



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

### **CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS  
DEL ÁREA DE SOLDADURA EN FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO.”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

**Autor:**

Enriquez Jami Erick Joel

**Tutor:**

Ing. MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

Latacunga – Ecuador

Agosto 2023



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Enriquez Jami Erick Joel con C.I 172738656-5 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA EN FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”**, siendo Ing. Medardo Ángel Ulloa PhD, tutor del presente trabajo investigativo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

Enriquez Jami Erick Joel

**C.I:** 172738656-5



## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto investigativo sobre el título:

**“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA EN FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”**, de Enriquez Jami Erick Joel, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto del 2023

---

Ing. MSc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

C.I: 1000970325

**Tutor del Proyecto**



## APROBACIÓN DEL TRITUBAL DE TITULACIÓN

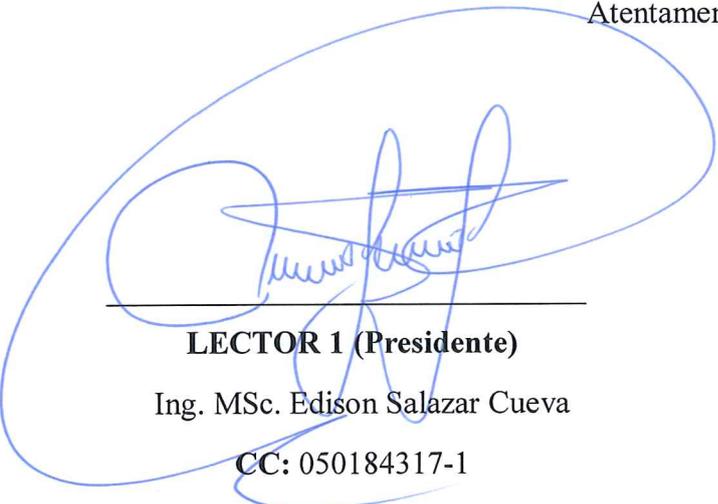
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueben el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, el postulante Enriquez Jami Erick Joel con el título de Proyecto de titulación: **“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA EN FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto de 2023

Para constancia firman:

Atentamente,

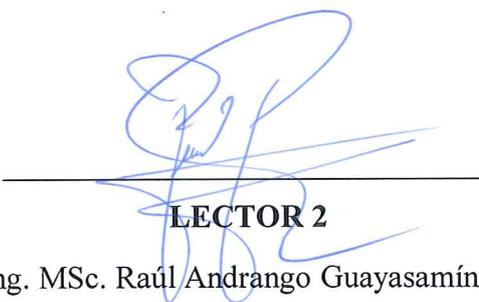


---

**LECTOR 1 (Presidente)**

Ing. MSc. Edison Salazar Cueva

CC: 050184317-1

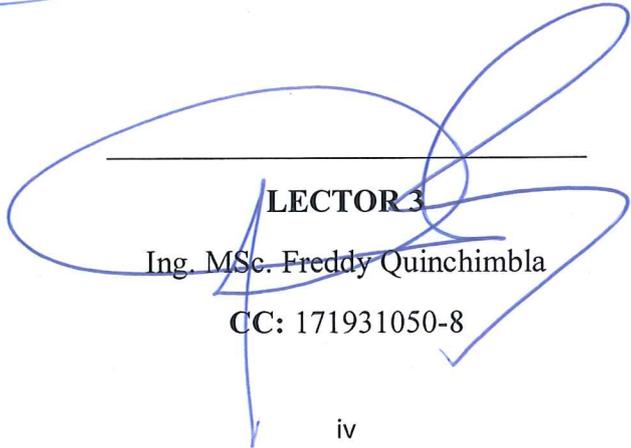


---

**LECTOR 2**

Ing. MSc. Raúl Andrango Guayasamín

CC: 171752625-3



---

**LECTOR 3**

Ing. MSc. Freddy Quinchimbla

CC: 171931050-8



**Fábrica de Cocinas  
su Ahorro**

**AVAL DE LA EMPRESA**

Latacunga, 1 agosto del 2023

**CERTIFICO:**

La empresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO representada por el Sr. Fabián Chuqui como propietario, Avala al Sr. **Enriquez Jami Erick Joel** con C.I. **172738656-5** estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera de Ingeniería Industrial que ha desarrollado con éxito el tema de investigación: **“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA EN FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”**, cumpliendo con las expectativas establecidas bajo la supervisión de la empresa.

En cuanto puedo certificar en honor a la verdad, se expide el presente para que los interesados puedan hacer uso del presente documento para los fines que crean convenientes.

Atentamente

Edgar Fabián Chuqui Yugla

050235954-0

PROPIETARIO

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios principalmente por guiarme con la sabiduría necesaria durante mi transcendencia estudiantil, brindándome las fuerzas para no rendirme ante las dificultades que he atravesado en este proceso.*

*Gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, y a sus docentes, puesto que ellos han sido una parte esencial en mi formación como profesional.*

**Erick Enriquez**

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto de tesis lo dedico principalmente a Dios, que me ha regalado vida y sabiduría para llegar hasta esta instancia, así también, a la persona que siempre ha sido mi inspiración, aquella persona que inculcó buenos principios en mí, que hace tiempo atrás tuvo que migrar para buscar una mejor calidad de vida. Sandra Jami mi madre, mi fortaleza, la mitad de mi vida.*

*También va dedicado a Marco Obando por sus consejos y enseñanzas, las cuales han sido valiosas y edificantes en mí.*

*A Yadira Casa por creer en mí, brindarme su apoyo en los momentos que más lo he necesitado y ser la esperanza fundamental para mi vida.*

*A Luis Mariscal y su papá Rodolfo Mariscal por ser como una familia para mí, motivándome siempre a no rendirme y salir adelante.*

**Erick Enriquez**

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	i
AVAL DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AVAL DE LA EMPRESA .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
INFORMACIÓN GENERAL .....	ix

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XI</b>
1.1 RESUMEN .....	XI
1.2 ABSTRACT.....	XII
1.3 AVAL DE TRADUCCION .....	XIII
<b>2 INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
2.1 EL PROBLEMA .....	3
2.1.1 Planteamiento del problema .....	3
2.1.2 Formulación del Problema .....	5
2.2 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	6
2.2.1 Beneficiario directo.....	6
2.2.2 Beneficiario indirecto.....	7
2.3 JUSTIFICACIÓN .....	7
2.4 HIPÓTESIS .....	9
2.4.1 Pregunta científica.....	9
2.5 OBJETIVOS .....	10
2.5.1 Objetivo General.....	10
2.5.2 Objetivos Específicos .....	10
2.6 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	11
<b>3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
3.1 ANTECEDENTES .....	12
3.1.1 Importancia y Alcance .....	13
3.1.2 Situación Actual de la Industria Metalúrgica en el Ecuador.....	14

3.1.3	<i>Sector de Fabricación de Artefactos Domésticos e Industriales en el Cantón Latacunga</i> .....	15
3.2	MARCO REFERENCIAL .....	16
3.2.1	<i>Antecedentes investigativos</i> .....	16
<b>4</b>	<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>18</b>
4.1	METODOLOGÍA .....	18
4.1.1	<i>Tipo de Investigación</i> .....	18
4.1.2	<i>Investigación Descriptiva</i> .....	19
4.1.3	<i>Métodos</i> .....	19
4.1.4	<i>Técnicas</i> .....	20
4.2	PROPUESTA DE MEJORA.....	21
4.2.1	<b>OBJETIVO 1</b> .....	21
4.2.1.1	Actividad 1.....	21
4.2.1.2	Actividad 2.....	34
4.2.2	<b>OBJETIVO 2</b> .....	36
4.2.2.1	Actividad 1.....	36
4.2.2.2	Actividad 2.....	42
4.2.2.3	Actividad 3.....	43
4.2.3	<b>OBJETIVO 3</b> .....	46
4.2.3.1	Actividad 1.....	47
4.2.3.2	Actividad 2.....	49
4.2.3.2.1	Objetivo general .....	49
4.2.3.2.2	Objetivos específicos.....	49
4.2.3.3	Actividad 3.....	66
4.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	67
4.4	EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA ...	82
4.4.1	<i>Evaluación técnica</i> .....	82
4.4.2	<i>Impacto social</i> .....	82
4.4.3	<i>Impacto económico</i> .....	82
<b>5</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>83</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
6.1	CONCLUSIONES .....	84
6.2	RECOMENDACIONES .....	85
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1:	Beneficiarios directos .....	6
Tabla 2.2:	Beneficiarios Indirectos.....	7
Tabla 4.3:	Sistema de tareas .....	11
Tabla 4.4:	Catálogo de productos .....	33

Tabla 4.5: Actividades del subproceso de soldadura para cocinas industriales .....	37
Tabla 4.6: Actividades del subproceso de soldadura para braseros .....	39
Tabla 4.7: Aspectos claves que generan retrasos .....	44
Tabla 4.8: Ilustración de los resultados recopilados de la check list.....	45
Tabla 4.9: Actividades y tiempos actuales .....	47
Tabla 4.10: Actividades y tiempos proyectados a futuro .....	48
Tabla 4.11: Estandarización de cocinas industriales .....	55
Tabla 4.12: Estandarización de braseros .....	59
Tabla 4.13: Ficha Técnica Soldadura SMAW .....	64
Tabla 4.14: Ficha Técnica Soldadura TIG .....	65
Tabla 4.15: Ficha Técnica Soldadura MIG .....	66
Tabla 4.16: Comparación de Rendimiento laboral .....	68
Tabla 4.17: Registro de tiempos actuales .....	69
Tabla 4.18: Registro de tiempos proyectos a futuro .....	70
Tabla 4.19: Ficha Técnica para cocinas industriales de 1 quemador .....	71
Tabla 4.20: Ficha Técnica para cocinas industriales de 2 quemadores .....	72
Tabla 4.21: Ficha Técnica para cocinas industriales de 3 quemadores .....	73
Tabla 4.22: Ficha Técnica para cocinas industriales de 4 quemadores .....	74
Tabla 4.23: Ficha Técnica para braseros .....	75
Tabla 4.24: Check list de control de 5'S .....	76
Tabla 4.25: Cronograma de limpieza .....	77
Tabla 4.26: Auditoria Check List de control de 5'S.....	77
Tabla 5.27: Cronograma de actividades .....	83

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 3.1: Cálculo del tiempo estándar .....	34
Ecuación 3.2: Cálculo del rendimiento laboral .....	48

# 1 INTRODUCCIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TÍTULO:** ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA EN “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”

**Autor:** Enriquez Jami Erick Joel

## 1.1 RESUMEN

FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO se dedica principalmente al proceso de fabricación de cocinas industriales, misma que realiza sus actividades productivas sin ningún tipo de instructivo de métodos preestablecidos o estandarizados, afectando la tasa de producción, la calidad de los productos y los tiempos de entrega a clientes, así también, la microempresa no mantiene los espacios laborales ordenados y limpios, por otro lado, la gerencia no exige a sus operadores el uso constante de equipos de protección. En el área de soldadura se han identificado falencias en la ejecución de actividades, puesto que, se presentan reprocesos a falta de un método estandarizado de soldadura, así como la falta de capacitación al personal, mal uso de los equipos de protección, mala toma de medidas en piezas, y retrasos por mal acabado en puntos o cordones de soldadura. El presente proyecto de investigación se centra en ejecutar un detallado estudio de secuencias realizadas durante los procesos de soldadura, así también, establecer el diseño de una propuesta de estandarización de métodos que conlleve a mejoramiento de actividades, dando como resultado un aumento de producción con mejor calidad y eficiencia que satisfaga las demandas de los clientes, contribuyendo al crecimiento empresarial, administrativo y económico. Además, la metodología utilizada es de carácter inductiva, ya que tiene una dirección de lo específico a lo general, debido a que se realizaron hipótesis de un posible retraso de procesos en el área de soldadura. Por otra parte, se realizaron cálculos de la productividad laboral de la mano de obra, marcando un antes y después, adquiriendo una variación de 29.3% de diferencia en el rendimiento laboral una vez aplicada la propuesta de estandarización, y obteniendo un tiempo estándar general positivo de 29 minutos con 4 segundos para las actividades de soldadura, demostrando que se cumplieron satisfactoriamente con los objetivos propuesto en este proyecto de investigación.

**Palabras claves:** análisis de métodos, eficiencia, estandarización de métodos.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED FACULTY**  
**INDUSTRIAL ENGINEERING CAREER**

**Title:** ‘ANALYSIS AND STANDARDIZATION OF THE PROCESSES OF THE WELDING AREA IN "FABRICA DE COCINAS SU AHORRO”

**Author:** Enriquez Jami Erick Joel

**ABSTRACT**

FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO manufactures industrial kitchens, and accomplishes its production activities without any instruction on pre-established or standardized methods, affecting the production rate, product quality, and delivery times, additionally, the microenterprise does not keep the work spaces clean, on the other hand, management does not require its operators to use protective equipment. In the welding area, shortcomings have been identified in the execution of activities, since reprocessing occurs due to the lack of a standardized welding method, as well as the lack of training for personnel, misuse of protective equipment, poor decision making, measurements in pieces, and delays due to poor finishing in points or weld seams. The study is descriptive in nature, and the inductive methodology was employed along with checklist, questionnaire, interview, and field research methodologies, the present project focuses on executing a detailed study of sequences carried out during the welding processes, establishing the design of a proposal for the standardization of methods that leads to improvement of activities, resulting in an increase in production with better quality and efficiency that satisfies the demands of customers, contributing to business, administrative and economic growth. The procedures were standardized, and the labor productivity of the workforce was assessed. After the proposal was implemented, labor performance varied by 29.3%, yielding a general standard time of 29 minutes and 4 seconds for welding activities, revealing that the goals of this project had been effectively attained.

**Keywords:** method analysis, efficiency, standardization of methods, labor productivity, standard time.

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA EN “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”** presentado por: **Enriquez Jami Erick Joel**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Industrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023

Atentamente,

**TANIA  
ELIZABETH  
ALVEAR  
JIMENEZ**

Firmado digitalmente  
por TANIA ELIZABETH  
ALVEAR JIMENEZ  
Fecha: 2023.08.15  
12:29:19 -05'00'



CENTRO  
DE IDIOMAS

**Tania Alvear Jiménez**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0503231763**

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### 2 INFORMACIÓN GENERAL

**Título:**

ANÁLISIS Y ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL  
ÁREA DE SOLDADURA EN “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”

**Fecha de inicio:**

Abril del 2023

**Fecha de finalización:**

Agosto del 2023

**Lugar de ejecución:**

Cotopaxi – Latacunga – Barrio Tiobamba Norte – Fábrica de Cocinas su Ahorro

**Facultad que auspicia:**

Ciencia de la Ingeniería y Aplicadas – CIYA

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Industrial

**Proyecto de investigación vinculado:**

Optimización de Procesos Productivos Utilizando Métodos y Técnicas para  
Mejoramiento Continuo en el Sector Productivo.

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor de Titulación:**

Ing. MSc. PhD. Ulloa Enríquez Medardo Ulloa

**Autor:**

Enriquez Jami Erick Joel

**Área de Conocimiento:**

07 Ingeniería, Industria y Construcción

**Línea de Investigación:**

Procesos Industriales

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Calidad, diseño de procesos productivos e Ingeniería de métodos.

## **2.1 EL PROBLEMA**

### **2.1.1 Planteamiento del problema**

Al ser una organización con visión de crecimiento se ve en la obligación de generar competitividad frente a la demanda en el ámbito metalúrgico, sin embargo, la microempresa no cuenta con estandarizaciones de procesos, dando cabida a posibles deficiencias en el desarrollo de actividades productivas, puesto que, los operarios ejecutan sus actividades en base a su conocimiento autónomo. Al no contar con una estandarización adecuada se generan retrasos de producción por diversos inconvenientes como tiempos excesivos, secuencias innecesarias o repetidas, incidentes por el mal uso de equipos de protección, desorden en las áreas de trabajo, mediciones inexactas y retrasos de distribución de pedidos.

La demanda metalúrgica ha crecido considerablemente a lo largo de los años, llegando a ser uno de los negocios más rentables actualmente en el país, provocando que la competitividad empresarial sea cada vez mayor, dentro de este servicio existe la fabricación de cocinas industriales y sus derivados, puesto que, varias personas optan por adquirir dichos productos para sus emprendimientos debido al rendimiento que tienen y a su facilidad de adquisición en el mercado, en la fabricación de dichos productos, se encuentra el área de soldadura, mismo que se considera como uno de los más importantes, puesto que permite la unión o ensamblaje de las piezas, esto ha generado aumentos de ofertas laborales para personas con conocimiento en soldadura por ser un punto esencial a la hora de trabajar con materiales metálicos en fabricación de productos[1][2].

Las PYMES dedicadas a esta actividad tienen como finalidad el crecimiento competitivo y económico, para lograr sus objetivos se han visto obligadas a buscar métodos que les permitan aprovechar al máximo sus recursos, tal es el caso del área de soldadura, que ha ido evolucionando a través del tiempo, con el fin de generar el agrado en temas de calidad y diseño de los productos ante la clientela.

Sin embargo, el poco número de maquinaria nueva implementada o personal con falta de capacitación en ámbitos de estandarización de métodos de soldadura, son factores que influyen de manera directa en los procesos y desarrollo de la microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”, provocando retrasos en la entrega o terminación de pedidos con la calidad deseada, y esto a su vez, causando descontento por parte de los clientes, dicho esto, determinando así, el área de soldadura como una de las principales problemáticas a analizar y solucionar.

Información tomada a través de la entrevista realizada al dueño de la microempresa el señor Fabián Chuqui.

## **Anexo 2.** Entrevista Dueño de la Microempresa.

Otra de las problemáticas enlazadas al área de soldadura es los tiempos elevados de operación, puesto que, su impacto afecta a la productividad de la empresa, al uso excesivo de maquinaria, provocando recalentamientos, desgaste, gastos por mantenimiento y reparación de los equipos, todos estos aspectos demandan una rápida implementación de un plan de solución, mejorando técnicas para realizar actividades de maneras más efectivas para mitigar la fatiga a los operarios, el costo de la mano de obra y los gastos por el consumo de materia prima.

Por otro lado, se intenta evitar los reprocesos, puesto que, esto conlleva al uso de materiales, equipos y personal, generando costos directos a la empresa, por lo que, se requiere un estudio exhaustivo en dicha área, teniendo como objetivo identificar las falencias existentes y reducirlas.

El trabajo investigativo presente estudia los periodos de tiempos en ejecución a lo largo del proceso de soldadura, realizando un análisis de la situación actual de la empresa conforme a los datos obtenidos, para posteriormente diseñar y proponer planes que mejoren la productividad y reduzcan los tiempos y costos.

### **2.1.2 Formulación del Problema**

Para lograr una adecuada estandarización de métodos en los procesos de soldadura, es necesario iniciar por un análisis minucioso de cada uno de los procedimientos operativos realizados durante el proceso, y así comprender cuales son las posibles falencias que se pueden mitigar, esto con la finalidad de mejorar la eficiencia de los mismos en el área de soldadura y cumplir con los estándares requeridos por los clientes, cumplir con los objetivos planteados por la microempresa, así como reducir posibles gastos futuros o mitigar riesgos para el personal operativo[3][4].

La microempresa arranca con su emprendimiento de fabricar y vender cocinas industriales desde el año 2004, proyectándose con la finalidad de llegar a comercializar sus productos a lo largo de todo el territorio ecuatoriano, sin embargo, es necesario recalcar que la microempresa a pesar de contar con la experiencia adquirida a lo largo del tiempo, no cuenta con procedimientos operativos estandarizados dentro del área de soldadura o no se conocen registros de cómo actualmente se encuentran sus metodologías operativas para garantizar sus productos con una soldadura y acabados óptimos y eficientes para su comercialización. A día de hoy, el tema metalúrgico es sumamente importante debido al crecimiento de emprendimientos dedicados a la preparación y venta de alimentos, mismos que necesitan de cocinas, hornos, asaderos y demás productos industriales, puesto que, la situación actual que ocurre de la falta de campos laborales, así como los despidos masivos que atraviesa el país ha impulsado que varios ciudadanos busquen sustento para sus hogares mediante locales de comida, requiriendo más cocinas industriales de calidad y que satisfagan con las necesidades de los clientes. Es por ello que existe la necesidad de que más empresas se sumen a implementar estandarizaciones en sus procesos productivos, en este caso en el proceso del área de soldadura que servirá para mejorar la calidad y mitigar las fallas que generen pérdidas de capital y reprocesos.

Actualmente en la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO no cuenta con una correcta estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura.

Es por ello que se ve la necesidad de implementar una adecuada estandarización de métodos de los procesos en el área de soldadura que permita mitigar los tiempos muertos, así como las secuencias realizadas por los operadores y los reprocesos, a fin de mejorar la calidad de los productos, reducir tiempos, aumentar la rentabilidad y disminuir riesgos ergonómicos en el personal encargado[5].

## 2.2 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El presente trabajo investigativo está determinado en minimizar los esfuerzos y actividades realizadas por parte del personal obrero durante el proceso de soldar materiales mediante una propuesta de estandarización de métodos, en base a un estudio minucioso de las problemáticas actuales que presenta la microempresa dentro del área de soldadura, puesto que, la misma se centra en dichas actividades fundamentales para la producción de cocinas industriales y al no tener un adecuado método se producen demoras en los tiempos de producción y a su vez pérdidas económicas y desprestigio hacia la microempresa por factores mencionados con anterioridad.

### 2.2.1 Beneficiario directo

Los beneficiarios directos están constituidos por todos los miembros de la microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”, de los cuales 6 personas entre hombres y una mujer son personal obrero, 4 de ellos se encargan de las actividades administrativas y comerciales y 1 es el dueño. En la tabla 2.1 se visualizan los beneficiarios directos del presente proyecto de investigación.

**Tabla 2.1:** Beneficiarios directos

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>N° TRABAJADORES</b>
Dueño – Gerente	1
Personal de Ventas	2
Personal Administrativo	2
Trabajadores	5
Trabajadoras	1
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>11</i></b>

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** “Fábrica de Cocinas su Ahorro”

### 2.2.2 Beneficiario indirecto

Los beneficiarios indirectos están considerados entre la comunidad que distribuye y comercializa los productos, así como, sus familiares, los proveedores de materia prima para la fabricación de cocinas industriales, compradores de desechos metálicos para procesar y personas aledañas a la microempresa, conformando una comunidad estimada de 18.632 habitantes beneficiados[6].

**Tabla 2.2:** Beneficiarios indirectos

<b>DESCRIPCIÓN</b>
Barrio Tiobamba Centro
Cantón Salcedo
Cantón Santo Domingo
Cantón Puyo

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** “Fábrica de Cocinas su Ahorro”

### 2.3 JUSTIFICACIÓN

A nivel global las industrias dedicadas a la producción industrial tienen la dependencia de innovar su productividad en conjunto con los procesos realizados, esto con la finalidad de brindar competitividad empresarial en el ámbito nacional e internacional, siendo su objetivo el crecimiento de su organización e implementación de ofertas laborales que contribuyan al crecimiento económico de la ciudadanía. Tal es el caso de FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO ubicada geográficamente en la ciudad de Latacunga, sector Barrio Tiobamba Norte, dedicada desde hace más de 19 años a procesos de soldadura en base a la fabricación de cocinas industriales y demás equipos gastronómicos industriales de metal.

Sea visto en la necesidad de innovar sus procesos de producción, para generar un aumento de eficiencia, rendimiento laboral, reducción de costos, despacho de productos a clientes de manera más rápida, mejora y aseguramiento de la calidad de productos fabricados, mayor competitividad organizacional debido al alto crecimiento de empresas dedicadas a la fabricación de cocinas industriales y equipos gastronómicos industriales, haciendo hincapié a un profundo análisis dentro del área de soldadura y sus procesos para así proponer métodos estandarizados que ayuden a alcanzar los objetivos propuestos por la microempresa con la mayor eficacia posible.

El proceso de soldadura por arco eléctrico se refiere a la aplicación de calor, mismo que funde el metal en dos piezas, provocando la unión entre las mismas. De manera frecuente, la resistencia a la tensión y a la rotura de las piezas soldadas es mayor a la del metal base utilizado[7].

Al momento de combinar los materiales a unir se aplica una temperatura lo suficientemente alta para generar la fusión entre piezas, a este proceso se le conoce con el nombre de soldar[7].

Dicho esto, se da rienda a realizar una inspección general de la situación actual de la pyme, en base a análisis personales en conjunto con datos empresariales, estudios de campo, estudios de tiempos, material digital como fotografías y videos, así como, opiniones y encuestas al personal. Mediante dichos materiales se verifica que actualmente la pyme presenta algunos aspectos a mejorar, llegando a la conclusión de necesitar un plan de estandarización de los procesos de producción.

En segunda instancia de este trabajo investigativo se procede a analizar los datos de la información adquirida a través de un estudio minucioso de métodos y tiempos en el proceso total de soldadura realizado por la empresa, verificando los puntos críticos que retrasan y afectan directamente la producción, o también llamados cuellos de botella.

Como tercera y última etapa de esta investigación se presenta una propuesta de estandarización de métodos en los procesos de soldadura basada en la metodología OIT, procurando establecer planes de mejora que permitan aumentar la productividad reduciendo tiempos, costos y recursos[8].

