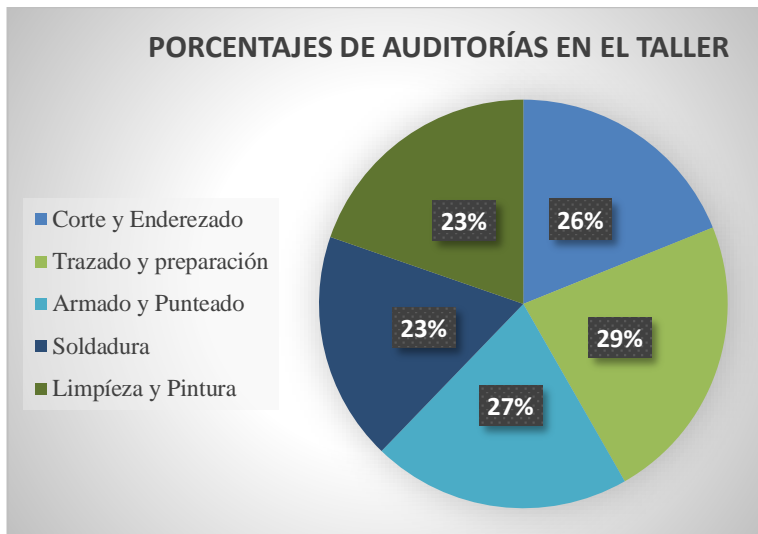
**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Además, se constató la falta de las siguientes herramientas o componentes en todas las áreas:

- Fichas para registrar materiales.
- Señalética.
- Utensilios de limpieza.
- Equipos de protección para operarios.
- Contenedores para la recolección de residuos
- Planificación o bitácora semanal
- Una zona destinada a mantenimiento.

Después de llevar a cabo la evaluación para determinar el grado de implementación de las 5S en los distintos procesos del taller metalmecánico, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Ilustración 14.**  
*Porcentaje de auditorías.*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO  
ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

La figura presentada muestra los resultados de la auditoría 5S realizada en los 5 procesos del taller metalmecánico especializado en la construcción de galpones. De los resultados obtenidos, se evidenció que el área de soldadura presenta un nivel de aplicación de criterios de las 5S del 23%, seguida del área de corte con un 26%, mientras que el área de limpieza y pintura obtuvo un nivel de aplicación del 23%. Estas áreas presentan el nivel más bajo de aplicación de las 5S, lo que implica la necesidad de implementar medidas de mejora, tal como se sugiere en las consultas realizadas durante la auditoría de 5S.

#### 4.2.3 Diagrama Ishikawa

Con el fin de identificar las posibles razones, se recopila información mediante la creación de un diagrama que se centra en la maquinaria, la mano de obra, los materiales y el entorno laboral.

##### **Maquinas:**

Se ha descubierto que uno de los motivos probables del retraso en los procesos en el taller mecánico se relaciona con los inconvenientes en los tiempos de ciclo, específicamente los momentos en los que no hay actividad, debido a la limitación de espacio disponible para el movimiento.

### Manufactura:

Otro factor identificado es el rendimiento insuficiente de los empleados, quienes parecen no estar motivados debido a un ambiente laboral inadecuado que les genera estrés, en gran parte por la mala disposición de los objetos en el lugar de trabajo.

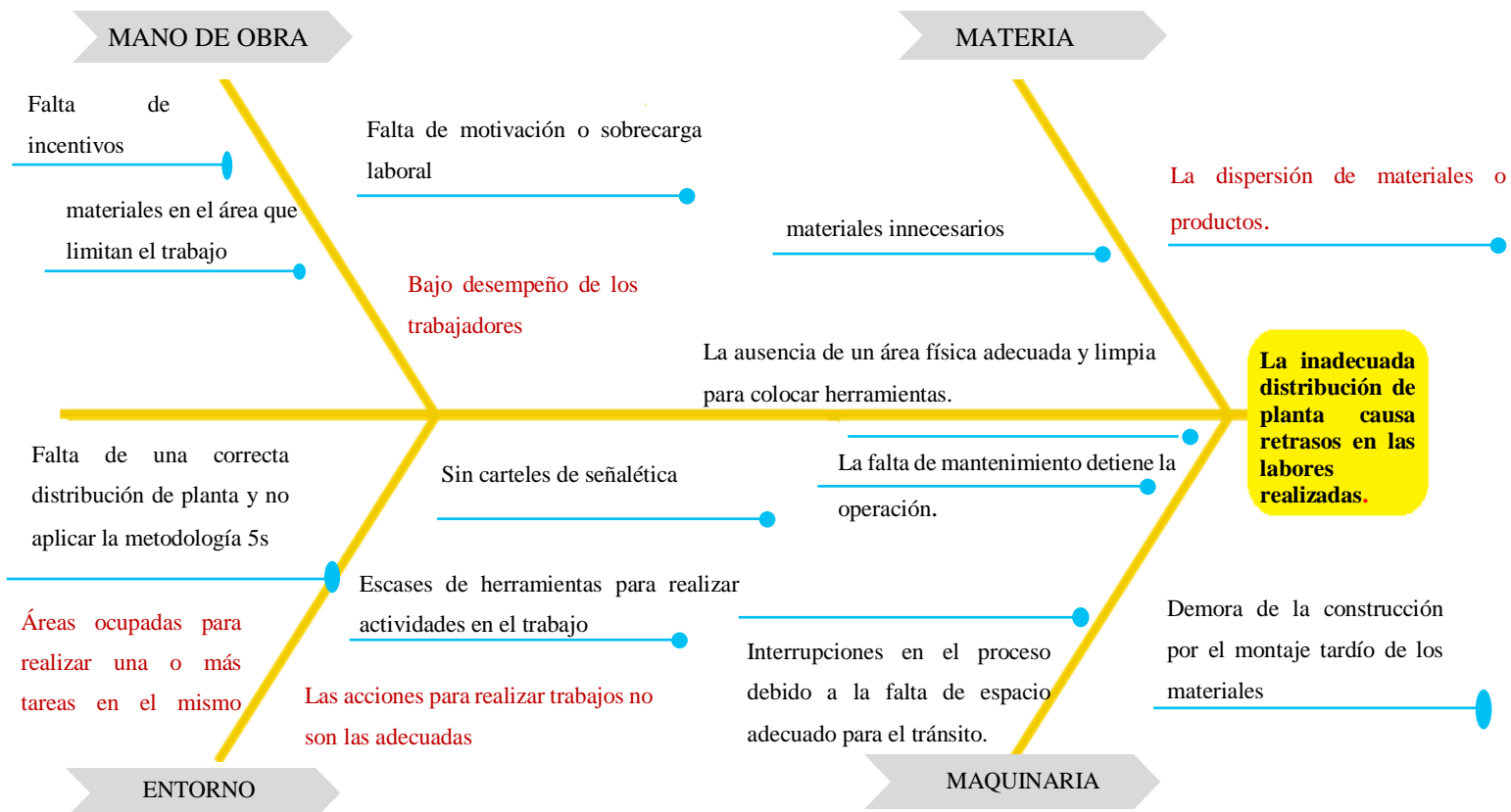
### Materia prima:

La materia prima o los materiales están desorganizados, carecen de un sitio designado y esto se debe a la falta de un área específica y a la falta de mantenimiento y limpieza.

### Entorno:

Se identificaron dos factores causales en este caso: instalaciones o áreas de trabajo compartidas debido a la falta de espacio, lo que obliga al operador a realizar tareas de forma incómoda, y la falta de herramientas y equipos de trabajo. Aunque hay muchas áreas disponibles, ciertas actividades se comparten porque no se han implementado correctamente los principios de las 5s.

Gráfico 1.  
Diagrama Ishikawa



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO  
ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

## Análisis De Tiempo

Estos son los resultados de la medición de tiempos de las diversas actividades llevadas a cabo en el taller metalmecánico con el objetivo de encontrar soluciones para mejorar la disposición de la infraestructura:

**Tabla 17.**

*Tiempo en área de corte*

| <b>TAREAS EN LA ZONA DE CORTE DE MATERIALES.</b> |   |               |
|--|---|---------------|
| A1   | Realizar orden de inicio para operario      | 2 min         |
| A2   | Equipar de la indumentaria de protección    | 2 min         |
| A3   | Evaluación para maquinaria                  | 4 min         |
| A4   | Clasificación de materia prima a trabajar   | 6 min         |
| A5   | Corte de la materia prima ya clasificada    | 8 min         |
| A6   | Determinar ubicación de las piezas cortadas | 2 min         |
| A7   | Almacenamiento del material para limpio     | 2 min         |
| A8   | Transportar al área de armado               | 2 min         |
| <b>Tiempo de preparación</b>                     | <b>(A1+A2+A3+A4)</b>                        | <b>14 min</b> |
| <b>Proceso de corte</b>                          | <b>A5</b>                                   | <b>7 min</b>  |
| <b>Tiempo de desmontaje</b>                      | <b>(A6+A7+A8)</b>                           | <b>6 min</b>  |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

En la zona de corte, se han registrado 3 intervalos de tiempo: aproximadamente 14 minutos para la preparación, minutos para el proceso de corte en sí, y 6 minutos para el desmontaje y traslado de la pieza cortada a su siguiente proceso o ubicación.