## **2.4 HIPÓTESIS**

### **2.4.1 Pregunta científica**

¿Cómo el diseño de una propuesta de estandarización de métodos permitirá la mejora de la eficiencia para disminuir los esfuerzos focalizados en los procesos de soldadura dentro de la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO?

El presente proyecto de investigación está orientado a diseñar una propuesta que permita estandarizar los métodos de ejecución de los procesos del área de soldadura en la microempresa ‘‘FÁBRICAS DE COCINAS SU AHORRO’’ ubicada en el cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, la misma que se dedica principalmente a la fabricación, venta y distribución de cocinas industriales, la microempresa en su afán de garantizar la fabricación de sus productos con una calidad y eficiencia adecuada de los mismo, para precedentemente distribuirlos o venderlos, muestra el interés y la aceptación en el desarrollo del presente proyecto investigativo y permite la realización del mismo en sus instalaciones, así como la recolección de su información operativa brindada.

La resistencia de una soldadura en conjunto con sus acabados son aspectos relevantes en el tema metalúrgico, puesto que son de esencial importancia al momento de ensamblar o unir varias piezas para formar una estructura metálica, en base a la resistencia de los puntos o cordones de soldadura se determina el tiempo de vida útil de un producto, esto a su vez determina la calidad del mismo, debido a que, una estructura metálica se basa por la resistencia de su soldadura, y en relación a los acabados del producto, estos generan mejor aspecto ante la vista de los clientes, produciendo la atracción visual por parte de los consumidores, no obstante, al no considerar dichos aspectos con la relevancia que se requiere, suelen ocurrir disconformidades por parte de los consumidores, ocasionado pérdidas económicas que van de la mano con el desprestigio hacia la microempresa en futuros clientes, y en muchos de los casos generando desempleo por reducción del personal obrero[9][10].

## **2.5 OBJETIVOS**

### **2.5.1 Objetivo General**

Realizar una propuesta de mejora de métodos de los procesos del área de soldadura en la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO mediante la aplicación de herramientas para el mejoramiento de la eficiencia.

### **2.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el diagnóstico del proceso operativo para la determinación del estado actual del área de soldadura en la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO.
- Identificar las principales causas que generan mayor inversión de esfuerzo y secuencias durante los procesos de soldadura para su mejoramiento.
- Diseñar una propuesta de estandarización que permita una mejora en los procesos de soldadura.

## 2.6 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 2.3:** Sistema de Tareas

<b>Objetivo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>
Realizar el diagnóstico del proceso operativo para la determinación del estado actual del área de soldadura en la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO.	Observar las instalaciones del área de soldadura de la microempresa mediante una visita.	Adquisición de información esencial sobre datos generales de la microempresa.	Mediante una visita a la microempresa se constatan la situación actual de la microempresa en general.
	Elaborar diagramas de flujo de los subprocesos del área de soldadura.	Recopilación de información de los procesos operativos actuales para conocer más a fondo la situación actual.  Realizar el análisis de los flujogramas de procesos.	Constatar los procesos operativos actuales realizados por los obreros encargados del área de soldadura.
Identificar las principales causas que generan mayor inversión de esfuerzo y secuencias durante los procesos de soldadura para su mejoramiento.	Describir las actividades ejecutadas en el subproceso de soldadura.	Conocer las secuencias realizadas durante el proceso de soldadura para verificar posibles falencias.	Realizar la descripción de cada una de las actividades secuenciales dentro del subproceso de soldadura.
	Realizar una matriz FODA de la microempresa.	Determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la microempresa.	Mediante datos obtenidos realizar una matriz FODA que ayude a identificar las posibles deficiencias.
	Elaborar un check list del estado de la microempresa en general.	Conocer los aspectos claves que generan retrasos en las distintas áreas operativas.	Realizar un check list con aspectos fundamentales que deben contar las organizaciones.

Diseñar una propuesta de estandarización que permita una mejora en los procesos de soldadura.	Análisis de resultados obtenidos.	Identificar las problemáticas presentes dentro del área de soldadura.	Realizar un análisis minucioso de los datos obtenidos con anterioridad.
	Desarrollar una propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura.	Realizar procesos estandarizados que permitan la mejora de las actividades y secuencias en el área de soldadura.	Desarrollar una propuesta de estandarización de procesos en relación al análisis de los déficits actuales.
	Capacitar al personal operativo del área de soldadura.	Relacionar al personal operativo con términos de estandarizaciones de métodos a fin de mejorar su eficiencia productiva.	Realizar una capacitación al personal operativo del área de soldadura en temas de estandarización de métodos.

**Elaborado por:** Enriquez Erick

### 3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 3.1 ANTECEDENTES

El ámbito industrial en el Ecuador es uno de los temas más abarcados a nivel nacional en referencia a actividades de crecimiento económico y social, dentro de este, constan varios procesos y subprocesos que permiten el desarrollo empresarial a lo largo del territorio, un ejemplo de estos son los procesos de soldadura, los cuales son necesarios en muchas de las actividades realizadas por la ciudadanía. Detallando de manera más específica en la provincia de Cotopaxi, existen diversos establecimientos que van desde organizaciones grandes a pequeñas, mismas que se dedican a prestar este servicio, puesto que, geográficamente la provincia se encuentra rodeada de sectores industriales, generando una alta demanda de esta actividad[11].

A nivel provincial, existe mucha competencia dentro de este entorno, por este motivo las industrias junto con emprendimientos y microempresas han visto la necesidad de mejorar sus procesos e implementar softwares y estandarizaciones de actividades y tiempos que ayuden a mejorar la productividad y eficiencia, reduciendo los tiempos de ciclo, los reprocesos, costos y aprovechando todas las ventajas de los recursos disponibles, fomentando mayor crecimiento en relación a la competencia.

En la ciudad de Latacunga la soldadura se relaciona de manera directa en actividades industriales como la metalúrgica y la metalmecánica, es implementada para usos como la construcción de galpones industriales, unión de invernaderos agrícolas y florícolas, civil, eléctrica, carrocerías automovilísticas, fabricación de equipos gastronómicos industriales, entre otros. Con la introducción de la tecnología e internet se pueden realizar estudios y análisis que permitan generar optimizaciones y estandarizaciones, dejando atrás los métodos obsoletos y sin registros de calidad y eficiencia para soldar, así como, la obtención de equipos más sofisticados y eficientes al momento de utilizarlos y transportarlos, mismos que sean más seguros al ejecutar las actividades laborales por parte de los operadores, reduciendo el riesgo al manipular sin la experiencia adecuada e implementos de seguridad indispensables. De este modo, la estandarización de procesos en el área de soldadura evidenciará mejores resultados y obtendrá el logro de cada uno de sus objetivos planteados por la microempresa[12].

### **3.1.1 Importancia y Alcance**

La soldadura de materiales metálicos en general se presenta como una labor sencilla si se brinda a los operadores la capacitación adecuada en conjunto con las maquinarias necesarias y en buen estado, esta labor requiere técnicas que faciliten y alivianen el esfuerzo realizado por los obreros encargados, así como la fatigación generada al personal debido a la constante exposición a altas temperaturas e inhalación de vapor generado al soldar[7].

Debido a las innovaciones tecnológicas, los equipos y maquinarias actuales brindan más facilidad de uso y mayor seguridad para los operadores, sin embargo, es siempre necesario tener la habilidad y conocimiento adecuado por parte del personal soldador para generar resultados con óptimas características.

Es necesario mantener presente que el crecimiento de la demanda y competencia obliga a que las industrias deban utilizar procesos más óptimos, eficaces y estandarizados para lograr competitividad empresarial y mantenerse al margen del mercado actual, pues dichos procesos son bases fundamentales para mejorar e incrementar la tasa de producción, puesto que, los clientes cada vez son más exigentes al momento de adquirir un producto o servicio, así también la implementación de procesos más adecuados logra mitigar posibles riesgos laborales que conducirán a retrasos de las actividades productivas y a generar costos directos a la organización.

Durante el proceso del área de soldadura intervienen varios aspectos fundamentales, tales como, la materia prima utilizada misma que debe ser inspeccionada de manera anticipada comprobando el estado óptimo antes de ser utilizada, la mano de obra, el espacio físico, la energía utilizada, los recursos empleados durante el proceso, los equipos de protección y maquinaria disponible, todos estos aspectos se ven reflejados en los costos directos para la microempresa.

El control de calidad es otro aspecto a recalcar al momento de verificar los resultados de un proceso, puesto que, se requiere fabricar productos óptimos que satisfagan las necesidades de los clientes, caso contrario se procede a realizar un reproceso de corrección, lo cual genera gastos extras en el capital empresarial debido a los retrasos en las actividades productivas[13].

Para cada uno de estos aspectos se debe implementar planes en base a criterios de eficiencia y eficacia con la finalidad de optimizar y estandarizar los métodos productivos, a fin de cumplir con los objetivos propuestos y obtener crecimiento económico, aumentar el prestigio de la organización, mitigar las deficiencias, reducir costos, disminuir los riesgos de posibles accidentes laborales e innovar los productos realizados por la microempresa.

### **3.1.2 Situación Actual de la Industria Metalúrgica en el Ecuador**

La industria metalúrgica en el Ecuador es una de las fuentes que más generan grandes contribuciones al país, en tanto abarca varios ámbitos industriales mismos que apoyan el crecimiento industrial, generando ofertas laborales y el crecimiento económico en la población.

Actualmente la metalúrgica en el país busca brindar competitividad contra industrias de países aledaños, sustituyendo las importaciones e impulsado exportaciones del producto nacional. Sin embargo, la industria metalúrgica ecuatoriana presenta varios retrasos de crecimiento en relación a países vecinos, debido a que, los procesos utilizados son obsoletos en comparación al resto, así como el aseguramiento de la calidad de productos es menos, dicho esto, es imprescindible solucionar esta problemática, puesto que genera pérdidas de oportunidades laborales e inversiones extranjeras, y esto conduce a pérdidas económicas[1].

No es de sorprenderse que el Ecuador sea un país lleno de puntos estratégicos que permiten el desarrollo, puesto que, su localización geográfica cuenta con varias fuentes y recursos, tal es el caso de la industria petrolera, la industria minera, industria automotriz, industria de la construcción, industria naval y demás, pero cabe recalcar que a falta de mejores sistemas de producción, falta de garantía de calidad, posesión de equipos y tecnología modernos, escases de logística para gestionar procesos, sumado a otras problemáticas, se excluyen de la competitividad industrial en Latinoamérica a las empresas ecuatorianas dedicadas a la fundición de materiales metálicos[14].

En base a dichos antecedentes, las empresas de este sector han centrado su atención en buscar estrategias que permitan impulsar el crecimiento de la industria metalúrgica, promoviendo aprovechar al máximo las capacidades con las que cuenta cada industria con el fin de estandarizar procesos, mejorar la capacidad de producción, mitigar riesgos y costos, generar competitividad empresarial a nivel nacional e internacional y aportar al crecimiento económico del país.

### **3.1.3 Sector de Fabricación de Artefactos Domésticos e Industriales en el Cantón Latacunga**

En el cantón de Latacunga esta industria comprende una alta demanda, puesto que existen varias PYMES que emplean materiales metalúrgicos en sus negocios y emprendimientos, siendo este uno de los sectores más rentables a lo largo del cantón y sus alrededores, el sector de la fabricación de artefactos para uso doméstico e industrial a menudo es solicitado por su calidad y bajo costo de adquisición en comparación con artefactos que cuentan con valor agregado por marcas de empresas con mayor jerarquía.

En la actualidad, el sector dedicado a la fabricación de cocinas domésticas e industriales constituye desde hace varios años uno de los sectores más contribuyentes en la economía del cantón Latacunga, a través de la pandemia ocurrida en todo el mundo y la situación actual económica y de seguridad que atraviesa el país, varias personas han quedado desempleadas y han optado por montar sus propios emprendimientos de fabricación de artefactos metálicos debido a su relevancia del alto índice de demanda por parte de clientes y su capacidad de generar ofertas laborales tanto para fabricantes, proveedores y vendedores. Las empresas del sector dedicadas a dicha actividad conllevan la obligación de mejorar sus procesos productivos con el fin de brindar resultados que satisfagan las necesidades de las personas y cumplan con las demandas de las mismas, en la fabricación de cocinas industriales uno de los puntos clave es el área de soldadura, puesto que, permite el ensamblaje óptimo del producto gracias a la unión de piezas metálicas del producto, para esto es necesario rediseñar y estandarizar los métodos de soldadura e implementar planes estratégicos que ayuden al aseguramiento de la calidad y mitigar los reprocesos, también conocidos como cuellos de botella, mismos que generan pérdidas económicas y de tiempo debido a la ralentización del proceso de suelda, esto puede ser producido debido a fallas en los puntos de suelda, exceso de amperaje al momento de ejecutar la acción, falta de capacitación al personal obrero, accidentes laborales por el uso inadecuado de los equipos de protección, áreas de trabajo con obstáculos, mala toma de medidas, entre otros.

## **3.2 MARCO REFERENCIAL**

### **3.2.1 Antecedentes investigativos**

Este trabajo investigativo de análisis y estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura de una microempresa metalúrgica dedicada a la fabricación de cocinas industriales, se realiza en base a varias teorías de métodos y estandarizaciones propuestas por distintos autores que aportaron datos e información relevante para aumentar las capacidades y mejorar la eficiencia de la de productividad empresarial, mismos que sirven de sustento con conceptos acerca de estudios de métodos y estandarizaciones en el presente trabajo, dichas propuestas son las siguientes:

**Ingeniería de Métodos.** Se basa en una técnica que permita aumentar la producción por unidad en referencia al tiempo o disminución del costo de unidad de producción, también conocidos como, mejoramiento de la productividad[15][16].

Su objetivo es ejecutar actividades de cualquier índole con la mayor eficiencia posible, aprovechando al máximo los recursos a disposición generando un orden cronológico en las labores productivas[17].

**Estudio de Movimientos.** Frank Gilbreth, 1868, Determina un estudio de los movimientos del ser humano que se producen al realizar una labor determinada; propone eliminar los movimientos innecesarios, esquematizando los movimientos necesarios, y precedentemente estableciendo una secuencia de movimientos más propicios para alcanzar la eficiencia máxima[18].

**Bases Estudio del Tiempo de Trabajo.** Frederick W. Taylor, 1856, el estudio de tiempos da paso a la búsqueda de una estandarización u optimización de las herramientas e implementos utilizados en una industria, así como las secuencias de los trabajadores de cada área[19][16].

**Método MTM.** Se refiere a un procedimiento para mejorar los métodos y estandarizar los tiempos productivos, esto luego de determinar los movimientos requeridos durante la instancia para ejecutar un proceso, asignado tiempos adecuados en su aplicación[16][20][21].

**Estudio del Trabajo.** Es un método sistemático para el crecimiento de la capacidad productivo de una empresa, conocida también como una herramienta esencial para el óptimo alcance de los objetivos del Ingeniero Industrial[18][16].

Estas teorías serán puestas en práctica durante cada una de las etapas del presente trabajo en base a los objetivos planteados previamente, partiendo en un diagnóstico minucioso de la situación actual de la empresa, tomando como puntos clave el cumplimiento de normas de trabajo e infraestructura, así como, los métodos utilizados para efectuar los procesos y actividades dentro del área de soldadura, y por último, la evaluación final en base a comparaciones de la situación de la microempresa con un antes y un después de la propuesta de estandarización de métodos, procurando lograr satisfacer con las necesidades actuales en el área de soldadura de la empresa Fábrica de Cocinas su Ahorro brindando una propuesta de mejora que permita incrementar la productividad y el orden de la empresa.

## **4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

### **4.1 METODOLOGÍA**

#### **4.1.1 Tipo de Investigación**

El presente proyecto se desarrolló en base a una investigación de carácter descriptivo, misma que se llevó a cabo en la microempresa ‘‘FÁBRICAS DE COCINAS SU AHORRO’’, donde se ejecutó el levantamiento de información necesario de la situación actual de la microempresa para precedentemente analizar dicha información y proponer soluciones a las posibles problemáticas encontradas.

Mediante dicha metodología implementada, se realizó un minucioso análisis referente a los datos adquiridos de las condiciones actuales de la microempresa, donde se hallaron las pertinentes deficiencias que existen dentro del área de soldadura de la microempresa. Así también, para el análisis se aplicó la metodología no experimental, puesto que, el investigador se limitó netamente a observar y recolectar información de los procesos y actividades ya existentes tal y como ocurren en el área de soldadura[22][23].

### **4.1.2 Investigación Descriptiva**

Para la realización del presente trabajo investigativo se tomó en cuenta el tipo de investigación de carácter descriptivo por que se llevó acabo en la microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”, donde se recopiló datos sin la ayuda de la aplicación de varias herramientas permitiendo generar una hipótesis de dicha información, precedentemente elaborando una metodología necesaria que brinde soporte a la mejora y estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura, se aplicó la metodología no experimental, puesto que el presente proyecto se basa en procesos ya existentes[24][25].

### **4.1.3 Métodos**

#### **Método Analítico**

A través de la utilización de este método se cubre con la primera actividad propuesta en los objetivos específicos, el cual es realizar el diagnóstico del proceso operativo actual del área de soldadura en Fábrica de Cocinas su Ahorro, identificando cuales son las principales causas que generan mayor inversión de tiempo durante los procesos de soldadura[26][27].

#### **Método Inductivo**

Este método tiene una dirección de lo específico a lo general, debido a que se realizaron hipótesis de un posible retraso de procesos en el área de soldadura dentro de la microempresa, toda la información recopilada será en base a los lineamientos estrictos de la microempresa FÁBRICAS DE COCINAS SU AHORRO, los mismos que pueden ser utilizados en estudios de seguimiento para futuros análisis y estudios en la microempresa[26][27].

#### **4.1.4 Técnicas**

##### **Lista de verificación**

Se aplicó directamente esta herramienta en la recolección de datos acerca del estado de la situación actual de la microempresa en general y del área de soldadura para su respectivo análisis y tratamiento de datos[28][29][30].

##### **Observación**

Con la ayuda de este tipo de investigación aplicando la observación se procedió a recopilar toda la información posible dentro del área de soldadura y del estado general de la microempresa ‘‘FÁBRICAS DE COCINAS SU AHORRO’’ con dicha información se aplicó una matriz FODA que permite realizar un análisis sobre las fortaleza, oportunidades, debilidades, y amenazas de la microempresa, así también se aplicó un check list que permite conocer el estado de la situación actual de los procesos del área de soldadura, estas herramientas sirven de apoyo como pilar para su respectiva comprobación a futuro[28][29][30].

##### **Cuestionario**

Este método formula algunas interrogantes previamente planificadas en base a los datos obtenidos con anterioridad, mismo que debe ser contestado por el personal encargado con toda veracidad del caso, puesto que permite al investigador obtener datos que ayuden junto con un diagrama a analizar los problemas que más se repiten durante el proceso de soldadura[28][29][30].

##### **Entrevista**

La entrevista fue realizada por parte del investigador y dirigida a todo el personal encargado de la microempresa, con la finalidad de adquirir respuestas verbales sobre la situación actual y posibles problemas presentes. Este método se considera más eficaz que el cuestionario, puesto que permite recopilar datos más precisos y completos[28][29][30].

##### **Investigación de Campo**

En este tipo de investigación se llevó acabo en las instalaciones del lugar donde tiene objetivo el presente estudio, verificando de manera visual cada uno de las secuencias a seguir por parte de los operadores durante las actividades del proceso de soldadura, en el cual se logró recopilar datos verídicos que sirven de apoyo para el proyecto investigativo[28][29][30].

## 4.2 PROPUESTA DE MEJORA

### 4.2.1 OBJETIVO 1

Realizar el diagnóstico del proceso operativo para la determinación del estado actual del área de soldadura en la microempresa FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO.

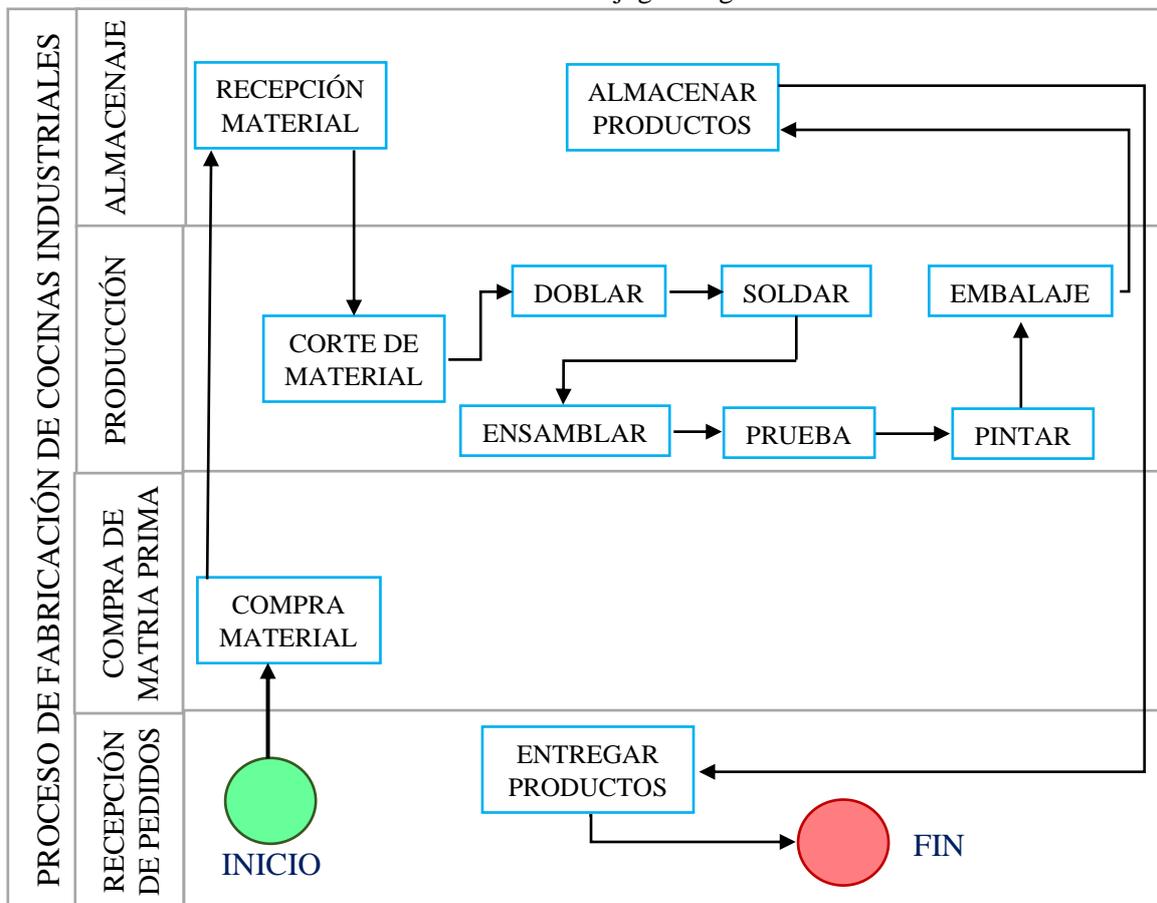
#### 4.2.1.1 Actividad 1

#### Capacidad Operativa

En la actualidad la microempresa cuenta con cuatro áreas destinadas dentro de la planta, conformadas tanto por el área administrativa y operativa, en cuestión al personal operativo cuenta con un total de seis trabajadores, cinco de ellos son hombres y una es mujer. Dos de ellos cuentan con estudios primarios es decir aprobaron la escuela, cuatro de los restantes cuentan con estudios secundarios es decir son bachilleres, mientras que el personal administrativo en este caso el dueño y gerente de la microempresa tiene estudios de nivel secundario.

#### Flujograma de Fabricación de Cocinas Industriales

Ilustración 4.1: Flujograma general

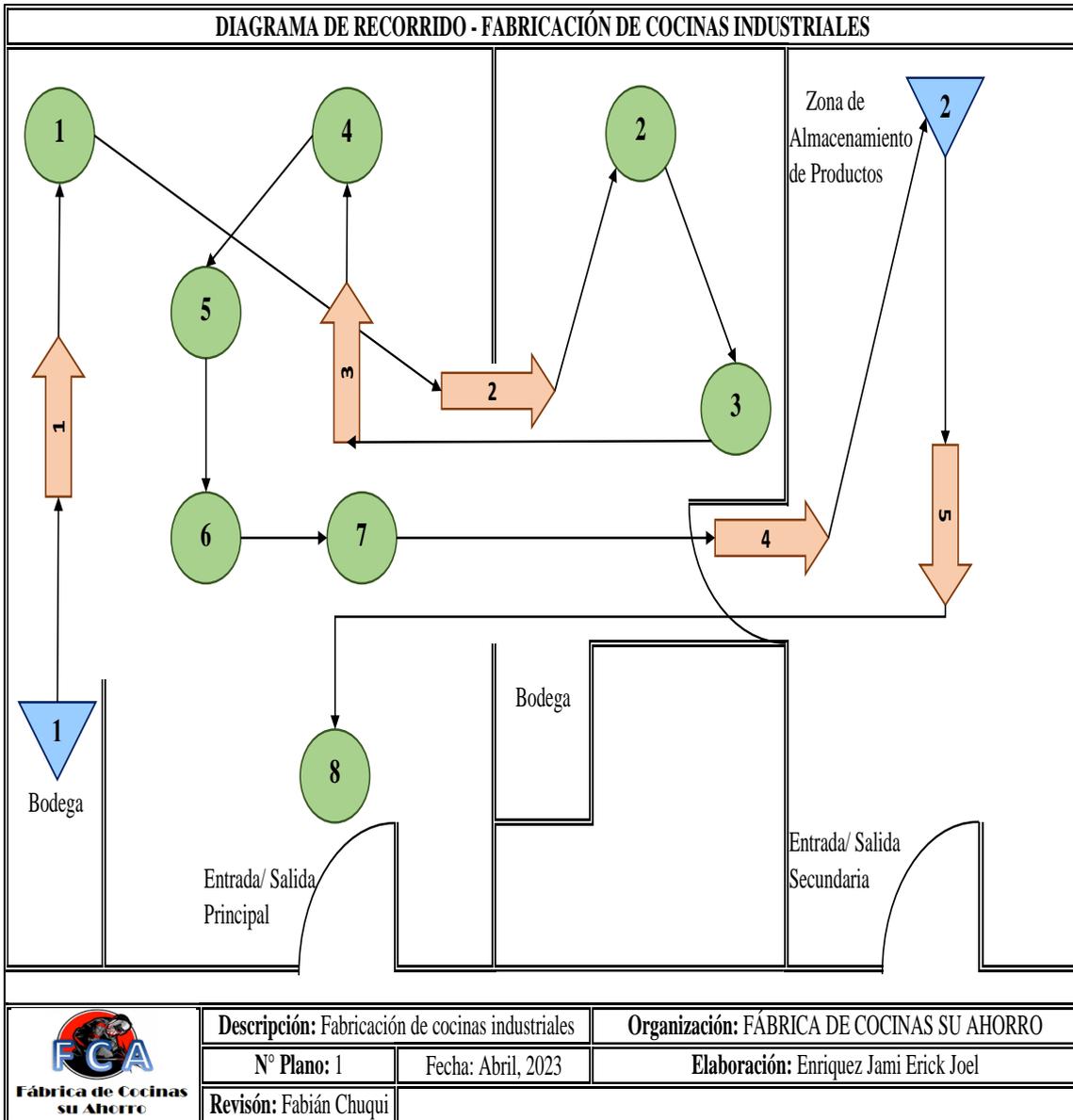


Elaborado por: Enriquez Erick

Fuente: Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

## Diagrama de Recorrido

**Ilustración 4.2:** Diagrama de recorrido



## **Diagnóstico del Estado Situacional**

### **Resultados obtenidos de la vista in situ**

En lo que abarca a procedimientos de soldadura y acabado, la dirección supo manifestar que el personal encargado conoce estos procedimientos gracias a sus experiencia personal, sin embargo, este conocimiento se ve limitado debido a la falta de un método específico que detalle los procesos a seguir durante las tareas realizadas, así también los empleados tienen conocimiento de la importancia de equipos de seguridad, sin embargo, no están familiarizados en temas de estandarización de métodos productivos, seguridad industrial, puesto que a pesar de utilizar EPPS hay ocasiones en donde el exceso de confianza genera no utilizarlos de manera correcta, así como limpieza y manejo de los residuos generados.

### **Condiciones actuales de la microempresa.**

A nivel general, las condiciones actuales de la microempresa dedicada principalmente a la fabricación de cocinas industriales son bastante preocupantes, esto debido a que sus instalaciones no cuentan con varias de las exigencias mínimas que los miembros del personal obrero para requieren para ejecutar de manera eficiente sus actividades laborales, puesto que, no cuenta con iluminarias de emergencia correspondientes, así como tampoco posee equipos de protección destinados para casos de emergencias.

No existe registro alguno que la microempresa posea algún instructivo de limpieza y orden en las distintas áreas de la empresa, según la información brindada las actividades de limpieza se realizan durante los fines de semana, sin embargo, no hay pruebas que constaten la veracidad de la información.

No existen las señalizaciones básicas de seguridad y logística en ninguna de las áreas operativas de la microempresa, tales como instalaciones eléctricas, salidas de emergencia, bodega de equipos y materiales, entre otros.

Las instalaciones sanitarias se encuentran parcialmente en un estado aceptable, esta cuenta con papel higiénico, no cuenta con desinfectante o algún producto de desinfección; no cuenta con iluminarias dentro del espacio sanitario; la microempresa cuenta con una batería sanitaria que no se encuentra señalizada y que no tiene agua potable y por último tampoco cuenta con un lavamanos.

Según la información brindada, se realiza la limpieza de manera periódica, sin embargo, no existe registro que permita evidenciar de manera real el control de los días y los encargados determinados para la limpieza de las instalaciones sanitarias.

**Imagen 4.1:** Instalaciones de la microempresa



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### **Situación y condición actual: equipos y maquinaria.**

Los equipos se encuentran regados a lo largo del área de trabajo y no están completamente disponibles para su uso en los momentos requeridos, no presenta un control o registro de los mismos, así como, tampoco existe ningún tipo de registro del mantenimiento periódico realizado a las maquinarias ocupadas.

Según la información proporcionada por parte del personal operativo, afirman que las maquinarias implementadas y disponibles son insuficientes, generando retrasos de procesos productivos, debido a que, los obreros deben esperar que las máquinas estén disponibles para poder utilizarlas.

Las mesas de trabajo se encuentran parcialmente disponibles para su uso, puesto que, se hallan con objetivos, equipos o herramientas, provocando retraso en las actividades secuenciales por falta de espacio y orden.

Las maquinarias implementadas no presentan ningún tipo de falencias actualmente, permitiendo ser usadas adecuadamente y disminuyendo los riesgos laborales al momento de operarlas.

**Imagen 4.2:** Desorden en las mesas de trabajo



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Imagen 4.3:** Desorden en el área de soldadura



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Imagen 4.4:** Máquinas conectadas y tiradas en el suelo



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

#### **Situación y condición actual: personal**

La microempresa no cuenta con normas documentadas de seguridad para el personal obrero, al igual que no se ha establecido el uso de equipos de protección o cada que tiempo se debe realizar en forma obligatoria el proceso de intercambio de los equipos de protección debido a su desgaste o daño; no se ha establecido el proceso de pausa activa cada cierto periodo de tiempo, evitando fatiga a la maquinaria y operadores. No existe una señalización adecuada en las distintas áreas de trabajo.

El personal cuenta con indumentaria apropiada de manera parcial, siendo esto una obligación, de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 20349, misma que especifica el uso de equipos de protección en los operadores, a fin de proteger al personal de riesgos térmicos y de las hierro y aluminio fundido[31].

El personal no ha recibido capacitaciones preventivas o correctivas sobre la implementación de nuevas metodologías o estandarizaciones de procesos, así como de diagnósticos que permitan identificar los posibles problemas presentes y posteriormente mitigarlos, sin embargo, todos han recibido una capacitación inductiva al momento de integrarse a la microempresa, permitiendo que se acoplen al ambiente laboral y conozcan las actividades realizadas junto con los valores de la microempresa; actualmente no existen procesos de capacitación frecuente al personal.

Los operarios realizan prácticas inadecuadas durante los procesos productivos del área de soldadura, como revisar sus teléfonos móviles e ingerir alimentos. Las personas externas a la microempresa que realizan visitas por motivos diferentes en la zona productiva de la planta, al momento de acceder a la misma no portan los equipos de protección fundamentales como lo son los zapatos punta de acero, gafas de protección visual, casco de protección, mascarilla en caso de acceder al área de soldadura, mandil y guantes.

**Imagen 4.5:** Ejecución de actividades sin EPPS



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### **Situación y condición actual: subprocesos del área de soldadura**

En la actualidad los empleados afirman desconocer que es la Estandarización de Métodos que permitan mejorar la eficiencia dentro del área de soldadura, así también, no se ven familiarizados con el término de riesgos ergonómicos en el trabajo. Partiendo de estos aspectos esenciales que serán tomados en cuenta a lo largo del procedimiento del diseño de una propuesta de estandarización se analizará en conjunto con la información recopilada en busca de una posible solución a las deficiencias encontradas.

No se ha designado un personal encargado netamente de la supervisión de los subprocesos de soldadura, verificando y asegurando el control de calidad de los puntos o cordones de suelda, mismos que deben ser inspeccionados de manera continua durante todo el proceso operativo, puesto que, son la base de la vida útil de los productos que se fabrican.

No se ha establecido normativas internas que controlen el uso adecuado de indumentaria laboral, así como de un personal dedicado a la verificación del mismo, generando posibles riesgos laborales en el personal laboral que conducirán al paro de actividades operativas.

### **Subprocesos del Área de Soldadura**

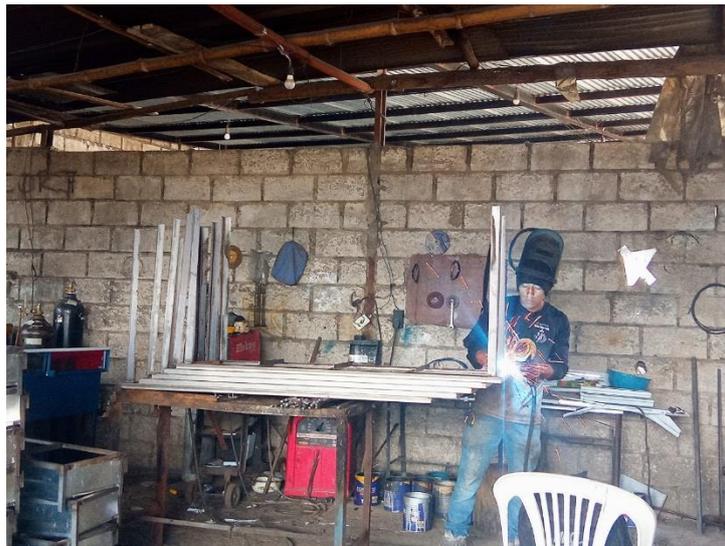
Al no contar con conocimiento acerca de estandarizaciones, el personal obrero encargado del área de soldadura realiza las actividades en base a su experiencia laboral propia. Existen varias problemáticas que retrasan los procesos, tal es el caso de los equipos utilizados, mismo que al momento de realizar la inspección visual, se encontraban en lugares ajenos a los suyos y tirados por el suelo, esto genera retrasos a los trabajadores, puesto que, tienen que parar las actividades para dirigirse a buscar las herramientas que necesitan para completar sus labores.

Otro déficit importante de recalcar, es la falla en la medición de piezas y materiales antes de ser soldadas, esta problemática radica en el obrero encargado de realizar las mediciones, por consiguiente, se procede a soldar las piezas y al momento de verificar los puntos o cordones de suelda se constata que existen varias fallas de longitudes de las piezas, viéndose en la necesidad de generar una recalibración que conlleva a pérdidas de tiempo y reprocesos.

Como último punto, pero no menos importante, el personal obrero no recibe ningún llamado de atención al no utilizar de manera adecuada los equipos de protección personal, esto genera que los trabajadores realicen sus actividades laborales utilizando los EPPS de manera parcial o que simplemente no los utilicen, ejemplos de esto son; al momento de realizar punteadas de soldadura no se colocan la máscara para soldar, para cortar con la amoladora o la cierra no utilizan gafas o máscara que los proteja de la limadura de metal que salta, el personal no utiliza guantes de protección ni zapatos puntas de acero, no cuentan con un mandil u overol de trabajo, tampoco utilizan orejeras.

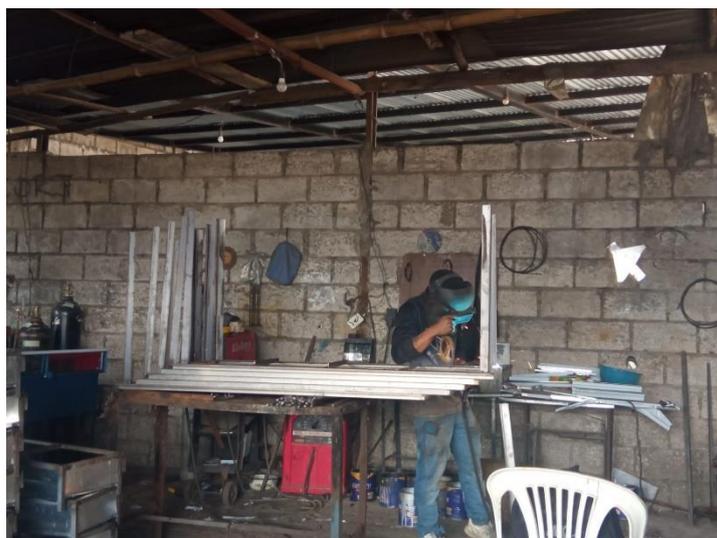
La falta de todos estos implementos básicos de protección personal genera un alto índice de probabilidades de accidentes laborales y al no contar con ningún tipo de aseguramiento vitalicio el riesgo es más alto. Estos aspectos generan serios retrasos, puesto que, varios de los obreros han sufrido accidentes leves que detienen la producción hasta ser tratados.

**Imagen 4.6:** Uso inadecuado de EPPS



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Imagen 4.7:** Proceso de Soldadura



**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

## Datos Generales de la Microempresa

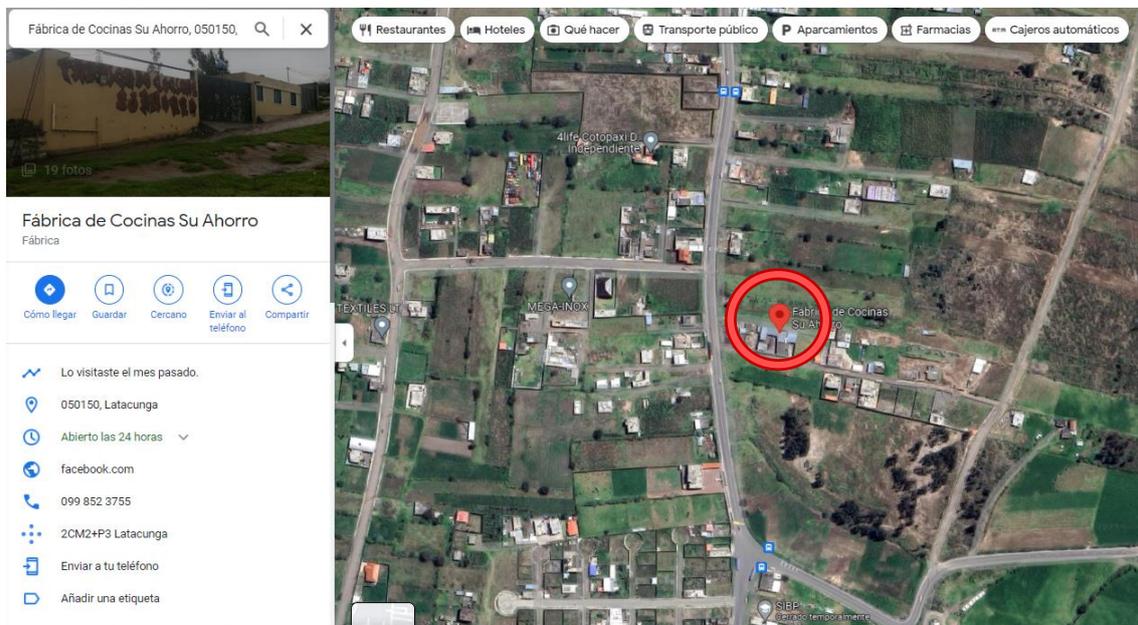
### Delimitación temporal

El tiempo estimado de ejecución de este presente trabajo investigativo es de 4 meses a partir de recibir la aprobación del mismo, lapso el cual está determinado en realizar un análisis de la situación actual de la microempresa y proponer el diseño de un método de estandarización de procesos en el área de soldadura de materiales metálicos, con el fin de disminuir los costos en base a la mejora del proceso productivo e indicadores de productividad y desempeño de la microempresa, marcando un antes y un después de la presente investigación.

### Delimitación espacial

El trabajo investigativo tiene lugar en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, Barrio Tiobamba Norte, avenida Ignacio Flores, microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”

**Imagen 4.8:** Ubicación geográfica de la microempresa



**Fuente:** Google Maps, 2023.

## **Misión**

Fabricar y comercializar cocinas industriales de calidad óptima para nuestros clientes, pensando siempre en su beneficio y satisfacción, a fin de generar crecimiento organizacional y competitivo en base a disciplina, responsabilidad y mejora continua.

## **Visión**

Llegar a ser una de las organizaciones más competitivas en el ámbito metalúrgico, asegurando la calidad de nuestros productos para satisfacer las necesidades de las personas. Generar ofertas laborales y aportar al crecimiento económico del sector.

## **Razón social**

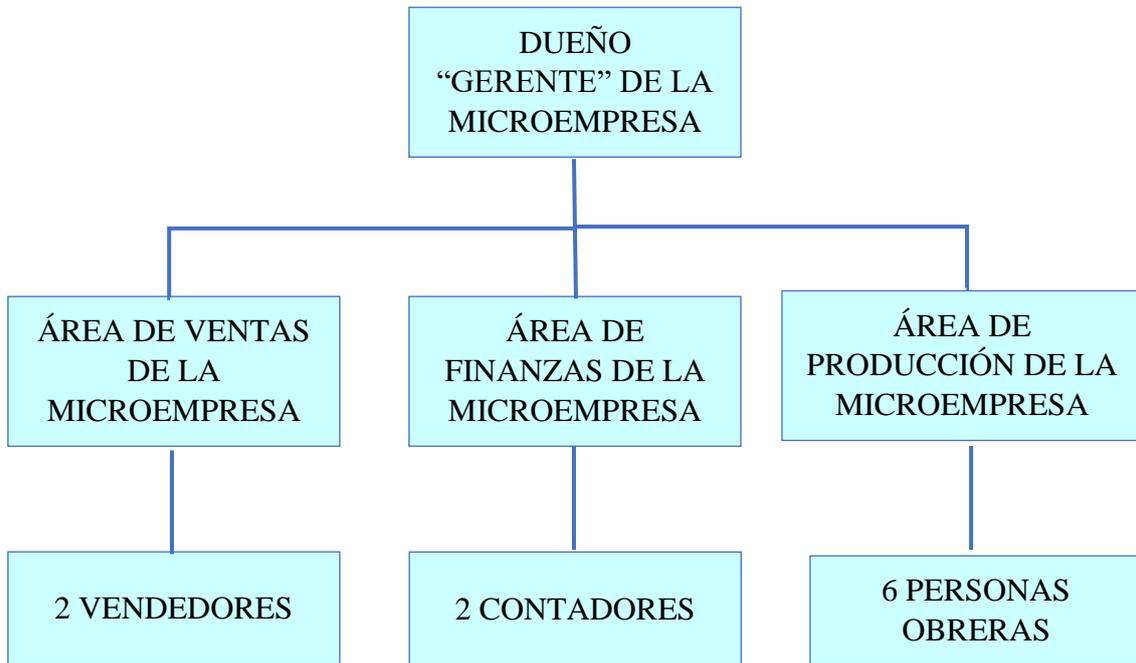
La microempresa nace un 15 de agosto del 2004 en Tiobamba norte cantón Latacunga por la iniciativa del señor Fabián Chuqui dueño y gerente que, al haber adquirido experiencia a lo largo de su vida en el área de soldadura, decide realizar una inversión de capital en base a sus ahorros para poner en marcha su emprendimiento al ver la necesidad de tener una fuente de trabajo, puesto que, durante aquella instancia se encontraba desempleado, influenciado así la generación de campos laborales para las personas aledañas en el sector de Tiobamba Norte.

## **Valores**

- Respeto
- Responsabilidad
- Disciplina
- Calidad
- Perseverancia
- Mejora continua

## Estructura organizacional

**Ilustración 4.3:** Organigrama empresarial



**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### Turnos y horarios de trabajo

Actualmente la microempresa labora en un solo turno, contando con un periodo de descanso para servirse los alimentos, este comienza desde las 8 am y termina a las 6 pm de lunes a viernes, los sábados hasta el mediodía, los fines de semana se realizan las entregas de los pedidos y precedentemente la limpieza de todas las áreas productivas de la planta, ambos procesos se encuentran bajo la supervisión del dueño de la microempresa.

### Catálogo de productos fabricados

Entre el catálogo de productos fabricados se encuentran:

- Cocina industrial de un quemador
- Cocina industrial de dos quemadores
- Cocina industrial de tres quemadores
- Cocina industrial de cuatro quemadores
- Braseros

Tabla 4.4: Catálogo de productos

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>	
<b>CATÁLOGO DE PRODUCTOS FABRICADOS</b>	
<p>➤ Cocina industrial de un quemador</p>	
<p>➤ Cocina industrial de tres quemadores</p>	
<p>➤ Cocina industrial de cuatro quemadores</p>	
<p>➤ Braseros</p>	

Elaborado por: Enriquez Erick

Fuente: Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

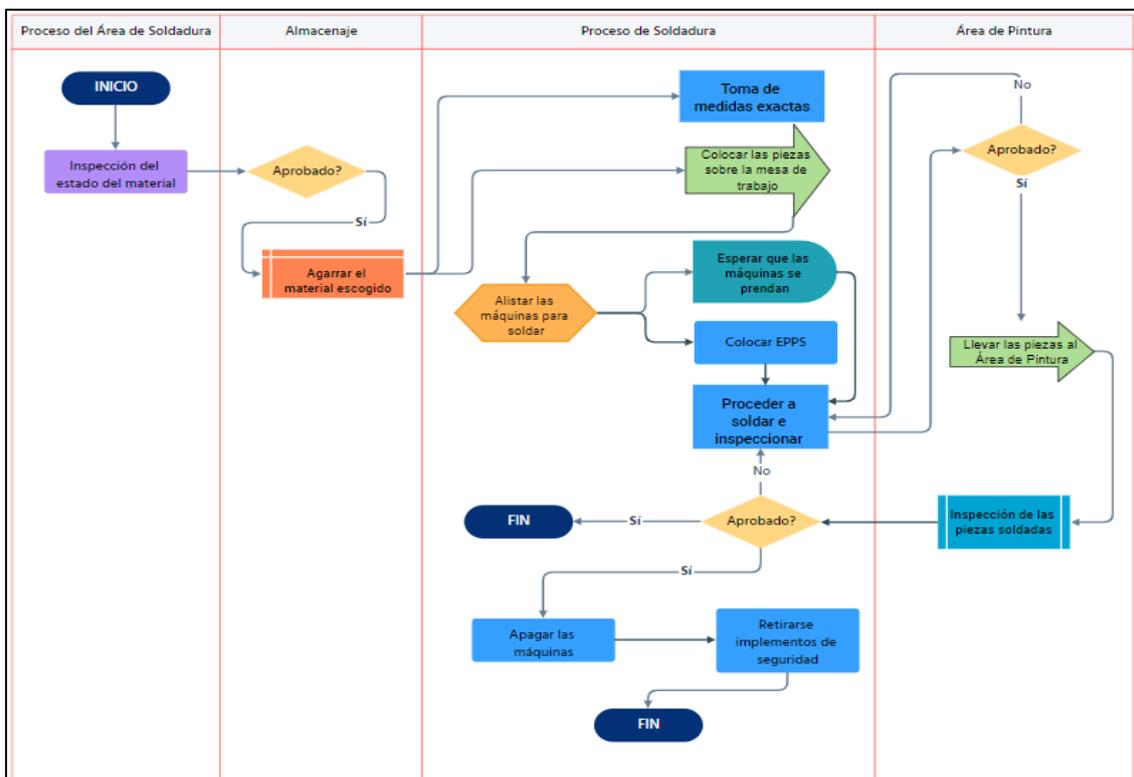
#### 4.2.1.2 Actividad 2

### Descripción de Procesos Operativos

La microempresa FÁBRICA DE COCINAS DE SU AHORRO del señor Fabián Chuqui se dedica la fabricación de artículos gastronómicos de metal para uso doméstico e industrial, principalmente a la fabricación de cocinas industriales para su posterior venta y distribución, sus precios varían en base a los pedidos por parte de los clientes, esto lo determinan en relación a que sean o no de metales comunes o el uso de metales preciosos, así como de los acabados en los detalles de los productos y productos personalizados en base a las necesidades de los clientes. Actualmente la microempresa recibe pedidos de varias provincias del país para su distribución a los mercados locales, brindando mayor alcance en su jerarquía empresarial y aumentando las exigencias de los consumidores, generando la necesidad de estandarizar sus procesos productivos para ejecutar sus actividades con mayor eficacia y permitiendo el mejoramiento de la eficiencia.