**Tabla 18.**  
*Tiempo en área de armado*

| <b>TAREAS EN LA ZONA DE ARMADO.</b> |   |               |
|-------------------------------------|---|---------------|
| A1                                  | Realizar orden de inicio para operario      | 1 min         |
| A2                                  | Evaluar el área a ocupar                    | 1 min         |
| A3                                  | Encender maquinaria                         | 5 min         |
| A4                                  | Escoger materia prima a trabajar y el lugar | 5min          |
| A5                                  | Armar en la ubicación de plantillas         | 4 hrs         |
| A6                                  | Mover las vigas armadas en su lugar         | 2 min         |
| A7                                  | Evalúo por el dueño del taller              | 2 min         |
| A8                                  | Transportar al área de resoldado            | 4 min         |
| <b>Tiempo de preparación</b>        | <b>(A1+A2+A3+A4)</b>                        | <b>12 min</b> |
| <b>Proceso de armado</b>            | <b>A5</b>                                   | <b>4 hrs</b>  |
| <b>Tiempo de desmontaje</b>         | <b>(A6+A7+A8)</b>                           | <b>8 min</b>  |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

En el proceso de ensamblaje, se han registrado los siguientes tiempos: alrededor de 12 minutos para preparar el material, 4 horas para el proceso clave en sí y aproximadamente 8 minutos para desmontar la estructura armada y ubicarla en un lugar específico. Es en el armado donde se consume la mayor cantidad de tiempo.

**Tabla 19.***Tiempo en área de pintado*

| <b>TAREAS EN LA ZONA DE PINTURA Y LIMPIEZA.</b> |  |                 |
|---|--|-----------------|
| A1  | Orden para pintado                     | 2 min           |
| A2  | Escoger color y herramientas           | 3 min           |
| A3  | Evaluar compresor y pistola            | 2 min           |
| A4  | Pintar estructuras de vigas            | 30 min          |
| A5  | Limpieza con cepillo de alambres       | 6 min           |
| A6  | Limpiar con diluyente zonas necesarias | 6 min           |
| A7  | Pintado total de las piezas            | 30 min          |
| A8  | almacenado                             | 2 min           |
| A9  | Aprobación del trabajo                 | 3               |
| <b>Tiempo de preparación</b>                    | <b>(A1+A2+A3)</b>                      | <b>7 min</b>    |
| <b>Proceso de pintura</b>                       | <b>(A4+A5+A6+A7)</b>                   | <b>1.12 hrs</b> |
| <b>Tiempo de desmontaje</b>                     | <b>(A8+A9)</b>                         | <b>5 min</b>    |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (2023)

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

En el sector de pintura y limpieza, se toma alrededor de 7 minutos para la preparación, mientras que la duración total de las actividades de pintura y limpieza es de 1.12 horas, y se necesita unos 5 minutos para desmontar los equipos en el área de almacenamiento. Después de esto, se requiere un tiempo de secado antes de que el producto esté listo para la entrega al cliente.

#### **4.2.4 Inconvenientes presentados.**

Después de llevar a cabo un diagnóstico exhaustivo de la situación, que incluyó una encuesta directa al personal del área de calidad del taller metalmecánico, una auditoría para verificar el cumplimiento de las 5S, la elaboración del diagrama Ishikawa y el análisis del tiempo que se toma para llevar a cabo las diferentes actividades del taller metalmecánico, se ha identificado que la mala distribución de planta está generando demoras en los

procedimientos de los operarios. En este proceso se ha identificado las causas subyacentes del problema:

En todos los procesos se puede observar un desorden generalizado en las áreas de trabajo y un uso compartido de instalaciones debido a la falta de espacio, lo que ocasiona incomodidades para los operadores al realizar sus actividades. También se crean tiempos muertos por la búsqueda de materiales, herramientas e insumos necesarios y por la aplicación de mantenimiento correctivo que se requiere en las maquinarias durante su uso.

Además, los materiales o productos se encuentran dispersos por todas las áreas debido a la falta de espacio para su clasificación, lo que genera incomodidad a la hora de buscar los materiales necesarios y además no se realiza una limpieza diaria.

El estudio de tiempos realizado indica que se registran tiempos de ciclo prolongados, principalmente debido a las demoras en las máquinas por mantenimiento y a que los operarios realizan actividades que no agregan valor, especialmente en las áreas de corte, armado y pintura.

Por último, se realizan actividades operativas en áreas que no están adaptadas a las operaciones a las cuales se necesitan debido a la falta de espacio en las áreas correspondientes.

### **4.3 PROPUESTA.**

Nuestra propuesta para mejorar la gestión del taller metal mecánico se respalda en los hallazgos obtenidos durante el diagnóstico. Por lo tanto, se ha contemplado sugerir la implementación de las siguientes acciones.

4. Se propone la aplicación del programa de las 5S en todas las áreas del taller mecánico de forma generalizada.
5. Con el objetivo de mejorar la distribución de la planta y reducir los tiempos y distancias de operación, se ha presentado un nuevo diseño de la distribución de la planta que contempla la definición de nuevos puestos para las maquinarias, equipos y mesas de trabajo, y la creación de pasillos seguros para el tránsito del personal.

6. Con el fin de disminuir el tiempo invertido en la búsqueda de los equipos de pintura, se ha definido una ubicación específica para su localización en el nuevo diseño de la planta propuesto, en el punto más adecuado para reducir la distancia de recorrido.

Para llevar a cabo la aplicación de las 5S, se recurre a la utilización del enfoque de mejora continua de Deming, conocido como el ciclo PHVA. Este enfoque se adapta para resolver problemas presentes, como en la presente situación de mala distribución de la planta en el taller metalmecánico, a través del cual se proponen mejoras para optimizar los procesos.

El ciclo PHVA, que se compone de 4 etapas que promueven la mejora continua de las tareas y actividades que integran los procesos de las distintas áreas de una empresa, se implementará en el siguiente proyecto de la siguiente manera:

#### **4.3.1 Planificar**

5. Seleccionar y designar el equipo y personal responsable para la aplicación de las 5S.
6. Proporcionar capacitación a todo el personal involucrado acerca de las 5S y sus metodologías.
7. Realizar una asamblea para presentar la propuesta de aplicación de las 5S a todo el personal de la empresa.
8. Llevar a cabo una reunión con el equipo de producción y calidad para discutir el problema relacionado con las 5S.
9. Identificar un área específica para implementar una prueba piloto de las 5S.
10. Elaborar un plan detallado de implementación de las 5S para guiar el proceso de mejora continua.

#### **4.3.2 Hacer Seleccionar al personal y los equipos encargados de llevar a cabo las actividades relacionadas con las 5S.**

Durante esta etapa se selecciona el equipo y personal encargados de liderar y supervisar todo el proceso de implementación de las 5S, cubriendo la gestión completa del proyecto. Además, es importante formar equipos de trabajo que incluyan a los operarios para su participación activa en la implementación.

### **Impartir cursos de formación acerca de las 5S.**

Es necesario proporcionar capacitación a todos los trabajadores del taller metalmeccánico para que estén familiarizados con la herramienta de las 5S, sus componentes y su importancia. Con este fin, el taller deberá contratar a un capacitador experto en este tema, quien impartirá una capacitación a todos los operarios en las instalaciones del taller. Al final del curso, se deberá realizar una evaluación o retroalimentación para asegurarse de que los temas hayan sido comprendidos adecuadamente.

### **Organizar una junta con el objetivo de exponer la propuesta de aplicar las 5S**

Convocar a una junta con los jefes de área para presentar y discutir la propuesta de implementar las 5S. Durante la reunión se establecerá lo siguiente: el cronograma de trabajo, el equipo encargado de llevar a cabo las tareas, los responsables de cada actividad y los recursos necesarios, incluyendo el tiempo requerido.

### **Se realizará una reunión formal para exponer la propuesta de aplicación de las 5S y comunicarla a todos los miembros involucrados en el proyecto.**

Se utiliza la auditoría interna de las 5s para evaluar el nivel de cumplimiento de los parámetros en diferentes áreas. El gerente general, junto con los jefes de producción y otros responsables de áreas, hacen una inspección por todo el taller para observar directamente y encontrar oportunidades de mejora para cada uno de los criterios de las 5S. Cada problema identificado se documenta y se registra en un archivo adjunto.

### **Crear un plan para llevar a cabo la implementación.**

Después de haber definido las actividades de planificación y acciones necesarias, se elabora un plan de implementación que describe detalladamente cada una de las etapas del proceso de las herramientas 5s. Este plan incluye información sobre los objetivos, recursos, materiales, responsables, medios de verificación y otros aspectos relevantes. A continuación, se muestra una tabla que presenta el plan de implementación.





**Tabla 22.**

*Planificación para la implementación de 5S (Seiso)*

| <b>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN "5Ss"</b> |  |  |  |                     |  |               |
|-------------------------------------|--|--|--|---------------------|--|---------------|
| <b>"5s"</b>                         | <b>Objetivo</b>  | <b>Actividades</b>   | <b>Insumos</b>   | <b>Responsables</b> | <b>Medios de verificación</b>  | <b>Tiempo</b> |
| Seiso-Limpiar                       | Reconocer la problemática y establecer una ubicación física para cada objeto | Trasladar la maquinaria, materiales u otros objetos al espacio designado. Colocar la maquinaria, materiales y otros objetos en función de su utilidad y la frecuencia con la que se utilizan. Asignar nuevos nombres o identificadores a los espacios donde se ubican los materiales, con el fin de evitar la pérdida de tiempo al buscarlos. Promover la motivación para mantener la limpieza mediante frases, como "Ser limpio no es aquel que limpia todos los días". | Celular con calidad para tomar fotos.<br><br>check list "5S" | Trabajadores        | Fotografía, tarjetas de verificación (check list)<br><br>Evidencia fotográfica | Semana 3      |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

**Tabla 23.**  
Planificación para la implementación de 5S (Seiketsu)

| PLAN DE IMPLEMENTACIÓN "5Ss"                        |  |  |   |              |   |          |
|---|--|--|---|--------------|---|----------|
| "5s"  | Objetivo   | Actividades  | Insumos   | Responsables | Medios de verificación                                | Tiempo   |
| Seiketsu<br>(Seguimiento de Seiri, seitón y seiso ) | Identificar el problema y establecer procedimientos de trabajo para mejorar el rendimiento del proceso y el desempeño de los operadores. | Definir técnicas de organización y limpieza.<br>Establecer un documento de referencia para cada posición laboral.<br>Se puede parafrasear como: En cada área del taller metalmecánico, ubicar imágenes en lugares visibles que muestren cómo se debe mantener el ambiente óptimo.<br>Una posible parafraseo podría ser: Identificar y marcar claramente las diferentes áreas de trabajo para facilitar su identificación y ubicación en el taller metalmecánico. | Celular con calidad para tomar fotos.<br>check list "5S"<br><br>Materiales de oficina | Trabajadores | Fotografía, (check list)<br><br>Evidencia fotográfica | Semana 4 |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

**Tabla 24.**  
Planificación para la implementación de 5S (Shitsuke)

| PLAN DE IMPLEMENTACIÓN "5Ss" |  |  |   |              |   |          |
|------------------------------|--|--|---|--------------|---|----------|
| "5s"                         | Objetivo   | Actividades  | Insumos   | Responsables | Medios de verificación                                | Tiempo   |
| Shitsuke<br>(Disciplina)     | Entender el problema y fomentar una cultura entre los trabajadores acerca de la implementación de las "5Ss" en todas las áreas correspondientes. | Mantener un registro diario de control para cada área.<br><br>Promover la formación de los trabajadores; estimular la higiene de cada objeto que empleen y colocarlos en su sitio correspondiente. | Celular con calidad para tomar fotos.<br><br>check list "5S"<br><br>Pliegos de cartulina y marcadores | Trabajadores | Fotografía, (check list)<br><br>Evidencia fotográfica | Semana 5 |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

### 4.3.3 Verificar

La propuesta consiste en llevar a cabo una auditoría de las 5S implementadas en cada área con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de esta herramienta. Los resultados obtenidos se utilizarán como punto de partida para identificar áreas de mejora y lograr la aplicación en su totalidad de las 5S en todos los procesos y áreas correspondientes.

Después de llevar a cabo la implementación de la planificación de las 5S, es necesario llevar a cabo una auditoría adicional de las mismas en cada área para mostrar los avances que se han aplicado. En la tabla siguiente se detallan los objetivos que se buscan alcanzar mediante la implementación de esta herramienta.

**Tabla 25.**

*Resumen de aplicación de auditoría 5s y propuesta.*

| <b>RESUMEN DE METAS DE AUDITORIA 5S´</b> |                      |                                      |             |
|--|----------------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>Fecha:</b> 26/01/2023                 | <b>Preguntas:</b> 28 | <b>Realizado</b>                     | <b>por:</b> |
|  |                      | Autor                                |             |
| <b>Área</b>                              | <b>Puntaje total</b> | <b>Porcentaje propuesta alcanzar</b> |             |
| corte a medida                           | 112                  | 79%                                  |             |
| Trazado                                  | 117                  | 84%                                  |             |
| Armado                                   | 122                  | 85%                                  |             |
| rematado                                 | 123                  | 83%                                  |             |
| pintura y acabados                       | 124                  | 86%                                  |             |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

#### **4.3.4 Mejoras**

Mediante la realización de auditorías de 5S, se pueden identificar las áreas en las que se presentan deficiencias en la implementación de los criterios de la metodología japonesa y el análisis de tiempos.

Luego, se pueden visualizar las mejoras que se pueden lograr al implementar la herramienta 5S en estas áreas. Para llevar a cabo este proceso, es necesario seguir los manuales que se presentan a continuación.

**Tabla 26.**  
Propuesta de mejora en el taller

| <b>PROPUESTA PARA MEJORAR</b>                                |                      |                  |
|--|----------------------|------------------|
| <b>ÁREA</b>  | <b>MEJORA</b>        |                  |
| <b>CORTE</b>   | <b>TIEMPO ACTUAL</b> | <b>PROPUESTA</b> |
| Preparación  | 14 min               | 10min            |
| Ciclo  | 7 min                | 4min             |
| <b>Capacidad de producción semanal (vigas de 8 pulgadas)</b> | 110                  | 170              |
| <b>ARMADO</b>  |                      |                  |
| Preparación  | 12 min               | 8 min            |
| Ciclo  | 4 hrs                | 3 hrs            |
| <b>Capacidad de producción semana</b>                        | 50                   | 75               |
| <b>PINTURA Y LIMPIEZA</b>                                    |                      |                  |
| Preparación  | 7 min                | 4 min            |
| Ciclo  | 1.12 hrs             | 45 min           |
| <b>Capacidad de producción semana.</b>                       | 30                   | 44               |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Cada área deberá aplicar las mejoras que se proponen según los resultados obtenidos en términos de porcentaje, siguiendo los manuales correspondientes en su totalidad para garantizar el cumplimiento de los criterios de las 5S. La propuesta se enfoca en aquellas áreas donde se detectaron mayores deficiencias en la aplicación de la herramienta, y se incluyen en las tablas siguientes los manuales que se recomiendan.

**Tabla 27.**  
Manual para la zona de corte.

| MANUAL DE LIMPIEZA DEL ÁREA DE CORTE           |                         |  |                        |   |                          |               |
|--|-------------------------|--|------------------------|---|--------------------------|---------------|
| Realizado<br>o por:                            | Revisado por:           |  |                        |   | Empresa:                 |               |
| Factores del área de trabajo                   | Limpieza y orden        | Participantes  | Frecuencia             | Utensilios de limpieza                            | Hora                     |               |
| <b>MANUAL DE LIMPIEZA DEL PROCESO DE CORTE</b> | Mesa de Trabajo 1       | Evaluar el área de trabajo que no se encuentre desordenada, para ejercer el proceso que se ejecutara | Cortadores y Armadores | Inicio y fin del proceso de corte                 | Escoba, tachos de basura | 08:00 y 17:00 |
|  | Corte con plasma        | Limpieza de maquinaria   | Cortadores y Armadores | Al iniciar y finalizar la etapa de corte          | Franela, aceite          | 08:00 y 17:00 |
|  | Materiales/herramientas | Ordenar y ubicar en el espacio asignado para cada objeto   | Cortadores y Armadores | Al iniciar y finalizar la etapa de corte y armado | Gauntest                 | 17:00         |
|  | Desechos                | Colocar en la zona de chatarra   | Jefe área              | Finalizado la jornada                             |                          | 17:00         |
|  | Medio de control        | Registro Check list  |                        | Al iniciar y finalizar la etapa de corte          |                          | 08:00 a 17:00 |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Se han sugerido 5 actividades dirigidas a mejorar el orden y la limpieza en el área de corte, especificando los factores de trabajo en los que se deben ejecutar estas acciones, los participantes involucrados y el momento en que se deben llevar a cabo. Además, se ha establecido una hora determinada para cada actividad.