### Flujograma del Subproceso de Soldadura para Cocinas Industriales

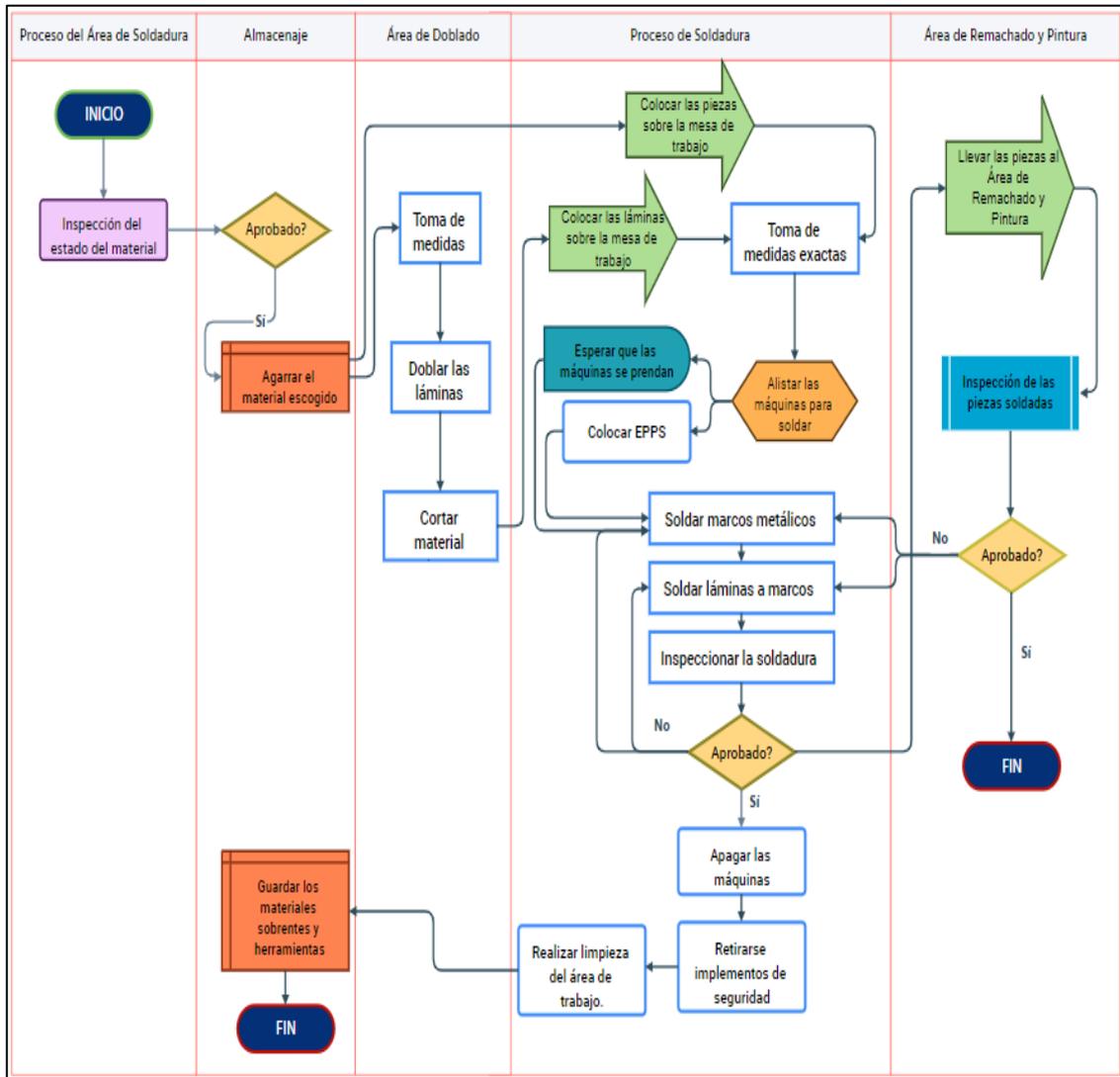
**Ilustración 4.4:** Flujograma del subproceso de soldadura antes de la propuesta de estandarización



Elaborado por: Enriquez Erick

## Flujograma del Subproceso de Soldadura para Braceros

**Ilustración 4.5:** Flujograma del subproceso de soldadura para braceros antes de la propuesta de estandarización



**Elaborado por:** Enriquez Eric

## **4.2.2 OBJETIVO 2**

Identificar las principales causas que generan mayor inversión de esfuerzo y secuencias durante los procesos de soldadura para su mejoramiento.

### **4.2.2.1 Actividad 1**

En la ilustración 4.4 se representa un diagrama de flujo de todo el proceso de actividades y secuencias que se vienen desarrollando dentro del área de soldadura de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’ se visualiza el subproceso de soldadura de cocinas industriales en material de acero de carbono y acero inoxidable, el proceso se representa gráficamente, allí se muestran los pasos a seguir por el personal obrero, en primer lugar se realiza una inspección del estado del material dentro del área de almacenaje, una vez determinados los materiales a utilizar se llevan al área de soldadura donde se toman las medidas de cada pieza a soldar, luego se procede a soldar las bases de las cocinas o también llamados marcos con los tubos que servirán como soporte o patas para las mismas, cabe mencionar que muchas veces las medidas de la soldadura de las patas con el marco son inexactas por lo que una vez soldadas las piezas se procede a realizar un reproceso de corrección en los puntos o cordones de suelda, esto a su vez genera retrasos en los procesos operativos dentro del área, por último se sueldan los componentes de las cocinas industriales, tales como las hornillas, los tubos de conducción de GLP (gas licuado del petróleo) y los tubos de soporte y separación de cada hornilla, una vez verificados los cordones o puntos de suelda se procede a llevar las cocinas ya ensambladas al área de pintura, donde se corregirán los aspectos estéticos dando mejor aspecto y acabado a los productos.

## Descripción de Actividades del Subproceso de Soldadura para Cocinas Industriales de Acero de Carbono y Acero Inoxidable

**Tabla 4.5:** Actividades del subproceso de soldadura para cocinas industriales

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>	<b>ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO DE SOLDADURA</b>		<b>Organización:</b> “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”
<b>Representación gráfica</b>	<b>Actividad</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Posible solución</b>
	1. Inspección del estado del material.	Inspección parcial.	Correcta visualización por parte de operarios.
	2. Transportar el material a las mesas de trabajo.	Los operarios llevan el material en brazos, esto genera demoras y esfuerzo adicional.	Utilizar carretillas o carros de carga para facilitar el trabajo y disminuir tiempos.
	3. Toma de medidas.	Las medidas varias veces son inexactas.	Mejor control por parte del supervisor.
	4. Alistar las máquinas y equipos.	Los equipos no están en sus lugares destinados.	Llamados de atención por parte del supervisor

	<p>5. Colocarse los EPPS.</p>	<p>Inadecuado uso de equipos de protección.</p>	<p>Mayores exigencias por parte del supervisor encargado.</p>
	<p>6. Proceder a soldar e inspeccionar.</p>	<p>Debido a las medias inexactas los puntos de suelda quedan desalineados.</p>	<p>Mejor control por parte del supervisor.</p>
	<p>7. Llevar las piezas ensambladas al área de pintura.</p>	<p>Los operarios llevan las piezas en brazos, esto genera demoras y esfuerzo adicional.</p>	<p>Utilizar carretillas o carros de carga para facilitar el trabajo y disminuir tiempos.</p>
	<p>8. Apagar las máquinas.</p>	<p>Los operarios apagan las máquinas, pero no las desconectan.</p>	<p>Llamados de atención por parte del supervisor.</p>
	<p>9. Retirarse los EPPS.</p>	<p>Falta de orden para guardar los equipos de protección.</p>	<p>Implementación de casilleros personales.</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

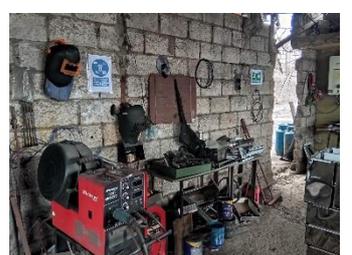
**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro

## Descripción de Actividades del Subproceso de Soldadura para Braseros

Tabla 4.6: Actividades del subproceso de soldadura para braseros

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>	<b>ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO DE SOLDADURA</b>		<b>Organización:</b> “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”
<b>Representación gráfica</b>	<b>Actividad</b>	<b>Deficiencia</b>	<b>Posible solución</b>
	1. Inspección del estado del material.	Inspección parcial.	Correcta visualización por parte de operarios.
	2. Transportar el material a las mesas de trabajo.	Los operarios llevan el material en brazos, esto genera demoras y esfuerzo adicional.	Utilizar carretillas o carros de carga para facilitar el trabajo y disminuir tiempos.
	3. Toma de medidas.	Las medidas varias veces son inexactas.	Mejor control por parte del supervisor.
	4. Doblar las láminas.	La actividad la realizan bajo el uso inadecuado de EPPS.	Mayores exigencias por parte del supervisor encargado.

	<p>5. Colocarse los EPPS.</p>	<p>Inadecuado uso de equipos de protección.</p>	<p>Mayores exigencias por parte del supervisor encargado.</p>
	<p>6. Cortar el material sobrante.</p>	<p>La actividad la realizan bajo el uso inadecuado de EPPS.</p>	<p>Mayores exigencias por parte del supervisor encargado.</p>
	<p>7. Llevar las láminas al área de soldadura.</p>	<p>Los operarios llevan las piezas en brazos, esto genera demoras y esfuerzo adicional.</p>	<p>Utilizar carretillas o carros de carga para facilitar el trabajo y disminuir tiempos.</p>
	<p>8. Toma de medidas.</p>	<p>Las medidas varias veces son inexactas.</p>	<p>Mejor control por parte del supervisor.</p>
	<p>9. Alistar las máquinas y equipos.</p>	<p>Los equipos no están en sus lugares destinados.</p>	<p>Llamados de atención por parte del supervisor.</p>
	<p>10. Soldar marcos metálicos.</p>	<p>Debido a las medias inexactas los puntos de suelda quedan desalineados.</p>	<p>Mejor control por parte del supervisor.</p>

	<p>11. Soldar láminas a marcos metálicos.</p>	<p>Debido a las medias inexactas los puntos de suelda quedan desalineados.</p>	<p>Mejor control por parte del supervisor.</p>
	<p>12. Llevar las piezas ensambladas al área de remachado y pintura.</p>	<p>Los operarios llevan las piezas en brazos, esto genera demoras y esfuerzo adicional.</p>	<p>Utilizar carretillas o carros de carga para facilitar el trabajo y disminuir tiempos.</p>
	<p>13. Apagar las máquinas.</p>	<p>Los operarios apagan las máquinas, pero no las desconectan.</p>	<p>Llamados de atención por parte del supervisor.</p>
	<p>14. Retirarse los EPPS.</p>	<p>Falta de orden para guardar los equipos de protección.</p>	<p>Implementación de casilleros personales.</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro

En la ilustración 4.5 se representa un flujograma del proceso de actividades y secuencias desarrolladas dentro del área de soldadura para braseros de acero de carbono, el proceso se representa gráficamente, se describen cada uno de los pasos ejecutados por el personal operativo, en primera instancia, se realiza una inspección del estado del material dentro del área de almacenaje, una vez determinados los materiales a utilizar en las cantidades requeridas, una parte de la materia prima es trasladada al área de doblado donde se procede a doblar las láminas de acero y a cortar el material excesivo, y otra parte es trasladada al área de soldadura donde se toman las medidas de cada pieza para soldar y formar los marcos de acero.

Luego se procede a soldar las láminas a los marcos metálicos para dar forma a la estructura de los braseros de acero de carbono, cabe mencionar que muchas veces las medidas de la soldadura son inexactas debido a las malas mediciones antes de soldar las piezas, esto a su vez ocasiona un retraso debido al reproceso de corrección, luego se sueldan las varillas a fin de formar las parrillas y ser soldadas a la estructura del brasero, por último se sueldan soportes para el techo de protección, una vez verificados los cordones o puntos de suelda se procede a llevar los braceros ya ensamblados al área de remachado y pintura, para añadir refuerzos a las uniones de la estructura metálica y corregir los aspectos estéticos dando mejor apariencia, acabado y calidad a los productos.

#### 4.2.2.2 Actividad 2

### Matriz FODA de la Microempresa

A continuación, representamos una matriz que permita analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del área de soldadura de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’ dedicada principalmente a la fabricación de cocinas industriales, la matriz es representada gráficamente, permitiendo comprender de mejor manera las posibles deficiencias presentes dentro de la microempresa, para sí poder buscar soluciones que permitan mitigar dichas falencias.

**Ilustración 4.6:** Matriz FODA de la microempresa



**Elaborado por:** Enriquez Erick  
**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Ilustración 4.7:** Matriz FODA de la microempresa

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	1. Adquisición de clientes fijos. 2. Rentabilidad en el sector de preparación de alimentos. 3. Incremento en demanda de cocinas industriales.	1. Aumento de competencia laboral. 2. Aumento de precios de materia prima. 3. Crisis de inseguridad. 4. Altos intereses en créditos a microempresas.
<b>FORTALEZAS</b>	<b>Estrategias FO</b>	<b>Estrategias FA</b>
1. Convicción de crecimiento empresarial. 2. Aseguramiento de la calidad de productos. 3. Variedad de diseños ofertados. 4. Cobertura nacional en venta y entrega. 5. Oferta de productos en redes sociales.	1. Captar la atención de futuros clientes mediante productos eficientes. (F1; F2; F3; O1) 2. Extender las líneas de productos por más provincias. (F1; F3; F4; O2; O3) 3. Promover productos de manera continua aprovechando los incrementos de demandas y rentabilidad. (F3; F5; O2; O3)	1. Diseñar productos que satisfagan las necesidades de los clientes. (F1; F2; F3; A1) 2. Adquirir insumos de calidad a precios accesibles mediante asociaciones estratégicas. (F1; F2; A1; A2; A3) 3. Solicitar resguardo y mantener precauciones de seguridad al momento de vender y/o entregar los productos. (F4; F5; O3)
<b>DEBILIDADES</b>	<b>Estrategias DO</b>	<b>Estrategias DA</b>
1. Falta de estandarización de métodos. 2. Máquinaria limitada. 3. Infraestructura con falencias. 4. No posee personal para marketing.	1. Diseñar métodos estandarizados que mejoren la eficiencia productiva. (D1; O2; O3) 2. Realizar inversiones de capital adquirido en base a ganancias. (D2; D3; O1; O2; O3) 3. Estrategias para promocionar las líneas de productos. (D4; O1; O2; O3)	1. Métodos más ordenados y eficientes que permitan el aprovechamiento máximo de recursos disponibles. (D1; A1; A2; A4) 2. Invertir capital y mano de obra en mejoras y adquisiciones de insumos. (D2; D3; A2; A4) 3. Destinar personal de seguridad y promoción de productos. (D4; A3)

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

#### 4.2.2.3 Actividad 3

##### Aspectos Claves que Generan Retrasos en el Área Operativa de Soldadura

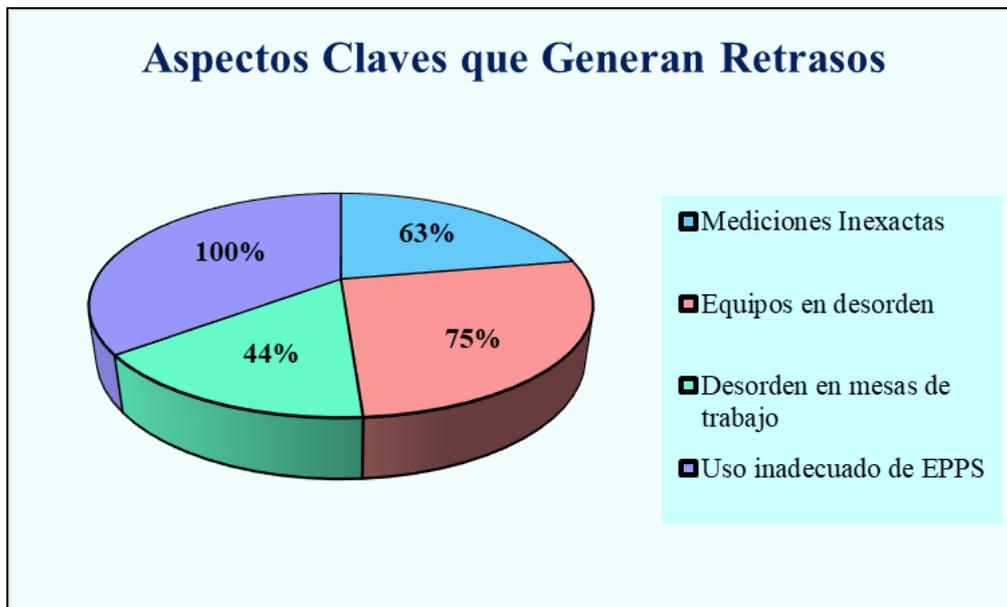
En relación a las actividades ejecutadas en el subproceso de soldadura tanto para cocinas industriales de acero de carbono y acero inoxidable como para braseros de acero de carbono dentro de la microempresa mismas que se presentan en la tabla 4.7 y 4.8, se realiza un análisis de las actividades realizadas antes de implementar estandarizaciones de métodos, se logra constatar que la microempresa presenta posibles falencias y a su vez es necesario diseñar un método de estandarización de la manera más urgente posible dentro del área de soldadura, debido a que, mientras más pronto se logren mitigar las posibles deficiencias encontradas, más pronto se logrará conseguir un crecimiento económico evidente, así como, el aumento del prestigio por parte de los clientes hacia la microempresa, permitiendo así generar competitividad empresarial frente a otras organizaciones y abrir campos laborales en beneficio de la ciudadanía.

**Tabla 4.7:** Aspectos claves que generan retrasos

Errores	Repetición de Errores (8)	Porcentaje de Errores
Mediciones Inexactas	10	63%
Equipos en desorden	12	75%
Desorden en mesas de trabajo	7	44%
Uso inadecuado de EPPS	16	100%

**Elaborado por:** Enriquez Erick  
**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Ilustración 4.8:** Aspectos claves que generan retrasos



**Elaborado por:** Enriquez Erick  
**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### **Ilustración del Diagnóstico de Resultados Obtenidos de la Check List**

Con la finalidad de conocer los aspectos claves que generan retrasos en el área de soldadura de la microempresa, se realizó la verificación de datos en base a la información directa mediante la observación a las actividades realizadas por parte del personal de trabajo de la presente área.

La siguiente actividad se llevó a cabo dentro de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’ donde se procedió mediante una auditoría interna a explicar las actividades que serán realizadas durante el transcurso del presente trabajo investigativo, se logró levantar información a través de la observación de campo utilizando una lista de verificación (check list), misma que permite diagnosticar la situación actual del área de soldadura en la microempresa.

Para tomar en cuenta el diagnóstico se utilizó las verificaciones pertinentes basándose en los criterios de calificación siguientes;

**C:** CUMPLE

**NC:** NO CUMPLE

**N/A:** NO APLICA

Cabe recalcar que, en los tres criterios de calificación se verificó de manera minuciosa la situación actual de la microempresa en general sin una delimitación de porcentajes, puesto que, los resultados son reflejados en base a la información actual hallada a el fin de recopilar información que ayude al investigador a conocer las problemáticas actuales.

**Visualizar check list en (anexo 3)**

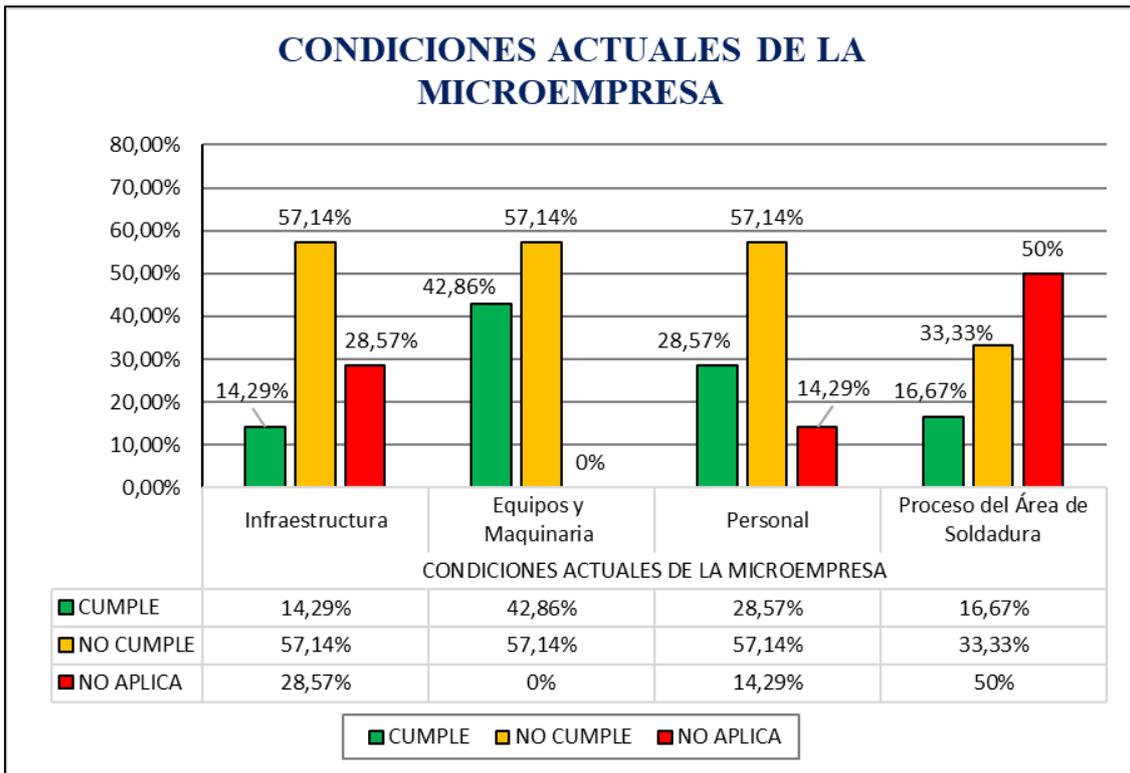
**Tabla 4.8:** Ilustración de los resultados recopilados de la check list.

<b>PORCENTAJES</b>				
	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>	<b>NO APLICA</b>	<b>TOTAL</b>
Infraestructura	14,29%	57,14%	28,57%	<b>100%</b>
Equipos y Maquinaria	42,86%	57,14%	0%	<b>100%</b>
Personal	28,57%	57,14%	14,29%	<b>100%</b>
Procesos del Área de Soldadura	16,67%	33,33%	50%	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>25,93%</b>	<b>51,85%</b>	<b>22,22%</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Ilustración 4.9:** Gráfico de los resultados recopilados de la check list



**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### **Resultados Recopilados de la Check List Aplicada en la Microempresa**

Una vez que se recolectaron los resultados de la check list se puede proceder a realizar un análisis en cuanto a las operaciones ejecutadas dentro del área de soldadura en conjunto con el aseguramiento de calidad de los productos y el uso adecuado de los equipos de protección por parte del personal encargado, obteniendo como resultados altos porcentajes de cumplimientos en base a malas prácticas en los puntos focalizados del check list analizadas de la microempresa, motivos por los cuales es fundamental diseñar una estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura.

#### **4.2.3 OBJETIVO 3**

Diseñar una propuesta de estandarización que permita una mejora en los procesos de soldadura.

### 4.2.3.1 Actividad 1

#### **Análisis de Resultados de la Situación Actual dentro del Área de Soldadura**

En base a los datos recopilados mediante a la herramienta check list, en la ilustración 4.9 se muestra un gráfico que indica la situación actual de la microempresa, se evidencia que los porcentajes más elevados se refieren al incumplimiento de varios aspectos bases dentro de una organización, tales son los casos de los procesos realizados dentro del área de soldadura, personal obrero, infraestructura, maquinaria y equipos, en dichos aspectos se reflejan altos índices que generan pérdidas de tiempo o problemas relacionados a retrasos productivos dentro de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’, el gráfico de resultados será la guía para decidir correctamente cuáles son los problemas que debemos de solucionar con mayor prioridad para así lograr conseguir más efectividad.

#### **Cálculo del Tiempo Estándar**

Para realizar un estudio de tiempos es necesario conocer de manera minuciosa los métodos aplicados en la ejecución de una actividad productiva, detallando los tiempos adquiridos para precedentemente delimitar un tiempo establecido que permita realizar las actividades con la eficiencia correcta. El tiempo estándar es considerado como un periodo de tiempo limitado que un operador necesita para ejecutar sus labores[32].

**Tabla 4.9:** Actividades y tiempos actuales del subproceso de soldadura

	<b>Actividad</b>	<b>Tiempos (min)</b>				
1	Dirigirse al área de almacenaje	0,11	0,12	0,09	0,11	0,12
2	Inspeccionar el estado del material a utilizar.	2,10	2,20	2,10	3,00	2,50
3	Agarrar el material necesario.	3,50	3,10	3,20	3,10	4,00
4	Llevar el material a las mesas de trabajo.	2,36	1,52	2,28	2,03	2,47
5	Agarrar las herramientas y equipos.	0,29	0,47	0,42	0,34	0,51
6	Toma de medidas del material.	4,23	3,58	4,12	4,16	4,29
7	Prender las máquinas.	0,14	0,14	0,09	0,11	0,13
8	Esperar que las máquinas estén listas.	0,08	0,10	0,08	0,09	0,12
9	Colocarse los EPPS.	0,16	0,14	0,15	0,11	0,11
10	Proceder a soldar las piezas.	2,28	2,47	2,31	2,44	2,40
11	Inspeccionar los puntos y cordones de suelda.	1,19	1,27	1,18	1,22	1,25
12	Corregir las deficiencias presentes.	5,32	5,09	5,41	5,16	5,28
13	Soltar los equipos en la mesa de trabajo.	0,18	0,15	0,17	0,19	0,17
14	Llevar las piezas al área de pintura.	3,52	3,25	3,18	2,58	2,55
15	Regresar al área de soldadura.	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09
16	Apagar las máquinas utilizadas.	0,09	0,11	0,11	0,08	0,12
17	Retirarse los EPPS.	0,12	0,11	0,15	0,12	0,14

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

En la tabla 4.9 se muestran los registros del tiempo medido en base a las actividades actuales visualizadas durante la visita in situ.

$$T_e = \frac{\sum T_o}{n} \quad (4.1)$$

**T<sub>e</sub>**: Tiempo estándar

**∑T<sub>o</sub>**: Sumatoria de tiempos observados

**n**: Número de muestras sin inconsistencias

Existen diferentes métodos que permiten calcular el tiempo estándar, para este caso se ha utilizado la recolección de tiempos en base a la visualización de actividades ejecutadas por el personal operativo con una medición y registro del tiempo implementado para cada secuencia.