**Tabla 28.**  
Manual para la zona de rematado.

| <b>MANUAL DE LIMPIEZA DEL ÁREA DE REMATADO</b> |                         |   |                    |  |   |               |
|--|-------------------------|---|--------------------|--|---|---------------|
| Realizado por:                                 | Revisado por:           |   |                    |  | Empresa:  |               |
| <b>Factores del área de trabajo</b>            | <b>limpieza y orden</b> | <b>Participantes</b>  | <b>Frecuencia</b>  | <b>Utensilios de limpieza</b>            | <b>Hora</b>                                       |               |
| <b>PROCESO DE SOLDADURA</b>                    | Soldador a 1            | Limpiar área de trabajo   | <u>S</u> oldadores | Al finalizar la etapa                    | Escoba, cestos para residuos, trapos para limpiar | 08:00 y 17:00 |
|  | Soldador a 2            | Limpieza de maquinaria  | Soldadores         | Al finalizar la etapa                    | cestos para residuos, trapos para limpiar         | 08:00 y 17:00 |
|  | herramientas            | Organizar y situar las herramientas en el espacio físico designado. Colocar en un espacio designado exclusivamente para residuos. | <u>S</u> oldadores | Al finalizar la etapa                    | /   | 17:00         |
|  | Desechos                |   | <u>S</u> oldadores | Finalizado la jornada                    | /   | 17:00         |
|  | Medio de control        | Registro Check list   | Jefe área          | Al iniciar y finalizar la etapa de corte | /   | 08:00 a 17:00 |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Se sugieren 5 tareas fundamentales para que los soldadores logren una ejecución eficiente de sus labores de ensamblaje. Es esencial mantener la maquinaria y las herramientas limpias para lograrlo, por lo que se debe llevar a cabo una limpieza completa tanto interna como externa al finalizar la tarea. Además, es importante ordenar las herramientas en el espacio asignado y desechar la basura en su lugar correspondiente. La zona de trabajo debe mantenerse completamente ordenada y limpia, y se propone establecer una frecuencia para llevar a cabo estas tareas, así como utilizar los materiales adecuados para ello.

**Tabla 29.**

*Manual para la zona de pintado.*

| <b>MANUAL DE LIMPIEZA DEL ÁREA PINTURA</b> |                         |  |                   |                               |   |               |
|--|-------------------------|--|-------------------|-------------------------------|---|---------------|
| Realizado por:                             |                         | Revisado por:  |                   |                               | Empresa:  |               |
| <b>Factores del área de trabajo</b>        | <b>Limpieza y orden</b> | <b>Participantes</b>   | <b>Frecuencia</b> | <b>Utensilios de limpieza</b> | <b>Hora</b>                                       |               |
| <b>PROCESO DE PINTADO</b>                  | Pistola de pintar 1 - 2 | Limpiar pistolas de pintar con diluyente   | Pintor            | Al finalizar la etapa         | brocha, cestos para residuos, trapos para limpiar | 08:00 y 17:00 |
|  | Banco de trabajo 1      | Limpieza de compresor  | Pintor            | Antes de empezar el proceso   | brocha, cestos para residuos, trapos para limpiar | 08:00 y 17:00 |
|  | Banco de trabajo 2      | Verificar la inexistencia de objetos, que puedan influir en la calidad del resultado final luego de la | Pintor            | Al finalizar la etapa         | Escoba<br>Guantes                                 | 17:00         |

|                     |   |           |                                 |                    |               |  |
|---------------------|---|-----------|---------------------------------|--------------------|---------------|--|
|                     | aplicación de la pintura.   |           |                                 |                    |               |  |
| Estante de pinturas | Tener limpio y ordenado el área de pinturas, colocarlos con etiquetas según las características | Pintor    | Luego de usarla                 | Escoba             | 17:00         |  |
| Herramientas        | Ubicar en el respectivo lugar cada herramienta  | Pintor    | Al finalizar la etapa           | Repisas de pintura | 08:00 a 17:00 |  |
| Medio de control    | Check list  | Jefe área | Al iniciar y finalizar la etapa |                    |               |  |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

En el área de pintura y limpieza se han propuesto 6 actividades que se deben llevar a cabo para asegurar su cumplimiento. Antes y después de la jornada de trabajo se llevará a cabo un registro de verificación mediante una lista de control en la que participará el jefe de área o responsable para asegurar el cumplimiento del manual. Se ha establecido el personal que se encargará de cada actividad, así como el tiempo y la hora en que se realizarán, con el objetivo de fomentar una cultura de disciplina y orden en cada área.

Los modelos de lista de verificación "check list" para cada área se encuentran en la sección de anexos, y se utilizarán como herramienta para evaluar el cumplimiento del manual y, por consiguiente, de los criterios 5S.

#### 4.4 Inversión para implementar la metodología.

incluyen gastos en capacitación, materiales para la limpieza y organización, y la adquisición de algunos equipos o herramientas necesarios para mejorar la eficiencia:

**Tabla 30.**

*Inversión De La Implementación 5s*

| <b>INVERSIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</b> |                 |                       |                    |
|---|-----------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Descripción</b>                              | <b>Cantidad</b> | <b>Valor Unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| Pinturas  | 7               | \$ 42,00              | \$ 290,00          |
| Tachos de basura                                | 7               | \$ 7,00               | \$ 49,00           |
| Equipos de protección personal                  | 5               | \$ 5,00               | \$ 25,00           |
| Kits de bioseguridad                            | 7               | \$ 15,00              | \$ 105,00          |
| Kits de limpieza                                | 5               | \$ 9,00               | \$ 45,00           |
| Tarjetas de colores (paquete)                   | 2               | \$ 18,00              | \$ 36,00           |
| Diseño layout                                   | 1               | \$ 200,00             | \$ 200,00          |
| Estanterias                                     | 6               | \$ 120,00             | \$ 720,00          |
| Mesas   | 5               | \$ 50,00              | \$ 250,00          |
| Tablero de materiales y herramientas            | 3               | \$ 55,00              | \$ 165,00          |
| <b>Total</b>                                    |                 |                       | <b>\$ 1,885</b>    |

**FUENTE:** JUAN QUIZHPE (2023)

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

**Tabla 31.***Inversión en capacitaciones para implementación 5S*

| <b>INVERSIÓN PARA LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</b> |                         |                             |                 |                        |
|--|-------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|
| <b>Temas de capacitación</b>                       | <b>Duración (horas)</b> | <b>Cantidad de personas</b> | <b>(%)/hora</b> | <b>Valor total</b>     |
| Empoderamiento y cambio organizacional             | 5                       | 6                           | 30              | \$ 150,00              |
| Capacitación sobre las “5Ss”                       | 8                       | 6                           | 30              | \$ 240,00              |
| Implementación de mejoras                          | 5                       | 6                           | 30              | \$ 150,00              |
| <b>TOTAL, CAPACITACIÓN</b>                         |                         |                             |                 | <b>\$ 540</b>          |
| <b>TOTAL</b>                                       |                         |                             |                 | <b>\$ 540+\$ 1,885</b> |
|  |                         |                             |                 | <b>\$ 2,425</b>        |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

El costo total estimado para llevar a cabo la implementación de las 5S es de USD 2,425. Este presupuesto cubre los gastos necesarios para la adquisición de materiales, equipos y herramientas, así como para la capacitación del personal y el diseño general de la distribución de la planta para llevar a cabo las actividades por área. Esta inversión se considera una inversión a largo plazo que puede generar un retorno significativo en términos de eficiencia, productividad y satisfacción del cliente.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

El taller metalmecánico METAL-INOX se especializa en la construcción de diversas estructuras metálicas para empresas tanto privadas como públicas. Para llevar a cabo estas tareas, cuenta con un equipo de 20 personas que se encargan de todo el proceso de corte, armado, acabado y pintura. Para cada una de estas actividades, se utilizan distintas máquinas y materiales según las necesidades específicas del proyecto en cuestión.

Tras realizar un diagnóstico situacional, se descubrieron diversas deficiencias en el taller metalmecánico, especialmente relacionadas con los tiempos, por con la falta de organización, orden, limpieza y distribución. Estas deficiencias han tenido un impacto negativo en el desempeño laboral, generando tiempos muertos y bajos porcentajes en los cumplimientos de los criterios 5S. En particular, el área de corte con un tiempo de 27 min y 26% de cumplimiento 5s, rematado con un tiempo de 260 min y 23% de cumplimiento 5s y pintura con un tiempo de 84 min y 23% de cumplimiento 5s. estas presentan una falta de cumplimiento de los principios de las 5S.

Se ha elaborado un plan de implementación basado en los criterios de las 5S, que busca resolver los problemas detectados en el taller metalmecánico. Según la auditoría interna realizada, se encontró que el área de corte cumple con el 79% de los componentes de las 5S, con tiempo de 20 min para realiza la actividad, el área de rematado cumple con un 83% de cumplimiento y un tiempo de 196 min para efectuar el proceso, mientras que el área de pintura cumple con el 86% de los criterios y un tiempo de 54 min para realizar el proceso. Para cada área se han propuesto actividades, manuales y un nuevo diseño de planta. Además, se han creado formatos para registros de check list que permitirán evaluar el cumplimiento, así como tarjetas de colores para identificar los objetos y materiales.

Determinar la rentabilidad de esta mejora continua es esencial para garantizar la eficiencia y eficacia de los procesos empresariales. Evaluar la rentabilidad de las inversiones en esta metodología ayuda a identificar oportunidades de mejora, priorizar proyectos y asignar los recursos adecuados.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Se sugiere llevar a cabo un análisis para elaborar un plan estratégico que permita definir la identidad corporativa, misión, visión y otros aspectos administrativos relevantes para el taller metalmecánico. Actualmente, la empresa no cuenta con un nombre empresarial ni una estructura organizativa clara, por lo que resulta crucial establecer un horizonte organizacional para lograr una gestión más efectiva.

Se sugiere la importancia de mantener un manual de funciones actualizado para cada área y tener un reglamento interno en caso de accidentes u otros incidentes, ya que es fundamental para una empresa que trabaja con operarios y está expuesta a un alto nivel de riesgo.

Es fundamental tener información financiera actualizada para evaluar la relación costo-beneficio de la implementación de la propuesta 5S. Sin embargo, en el taller metalmecánico, no cuentan con esta información ya que actualmente todo se maneja de manera empírica y no tienen personal encargado de llevar la contabilidad. Por lo tanto, se recomienda recopilar datos e información para conocer la situación contable actual del taller.

**CAPITULO VI**

**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar. (2017). *Diseño de infraestructura de nueva planta para la línea de producción de los modelos buller y linner*. MEXICO: CIATEQ.
- Audaces. (29 de 03 de 2022). *Audaces*. Obtenido de [www.audaces.com](http://www.audaces.com): <https://audaces.com/es/lean-manufacturing-conoce-sus-principios/>
- Bastante. (2020). *Propuesta de implementación de la metodología 5S para mejorar la gestión de inventarios en una empresa*. PERU: UWIENER.
- Carlos, L. (18 de jun de 2013). *gestiopolis*. Obtenido de [gestiopolis](https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/): <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>
- CASTAÑEDA. (2019). *Distribución en planta (layout)*. SANTA FE: CIDETER.
- Cázares, L. (1991). *Técnicas actuales de investigación documental*. México: Trillas.
- Cortez, L. (07 de Enero de 2018). *Universidad Técnica de Machala*. Obtenido de Universidad Técnica de Machala.
- Cristhian, R. (5 de sep de 2019). *Propuesta de mejoramiento mediante la metodología 5S en la bodega de producto terminado de una empresa productora de alimentos - snacks*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45053>
- David de la Fuente García, I. F. (2019). Distribucion basada en el proceso. En D. d. Isabel Fernández Quesada, *Distribución en planta* (Vol. 1, págs. 11-12). Oviedo, España: Servicio de publicaciones de la universidad de Oviedo.
- Dorbessan, J. R. (Junio de 2017 ). Las 5S,herramientas de cambio. *Revista de Investigaciones Sociales ECORFAN*, 3(8 ), 29-41.
- García. (2020). *Distribución de planta. Nota Técnica*. valencia: CIDETER.
- García Sabater, J. P. (21 de 10 de 2020). . Distribución en planta. *RIUNET*, 6-7. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/152734>
- García-Sabater. (28 de 10 de 2020). Distribución en Planta. *RIUNET*, 7-8. Obtenido de <https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/152734/Distribuci%c3%b3n%20en%20Planta.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

- Juarez. (2020). *Plan de mejora basado en la metodología 5S para optimizar la productividad del almacén de la empresa*. PERU: USS.
- JULIO LEYVA HAZA, Y. G. (2020). componentes del diseño de una investigación científica. En Leyva, *Objeto de investigación y campo de acción* (Vol. 3, págs. 241-260.). Santa Clara: Edumecentro. Obtenido de <http://www.revedumecentro.sld.cu/>
- Lagunas, L. (2007). *Aplicación de las 5 "S" en la Pyme Tapiceria*. Universidad de Sonora, CABORCA. Sonora: H&H Caborca.
- Lima. (2019). *Diseño e implementación de la Metodología 5S para mejorar la gestión de almacén de la Empresa*. PERU: Ulasamericas.
- López, P. &. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa. B*. Barcelona: Creative Commons.
- LOZADA. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. MEXICO: Cienciamérica.
- Martín, S. &. (2015). Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Bibliotecología*, 31(71), 151-180.
- Metalúrgicos, A. d. (24 de Enero de 2015). Sector metalmecánico. 9-10. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia-metalmecanica.pdf>
- Morocho. (2020). *Implementación de las 5S en el taller mecánico de una industria*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Narváez, A. B. (2 de 12 de 2013). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA JAPONESA DE CALIDAD 5S PARA OPTIMIZAR LAS OPERACIONES EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE PATIO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE*. Obtenido de ESPE repositorio: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7322>
- Nieto, G. &. (2015). Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica. *Universidad y Sociedad*, 23-29.
- Ordóñez, R. (2020). *Optimización del sistema de tratamiento fisicoquímico de una estación depuradora de aguas residuales de bebidas gaseosas*. MEXICO: Industrial DATA.
- Ospina. (2016). *Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad de la empresa metalmecánica*. LIMA, PERU: Universidad San Ignacio de Loyola.

- Poma. (2017). *Propuesta de implementación de la metodología de las 5s*. Peru: UPN.
- PROECUADOR. (06 de Enero de 2018). *PROECUADOR*. Obtenido de PROECUADOR.:  
<https://www.proecuador.gob.ec/metalmecanica-y-automotriz/>
- Remigio. (2016). *Implementación de la metodología 5S en el área de Logística*. PERU: UNMSM.
- Rios. (2019). *Aplicación de la metodología 5s en la empresa exportadora Crismar*. MACHALA: UTM.
- Rodríguez, F. D. (2009). *A MANUFACTURA ESBELTA*. CUAUTITLÁN IZCALLI: Laboratorio tecnologico Hill.
- Rojas, I. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científic. *Tiempo de educar*, 12(24), 277-297.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 1(13), 102-122.
- Sistemas OEE. (26 de 09 de 2016). *Sistemas OEE*. Obtenido de [www.sistemasoe.com](http://www.sistemasoe.com):  
<https://www.sistemasoe.com/lean-manufacturing/>
- Smith, J. K. (2015). *Qualitative methodology: An overview*. London: B. G. Glaser, A. L. Strauss, & D. L. Strutzel.
- Tompskins, White & Bozer. (2011). *Planeación de instalaciones*. NUEVA YORK: Thomson.
- Tovar, A. (2007). *cpimc un modelo de administracion por procesos*. México: Panorama Editorial.
- Ullari, M. (02 de Octubre de 2010). Proyecto de creación de una metalmecánica en la parroquia de Chillogallo en sel sector sur de la ciudad de Quit. *Politécnica Salesiana*, 42-44.

**CAPITULO VII**

**ANEXOS**

## 7.1 ANEXOS

### *Anexo 1.*

*Auditoría realizada en el área de corte.*

| <b>PROCESO DE CORTE</b> |            |                             |  |                |               |
|-------------------------|------------|-----------------------------|--|----------------|---------------|
| <b>Herramientas</b>     | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>   | <b>PUNTAJE</b> | <b>%</b>      |
|                         |            |                             |  | <b>Actual</b>  | <b>Actual</b> |
|                         | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 2              |               |
|                         | 2          | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 1              |               |
| Seleccionar             | 3          | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 1              | 24%           |
|                         | 4          | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 1              |               |
|                         | 5          | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 1              |               |

|         |    |                      |   |   |     |
|---------|----|----------------------|---|---|-----|
|         | 6  | Herramientas         | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                 | 1 |     |
|         | 7  | Maquinaria           | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?   | 2 |     |
|         | 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?  | 1 |     |
|         | 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?  | 1 |     |
| Ordenar | 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?  | 1 | 23% |
|         | 11 | Cantidad             | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?                                  | 1 |     |
|         | 12 | Vías de acceso       | ¿Las vías de acceso están señalizadas?  | 1 |     |
|         | 13 | Área de bodega       | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                         | 1 |     |
|         | 14 | Maquinaria           | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?                                      | 2 |     |
| Limpiar | 15 | Áreas de trabajo     | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso? | 2 | 30% |

|    |                       |  |   |
|----|-----------------------|--|---|
| 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 2 |
| 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 1 |
| 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       | 1 |
| 19 | Hábito de limpieza    | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales?           | 1 |

---

|              |    |                      |   |   |
|--------------|----|----------------------|---|---|
| Estandarizar | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR? | 2 |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?             | 2 |
|              | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la                         | 1 |

27%

|  |                            |                         |  |     |
|--|----------------------------|-------------------------|--|-----|
|  |                            | herramienta<br>LIMPIAR? |  |     |
|  | 23                         | Procedimientos          | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                | 1   |
|  | 24                         | Mejora continua         | ¿En en área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s? | 2   |
|  | 25                         | Aplicación              | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                | 1   |
|  | 26                         |                         | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                       | 1   |
| Disciplina   |                            |                         | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral?       | 25% |
|  | 27                         | Cumplimiento            | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 2   |
|  | 28                         |                         |  | 1   |
|  | TOTAL                      |                         |  | 37  |
|  | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |                         |  | 26% |
| PUNTAJE: 1=MUY MALO; 2=MALO; 3=BUENO; 4=MUY BUENO; 5=EXCELENTE |                            |                         |  |     |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 2. Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de corte.*

| <b>PROCESO DE CORTE</b> |           |                             |  |                           |  |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|--|---------------------------|--|
| <b>Herramientas</b>     | <b>No</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>   | <b>PUNTAJE<br/>Actual</b> | <b>%<br/>cumpliment<br/>o<br/>Actual</b> |
| Seleccionar             | 1         | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 4                         | 72%                                      |
|                         | 2         | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 4                         |  |
|                         | 3         | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 3                         |  |
|                         | 4         | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 3                         |  |
|                         | 5         | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 4                         |  |
| Ordenar                 | 6         | Herramientas                | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 4                         | 78%                                      |
|                         | 7         | Maquinaria                  | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 4                         |  |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 8  | Materiales e insumos  | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 4 |     |
|         | 9  | Lugar                 | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 3 |     |
|         | 10 | Posición              | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 4 |     |
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 4 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 4 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 4 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 4 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 4 |     |
| Limpiar | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 3 | 63% |
|         | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 4 |     |