**Tabla 4.10:** Actividades y tiempos proyectadas a futuro

	Actividad	Tiempos (min)				
1	Dirigirse al área de almacenaje	0,11	0,12	0,09	0,11	0,12
2	Inspeccionar el estado del material a utilizar.	2,29	2,21	2,32	2,35	2,24
3	Agarrar el material necesario.	3,45	3,26	3,29	3,31	3,24
4	Llevar el material a las mesas de trabajo.	1,42	1,36	1,28	1,41	1,47
5	Agarrar las herramientas y equipos.	0,29	0,47	0,42	0,34	0,51
6	Prender las máquinas.	3,19	3,25	3,33	3,26	3,33
7	Toma de medidas del material.	0,25	0,19	0,29	0,21	0,23
8	Colocarse los EPPS.	0,31	0,35	0,28	0,32	0,30
9	Proceder a soldar las piezas.	0,16	0,14	0,15	0,11	0,11
10	Inspeccionar los puntos y cordones de suelda.	2,31	2,29	2,31	2,36	2,34
11	Soltar los equipos en la mesa de trabajo.	0,57	0,44	0,48	0,52	0,45
12	Llevar las piezas al área de pintura.	3,45	3,39	3,43	3,41	3,38
13	Realizar una segunda inspección de calidad.	0,29	0,26	0,27	0,31	0,26
14	Regresar al área de soldadura.	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07
15	Apagar las máquinas utilizadas.	0,52	0,48	0,49	0,51	0,51
16	Retirarse los EPPS.	0,16	0,19	0,15	0,17	0,14
17	Realizar la limpieza del área de trabajo.	3,31	3,28	3,36	3,27	3,31
18	Guardar los materiales y herramientas.	3,46	3,52	3,42	3,48	3,50

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

#### **4.2.3.2 Actividad 2**

Desarrollo de una propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura

#### **Estandarización de Métodos de los Procesos del Área de Soldadura**

##### **4.2.3.2.1 Objetivo general**

Desarrollar una propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura en la microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”

##### **4.2.3.2.2 Objetivos específicos**

- Mejorar la eficiencia de trabajo dentro del área de soldadura.
- Mitigar las posibles falencias presentes en conjunto con los posibles riesgos laborales.
- Capacitar al personal operativo mediante charlas de mejora continua y estandarización.

Para realizar la Estandarización de Métodos de los Procesos del Área de Soldadura, se analizaron con anterioridad cada una de las falencias actuales presentadas, determinando su grado de urgencia para ser solucionadas en base a los resultados obtenidos previamente con la ayuda de las distintas herramientas utilizadas dentro del presente estudio.

Entre las principales actividades que requieren una mejora, se encuentran las deficiencias al momento de realizar la toma de medidas de las posiciones de las patas metálicas antes de ser soldadas a los marcos de las futuras cocinas industriales, esto genera un retraso en los procesos productivos, puesto que, se requiere parar las actividades para intentar corregir el equilibrio inadecuado de los productos, generando pérdidas de tiempo y retrasos en la productividad semanal de la mano de obra en el área de soldadura.

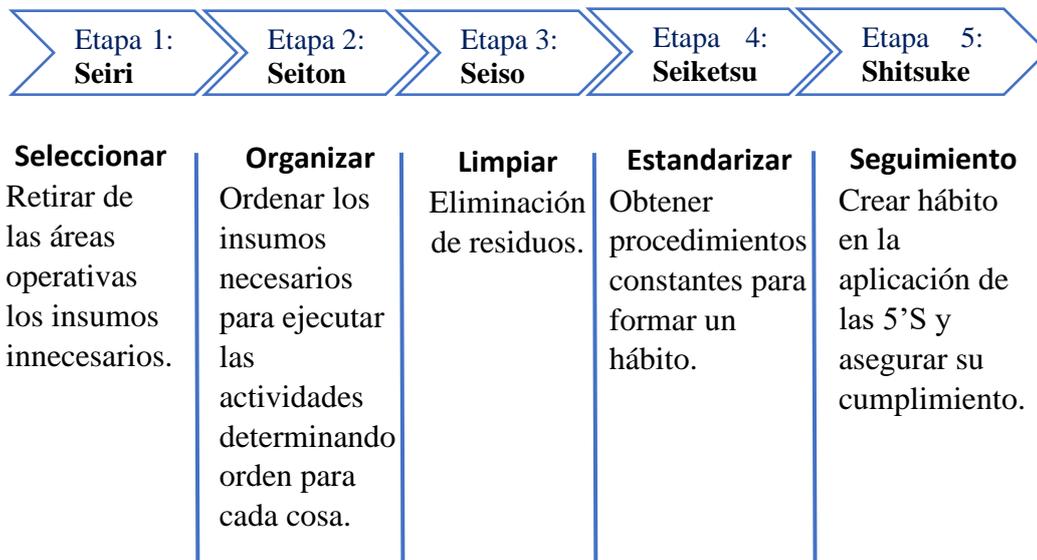
Por otro lado, se encuentra el inadecuado uso de los equipos de protección personal, a su vez, la falta de supervisión por parte de los altos mandos para exigir su implementación y para verificar la eficiencia en la realización de actividades dentro del área de soldadura.

### Aplicación de la herramienta 5'S

Las 5'S es una herramienta que forma parte del Lean Manufacturing, su objetivo principal se centra en contar con áreas de trabajo más organizadas y limpias, permitiendo la mejora en la productividad de la organización y el crecimiento de la eficiencia[33].

Para obtener un óptimo resultado se deben seguir con cinco etapas o progresiones para así, facilitar la identificación de posibles anomalías.

**Ilustración 4.10:** Herramienta 5'S



**Elaborado por:** Enriquez Erick

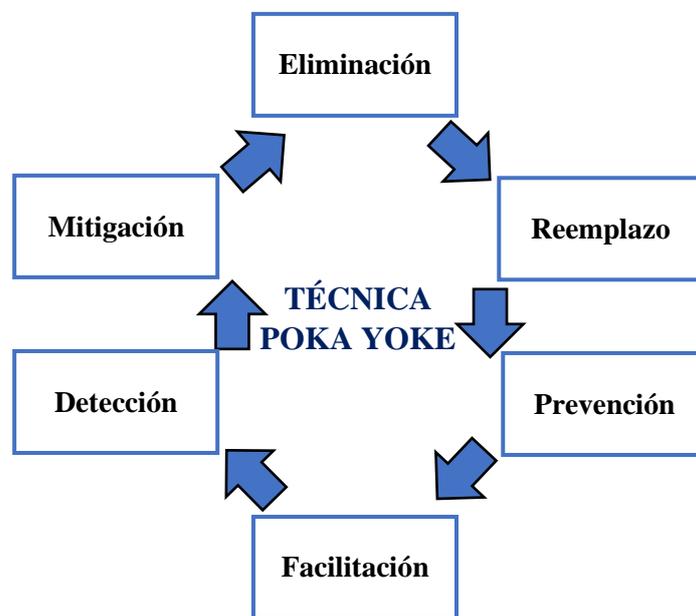
### Aplicación de técnica Poka-Yoke del Pensamiento Lean Manufacturing

La técnica Poka-Yoke traducida del japonés como “aprueba de errores” fue implementada durante el año 1960 por el ingeniero industrial Shigeo Shingo.

Su objetivo principal es mitigar los defectos de un producto basándose en la prevención de futuros errores cometidos por los operadores durante la ejecución de actividades productivas[34].

Esta técnica se encuentra catalogada como una herramienta del pensamiento Lean Manufacturing y Six Sigma, tomada en cuenta a fin de prevenir errores humanos para mejorar la calidad de un servicio o producto y aumentar el nivel de eficiencia.

**Ilustración 4.11:** Técnica Poka Yoke

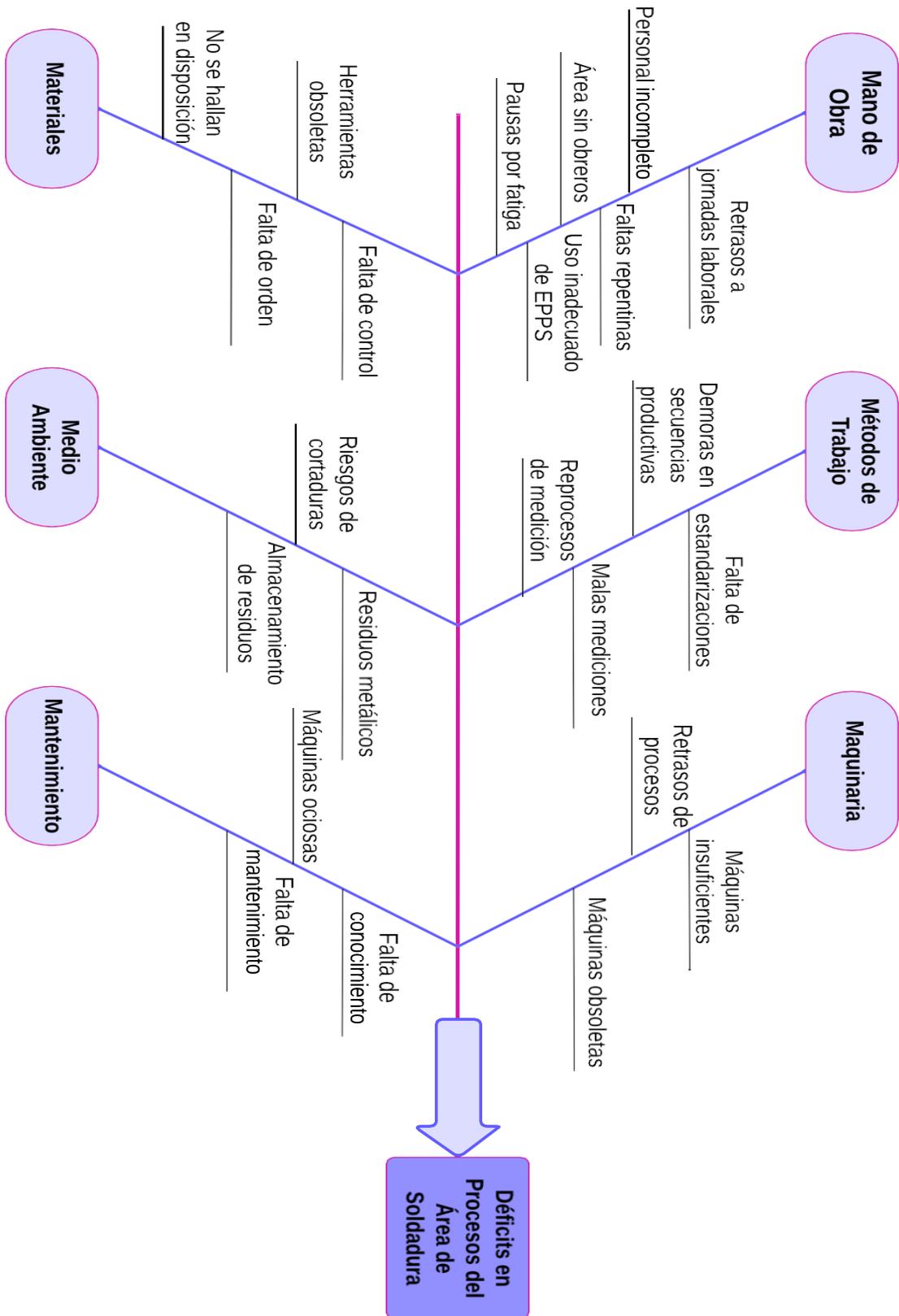


**Elaborado por:** Enriquez Erick

Poka-Yoke permite realizar las actividades con un bajo índice de errores, puesto que, guía al personal operativo a realizar sus acciones de una manera más eficiente.

Mediante la implementación de dicha herramienta se procede a analizar el diagrama de causa-efecto con sus 6M's correspondientes, para determinar las causas que generan posibles deficiencias en el área de soldadura, teniendo en cuenta el antes y después de la propuesta de estandarización, estos datos se visualizan en la ilustración

**Ilustración 4.12:** Diagrama de causa – efecto del área de soldadura antes



Elaborado por: Enriquez Erick

Fuente: Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

➤ Mano de Obra

En lo que a mano de obra concierne, el personal operativo no se encuentra capacitado en cuestiones de seguridad industrial, por dicho motivo, utilizan los equipos de protección personal de manera incorrecta y discontinua.

➤ Métodos de Trabajo

Los operadores realizan sus actividades productivas sin ningún tipo de estandarización, ejecutando sus labores sin métodos previamente registrados, generando secuencias innecesarias, demoras en los tiempos de producción, costos extras a la microempresa y disminución del nivel de eficiencia. Otro inconveniente presente es la mala toma de mediciones de piezas antes de ser soldadas, requiriendo un reproceso de corrección de medidas que ocasiona demoras extras.

➤ Maquinaria

En temas de maquinaria el problema abarca en no contar con la cantidad adecuada de máquinas, debido a esto, los operadores deben esperar a que las máquinas se encuentren disponibles para continuar con sus rutinas laborales, provocando excesos en los tiempos de producción. Así también, se presentan problemas graves en cuestión de orden para las herramientas y equipos utilizados, puesto que, al terminar de usarlos no son colocados en sus lugares correspondientes, generando demoras en las futuras actividades.

➤ Materiales

El almacenamiento del material metálico de acero de carbono se encuentra a la intemperie, generando corrosión en la estructura del mismo, a su vez, al momento de escoger el material se debe realizar un proceso de limpieza, puesto que, la soldadura de materiales con residuos orgánicos o corrosión afecta de manera directa a la calidad de los puntos o cordones de soldadura.

➤ Medio Ambiente

Al no contar con métodos estandarizados de soldadura, se genera mayor producción de desperdicios en el suelo y mesas de trabajo, esto yendo de la mano con un nulo registro de limpieza de las áreas productivas influye al aumento de contaminación ambiental.

## ➤ Mantenimiento

En cuestión al mantenimiento, las maquinas reciben un mantenimiento periódico a fin de reducir los riesgos de accidentes laborales durante su ejecución y evitar gastos futuros por daños y desgaste.

Basándose en los principios de la herramienta poka-yoke bajo el tipo secuencial de un orden cronológico de actividades, se procede a crear un instructivo de trabajo detallando las actividades a ejecutarse tanto para la soldadura de cocinas industriales de acero de carbono e inoxidable, como para la soldadura de braceros de acero de carbono con las respectivas estandarizaciones, y descripciones de herramientas y equipos a utilizar.

A continuación, se presentan los siguientes pasos a seguir para realizar una correcta ejecución de labores dentro del área de soldadura que permitan contribuir el crecimiento de la organización y mejorar la efectividad de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’.

Pasos a seguir al momento de ejecutar labores dentro del área de soldadura en ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’

1. Inspección del estado del material a utilizar.
2. Limpieza del material en caso de estar con óxido o impurezas.
3. Agarrar el material escogido.
4. Colocar el material sobre las mesas de trabajo.
5. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas, realizar constantes calibraciones a los instrumentos de medición.
6. Alistar las máquinas para soldar.
7. Colocarse de manera correcta los implementos de seguridad personal.
8. Proceder a soldar las piezas determinadas.
9. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.
10. Llevar las piezas soldadas al área de pintura y realizar una segunda inspección de calidad.
11. Apagar las máquinas utilizadas.
12. Retirarse los implementos de seguridad personal.
13. Realizar la limpieza del área de trabajo.
14. Guardar los materiales sobrantes y herramientas en sus lugares adecuados.

**Tabla 4.11:** Estandarización de Métodos de los Procesos del Área de Soldadura para cocinas industriales de acero de carbono y acero inoxidable

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>		<b>ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA PARA COCINAS INDUSTRIALES</b>		<b>Organización:</b> “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO” <b>Elaboración:</b> Enriquez Jami Erick Joel, 2023.
Representación Gráfica	Actividad	Estándar	Herramientas o Implementos	
	1. Inspección del estado del material a utilizar.	Verificar que el material se encuentre en óptimas condiciones para ser utilizado.	Inspección visual.	
	2. Limpieza del material en caso de estar con óxido o impurezas.	El material debe estar en estado óptimo para ser utilizado y evitar futuras deficiencias.	Agua, jabón, estropajo de aluminio, lija, estropajo plástico.	
	3. Agarrar el material escogido.	Tomar el material necesario.	Carro de transporte o carga.	
	4. Colocar el material sobre las mesas de trabajo.	Tener las mesas de trabajo disponibles y limpias para evitar demoras en los procesos productivos.	Mesas metálicas, guantes de protección.	

	<p>5. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas.</p>	<p>Realizar las mediciones correctas de todas las piezas.</p> <p>Realizar calibraciones constantes a las herramientas de medidas.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey.</p>
---	--	---	--

	<p>6. Alistar las máquinas, materiales e implementos para soldar.</p>	<p>Verificar que las máquinas se encuentren en buen estado para ser usadas.</p>	<p>Soldadora MIG, alambre MIG de aluminio, pasta de soldar, escuadra magnética para soldar.</p>
---	---	---	---

	<p>7. Colocarse de manera correcta los implementos de seguridad personal.</p>	<p>Usar de manera constante y correcta los equipos de protección.</p>	<p>Casco para soldar con vidrio negro, guantes de protección, overol o mandil, mascarilla, zapatos punta de acero.</p>
---	---	---	--

	<p>8. Proceder a soldar las piezas determinadas.</p>	<p>Soldar las piezas de manera correcta y sin fallas.</p>	<p>Soldadora MIG (soldadura con gas protector de metal), o soldadora TIG (soldadura con gas Tungsteno), dependiendo del material a utilizar.</p>
---	--	---	--

	<p>9. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.</p>	<p>Verificar todos los puntos de suelda de las estructuras unidas.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey, martillo de bola, cepillo metálico.</p>
---	--	--	--

	<p>10. Llevar las piezas soldadas al área de pintura y realizar una segunda inspección de calidad.</p>	<p>Apoyarse de equipos que permitan transportar las estructuras de manera más rápida. Visualizar de manera correcta.</p>	<p>Carro de transporte o carga.</p>
	<p>11. Apagar las máquinas utilizadas.</p>	<p>Apagar y desconectar las máquinas sin ninguna excepción.</p>	<p>Soldadora MIG (soldadura con gas protector de metal), o soldadora TIG (soldadura con gas Tungsteno).</p>
	<p>12. Retirarse los implementos de seguridad personal.</p>	<p>Retirarse los EPPs para ser guardados en sus lugares adecuados.</p>	<p>Anaqueles de trabajo, casilleros personales.</p>
	<p>13. Realizar la limpieza del área de trabajo.</p>	<p>Limpiar los residuos y retirar materiales sobrantes.</p>	<p>Escoba, pala, fundas plásticas, costales.</p>
	<p>14. Guardar los materiales sobrantes y herramientas en sus lugares adecuados.</p>	<p>Despejar las mesas de trabajo y llevar los materiales y herramientas al área de almacenaje.</p>	<p>Anaqueles de trabajo, casilleros personales.</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro

A continuación, se detallan las secuencias de pasos a seguir para realizar una correcta ejecución de labores dentro del área de soldadura intervenidas durante el proceso de fabricación y suelda de braseros de acero de carbono.

Lista de pasos a seguir al momento de ejecutar labores dentro del área de soldadura para la fabricación de braseros de acero de carbono.

1. Inspección del estado del material a utilizar.
2. Limpieza del material en caso de estar con óxido o impurezas.
3. Agarrar el material escogido.
4. Colocar el material sobre las mesas de trabajo.
5. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas, realizar constantes calibraciones a los instrumentos de medición.
6. Doblar las láminas de acero inoxidable.
7. Alistar las máquinas e implementos para cortar.
8. Colocarse de manera correcta los implementos de seguridad personal.
9. Proceder a cortar el material excesivo.
10. Apagar las máquinas utilizadas.
11. Llevar las piezas al área de soldadura.
12. Colocar las piezas sobre las mesas de trabajo.
13. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas.
14. Alistar las máquinas, materiales e implementos para soldar.
15. Colocarse de manera correcta los implementos de seguridad personal.
16. Proceder a soldar para formar los marcos metálicos.
17. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.
18. Proceder a soldar las láminas de acero inoxidable a los marcos metálicos.
19. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.
20. Llevar las piezas soldadas al área de remachado y pintura para realizar una segunda inspección de calidad y continuar con los siguientes procesos.
21. Apagar las máquinas utilizadas.
22. Retirarse los implementos de seguridad personal.
23. Realizar la limpieza del área de trabajo.
24. Guardar los materiales sobrantes y herramientas en sus lugares adecuados.

**Tabla 4.12:** Estandarización de Métodos de los Procesos del Área de Soldadura para braseros de acero de carbono

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>		<b>ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA PARA BRASEROS</b>		<b>Organización:</b> “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”
				<b>Elaboración:</b> Enriquez Jami Erick Joel, 2023.
Representación Gráfica	Actividad	Estándar	Herramientas o Implementos	
	1. Inspección del estado del material a utilizar.	Verificar que el material se encuentre en óptimas condiciones.	Inspección visual.	
	2. Limpieza del material en caso de estar con óxido o impurezas.	El material debe estar en estado óptimo para ser utilizado y evitar futuras deficiencias.	Agua, jabón, estropajo de aluminio, lija, estropajo plástico.	
	3. Agarrar el material escogido.	Tomar el material necesario.	Carro de transporte o carga.	
	4. Colocar el material sobre las mesas de trabajo.	Tener las mesas de trabajo disponibles y limpias.	Mesas metálicas, guantes de protección.	