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              | 18 | Normas de limpieza   | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?             | 4 |     |
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 4 |     |
| Estandarizar | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 4 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 4 |     |
|              | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 5 | 84% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 4 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?        | 4 |     |
| Disciplina   | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                    | 4 |     |
|              | 26 | Cumplimiento         | ¿Cuenta el taller metalmecánico con  | 5 | 95% |

|  |  |     |
|--|--|-----|
|  | uniforme o se utilizan en esta área?   |     |
| 27   | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 5   |
| 28   | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 5   |
| TOTAL  |  | 112 |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO                                     |  | 79% |
| PUNTAJE: 1=MUY MALO; 2=MALO; 3=BUENO; 4=MUY BUENO; 5=EXCELENTE |  |     |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

Anexo 3. Auditoría actual en área de trazado

| <b>PROCESO</b>      |            |                             |  |                       |                              |
|---------------------|------------|-----------------------------|--|-----------------------|------------------------------|
| <b>Herramientas</b> | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>   | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
|                     | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 1                     |                              |
|                     | 2          | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 2                     |                              |
| Seleccionar         | 3          | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 2                     | 28%                          |
|                     | 4          | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 1                     |                              |
|                     | 5          | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 1                     |                              |
| Ordenar             | 6          | Herramientas                | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 3                     | 28%                          |
|                     | 7          | Maquinaria                  | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 2                     |                              |

|         |    |                      |  |   |
|---------|----|----------------------|--|---|
|         | 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 1 |
|         | 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 1 |
|         | 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 1 |
|         | 11 | Cantidad             | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 1 |
|         | 12 | Vías de acceso       | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 1 |
|         | 13 | Área de bodega       | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 1 |
|         | 14 | Maquinaria           | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 1 |
| Limpiar | 15 | Áreas de trabajo     | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 1 |
|         | 16 | Pisos y pasillos     | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 1 |

23%

|              |    |                       |  |     |
|--------------|----|-----------------------|--|-----|
|              | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                   | 2   |
|              | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?             | 1   |
|              | 19 | Hábito de limpieza    | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 1   |
| Estandarizar | 20 | Estándar seleccionar  | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 1   |
|              | 21 | Estándar ordenar      | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 1   |
|              | 22 | Estándar limpiar      | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 1   |
|              | 23 | Procedimientos        | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 2   |
|              | 24 | Mejora continua       | ¿En qué área los operarios reciben   | 1   |
|              |    |                       |  | 20% |

|                            |    | capacitaciones sobre la aplicación de las 5s? |  |     |     |
|----------------------------|----|---|--|-----|-----|
| Disciplina                 | 25 | Aplicación                                    | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                          | 4   | 44% |
|                            | 26 |   | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                 | 2   |     |
|                            | 27 | Cumplimiento                                  | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 2   |     |
|                            | 28 |   | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 3   |     |
| TOTAL                      |    |   |  | 42  |     |
| PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |    |   |  | 29% |     |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 4. Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de trazado*

| Herramientas | No. | Elemento                    | Descripción  | PUNTAJE Actual | % cumplimiento Actual |
|--------------|-----|-----------------------------|--|----------------|-----------------------|
|              | 1   | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 4              |                       |
|              | 2   | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 4              |                       |
| Seleccionar  | 3   | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 4              | 80%                   |
|              | 4   | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 4              |                       |
|              | 5   | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 4              |                       |
|              | 6   | Herramientas                | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 4              |                       |
| Ordenar      | 7   | Maquinaria                  | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 5              | 86%                   |
|              | 8   | Materiales e insumos        | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 5              |                       |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 9  | Lugar                 | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 4 |     |
|         | 10 | Posición              | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 4 |     |
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 4 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 5 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 4 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 4 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 4 |     |
| Limpiar |    |                       | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? |   | 80% |
|         | 16 | Pisos y pasillos      | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 4 |     |
|         | 17 | Limpieza e inspección |  | 4 |     |

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              | 18 | Normas de limpieza   | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?             | 4 |     |
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 4 |     |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 4 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 4 |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 4 | 80% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 4 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?    | 4 |     |

|                                   |    |              |  |            |     |
|-----------------------------------|----|--------------|--|------------|-----|
|                                   | 25 | Aplicación   | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                          | 4          |     |
|                                   | 26 |              | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                 | 5          |     |
| Disciplina                        |    |              |  |            | 95% |
|                                   | 27 | Cumplimiento | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 5          |     |
|                                   | 28 |              | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 4          |     |
| <b>TOTAL</b>                      |    |              |  | <b>117</b> |     |
| <b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b> |    |              |  | <b>84%</b> |     |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 5. auditoria actual en área de armado*

| Herramientas | No. | Elemento | Descripción | PUNTAJE | % cumplimiento |
|--------------|-----|----------|-------------|---------|----------------|
|--------------|-----|----------|-------------|---------|----------------|

|             |   |                             | Actual   | Actual |     |
|-------------|---|-----------------------------|--|--------|-----|
| Seleccionar | 1 | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 1      |     |
|             | 2 | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 1      |     |
|             | 3 | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 2      | 24% |
|             | 4 | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 1      |     |
|             | 5 | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 1      |     |
| Ordenar     | 6 | Herramientas                | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 2      |     |
|             | 7 | Maquinaria                  | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 2      | 25% |
|             | 8 | Materiales e insumos        | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 1      |     |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 9  | Lugar                 | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 1 |     |
|         | 10 | Posición              | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 1 |     |
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 1 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 1 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 1 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 1 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 1 |     |
| Limpiar |    |                       | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? |   | 27% |
|         | 16 | Pisos y pasillos      | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 1 |     |
|         | 17 | Limpieza e inspección |  | 2 |     |

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              | 18 | Normas de limpieza   | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?             | 1 |     |
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 2 |     |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 1 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 1 |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 2 | 32% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 2 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?    | 2 |     |
| Disciplina   | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                    | 2 | 25% |

|              |              |  |           |
|--------------|--------------|--|-----------|
| 26           |              | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área ?                | 1         |
| 27           | Cumplimiento | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 1         |
| 28           |              | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 1         |
| <b>TOTAL</b> |              |  | <b>37</b> |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 6. Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de armado*

| Herramientas | No. | Elemento                    | Descripción  | PUNTAJE Actual | % cumplimiento Actual |
|--------------|-----|-----------------------------|--|----------------|-----------------------|
| Seleccionar  | 1   | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado | 4              | 84%                   |

|    |                      |  |   |     |
|----|----------------------|--|---|-----|
|    |                      | están ordenados según el tipo?   |   |     |
| 2  | Maquinaria y equipos | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 5 |     |
| 3  | Materiales           | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 4 |     |
| 4  | Control visual       | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 4 |     |
| 5  | Documentos           | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 4 |     |
| 6  | Herramientas         | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 5 |     |
| 7  | Maquinaria           | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 5 |     |
| 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 5 | 75% |
| 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 4 |     |
| 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 4 |     |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 4 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso estan señalizadas?   | 4 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 4 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 5 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 5 |     |
|         | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 5 |     |
| Limpiar | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 4 | 90% |
|         | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       | 4 |     |
|         | 19 | Hábito de limpieza    | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales?           | 4 |     |

|              |    |                      |   |     |     |
|--------------|----|----------------------|---|-----|-----|
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?           | 4   |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                       | 4   |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?              | 4   | 80% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                 | 4   |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s? | 4   |     |
|              | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                 | 5   |     |
|              | 26 |                      | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área ?                       | 5   |     |
| Disciplina   | 27 | Cumplimiento         | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral?        | 5   | 95% |
|              | 28 |                      | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?   | 4   |     |
| <b>TOTAL</b> |    |                      |   | 122 |     |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 7. auditoria actual en área de rematado*

| <b>Herramientas</b> | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>  | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
|---------------------|------------|-----------------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| Seleccionar         | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo? | 1                     | 24%                          |

---

|         |    |                      |  |   |     |
|---------|----|----------------------|--|---|-----|
|         | 2  | Maquinaria y equipos | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 1 |     |
|         | 3  | Materiales           | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 2 |     |
|         | 4  | Control visual       | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 1 |     |
|         | 5  | Documentos           | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 1 |     |
|         | 6  | Herramientas         | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 2 |     |
|         | 7  | Maquinaria           | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 1 |     |
| Ordenar | 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 1 | 25% |
|         | 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 1 |     |
|         | 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 1 |     |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 2 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 1 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 1 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 1 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 2 |     |
| Limpiar | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 1 | 27% |
|         | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 1 |     |
|         | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       | 1 |     |

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 2 |     |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 1 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 1 |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 1 | 20% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 1 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?    | 1 |     |
|              | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                    | 1 |     |
| Disciplina   | 26 | Cumplimiento         | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                           | 1 | 20% |

|                                   |  |            |
|-----------------------------------|--|------------|
| 27                                | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 1          |
| 28                                | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 1          |
| <b>TOTAL</b>                      |  | <b>33</b>  |
| <b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b> |  | <b>23%</b> |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 8. Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de rematado.*

| <b>Herramientas</b> | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>  | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
|---------------------|------------|-----------------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| Seleccionar         | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo? | 5                     | 84%                          |

|         |    |                      |  |   |     |
|---------|----|----------------------|--|---|-----|
|         | 2  | Maquinaria y equipos | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 4 |     |
|         | 3  | Materiales           | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 4 |     |
|         | 4  | Control visual       | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 4 |     |
|         | 5  | Documentos           | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 4 |     |
|         | 6  | Herramientas         | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 5 |     |
|         | 7  | Maquinaria           | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 5 |     |
| Ordenar | 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 4 | 75% |
|         | 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 4 |     |
|         | 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 4 |     |

|         |    |                       |  |   |     |
|---------|----|-----------------------|--|---|-----|
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 4 |     |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 4 |     |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 5 |     |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 4 |     |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 5 |     |
| Limpiar | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 5 | 73% |
|         | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 4 |     |
|         | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       | 4 |     |

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 4 |     |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 4 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 4 |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 5 | 92% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 5 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?    | 5 |     |
|              | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                    | 5 |     |
| Disciplina   | 26 | Cumplimiento         | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                           | 5 | 90% |

|                                   |  |            |
|-----------------------------------|--|------------|
| 27                                | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 4          |
| 28                                | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 4          |
| <b>TOTAL</b>                      |  | <b>123</b> |
| <b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b> |  | <b>83%</b> |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 9. auditoria actual en área de pintado*

**PROCESO DE PINTURA**

| <b>Herramientas</b> | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>  | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
|---------------------|------------|-----------------------------|---|-----------------------|------------------------------|
| Seleccionar         | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo? | 1                     | 20%                          |

|         |    |                      |  |   |     |
|---------|----|----------------------|--|---|-----|
|         | 2  | Maquinaria y equipos | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 1 |     |
|         | 3  | Materiales           | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 1 |     |
|         | 4  | Control visual       | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 1 |     |
|         | 5  | Documentos           | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 1 |     |
|         | 6  | Herramientas         | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 2 |     |
|         | 7  | Maquinaria           | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 1 |     |
|         | 8  | Materiales e insumos | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 1 |     |
| Ordenar | 9  | Lugar                | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 1 | 30% |
|         | 10 | Posición             | ¿Las artículos del área se almacenan en sitios marcados?   | 1 |     |
|         | 11 | Cantidad             | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?                                       | 1 |     |

|              |    |                       |  |   |     |
|--------------|----|-----------------------|--|---|-----|
|              | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 1 |     |
|              | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 1 |     |
|              | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 1 |     |
|              | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 2 |     |
|              | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 1 |     |
| Limpiar      | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para distribución de labores de limpieza?                             | 1 | 23% |
|              | 18 | Normas de limpieza    | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?                       | 1 |     |
|              | 19 | Hábito de limpieza    | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales?           | 1 |     |
| Estandarizar | 20 | Estándar seleccionar  | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la   | 1 | 20% |

|            |    |  |   |     |
|------------|----|--|---|-----|
|            |    | herramienta<br>SELECCIONAR?                                    |   |     |
|            | 21 | Estándar ordenar   | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                       | 1   |
|            | 22 | Estándar limpiar   | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?              | 1   |
|            | 23 | Procedimientos   | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                 | 1   |
|            | 24 | Mejora continua  | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s? | 1   |
|            | 25 | Aplicación   | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                 | 1   |
|            | 26 |  | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                        | 1   |
| Disciplina |    | Cumplimiento   | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral?        | 1   |
|            | 27 |  |   |     |
|            | 28 |  | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?   | 1   |
|            |    | TOTAL  |   | 30  |
|            |    | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO                                     |   | 23% |
|            |    | PUNTAJE: 1=MUY MALO; 2=MALO; 3=BUENO; 4=MUY BUENO; 5=EXCELENTE |   |     |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 10. Resultado de porcentaje para metas propuestas en el área de pintura.*

| <b>PROCESO DE PINTURA</b> |            |                             |  |                       |                              |
|---------------------------|------------|-----------------------------|--|-----------------------|------------------------------|
| <b>Herramientas</b>       | <b>No.</b> | <b>Elemento</b>             | <b>Descripción</b>   | <b>PUNTAJE Actual</b> | <b>% cumplimiento Actual</b> |
|                           | 1          | Instrumentos o Herramientas | ¿Los herramientas en el área de corte y enderezado están ordenados según el tipo?                    | 4                     |                              |
|                           | 2          | Maquinaria y equipos        | ¿Las maquinarias y quipos de corte y enderezado tienen un orden y clasificación?                     | 4                     |                              |
| Seleccionar               | 3          | Materiales                  | ¿Los materiales que utilizan los operarios para cortar y enderezar están correctamente clasificados? | 4                     | 84%                          |
|                           | 4          | Control visual              | ¿El área de corte y enderezado se puede identificar fácilmente para poder realizar controles?        | 5                     |                              |
|                           | 5          | Documentos                  | ¿Se puede identificar con facilidad la aplicación de las 5S en el área?                              | 4                     |                              |
| Ordenar                   | 6          | Herramientas                | ¿Existe espacio físico apropiado para colocar las herramientas?                                      | 4                     | 75%                          |

|         |    |                       |  |   |
|---------|----|-----------------------|--|---|
|         | 7  | Maquinaria            | ¿Existe un sitio propicio para guardar la maquinaria?  | 4 |
|         | 8  | Materiales e insumos  | ¿El espacio físico permite guardar los materiales?   | 4 |
|         | 9  | Lugar                 | ¿Las áreas de trabajo están señalizadas y rotuladas?   | 4 |
|         | 10 | Posición              | ¿Las ártúculos del área se almacenan en sitios marcados?   | 4 |
|         | 11 | Cantidad              | ¿Se encuentra establecido los máximos y mínimos de materiales?   | 5 |
|         | 12 | Vías de acceso        | ¿Las vías de acceso están señalizadas?   | 5 |
|         | 13 | Área de bodega        | ¿El área de bodega de perfiles se encuentran correctamente señalizadas?                                      | 5 |
|         | 14 | Maquinaria            | ¿Al iniciar el proceso las maquinas se encuentran limpias?   | 5 |
|         | 15 | Áreas de trabajo      | ¿El área de corte y enderezado se encuentra limpia y libre de residuos o materiales en el piso?              | 5 |
| Limpiar | 16 | Pisos y pasillos      | ¿El espacio físico se encuentra limpio y libre de objetos u obstáculos para la movilización de las personas? | 5 |
|         | 17 | Limpieza e inspección | ¿En esta área existe una planificación para  | 4 |

90%

|              |    |                      |  |   |     |
|--------------|----|----------------------|--|---|-----|
|              |    |                      | distribución de labores de limpieza?   |   |     |
|              | 18 | Normas de limpieza   | ¿En el área existe un documento escrito en el que conste los lineamientos de limpieza?             | 4 |     |
|              | 19 | Hábito de limpieza   | ¿Posterior a la ejecución del proceso o actividad el operador deja limpio la maquina y materiales? | 4 |     |
|              | 20 | Estándar seleccionar | ¿El área de corte y enderezado cuenta con estándares para la herramienta SELECCIONAR?              | 4 |     |
|              | 21 | Estándar ordenar     | ¿En esta área existen se cuenta con estándares para el parámetro ORDENAR?                          | 5 |     |
| Estandarizar | 22 | Estándar limpiar     | ¿En el área de corte y enderezado existen estándares sobre la herramienta LIMPIAR?                 | 5 | 96% |
|              | 23 | Procedimientos       | ¿Existe un documento sobre las 5s en el área de electroerosión?                                    | 5 |     |
|              | 24 | Mejora continua      | ¿En qué área los operarios y trabajadores reciben capacitaciones sobre la aplicación de las 5s?    | 5 |     |
| Disciplina   | 25 | Aplicación           | ¿En el proceso de corte y enderezado se cumple o aplica las 5s?                                    | 5 | 85% |

|                                   |              |  |     |
|-----------------------------------|--------------|--|-----|
| 26                                |              | ¿Cuenta el taller metalmecánico con uniforme o se utilizan en esta área?                 | 4   |
| 27                                | Cumplimiento | ¿En esta área se cumple con las normativas establecidos en cuestión del aspecto laboral? | 4   |
| 28                                |              | ¿En esta área existe un cronograma para las 5s?  | 4   |
| <b>TOTAL</b>                      |              |  | 124 |
| <b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b> |              |  | 86% |

PUNTAJE: 1=MUY MALO; 2=MALO; 3=BUENO; 4=MUY BUENO; 5=EXCELENTE

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 11. Plantilla check list para áreas de procesos.*

| <b>CHEK LIST CORTE</b> |  |    |    |             |
|------------------------|--|----|----|-------------|
| <b>FECHA</b>           |  |    |    |             |
| N°                     | Aspectos a evaluación  | Si | No | Observación |
| 1                      | No hay materiales u objetos en las mesas de trabajo.   |    |    |             |
| 2                      | Los elementos de la máquina para cortar, ya sea mediante trozado u oxicorte, están en óptimas condiciones. |    |    |             |
| 3                      | Los perfiles o piezas cortadas se encuentran en su ubicación correspondiente.                              |    |    |             |

- 4 Los residuos o desperdicios se depositan en los contenedores correspondientes.
- 5 Los cables eléctricos utilizados para la conexión se encuentran en óptimas condiciones.
- 6 Los materiales adecuados e inadecuados están claramente identificados.