	<p>5. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas.</p>	<p>Realizar las mediciones correctas de todas las piezas. Realizar constantes calibraciones a los instrumentos de medición.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey, escuadra metálica, graduador metálico.</p>
	<p>6. Doblar las láminas de acero inoxidable.</p>	<p>Doblar en los ángulos exactos y colocarse guantes para protección de las manos.</p>	<p>Dobladora manual de lámina.</p>
	<p>7. Alistar las máquinas e implementos para cortar.</p>	<p>Verificar que las máquinas se encuentren en buen estado para ser usadas.</p>	<p>Cortadora de sierra eléctrica.</p>
	<p>8. Proceder a cortar el material excesivo.</p>	<p>Utilizar los EPPs de manera correcta, cortar en las medidas exactas.</p>	<p>Cortadora de sierra eléctrica, máscara de protección transparente, guantes, zapatos punta de acero, orejeras, overol o mandil.</p>
	<p>9. Apagar las máquinas utilizadas.</p>	<p>Apagar y desconectar las máquinas sin ninguna excepción.</p>	<p>Cortadora de sierra eléctrica, amoladora.</p>

	<p>10. Llevar las piezas al área de soldadura.</p>	<p>Apoyarse de equipos que permitan transportar las estructuras de manera más rápida.</p>	<p>Carro de transporte o carga, carretillas.</p>
	<p>11. Colocar las piezas sobre las mesas de trabajo.</p>	<p>Tener las mesas de trabajo disponibles y limpias.</p>	<p>Mesas metálicas, guantes de protección.</p>
	<p>12. Tomar las medidas exactas y sin equivocaciones de medidas.</p>	<p>Realizar las mediciones correctas de todas las piezas.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey, escuadra metálica.</p>
	<p>13. Alistar las máquinas, materiales e implementos para soldar.</p>	<p>Verificar que las máquinas se encuentren en buen estado para ser usadas.</p>	<p>Soldadora MIG, alambre MIG de aluminio, pasta de soldar, escuadra magnética para soldar.</p>
	<p>14. Colocarse de manera correcta los implementos de seguridad personal.</p>	<p>Usar de manera constante y correcta los equipos de protección.</p>	<p>Casco para soldar con vidrio negro, guantes de protección, overol o mandil, mascarilla, zapatos punta de acero.</p>

	<p>15. Proceder a soldar para formar los marcos metálicos.</p>	<p>Soldar las piezas de manera correcta y sin fallas.</p>	<p>Soldadora MIG (soldadura con gas protector de metal), o soldadora TIG (soldadura con gas Tungsteno), dependiendo del material a utilizar.</p>
	<p>16. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.</p>	<p>Verificar todos los puntos de suelda de las estructuras unidas.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey, martillo de bola, cepillo metálico.</p>
	<p>17. Proceder a soldar las láminas de acero inoxidable a los marcos metálicos.</p>	<p>Soldar las piezas de manera correcta y sin fallas.</p>	<p>Soldadora MIG (soldadura con gas protector de metal), o soldadora TIG (soldadura con gas Tungsteno), dependiendo del material a utilizar.</p>
	<p>18. Inspeccionar que los puntos de suelda estén bien fundidos.</p>	<p>Verificar todos los puntos de suelda de las estructuras unidas.</p>	<p>Cinta métrica, flexómetro, calibrador pie de rey, martillo de bola, cepillo metálico.</p>

	<p>19. Llevar las piezas soldadas al área de remachado y pintura para realizar una segunda inspección de calidad y continuar con los siguientes procesos.</p>	<p>Apoyarse de equipos que permitan transportar las estructuras de manera más rápida. Visualizar de manera correcta.</p>	<p>Carro de transporte o carga.</p>
	<p>20. Apagar las máquinas utilizadas.</p>	<p>Apagar y desconectar las máquinas sin ninguna excepción.</p>	<p>Soldadora MIG (soldadura con gas protector de metal), o soldadora TIG (soldadura con gas Tungsteno).</p>
	<p>21. Retirarse los implementos de seguridad personal.</p>	<p>Retirarse los EPPs para procedentemente ser guardados en sus lugares adecuados.</p>	<p>Anaqueles de trabajo, casilleros personales.</p>
	<p>22. Realizar la limpieza del área de trabajo.</p>	<p>Limpiar los residuos y retirar materiales sobrantes.</p>	<p>Escoba, pala, fundas plásticas, costales.</p>
	<p>23. Guardar los materiales sobrantes y herramientas en sus lugares adecuados.</p>	<p>Despejar las mesas de trabajo y llevar los materiales y herramientas al área de almacenaje.</p>	<p>Anaqueles de trabajo, casilleros personales.</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro

### Cálculo del Rendimiento Laboral

La productividad de la mano de obra se ve reflejada como la eficiencia con la cual el personal operativo realiza sus actividades laborales, en esta se constatan las unidades producidas durante un periodo de tiempo terminado también llamado jornada laboral. El resultado de dicha operación, indica de manera directa al personal administrativo el rendimiento de los obreros, con el fin de tomar decisiones que permitan mejorar la productividad de los mismos y aumentar la tasa de producción empresarial que brindarán crecimientos económicos y competitivos dentro de la organización[35].

$$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}} \quad (4.2)$$

**P<sub>mo</sub>**: Productividad de la mano de obra

**P**: Productividad diaria

**R<sub>mo</sub>**: Recursos de la mano de obra

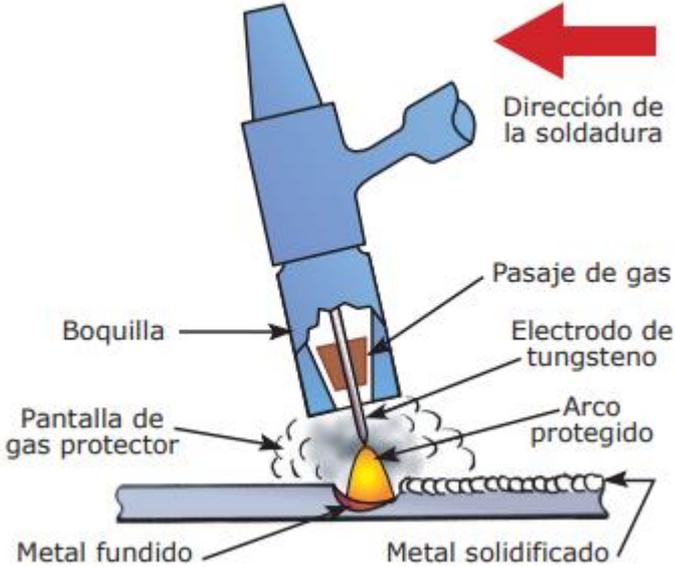
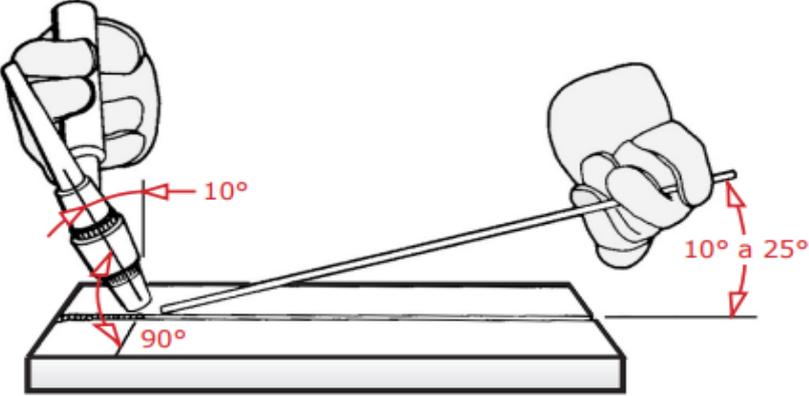
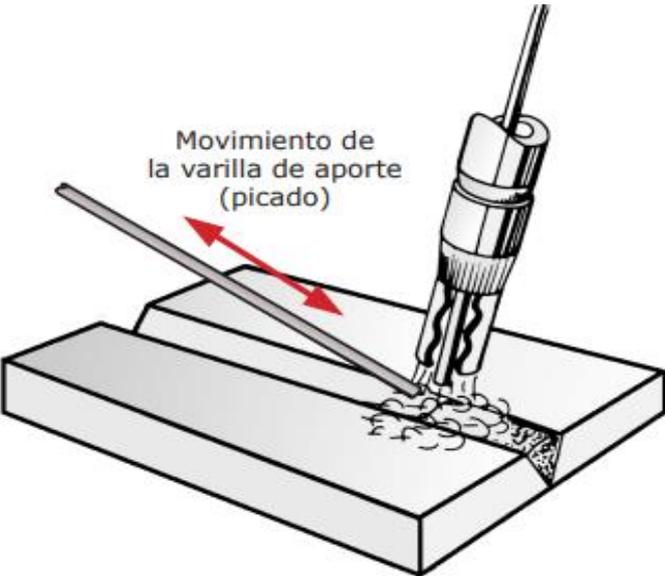
### Técnicas y Ángulos de Tipos de Soldadura

**Tabla 4.13:** Ficha Técnica Soldadura SMAW

Soldadura por Arco Protegido (SMAW) “Shielded Metal Arc Welding” “Soldadura por Arco de Metal Blindado”	
Tipos de oscilaciones laterales de avance del electrodo.	
Ángulos de inclinación del electrodo en soldadura por Arco Protegido.	

Elaborado por: Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.14:** Ficha Técnica Soldadura TIG

<b>Soldadura TIG (GTAW) “Tungsten Inert Gas” “Gas Inerte Tungsteno”</b>	
<p>Al utilizar corrientes &gt;150 Ampere, se emplea la refrigeración por aire. Al utilizar corrientes &lt;150 a Ampere, se emplea refrigeración por agua.</p>	 <p>Diagrama que ilustra el proceso de soldadura TIG. Se muestra un soplete (Boquilla) que protege el electrodo de tungsteno con un gas protector (Pasaje de gas). El arco protegido se forma entre el electrodo y el metal fundido. El metal se solidifica a medida que avanza la soldadura. Una flecha roja indica la Dirección de la soldadura.</p>
<p>Ángulos de inclinación del soplete y varilla de aporte.</p>	 <p>Diagrama que muestra los ángulos de inclinación del soplete y la varilla de aporte. El soplete se inclina a 10° respecto a la vertical. La varilla de aporte se inclina a 10° a 25° respecto a la vertical. El ángulo entre el soplete y la varilla de aporte es de 90°.</p>
<p>Manejo de varilla de aporte, realizando movimientos de adentro y hacia afuera, técnica conocida como “picado”.</p>	 <p>Diagrama que muestra el movimiento de la varilla de aporte (picado) durante la soldadura TIG. Se indica el Movimiento de la varilla de aporte (picado) con flechas rojas.</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.15:** Ficha Técnica Soldadura MIG

<b>Soldadura MIG (GMAW) “Metal Inert Gas” “Gas Inerte Metálico”</b>	
<p>Efectos generados debido al uso de soldadura MIG. Se utiliza un gas inerte puro o mínima proporción de oxígeno.</p>	<p>Sentido de la soldadura</p> <p>Boquilla</p> <p>Pasaje de gas</p> <p>Pantalla de gas protector</p> <p>Electrodo metálico</p> <p>Arco protegido</p> <p>Metal fundido</p> <p>Metal solidificado</p>
<p>Proceso de fusión de materiales bajo el uso de soldadura MIG.</p>	<p>Guía y conductor de corriente</p> <p>Alargue aislado</p> <p>Electrodo recubierto, desnudo o hueco con fundente</p> <p>Gas protector</p> <p>Arco</p> <p>Escoria solidificada</p> <p>Metal fundido</p> <p>Metal fundido</p> <p>Metal solidificado</p> <p>Gotas de metal fundido recubiertas con escoria</p>

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

#### 4.2.3.3 Actividad 3

### Capacitación sobre Estandarización de Métodos de los Subprocesos del Área de Soldadura

Una vez determinados los pasos a seguir para aplicar la estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura, se realizó una capacitación por parte del tesista referente a la explicación de los mismos, solventando las dudas que exponen los obreros en relación a la mejora de proceso y eficiencia, puesto que, los trabajadores desconocen el término de estandarización de métodos, por otro lado, se abarcó el tema de la seguridad industrial, mismo que es externo al presente proyecto investigativo, sin embargo, al notar los altos índices de incumplimiento se decidió brindar capacitaciones extras con dicha temática.

### 4.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### **Rendimiento Laboral luego de Capacitar al Personal Operativo**

En base a la información recopilada durante la entrevista realizada al dueño de la microempresa, mismo que supo manifestar que, la producción semanal a nivel general con toda la plantilla completa de 6 operarios es de 80 cocinas industriales, considerando que la jornada laboral es de 9 horas diarias y al día se producen 16 cocinas industriales. Se realizó el cálculo de la productividad de la mano de obra, marcando un antes y después del diseño de una Propuesta de Estandarización de Métodos del Área de Soldadura. Cabe recalcar que, el dueño de la microempresa afirmó que la producción semanal aumentó de 80 a 95 cocinas industriales, por tanto, los operadores del área de soldadura ejecutan sus actividades diariamente llegando a ensamblar 19 cocinas industriales al día.

**Anexo 2.** Entrevista Dueño de la Microempresa.

#### **Cálculo del Rendimiento Laboral Antes de la Propuesta de Estandarización**

Para el cálculo del rendimiento laboral antes de la propuesta de estandarización se utilizará la fórmula (4.2) que se presenta en el capítulo anterior del presente proyecto, a continuación, se sustituyen los datos para el cálculo:

$$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}} \quad (4.2)$$

**P<sub>mo</sub>**: Productividad de la mano de obra

**P**: Productividad diaria

**R<sub>mo</sub>**: Recursos de la mano de obra

$$R_{mo} = 6 \cdot 1(9) = 54 \text{ horas} - \text{hombre}$$

$$P_{mo} = \frac{16}{54} = 0.296 \text{ und/hh}$$

$$P_{mo} = 0.296 \cdot 100$$

$$P_{mo} = 29.6\%$$

## Cálculo del Rendimiento Laboral Después de la Propuesta de Estandarización

$$P_{mo} = \frac{P}{R_{mo}} \quad (4.2)$$

$$R_{mo} = 4 \cdot 1(8) = 32 \text{ horas} - \text{ hombre}$$

$$P_{mo} = \frac{19}{32} = 0.594 \text{ und/hh}$$

$$P_{mo} = 0.594 \cdot 100$$

$$P_{mo} = 59.4\%$$

**Tabla 4.16:** Comparación de Rendimiento Laboral

<b>COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO LABORAL</b>			
ANTES	0.296	Unid/H-H	29.6%
DESPUÉS	0.594	Unid/H-H	59.4%
<b>DIFERENCIA</b>	<b>0.298</b>	<b>Unid/H-H</b>	<b>29.8%</b>

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

Una vez obtenidos los datos resultantes de la comparación de rendimiento laboral entre el antes y después de la propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura, se obtuvo la variación del 0.298 ó 29.8% de rendimiento laboral, mostrando así, una mejora de la eficiencia por parte del personal operativo de soldadura al momento de realizar sus actividades laborales, por consiguiente, se provoca un crecimiento productivo para la microempresa “FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO”.

## Cálculo del tiempo estándar actual

Para el cálculo del tiempo estándar actual durante la ejecución de actividades en el área de soldadura, se registraron datos de tiempos en base a las secuencias realizadas antes de la propuesta de estandarización, se utilizará la fórmula (4.1) y los datos de la tabla 4.9 que se presentan en el cuarto capítulo del presente proyecto, a continuación, se sustituyen los datos para el cálculo:

$$Te = \frac{\Sigma To}{n} \quad (4.1)$$

**Tabla 4.17:** Registro de tiempos actuales

N° actividad	Te (min)	N° actividad	Te (min)
1	0.12	10	2.38
2	2.23	11	1.21
3	3.23	12	5.25
4	2.29	13	0.18
5	0.41	14	2.99
6	4.20	15	0.08
7	0.13	16	0.11
8	0.09	17	0.12
9	0.13		

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

$$\Sigma Te = 25.14 \text{ min}$$

En base al resultado obtenido del tiempo estándar actual, se constata que, el tiempo invertido dentro del área de soldadura tanto para cocinas industriales como para braceros de acero, es de 25 minutos con 14 segundos según los cálculos de los registros adquiridos. Visualizar los resultados en el anexo 11.

## Cálculo del Tiempo Estándar Proyectado

$$T_e = \frac{\Sigma T_o}{n} \quad (4.1)$$

**Tabla 4.18:** Registro de tiempos proyectados a futuro

N° actividad	Te (min)	N° actividad	Te (min)
1	0.12	10	0.13
2	2.27	11	2.31
3	4.59	12	0.47
4	3.28	13	3.40
5	1.40	14	0.27
6	0.41	15	0.07
7	3.29	16	0.51
8	0.23	17	0.16
9	0.31	18	3.29
		19	3.48

**Elaborado por:** Enriquez Erick

**Fuente:** Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

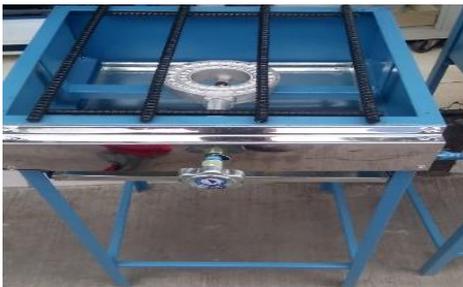
$$\Sigma T_e = 28.68 \text{ min}$$

En base al resultado obtenido del tiempo estándar proyectado dentro del área de soldadura, se evidencia un aumento de tiempo, debido a que, entre las actividades añadidas se encuentran la limpieza del área de trabajo y el ordenamiento de los equipos utilizados y materiales sobrantes en sus respectivos lugares, sin embargo, a pesar del aumento de dos actividades más, la propuesta de estandarización de métodos presenta un resultado óptimo, puesto que, el tiempo invertido proyectado a futuro dentro del área de soldadura, es de 29 minutos con 08 segundos según los cálculos de los registros proyectados. Visualizar los resultados en el anexo 12.

## Fichas Técnicas Estandarizadas de Productos

Para realizar una correcta estandarización de métodos es fundamental que los operadores cuenten con un instructivo que permita realizar sus actividades con las especificaciones ideales de los productos, para esto se creó una ficha técnica a fin de con los parámetros a cumplir.

**Tabla 4.19:** Ficha Técnica para Cocina Industrial 1 Quemador

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>	FICHA TÉCNICA DE UNA COCINA INDUSTRIAL DE ACERO DE CARBONO Y ACERO INOXIDABLE DE 1 QUEMADOR		<b>Realizado por:</b> Erick Enriquez
			<b>Organización:</b> FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO
Página: 1	Versión: 1.0	<b>Normativas:</b> EN-631; ASHRAE 154-2022 ISO 14343-A; UE 10/2011 - EUROPA FDA 21 CFR 175.300 - USA	Fecha de elaboración: 9/08/2023
Nombre del producto:		Cocina industrial de 1 quemador.	
Descripción del producto:		Cocina industrial de 1 quemador abierta en acero inoxidable.	
Lugar de elaboración:		Tiobamba Norte, Latacunga.	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	PRODUCTO TERMINADO FINAL	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 60 cm	
	CUERPO	Alto: 35 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 54 cm	
	BASE	Alto: 2 cm; Ancho: 48 cm; Largo: 54 cm	
	FRENTE	Alto: 30 cm; Ancho: 10 cm; Largo: 56 cm	
	SOPORTE MEDIO	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 62 cm	
	BISELES	Alto: 4 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 5 cm	
	FUNCIONAMIENTO	Alto: 2.5 cm; Ancho: 2.5 cm; Largo: 1.5 cm	
	PARRILLAS	Alto: 2.5 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 45 cm	
	BANDEJAS	Alto: 2 cm; Ancho: 58 cm; Largo: 54 cm	
<b>COMPONENTES</b>	Cuerpo de acero inoxidable con base, soporte medio y funcionamiento.		Acero inoxidable 430 brillante.
	1 Bandeja de acero inoxidable.		Acero inoxidable 430 brillante.
	1 Quemador de bronce.		Bronce.
	1 Parrilla de varilla cuadrada.		Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.
	1 Llaves industrial.		Acero de carbono, shiglor de bronce.
	1 Pitón.		5/16 de bronce.
<b>PINTURA</b>	Barniz y pintura alimentaria	Resistencia fisicoquímica, hongos, microorganismos.	
<b>SOLDADURA</b>	Acero inoxidable 430 brillante.		Soldadura SMAW-TIG-MIG, alambre de soldadura ER430.
	Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.		Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.
	Acero de carbono 2 mm.		Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.
<b>IMAGEN</b>			

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.20:** Ficha Técnica para Cocina Industrial 2 Quemadores

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>		FICHA TÉCNICA DE UNA COCINA INDUSTRIAL DE ACERO DE CARBONO Y ACERO INOXIDABLE DE 2 QUEMADORES		<b>Realizado por:</b> Erick Enriquez
				<b>Organización:</b> FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO
Página: 1	Versión: 1.0	<b>Normativas:</b> EN-631 ASHRAE 154-2022 ISO 14343-A UE 10/2011 - EUROPA FDA 21 CFR 175.300 - USA		Fecha de elaboración: 9/08/2023
Nombre del producto:		Cocina industrial de 1 quemador.		
Descripción del producto:		Cocina industrial de 1 quemador abierta en acero inoxidable.		
Lugar de elaboración:		Tiobamba Norte, Latacunga.		
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		PRODUCTO TERMINADO FINAL	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1 m	
		CUERPO	Alto: 35 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 95 cm	
		BASE	Alto: 2 cm; Ancho: 48 cm; Largo: 95 cm	
		FRENTE	Alto: 30 cm; Ancho: 10 cm; Largo: 97 cm	
		SOPORTE MEDIO	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 98 cm	
		BISELES	Alto: 4 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 5 cm	
		FUNCIONAMIENTO	Alto: 2.5 cm; Ancho: 2.5 cm; Largo: 1.5 cm	
		PARRILLAS	Alto: 2.5 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 45 cm	
		BANDEJAS	Alto: 2 cm; Ancho: 58 cm; Largo: 95 cm	
<b>COMPONENTES</b>		Cuerpo de acero inoxidable con base, soporte medio y funcionamiento.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		1 Bandeja de acero inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		2 Quemadores de bronce.	Bronce.	
		2 Parrillas de varilla cuadrada.	Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	
		2 Llaves industriales.	Acero de carbono, shiglor de bronce.	
		1 Pitón.	5/16 de bronce.	
<b>PINTURA</b>	Barniz y pintura alimentaria		Resistencia fisicoquímica, hongos, microorganismos.	
<b>SOLDADURA</b>		Acero inoxidable 430 brillante.	Soldadura SMAW-TIG-MIG, alambre de soldadura ER430.	
		Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
		Acero de carbono 2 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
<b>IMAGEN</b>				

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.21:** Ficha Técnica para Cocina Industrial 3 Quemadores

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>		FICHA TÉCNICA DE UNA COCINA INDUSTRIAL DE ACERO DE CARBONO Y ACERO INOXIDABLE DE 3 QUEMADORES		<b>Realizado por:</b> Erick Enriquez
				<b>Organización:</b> FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO
Página: 1	Versión: 1.0	<b>Normativas:</b> EN-631 ASHRAE 154-2022 ISO 14343-A UE 10/2011 - EUROPA FDA 21 CFR 175.300 - USA		Fecha de elaboración: 9/08/2023
Nombre del producto:		Cocina industrial de 1 quemador.		
Descripción del producto:		Cocina industrial de 1 quemador abierta en acero inoxidable.		
Lugar de elaboración:		Tiobamba Norte, Latacunga.		
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		PRODUCTO TERMINADO FINAL	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.45 m	
		CUERPO	Alto: 35 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.40 m	
		BASE	Alto: 2 cm; Ancho: 48 cm; Largo: 1.40 m	
		FRENTE	Alto: 30 cm; Ancho: 10 cm; Largo: 1.43 m	
		SOPORTE MEDIO	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.43 cm	
		BISELES	Alto: 4 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 5 cm	
		FUNCIONAMIENTO	Alto: 2.5 cm; Ancho: 2.5 cm; Largo: 1.43 m	
		PARRILLAS	Alto: 2.5 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 45 cm	
		BANDEJAS	Alto: 2 cm; Ancho: 58 cm; Largo: 1.40 m	
<b>COMPONENTES</b>		Cuerpo de acero inoxidable con base, soporte medio y funcionamiento.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		1 Bandeja de acero inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		3 Quemadores de bronce.	Bronce.	
		3 Parrillas de varilla cuadrada.	Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	
		3 Llaves industriales.	Acero de carbono, shiglor de bronce.	
		1 Pitón.	5/16 de bronce.	
<b>PINTURA</b>	Barniz y pintura alimentaria		Resistencia fisicoquímica, hongos, microorganismos.	
<b>SOLDADURA</b>		Acero inoxidable 430 brillante.	Soldadura SMAW-TIG-MIG, alambre de soldadura ER430.	
		Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
		Acero de carbono 2 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
<b>IMAGEN</b>				

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.22:** Ficha Técnica para Cocina Industrial 4 Quemadores

 <b>Fábrica de Cocinas su Ahorro</b>		FICHA TÉCNICA DE UNA COCINA INDUSTRIAL DE ACERO DE CARBONO Y ACERO INOXIDABLE DE 4 QUEMADORES		<b>Realizado por:</b> Erick Enriquez
				<b>Organización:</b> FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO
Página: 1	Versión: 1.0	<b>Normativas:</b> EN-631 ASHRAE 154-2022 ISO 14343-A UE 10/2011 - EUROPA FDA 21 CFR 175.300 - USA		Fecha de elaboración: 9/08/2023
Nombre del producto:		Cocina industrial de 1 quemador.		
Descripción del producto:		Cocina industrial de 1 quemador abierta en acero inoxidable.		
Lugar de elaboración:		Tiobamba Norte, Latacunga.		
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		PRODUCTO TERMINADO FINAL	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.80 m	
		CUERPO	Alto: 35 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.75 m	
		BASE	Alto: 2 cm; Ancho: 48 cm; Largo: 1.75 m	
		FRENTE	Alto: 30 cm; Ancho: 10 cm; Largo: 1.78 m	
		SOPORTE MEDIO	Alto: 85 cm; Ancho: 57 cm; Largo: 1.78 cm	
		BISELES	Alto: 4 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 5 cm	
		FUNCIONAMIENTO	Alto: 2.5 cm; Ancho: 2.5 cm; Largo: 1.78 m	
		PARRILLAS	Alto: 2.5 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 45 cm	
		BANDEJAS	Alto: 2 cm; Ancho: 58 cm; Largo: 1.75 m	
<b>COMPONENTES</b>		Cuerpo de acero inoxidable con base, soporte medio y funcionamiento.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		1 Bandeja de acero inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante.	
		4 Quemadores de bronce.	Bronce.	
		4 Parrillas de varilla cuadrada.	Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	
		4 Llaves industriales.	Acero de carbono, shiglor de bronce.	
		1 Pitón.	5/16 de bronce.	
<b>PINTURA</b>	Barniz y pintura alimentaria		Resistencia fisicoquímica, hongos, microorganismos.	
<b>SOLDADURA</b>		Acero inoxidable 430 brillante.	Soldadura SMAW-TIG-MIG, alambre de soldadura ER430.	
		Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
		Acero de carbono 2 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 60/80.	
<b>IMAGEN</b>				

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

**Tabla 4.23:** Ficha Técnica para Brasero

 <b>Fábrica de Cocinas SU AHORRO</b>	<b>FICHA TÉCNICA DE UN BRASERO DE ACERO DE CARBONO Y ACERO INOXIDABLE</b>		<b>Realizado por:</b> Erick Enriquez
			<b>Organización:</b> FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO
Página: 1	Versión: 1.0	<b>Normativas:</b> NFPA 96-2017 ASHRAE 154-2022 ISO 14343-A UE 10/2011 - EUROPA FDA 21 CFR 175.300 - USA	Fecha de elaboración: 9/08/2023
Nombre del producto:		Cocina industrial de 1 quemador.	
Descripción del producto:		Cocina industrial de 1 quemador abierta en acero inoxidable.	
Lugar de elaboración:		Tiobamba Norte, Latacunga.	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	PRODUCTO TERMINADO FINAL	Alto: 1.90 m; Ancho: 50 cm; Largo: 60 cm	
	CUERPO	Alto: 1.70 m; Ancho: 50 cm; Largo: 55 cm	
	BASE	Alto: 10 cm; Ancho: 50 cm; Largo: 55 m	
	FRENTE	Alto: 30 cm; Ancho: 15 cm; Largo: 58 m	
	SOPORTE MEDIO	Alto: 20 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 55 cm	
	CONDUCTO DE VENTILACIÓN	Alto: 10 cm; Diámetro: 5 cm; Radio: 10 cm	
	FUNCIONAMIENTO	Alto: 2.5 cm; Ancho: 2.5 cm; Largo: 58 cm	
	PARRILLAS	Alto: 2.5 cm; Ancho: 45 cm; Largo: 55 cm	
	BANDEJAS	Alto: 2 cm; Ancho: 48 cm; Largo: 58 cm	
<b>COMPONENTES</b>	Cuerpo de acero de carbono con base, soporte medio y funcionamiento.	Acero de carbono 6 mm.	
	1 Bandeja de acero inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante.	
	Techo en acero de carbono o inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante, acero de carbono 1 mm.	
	1 Parrilla de varilla cuadrada.	Acero de carbono 3/8" x 1.5 mm.	
	1 Bandeja de acero de carbono.	Acero inoxidable 430 brillante.	
	1 Bandeja de soporte de acero inoxidable.	Acero inoxidable 430 brillante.	
<b>PINTURA</b>	Barniz y pintura alimentaria	Resistencia fisicoquímica, hongos, microorganismos.	
<b>SOLDADURA</b>	Acero inoxidable 430 brillante.	Soldadura SMAW-TIG-MIG, alambre de soldadura ER430.	
	Acero de carbono 6 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 70/90.	
	Acero de carbono 1 mm.	Soldadura TIG-MIG, electrodo WT20, amperaje 40/60.	
<b>IMAGEN</b>			

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

## Propuesta de Mejora en base a Herramienta 5'S

Previamente realizado el análisis de la situación del área de soldadura, se evidencia que es esencial aplicar la herramienta 5'S a fin de eliminar los desperdicios y fomentar hábitos de limpieza y orden para el área operativa de soldadura.