---

**ACEPTADO**

---

**RECHAZADO**

---

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 12. Chok List Armado*

---

**CHEK LIST**

**ARMADO**

---

**FECHA**

| <b>N°</b> | <b>Aspectos a evaluación</b>   | <b>Si</b> | <b>No</b> | <b>Observación</b> |
|-----------|--|-----------|-----------|--------------------|
| 1         | Las máquinas para soldar están en perfecto estado.                             |           |           |                    |
| 2         | Los objetos o materiales de trabajo se encuentran en su lugar correspondiente. |           |           |                    |

- 3 El espacio está limpio y no hay residuos presentes.
- 4 Los objetos considerados peligrosos están debidamente etiquetados con su respectiva tarjeta.
- 5 Las herramientas están colocadas en los espacios asignados para ellas.
- 6 Los herramientas se ubican en los espacios definidos.

**ACEPTADO**

**RECHAZADO**

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 13. Check List Pintura*

**CHEK LIST**

**PINTURA**

| <b>FECHA</b> |   |           |           |                    |
|--------------|---|-----------|-----------|--------------------|
| <b>N°</b>    | <b>Aspectos a evaluación</b>  | <b>Si</b> | <b>No</b> | <b>Observación</b> |
| 1            | Los trabajadores usan los elementos de protección correspondientes durante el proceso de pintura. |           |           |                    |

- 2 Los recipientes con pintura están colocados en el área designada para ellos.
- 3 Después de su uso, los pulverizadores de pintura son limpiados y almacenados en su ubicación correspondiente.
- 4 Los materiales sobrantes son colocados en su lugar correspondiente.
- 5 Se lleva a cabo la limpieza al comienzo y al finalizar el proceso.
- 6 Se efectúa el mantenimiento de los equipos e instrumentos de la zona.

---

**ACEPTADO**

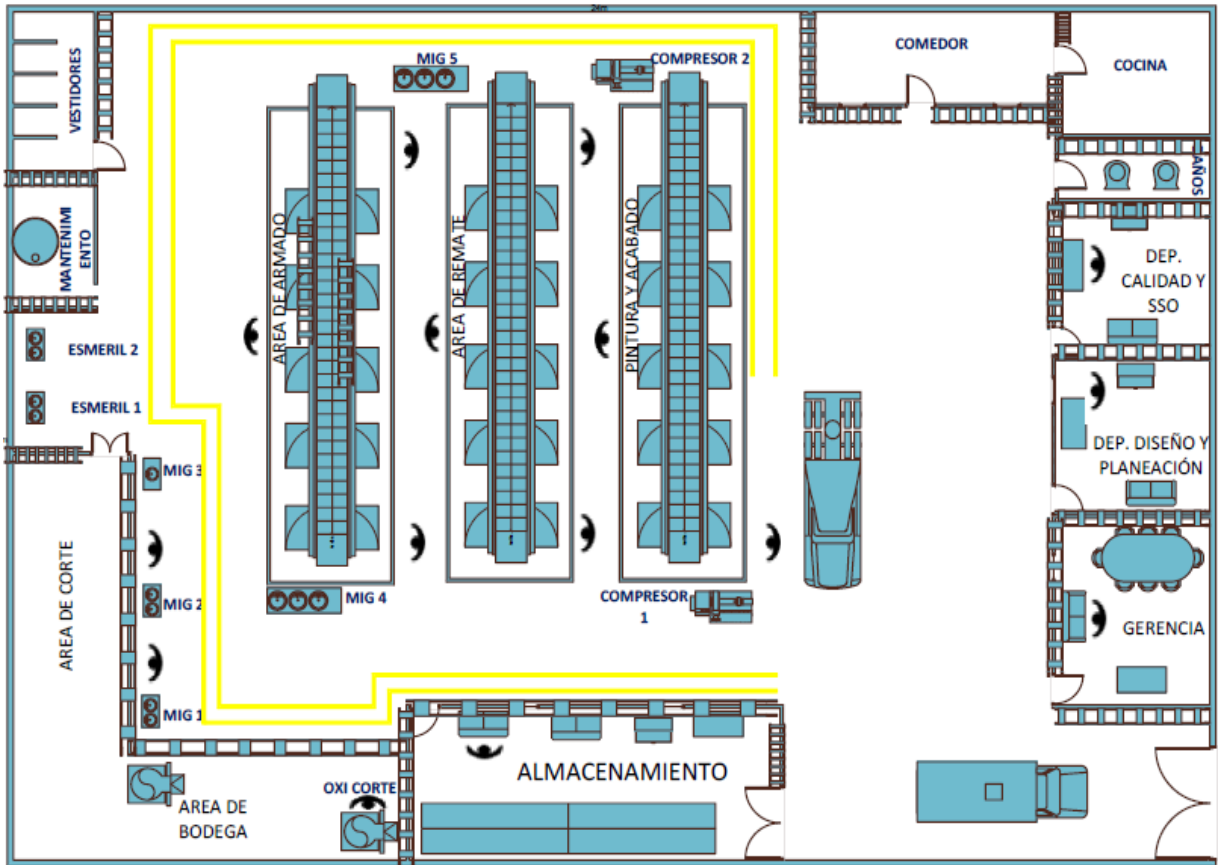
**RECHAZADO**

---

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 14. Propuesta de diseño de la distribución de la planta basada en procesos*



FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

Anexo 15. Modelo de tarjetas de colores para la identificación de materiales y objetos.

| <b>Tarjeta Roja</b>  |  |   |
|--|--|---|
| NOMBRE DEL ARTICULO  |  | FOLIO N° 0001   |
| CATEGORIA  | 1. Maquinaria<br>2. Accesorios y herramientas<br>3. Instrumental de Medición<br>4. Materia Prima.<br>5. Refacción                                | 6. Inventario en Proceso<br>7. Producto Terminado<br>8. Equipo de Oficina<br>9. Librería y papelería<br>10. Limpieza o pesticidas |
| FECHA  | LOCALIZACIÓN   | TIPO DE COORDENADA  |
| CANTIDAD   | UNIDAD DE MEDIDA   | VALOR \$  |
| RAZÓN  | 1. No se necesitan<br>2. Defectuoso<br>3. No se necesita pronto<br>4. Material de desperdicio<br>5. Uso desconocido                              | 6. Contaminante<br>7. Otro<br>_____<br>_____  |
| Consideraciones especiales de almacenaje   |  |   |
| <input type="checkbox"/> Ventilación especial<br><input type="checkbox"/> Frágil<br><input type="checkbox"/> Explosivo | <input type="checkbox"/> En camas de _____<br><input type="checkbox"/> Máxima altura _____ cajas<br><input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C |   |
| ELABORADA POR  | Departamento o sección   |   |
| FORMA DE DESECHO   | 1. Tirar      2. Vender      3. Otros<br>4. Mover áreas de tarjetas rojas<br>5. Mover otro almacén<br>6. Regresar proveedor int o ext            | Desecho completo<br><br>Firma autorizada(s)   |
| FECHA DE DESECHO   | Firma de autorización  | FECHA DE DESPACHO   |
|  | Vender o tirar   |   |

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

ELABORADO POR: JUAN QUIZHPE (2023)

*Anexo 16. Modelo de tarjetas de colores para la identificación de materiales y objetos*

| <b>Tarjeta Amarilla</b>         |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| AREA:                           |   | FOLIO N° 0001  |
| CATEGORIA:                      | 1. Agua<br>2. Aire<br>3. Aceite<br>4. Polvo<br>5. Pasta o esmalte | 6. Material-Producto<br>7. Mal funcionamiento de equipo<br>8. Condición de las instalaciones<br>9. Acciones del personal |
| FECHA:                          | LOCALIZACIÓN:   |  |
| DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:       |   |  |
|                                 |   |  |
|                                 |   |  |
| SOLUCIONES                      |   |  |
| ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA: |   |  |
|                                 |   |  |
|                                 |   |  |
| SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA:  |   |  |
|                                 |   |  |
|                                 |   |  |
| ELABORADO POR:                  |   |  |

**FUENTE:** INVESTIGACIÓN DE CAMPO

**ELABORADO POR:** JUAN QUIZHPE (2023)