Para mantener un control de adecuado del área de soldadura, se diseñó un cronograma que detalle las semanas junto con los operadores que realizaran la actividad de limpieza y la satisfacción por parte de la gerencia.

### Check List de Control de 5'S

Luego de la capacitación al personal operativo del área de soldadura sobre estandarización, metodología lean manufacturing, técnica poka yoke y aplicación de la herramienta 5'S, se presenta un formato de verificación de los hábitos fundamentales en una organización.

**Tabla 4.24:** Check List de Control de 5'S

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:		MUY MALO 1	MALO 2	PROMEDIO 3	BUENO 4	EXCELENTE 5	Observaciones
5'S	ESTACIÓN DE TRABAJO DEL AREA DE SOLDADURA	CLASIFICACIÓN					
		1	2	3	4	5	
CLASIFICACIÓN	¿Se encuentran implementos innecesarios en los puestos de trabajo del área de soldadura?						
	¿Todas las herramientas se encuentran en buenas condiciones y en orden?						
	¿Se realizó la clasificación correcta de los desperdicios?						
	¿Cumple con los procedimientos correctos para adquirir materia prima y utilizar la maquinaria?						
ORDEN	¿Las herramientas se encuentran etiquetadas?						
	¿Una vez ocupados los implementos se lo guarda en su lugar correspondiente?						
LIMPIEZA	¿El cronograma de limpieza del área de trabajo fue respetado y cumplido a cabalidad?						
	¿Las maquinas y herramientas se encuentran en condiciones óptimas y libres de suciedad?						
	¿Los basureros para desperdicios se mantienen limpios y disponibles?						
MANTENER Y MEJORAR	¿Se cumplen y respetan las normas y procedimientos de manera total?						
DISCIPLINA Y HABITO	¿Los operadores cumplen y respetan los procedimientos de seguridad?						
	¿Se respetan las areas libres de humo y de prohibición de alimentos?						
	¿Los desperdicios se colocan en los espacios destinados correctos?						
Nombre de Operario							TOTAL

**Elaborado por:** Enriquez Erick, 2023.

## Cronograma de Limpieza del Área de Soldadura

Tabla 4.25: Cronograma de Limpieza

		CRONOGRAMA DE LIMPIEZA						
		Área de Soldadura						
		Mes:				Control de Limpieza del Area de Soldadura		
		Semana						
Día	Nombre del operador	1	2	3	4	Excelente	Bueno	Malo
Lunes								
Martes								
Miércoles								
Jueves								
Viernes								
Sábado								

Elaborado por: Enriquez Erick, 2023.

## Auditoría de Check List de Control de 5'S

Tabla 4.26: Auditoría Check List de Control de 5'S

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:		MUY MALO 1	MALO 2	PROMEDIO 3	BUENO 4	EXCELENTE 5	
5'S	ESTACIÓN DE TRABAJO DEL AREA DE SOLDADURA	CLASIFICACIÓN					Observaciones
		1	2	3	4	5	
CLASIFICACIÓN	¿Se encuentran implementos innecesarios en los puestos de trabajo del área de soldadura?				X		Se presentan mejoras.
	¿Todas las herramientas se encuentran en buenas condiciones y en orden?				X		El orden es correcto.
	¿Se realizó la clasificación correcta de los desperdicios?			X			Se necesita clasificar los desperdicios.
	¿Cumple con los procedimientos correctos para adquirir materia prima y utilizar la maquinaria?				X		Existe orden.
ORDEN	¿Las herramientas se encuentran etiquetadas?				X		Mayor control.
	¿Una vez ocupados los implementos se lo guarda en su lugar correspondiente?				X		Se cumple.
LIMPIEZA	¿El cronograma de limpieza del área de trabajo fue respetado y cumplido a cabalidad?				X		Se cumple.
	¿Las máquinas y herramientas se encuentran en condiciones óptimas y libres de suciedad?				X		Mejor mantenimiento.
	¿Los basureros para desperdicios se mantienen limpios y disponibles?			X			Falta de disponibilidad.
MANTENER Y MEJORAR	¿Se cumplen y respetan las normas y procedimientos de manera total?				X		Se presentan mejoras.
DISCIPLINA Y HABITO	¿Los operadores cumplen y respetan los procedimientos de seguridad?				X		Se presentan mejoras.
	¿Se respetan las áreas libres de humo y de prohibición de alimentos?				X		Se cumple.
	¿Los desperdicios se colocan en los espacios destinados correctos?				X		Mejores hábitos.
Nombre de Operario						TOTAL	0 0 2 8 3 La mejora es evidente.

Elaborado por: Enriquez Erick, 2023.

Fuente: Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

### **Diagrama de Causa - Efecto dentro del Área de Soldadura**

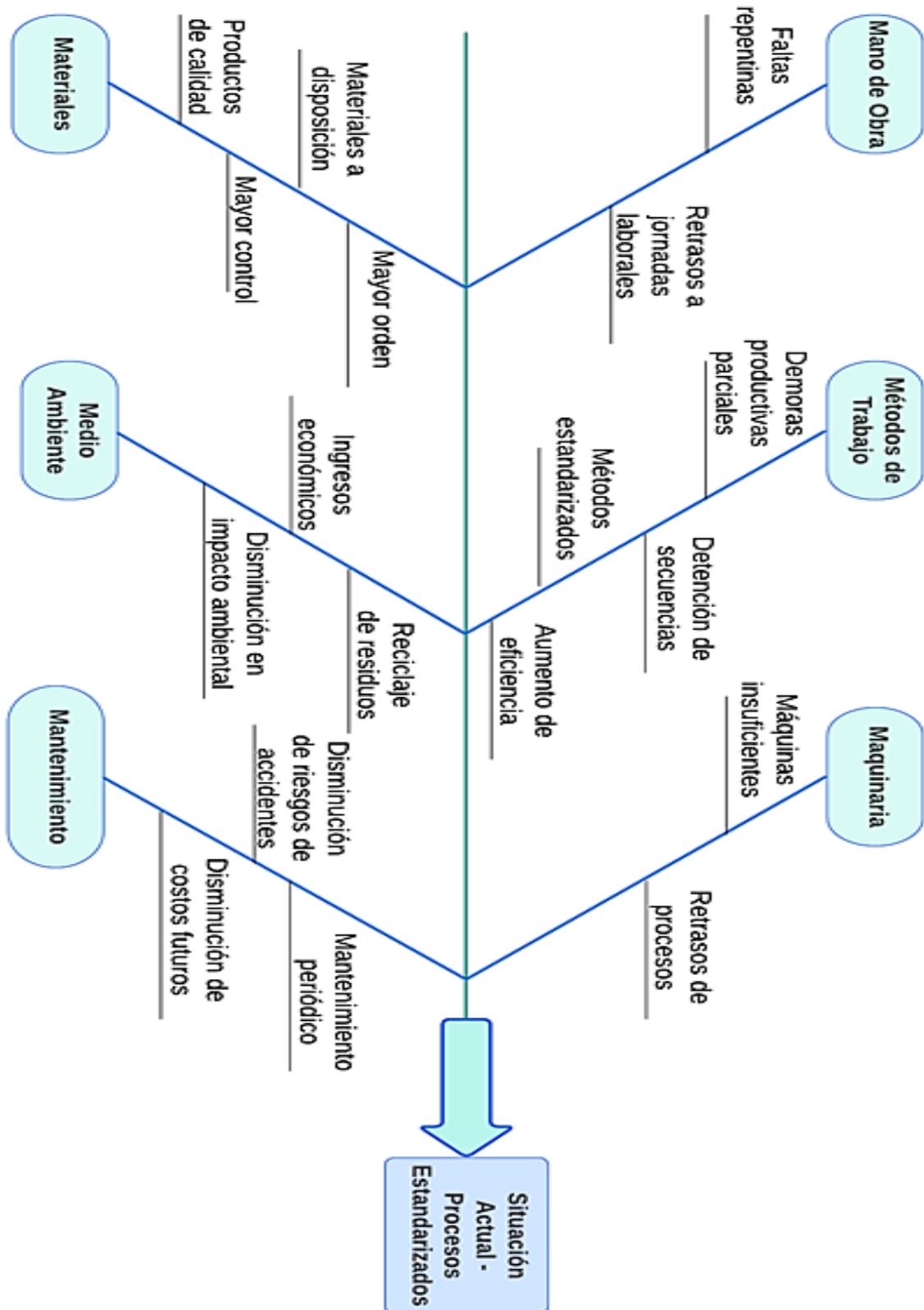
El uso de un diagrama de causa y efecto nos genera una representación visual de los motivos por los cuales se generan deficiencias, así como las consecuencias que van de la mano con la existencia de problemas. Esta técnica de análisis también conocida como diagrama de espina de pescado por su similitud a la misma, es efectiva al momento de determinar la fuente de retrasos en las distintas áreas de una empresa, sirve como apoyo para recopilar datos fundamentales que serán analizados respectivamente[36].

Mediante la estrategia de lluvia de ideas con ayuda del personal obrero del área de soldadura, se obtuvieron datos de las posibles causas que generan problemas y de los efectos que generan las mismas dentro de los procesos de soldadura.

### **Análisis del Diagrama Causa-Efecto del Área de Soldadura**

En el diagrama actual después de haber presentado la propuesta se evidencian varios cambios de mejorías entre las causas y subcausas que han pasado de ser efectos negativos a efectos favorables dentro de los procesos del área de soldadura, en base a las 6M del diagrama de Ishikawa, se logró verificar que los resultados arrojados son óptimos, llegando a la conclusión de que, se cumplieron con los objetivos planteados. Dentro de la información recopilada en el área de soldadura, se encuentra mano de obra, misma que ha reducido de manera considerable las problemáticas anteriores, puesto que, el personal operativo recibe llamados de atención y sanciones por parte de la gerencia si realiza sus actividades con poco o escaso uso de los equipos de protección personal, a la vez, esto reduce los índices de posibles accidentes laborales en los procesos del área de soldadura. Por otro lado, los métodos de trabajo ya cuentan con una estandarización adecuada, en la misma se detallan las medidas específicas que se deben realizar, así como el tipo de soldadura a ocupar dependiendo del espesor del material, también se especifica la pintura ideal a usarse en artefactos gastronómicos industriales, de igual manera, se implementó un instructivo de trabajo que enumera cada uno de los pasos a seguir dentro de las actividades de soldadura, permitiendo mejorar la calidad de los productos y el nivel de eficiencia del área de soldadura. Por otra parte, aún existen causas en cuestión de maquinaria, ya que, las maquinarias son limitadas, existen maquinarias obsoletas, sin embargo, a las máquinas existentes ya se realizan mantenimientos parciales mediante la contratación de personal dedicado a dicha actividad. Estos aspectos han permitido que la microempresa siga con su visión de crear competitividad empresarial y fuentes laborales con mejor eficiencia.

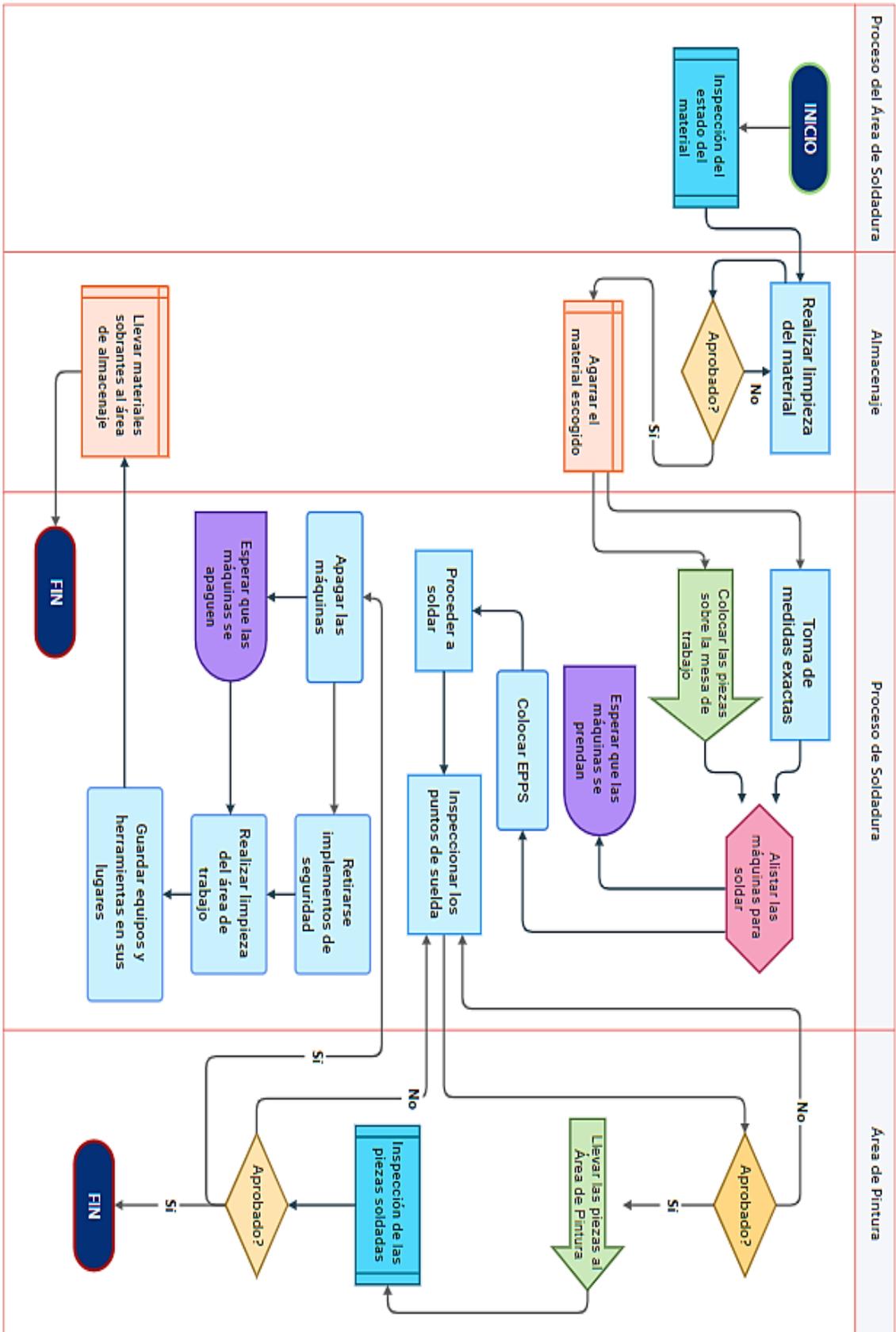
**Ilustración 4.13:** Diagrama de causa – efecto del área de soldadura después



Elaborado por: Enriquez Erick

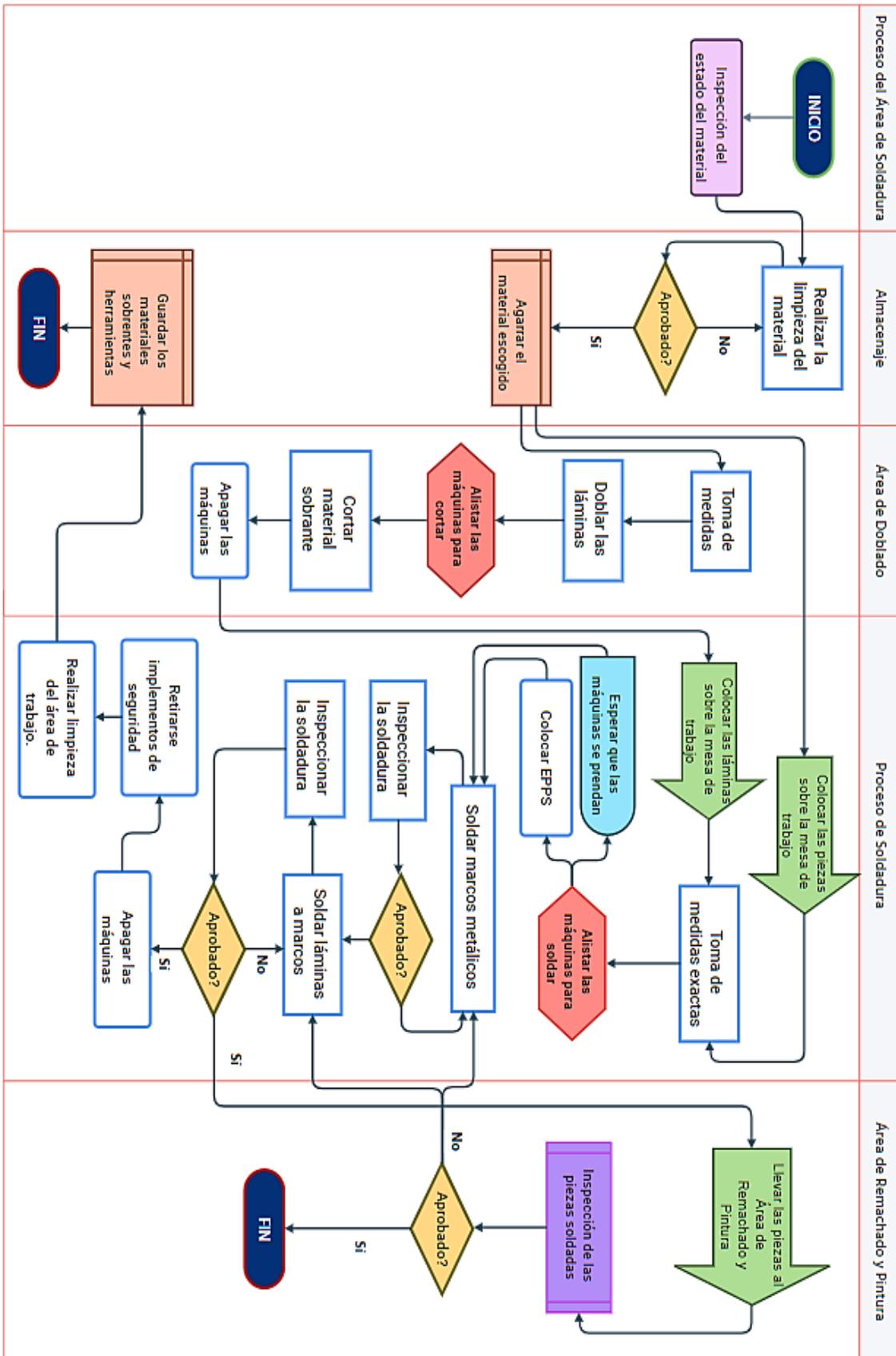
Fuente: Fábrica de Cocinas su Ahorro, 2023.

**Ilustración 4.14:** Flujoograma del subproceso de soldadura de cocinas industriales de acero de carbono y acero inoxidable después de la propuesta de Estandarización



Elaborado por: Enriquez Erick

**Ilustración 4.15:** Flujoograma del subproceso de soldadura de braseros de acero de carbono después de la propuesta de Estandarización



Elaborado por: Enriquez Erick

## **4.4 EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA**

### **4.4.1 Evaluación técnica**

Se realizó la verificación de la señalización de seguridad industrial, aplicación de la propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura y uso correcto de los EPPS.

Se constató la aplicación correcta de señalización de seguridad industrial y áreas dentro de la microempresa ‘‘FÁBRICA DE COCINAS SU AHORRO’’, misma que antes de la propuesta de investigación no contaba con ningún tipo de señalización.

Por otro lado, se verificó que las áreas de trabajo estén libres de obstáculos que eviten circular con normalidad, así como, las herramientas que se encuentren en los lugares indicados y listas para su uso. Por último, se verificó que los operadores cumplan con los pasos a seguir que han sido determinados en la propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura, así también, que el personal obrero utilice de manera correcta y continua los equipos de protección de personal.

### **4.4.2 Impacto social**

La estandarización de métodos en el área de soldadura genera un descenso de tiempos empleados, así como, la reducción de reprocesos y mejora de calidad de los productos, esto provoca el incremento de la demanda por parte de la clientela, que a su vez hace que la microempresa genere nuevos campos laborales dentro del sector, colaborando con el desarrollo económico de las familias ecuatorianas.

### **4.4.3 Impacto económico**

Antes de la propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura, la microempresa presentaba algunas falencias que generaban costos extras por malas prácticas de las actividades, sin embargo, una vez aplicada la propuesta de estandarización el dueño de la empresa afirma que la reducción de tiempos es significativa, así como, el desempeño por parte de los obreros es mejor, permitiendo que estos factores influyan en el crecimiento económico y productivo de la microempresa.

## 5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 5.27: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	TAREAS	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				Horas Totales
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1. Realizar el diagnóstico del proceso operativo actual del área de soldadura en la microempresa.	1.1. Identificar la situación actual de la microempresa.	12																				12
		4																				4
		4																				4
2. Identificar las principales causas que generan mayor inversión de tiempo durante los procesos de soldadura.	2.1. Diseñar un diagrama de flujo de los procesos de soldadura. 2.2. Diseñar una matriz FODA del área de soldadura. 2.3. Realizar un diagnóstico en base al check list.	6																				3
		1																				1
		2																				2
3. Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.	3.1. Analizar los resultados obtenidos del check list. 3.2. Desarrollar una propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura. 3.3. Realizar capacitaciones en base a la propuesta de estandarización de métodos.	2																				5
		2																				2
		3																				3
<b>Horas Totales</b>																					<b>44</b>	

Elaborado por: Enriquez Erick

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Con relación al análisis del diagnóstico realizado en base a la situación actual de la microempresa, se determina que los déficits presentes al inicio han sido mitigados en su mayoría con la implementación y el correcto seguimiento por parte de la gerencia hacia el personal operativo a fin de verificar que cumplan a cabalidad con los requerimientos detallados en la propuesta de estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura para permitir el mejoramiento productivo más eficiente.
- En el análisis de los aspectos claves que generan retrasos durante las actividades operativas del área de soldadura, el cambio es positivo, puesto que, una vez aplicada la propuesta se evidencian mejoras en los hábitos del personal operativo contribuyendo a la disminución de posibilidades de accidentes laborales, así como, a mantener el área de trabajo de manera más ordenada y limpia gracias a la aplicación de la herramienta 5'S del pensamiento Lean Manufacturing, y un mayor registro de herramientas y equipos, evitando posibles retrasos en las actividades productivas.
- Para concluir con la propuesta de análisis y estandarización de métodos del área de soldadura se calculó la productividad de la mano de obra o también llamada rendimiento laboral, verificando un crecimiento de 29.8% en productividad, puesto que, actualmente se producen 19 cocinas industriales diariamente con el apoyo de 4 operadores. Para finalizar, se realizó un estudio de tiempos, mismo que arrojó resultados óptimos en base a estandarización de actividades y tiempos, demostrando que se cumplió con las expectativas esperadas.

## 6.2 Recomendaciones

- Antes de comenzar las actividades en el área de soldadura se debe verificar el estado del material a utilizar, así como de las máquinas, herramientas y equipos de seguridad personal para su respectivo uso, y de esta manera constatar que todo esté en óptimas condiciones para asegurar mejores resultados.
- Realizar mantenimientos más constantes de las maquinarias operadas, puesto que, esto alarga la vida útil de las mismas, mejora la eficiencia y reduce gastos futuros para la microempresa.
- El dueño de la microempresa debe verificar que el personal obrero cumpla a cabalidad con los pasos a seguir de la estandarización de métodos de los procesos del área de soldadura y utilice los equipos de protección personal de manera obligatoria y constante, para así poder ejecutar las actividades con los tiempos estándar de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Situación del sector metalmecánico y su importancia en la economía ecuatoriana | Ekosnegocios». <https://ekosnegocios.com/articulo/situacion-del-sector-metalmecanico-y-su-importancia-en-la-economia-ecuatoriana> (accedido 29 de junio de 2023).
- [2] F. De Mecánica, A. Alexander, y A. Jaramillo, «ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO», 2022.
- [3] F. Estrella, C. Andrés, L. Román, y C. Guillermo, «Time reduction in welding processes in naval structures».
- [4] D. Carolina Angarita Estupiñán y Y. Nathalia Castiblanco Costilla, «Propuesta de mejora para la reducción de reprocesos de fabricación e instalación en la empresa Cocinas Aimco S.A.S utilizando la metodología Lean Six Sigma», Accedido: 17 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial)
- [5] L. Orlando, V. Vela, y I. M. L. Cuenca, «UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL», 2016.
- [6] «Provincia de Cotopaxi, Ecuador — estadísticas 2023». <https://es.zhujiworld.com/ec/1933094-provincia-de-cotopaxi/> (accedido 7 de julio de 2023).
- [7] L. Jeffus, «Soldadura, Principios y Aplicaciones», pp. 4-717, 2009.
- [8] A. M. Arboleda Lagos, «IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE SOLDADURA EN LA FABRICACIÓN DE UNIDADES DE CAMPAMENTOS EN KNO ENVIRONMENTAL SOLUTIONS LTDA».
- [9] W. P. Cáceres, N. Carlos, y I. S. Novillo, «UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA».
- [10] F. De y C. Económicas, «UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR».
- [11] «Panorama Actual del Sector Metalúrgico en el Ecuador y las alternativas para impulsarlo - UISEK - Ecuador». <https://uisek.edu.ec/webinars/panorama-sector-metalurgico/> (accedido 28 de junio de 2023).
- [12] «Unión de metales: soldadura por arco, soldadura fuerte o soldadura blanda». <https://lucasmilhaupt.com/ES/Resource-Library/Metal-Joining-Welding-vs.-Brazing-vs.-Soldering.htm> (accedido 29 de junio de 2023).
- [13] A. Jáuregui, «LOS PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DE TAYLOR E INTRODUCCIÓN AL FORDISMO Podemos ver y comprobar fácilmente el derroche de las cosas materiales. Pero los movimientos torpes, ineficientes o mal dirigidos de los hombres no dejan nada visible o tangible detrás de ellos... Frederick Winslow Taylor, “Principios de la Administración Científica” Aparte de la introducción».

- [14] «PLAN NACIONAL DE DESarrollo del Sector Minero MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOV ABLES VICEMINISTERIO DE MINAS».
- [15] L. Carlos y P. Acero, «Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos: Segunda edición», Accedido: 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.ecoediciones.com](http://www.ecoediciones.com)
- [16] I. Al Estudio, T. Profesor, y C. Agelvis, «Ingeniería de Métodos I».
- [17] «Ingeniería de métodos - EcuRed». [https://www.ecured.cu/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_m%C3%A9todos](https://www.ecured.cu/Ingenier%C3%ADa_de_m%C3%A9todos) (accedido 29 de junio de 2023).
- [18] «Estudio de movimientos » Ingeniería Industrial Online». <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/estudio-de-movimientos/> (accedido 29 de junio de 2023).
- [19] A. Jáuregui, «LOS PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DE TAYLOR E INTRODUCCIÓN AL FORDISMO». Accedido: 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [TAYLOR%20y%20FORDISMO.pdf](#)
- [20] «ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN NACIONAL (CEDINAL)-UNIDAD AMBULATORIA, EN AUDIFARMA».
- [21] «Sistema MTM. ¿Qué es y cuáles son sus ventajas? Ecoembes». <https://ecoembesempleo.es/sistema-mtm/> (accedido 29 de junio de 2023).
- [22] C. De *et al.*, «UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA CORPORAL EN LA».
- [23] Á. Andrés y S. Herrera, «Proposal for standardization of production processes in a cocoa storage center in the city of Guayaquil based on a time and motion study».
- [24] P. Catherine Martinez, «Investigación Descriptiva: Tipos y Características». Accedido: 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545253266/module/9548087569/name/Investigaci%C3%B3n%20Descriptiva.pdf>
- [25] P. G. Guevera Alban, A. E. Verdesoto Arguello, y N. E. Castro Molina, «Metodologías De Investigacion Educativa Descriptivas», Accedido: 29 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/pem/v15n2/1409-0724-pem-15-02-e2733.pdf>
- [26] J. Luis, «El Método de la Investigación Research Method», *Daena: International Journal of Good Conscience*, vol. 9, n.º 3, pp. 195-204, 2014.
- [27] C. De y C. Marzo, «METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA».

- [28] «Técnicas de Investigación».
- [29] E. Maya, «Métodos y técnicas de investigación Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines», 2014.
- [30] G. Baena y P. Baena, «Metodología de la investigación Grupo Editorial Patria Sistema de aprendizaje en línea Metodología de la investigación», Accedido: 17 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [www.editorialpatria.com.mx](http://www.editorialpatria.com.mx) [www.sali.org.mx](http://www.sali.org.mx)
- [31] E. Norma, «Prólogo nacional», 2010.
- [32] A. Escalante y J. D. González, «Ingeniería Industrial Métodos y tiempos con manufactura ágil Selecciona el libro para continuar».
- [33] «Metodología 5S, Qué es y para qué sirve - Ruiz Barroeta Consultoria Estratégica». <https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/> (accedido 11 de agosto de 2023).
- [34] «Qué es el método poka-yoke y cómo emplearlo». <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-poka-yoke> (accedido 11 de agosto de 2023).
- [35] G. Mejía Aguilar, «Seguimiento De La Productividad En Obra-6299721», Accedido: 7 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [Dialnet-SeguimientoDeLaProductividadEnObra-6299721.pdf](https://dialnet.org/urn/dialnet:SeguimientoDeLaProductividadEnObra-6299721.pdf)
- [36] B. Delgado *et al.*, «EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS THE ISHIKAWA DIAGRAM AS A QUALITY TOOL IN EDUCATION. A REVIEW OF THE LAST 7 YEARS: LITERATURE REVIEW», n.º 84, pp. 1212-1230.



ANEXO 1. INFORME ANTI PLAGIO PROYECTO DE TITULACIÓN

<b>Facultad:</b>	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial
<b>Nombre del docente evaluador que emite el informe:</b>	Ing. Medardo Ángel Ulloa Enríquez PhD.
<b>Documento evaluado:</b>	Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.
<b>Autor del documento:</b>	Erick Joel Enriquez Jami
<b>Programa de similitud utilizado</b>	Compilatio
<b>Porcentaje de similitud según el programa utilizado:</b>	2 %
<b>Observaciones:</b> Calidad de originalidad atendiendo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"><li>• El documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones.</li><li>• El documento cumple criterios de originalidad, con observaciones.</li><li>• El documento no cumple criterios de originalidad.</li></ul>	-X- ..... .....
<b>Fecha de realización del informe:</b>	15/08/2023 - 10:35:00 PM

Captura de pantalla del documento analizado:

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
magister

### Tesis Erick Enriquez

**2%** Similitudes  
**2%** Texto entre comillas  
< 1% similitudes entre comillas  
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Tesis Erick Enriquez.docx  
ID del documento: d466aa4dc2c01435c64e50ffda004583c7cf4c0  
Tamaño del documento original: 17,43 MB

Depositante: MEDARDO ANGEL ULLOA ENRIQUEZ  
Fecha de depósito: 15/8/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 15/8/2023

Número de palabras: 23.282  
Número de caracteres: 165.274

Ubicación de las similitudes en el documento:

Ing. Medardo Ángel Ulloa Enríquez PhD.  
**Tutor del Proyecto Investigativo**

Anexo 2. Encuesta al Dueño – Gerente de la Microempresa antes de la Propuesta de Estandarización

 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> LATAACUNGA – ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p><b>ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Enriquez Jami Erick Joel</p>
Formulario propuesto para el Dueño – Gerente de la Microempresa
<p><b>OBJETIVO:</b> Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.</p> <p><b>INSTRUCCIONES:</b> Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.</p>

1. ¿Ha aumentado la demanda en el ámbito metalúrgico durante los últimos años?

Sí

No

2. ¿Existe alta competitividad empresarial en actividades de trabajos metalúrgicos?

Sí

No

3. ¿Exige constantemente el uso de equipos de protección personal obrero?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realizan los operarios durante el proceso de soldadura ha considerado que existen aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Ha realizado capacitaciones en base a las actividades a realizar al personal operativo?

Sí

No

7. ¿Ha realizado capacitaciones al personal referentes a temas de estandarizaciones de métodos?

Sí

No

8. ¿Ha realizado capacitaciones acerca de seguridad industrial y riesgos ergonómicos a sus trabajadores?

Sí

No

9. ¿Cuenta con registros de control de eficiencia y productividad?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Cuenta con algún indicador de satisfacción por parte de los clientes?

Sí

No

12. ¿Siente la necesidad de mejorar sus procesos productivos e implementar técnicas en relación a la competencia?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Cuál es la productividad semanal actual de cocinas industriales trabajando durante una jornada de 9 horas diarias por los 5 días laborales de la semana?

80 cocinas industriales a la semana

### Anexo 3. Resultados del Check List

CONDICIONES ACTUALES DE LA MICROEMPRESA			
INFRAESTRUCTURA	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A
1. ¿Cuenta con señaléticas de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Cuenta con equipos de seguridad para emergencias?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Las iluminarias está efectuadas en los lugares correctos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Las instalaciones sanitarias se encuentran en buen estado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Las estructuras de paredes, techo y piso están en buen estado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Existe algún registro de control de limpieza de las áreas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. ¿Existe algún registro de contro de limpieza de las instalaciones sanitarias?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PORCENTAJES	14,29%	57,14%	28,57%
EQUIPOS Y MAQUINARIA	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A
1. ¿Las mesas de trabajo están siempre disponibles para su uso?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Las herramientas de trabajo se encuentran ordenadas y listas para usarse?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los quipos de protección utilizados por el personal están en buen estado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Las máquinas del área de soldadura se encuentran en buen estado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Las máquinas presentes en la microempresa son suficientes para efectuar las labores?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se realiza un mantenimiento periódico a la maquinaria existente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Los materiales están disponibles completamente para ser utilizados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PORCENTAJES	42,86%	57,14%	0,00%
PERSONAL	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A
1. ¿El personal obrero utiliza los equipos de protección de manera continua y correcta?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los trabajadores del área de soldadura cuentan con la experiencia necesaria para laborar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El personal tiene conocimiento de la importancia de EPPS?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿El personal cumple satisfactoriamente con las exigencias dentro de su área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿El personal obrero asiste a sus actividades laborales en óptimas condiciones?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se cuenta con un buen ambiente laboral entre todos los miebros de la microempresa?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Los trabajadores se encuentran afiliados a algún tipo de seguro vitalicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PORCENTAJES	28,57%	57,14%	14,29%
PROCESOS DEL ÁREA DE SOLDADURA	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A
1. ¿Existen un registro de control de calidad dentro del área de soldadura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿Los procesos de soldadura cuentan con una estandarización adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. ¿Se han realizado capacitaciones en base a mejorar los proceso del área de soldadura?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se realiza rutinariamente controles de calidad por parte del personal supervisor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Existen registros de satisfacción a los clientes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. ¿Existe registro del control periódico de la eficiencia productiva del área de soldadura?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PORCENTAJES	16,67%	33,33%	50,00%

**Anexo 4.** Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°1

 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> LATACUNGA – ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p><b>ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Enriquez Jami Erick Joel</p>
Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura
<p><b>OBJETIVO:</b> Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.</p> <p><b>INSTRUCCIONES:</b> Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.</p>

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 5.** Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°2



**UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

LATACUNGA – ECUADOR

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Enriquez Jami Erick Joel

Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura

**OBJETIVO:** Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.

**INSTRUCCIONES:** Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 6.** Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°3



**UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

LATACUNGA – ECUADOR

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Enriquez Jami Erick Joel

Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura

**OBJETIVO:** Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.

**INSTRUCCIONES:** Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 7. Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°4**

	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> LATACUNGA – ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p><b>ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Enriquez Jami Erick Joel</p>
<p>Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura</p>	
<p><b>OBJETIVO:</b> Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.</p> <p><b>INSTRUCCIONES:</b> Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.</p>	

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 8.** Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°5

 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> LATACUNGA – ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p><b>ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Enriquez Jami Erick Joel</p>
Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura
<p><b>OBJETIVO:</b> Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.</p> <p><b>INSTRUCCIONES:</b> Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.</p>

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 9.** Encuesta al personal operativo del área de soldadura – Obrero N°6



**UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

LATACUNGA – ECUADOR

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Enriquez Jami Erick Joel

Formulario propuesto para el personal obrero del área de soldadura

**OBJETIVO:** Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.

**INSTRUCCIONES:** Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.

1. ¿Recibió algún tipo de capacitación del área operativa en la que se encuentra durante su estancia en la microempresa?

Sí

No

2. ¿Se encuentra satisfecho con la capacitación impartida por la microempresa hacia sus trabajadores?

Sí

No

3. ¿La gerencia le exige constantemente el uso de equipos de protección personal?

Sí

No

4. ¿Dentro de las actividades que realiza durante el proceso de soldadura ha considerado que aspectos que se puedan mejorar?

Sí

No

5. Desde su punto de vista, ¿considera que existen causas que genera retrasos en el área de soldadura?

Sí

No

6. ¿Considera usted que se requiere mayor orden y limpieza en el espacio laboral dentro de la microempresa?

Sí

No

7. ¿Siente la necesidad de contar con un corto periodo de descanso para evitar la fatiga laboral?

Sí

No

8. ¿Los equipos empleados durante el proceso de soldadura están en óptimas condiciones?

Sí

No

9. ¿Cuenta con los implementos de protección esenciales para laborar adecuadamente?

Sí

No

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar en las actividades que sean requeridas durante la implementación de una propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa?

Sí

No

11. ¿Le ha sucedido algún accidente laboral el último año?

Sí

No

12. ¿Le ha sucedido algún incidente laboral el último año?

Sí

No

13. ¿Trabajar dentro de la microempresa le ha generado algún tipo de daño, enfermedad o alergia que le afecte su salud?

Sí

No

14. ¿Se le dificulta la llegada a la microempresa por algún tipo de factor como transporte, distancia, inseguridad, economía, entre otros?

Sí

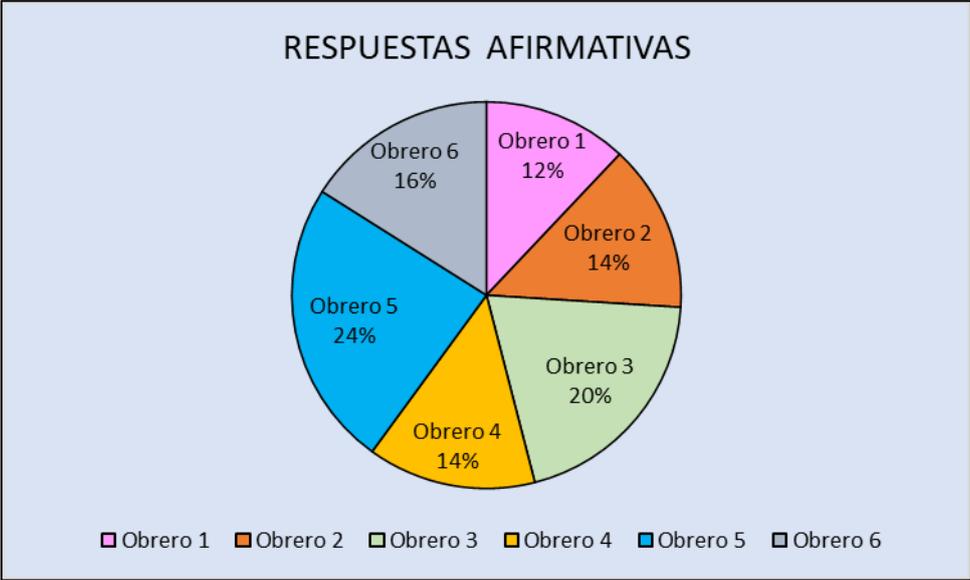
No

15. ¿Reside cerca de la microempresa o en lugares aledaños a la misma?

Sí

No

**Anexo 9.** Resultados de Encuestas al Personal Obrero de la Microempresa



**Anexo 10.** Encuesta al Dueño – Gerente de la microempresa después de la Propuesta de Estandarización



**UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

LATACUNGA – ECUADOR

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENCUESTA PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Enriquez Jami Erick Joel

Formulario propuesto para el Dueño – Gerente de la Microempresa

**OBJETIVO:** Diseñar una propuesta de mejora para disminuir los tiempos focalizados en los procesos de soldadura.

**INSTRUCCIONES:** Complete el formulario de preguntas de la manera más sincera posible, llene las casillas en base a su criterio personal.

1. ¿Considera usted que ha aumentado el rendimiento operativo de los obreros luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

2. ¿Los operadores utilizan los implementos de protección de manera correcta luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

3. ¿Exige constantemente el uso de equipos de protección personal obrero?

Sí

No

4. ¿Ha realizado capacitaciones en base a las actividades a realizar al personal operativo luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

5. ¿Ha realizado capacitaciones al personal referentes a temas de estandarizaciones de métodos luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

6. ¿Ha realizado capacitaciones acerca de seguridad industrial y riesgos ergonómicos a sus trabajadores luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

7. Desde su criterio, ¿Considera que la propuesta de estandarización de métodos del área de soldadura en la microempresa ha sido beneficiosa?

Sí

No

8. ¿Ha notado mayor satisfacción por parte de los clientes luego de la propuesta de estandarización?

Sí

No

9. ¿Cuál es la productividad semanal actual de cocinas industriales luego de la propuesta de estandarización trabajando durante una jornada normal de 8 horas diarias por los 5 días laborales de la semana?

95 cocinas industriales a la semana

Anexo 11. Actividades y tiempos antes de la propuesta de estandarización

Actividad	Tiempos (min)						$\bar{X}$ (T <sub>m</sub> )	$\sigma$	Intervalos		$\Sigma T_0$	T <sub>e</sub> (min)
									T. mín	T. máx		
1	Dirigirse al área de almacenaje	0,11	0,12	<b>0,09</b>	0,11	0,12	0,11	0,01	0,10	0,12	0,46	0,12
2	Inspeccionar el estado del material a utilizar.	2,10	2,20	2,10	<b>3,00</b>	2,50	2,38	0,38	2,00	2,76	8,90	2,23
3	Agarrar el material necesario.	3,50	3,10	3,20	3,10	<b>4,00</b>	3,38	0,38	3,00	3,76	12,90	3,23
4	Llevar el material a las mesas de trabajo.	2,36	<b>1,52</b>	2,28	2,03	2,47	2,13	0,38	1,75	2,51	9,14	2,29
5	Agarrar las herramientas y equipos.	<b>0,29</b>	0,47	0,42	0,34	<b>0,51</b>	0,41	0,09	0,32	0,50	1,23	0,41
6	Toma de medidas del material.	4,23	<b>3,58</b>	4,12	4,16	4,29	4,08	0,28	3,79	4,36	16,80	4,20
7	Prender las máquinas.	0,14	0,14	<b>0,09</b>	0,11	0,13	0,12	0,02	0,10	0,14	0,52	0,13
8	Esperar que las máquinas estén listas.	0,08	0,10	0,08	0,09	<b>0,12</b>	0,09	0,02	0,08	0,11	0,35	0,09
9	Colocarse los EPPS.	0,16	0,14	0,15	0,11	0,11	0,13	0,02	0,11	0,16	0,67	0,13
10	Proceder a soldar las piezas.	<b>2,28</b>	<b>2,47</b>	2,31	2,44	2,40	2,38	0,08	2,30	2,46	7,15	2,38
11	Inspeccionar los puntos y cordones de suelda.	1,19	<b>1,27</b>	1,18	1,22	1,25	1,22	0,04	1,18	1,26	4,84	1,21
12	Corregir las deficiencias presentes.	5,32	<b>5,09</b>	<b>5,41</b>	5,16	5,28	5,25	0,13	5,12	5,38	15,76	5,25
13	Soltar los equipos en la mesa de trabajo.	0,18	<b>0,15</b>	0,17	0,19	0,17	0,17	0,01	0,16	0,19	0,71	0,18
14	Llevar las piezas al área de pintura.	<b>3,52</b>	3,25	3,18	<b>2,58</b>	2,55	3,02	0,43	2,59	3,45	8,98	2,99
15	Regresar al área de soldadura.	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09	0,08	0,01	0,07	0,09	0,40	0,08
16	Apagar las máquinas utilizadas.	0,09	0,11	0,11	<b>0,08</b>	0,12	0,10	0,02	0,09	0,12	0,43	0,11
17	Retirarse los EPPS.	0,12	0,11	<b>0,15</b>	0,12	0,14	0,13	0,02	0,11	0,14	0,49	0,12
<b>Total</b>											<b>25,14</b>	

## Anexo 12. Actividades y Tiempos Estandarizados

Actividad	Tiempos (min)					$\bar{X}$ (Tm)	$\sigma$	Intervalos		$\Sigma T_0$	Te (min)	
								T. mín	T. máx			
1	Dirigirse al área de almacenaje	0,11	0,12	<b>0,09</b>	0,11	0,12	0,11	0,01	0,10	0,12	0,46	0,12
2	Inspeccionar el estado del material a utilizar.	2,29	<b>2,21</b>	2,32	<b>2,35</b>	2,24	2,28	0,06	2,22	2,34	6,85	2,28
3	Limpieza del material en caso de ser necesario.	3,35	<b>3,15</b>	3,25	3,22	<b>3,49</b>	3,29	0,13	3,16	3,42	9,82	3,27
4	Agarrar el material necesario.	<b>3,45</b>	3,26	3,29	3,31	3,24	3,31	0,08	3,23	3,39	13,10	3,28
5	Llevar el material a las mesas de trabajo.	1,42	1,36	<b>1,28</b>	1,41	<b>1,47</b>	1,39	0,07	1,32	1,46	4,19	1,40
6	Agarrar las herramientas y equipos.	<b>0,29</b>	0,47	0,42	0,34	<b>0,51</b>	0,41	0,09	0,32	0,50	1,23	0,41
7	Prender las máquinas.	<b>3,19</b>	3,25	3,33	3,26	3,33	3,27	0,06	3,21	3,33	13,17	3,29
8	Toma de medidas del material.	0,25	<b>0,19</b>	<b>0,29</b>	0,21	0,23	0,23	0,04	0,20	0,27	0,69	0,23
9	Colocarse los EPPS.	0,31	<b>0,35</b>	<b>0,28</b>	0,32	0,30	0,31	0,03	0,29	0,34	0,93	0,31
10	Proceder a soldar las piezas.	0,16	0,14	0,15	0,11	0,11	0,13	0,02	0,11	0,16	0,67	0,13
11	Inspeccionar los puntos y cordones de suelda.	2,31	2,29	2,31	<b>2,36</b>	2,34	2,32	0,03	2,29	2,35	9,25	2,31
12	Soltar los equipos en la mesa de trabajo.	<b>0,57</b>	0,44	0,48	0,52	0,45	0,49	0,05	0,44	0,55	1,89	0,47
13	Llevar las piezas al área de pintura o remachado.	<b>3,45</b>	3,39	3,43	3,41	3,38	3,41	0,03	3,38	3,44	13,61	3,40
14	Realizar una segunda inspección de calidad.	0,29	0,26	0,27	<b>0,31</b>	0,26	0,28	0,02	0,26	0,30	1,08	0,27
15	Regresar al área de soldadura.	0,07	0,07	<b>0,09</b>	0,08	0,07	0,08	0,01	0,07	0,08	0,29	0,07
16	Apagar las máquinas utilizadas.	0,52	<b>0,48</b>	0,49	0,51	0,51	0,50	0,02	0,49	0,52	2,03	0,51
17	Retirarse los EPPS.	0,16	<b>0,19</b>	0,15	0,17	0,14	0,16	0,02	0,14	0,18	0,62	0,16
18	Realizar la limpieza del área de trabajo.	3,31	3,28	<b>3,36</b>	3,27	3,31	3,31	0,04	3,27	3,34	13,17	3,29
19	Guardar los materiales y herramientas.	3,46	<b>3,52</b>	<b>3,42</b>	3,48	3,50	3,48	0,04	3,44	3,51	10,44	3,48
<b>Total</b>											<b>28,68</b>	