



# **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Quito – Ecuador, diciembre del 2022

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

**Tema de Proyecto de Investigación:**

Análisis de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Mayorga Carvajal Walter Alexander.

Suntasig Guanoluisa Jonathan Fabian.

**Carrera:** Tecnología Superior en Mecánica Industrial.

**Fecha de presentación:** 14 de diciembre de 2022.

Quito, 14 de diciembre del 2022



ING. LEONARDO BELTRÁN

## **1.- Tema de investigación**

Análisis de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce.

## **2.- Problema de investigación**

El principal inconveniente de la presente investigación se basa en la escases de estudio de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce, en el Instituto Superior Universitario Central Técnico, al realizar la investigación se aportará al instituto datos verídicos que sirvan como sustento para futuras investigaciones en el are de Mecánica Industrial, además de ayudar a los estudiantes con mayor conocimiento sobre el tema, por lo tanto se requiere analizar las distintas variables para este proceso de soldadura, al igual de la influencia que tiene sobre barra perforada de bronce.

### **2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación**

Las principales razones para invertir tiempo y recursos en la siguiente investigación, se debe al desconocimiento total de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce. Este inconveniente tiende a generar distintas dudas e incertidumbres a los estudiantes del ISUCT en su formación académica, y a su vez para conocer las consecuencias de su uso y aplicaciones que se puede dar en el are de industrial. Esto permite que el estudiante pueda ejecutar de mejor manera el proceso de soldadura contribuyendo con su formación técnica.

### **2.2.- Preguntas de investigación**

Es posible el mejoramiento de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce.

- ¿Es viable la realización de ensayos en los procesos de soldadura?
- ¿Cree conveniente realizar análisis de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce?
- ¿Creé usted que es necesario realizar un análisis de los parámetros de soldadura tales como: ¿el amperaje, el ángulo del arco y velocidad de avance del electrodo antes de utilizar equipos nuevos?

- ¿Cree que la implementación de nuevas tecnologías en la institución ayude al manejo de equipos modernos y más en el proceso de soldadura especificado en barra perforada de bronce?

### **3.-Objetivos de la investigación**

#### **3.1.- Objetivo General**

Analizar los diferentes aspectos de la soldadura en barra perforada de bronce, mediante una investigación de los problemas que presenta el bronce en la soldadura, para conocer de las principales recomendaciones teóricas de soldadura en barra perforada de cobre.

#### **3.2.- Objetivos Específicos**

- Establecer los problemas que presenta el bronce al momento de ser soldado, mediante un análisis comparativo con otros materiales.
- Conocer las principales recomendaciones prácticas mediante varias fuentes de información obtenidas en la web para poder escoger el método práctico más conveniente para poder soldar barra perforada de bronce.
- Comprender los inconvenientes que muestran el bronce para la soldadura y el razonamiento de las primordiales sugerencias teórico-prácticas para la obtención de uniones soldadas de calidad.

### **4.- Justificación**

Se observa que en el Instituto Superior Universitario Central Técnico carece de un proceso para soldadura en barra perforada de bronce, limitando el conocimiento y aprendizaje práctico referente a este proceso, al analizar este tipo de soldadura implementaremos el equipo de suelda como Smaw.

Dentro de la investigación se describe los aspectos del bronce obteniendo consejos técnicos básicos para la soldadura de este material. Se investigó la soldabilidad de este material y se encontró los siguientes requerimientos al momento de soldar en bronce: soplete de propano, encendedor, equipo de seguridad, pasta para soldar (fundente sin plomo), mangos conectores, alambre de soldadura. Esta soldadura tiene problemas de soldabilidad, usa el mayor amperaje posible, gran velocidad de

soldadura, precalentamiento de piezas, corriente de soldadura de polaridad inversa, arco corto y control de calidad.

## **5.- Estado del Arte**

Para sustentar la investigación se realizó una recopilación bibliográfica de los puntos más relevantes de estudios previos que se han realizado durante este tiempo referente a los procesos de soldadura en barra perforada de bronce.

El bronce es un metal muy resistente a un gran número de medios agresivos y no tiende a formar con agua potable costras voluminosas de óxido u otros compuestos que pudiesen obstruir los tubos. Según (W, 2014)

La barra perforada de bronce se utiliza en un sistema de calentamiento de agua y aire mediante aceite térmico para calentar cubas y hornos cuando la temperatura de trabajo sea igual o superior de 200°C. El proceso de calentamiento se realizará mediante una caldera para fluido térmico del tipo serpentina, en la que el aceite térmico es calentado en la caldera y trasladado por tuberías hacia un intercambiador de calor tipo colector y controlado por una válvula de tres vías, proporcionando calor energía dentro de un sistema cerrado. (Recalde, 2017)

El proceso de fundición se realizará cuando el aceite térmico es calentado en una caldera para luego ser transferido por tuberías hacia un intercambiador de calor controlado por una válvula de tres vías, aportando energía calorífica dentro de un sistema cerrado. El bronce es un metal que tiene diversas ventajas, como el ser liviano, maleable, seguro, fácil de unir, resistente a la corrosión

La soldadura de bronce es más difícil en comparación con la soldadura de metal. Como resultado, la mayor parte de las personas prefieren soldar barra perforada de bronce usando la técnica de soldadura como GTAW y GMAW. (Ernandes, 2019) Al igual que el soldeo en otros metales, para la unión de tubos de bronce se emplea el proceso de soldadura por gas con dos técnicas disponibles, dependiendo de las condiciones y la aplicación: soldadura blanda y soldadura fuerte. La soldadura blanda es la más indicada para instalaciones de plomería y gas, en cambio la soldadura fuerte es la técnica estándar en el sector de refrigeración y aire acondicionado.

Hoy en día se utilizan alrededor de cinco tipos de procesos de soldadura por arco, existen dos métodos de soldadura que pueden usarse mejor para soldar bronce, como

la soldadura por arco de tungsteno con gas GTAW y la soldadura por arco de metal con gas GMAW. Los procesos de soldadura por arco, más comúnmente famosa es Tungsten Inert Gas que usa un arco eléctrico para calentar y fundir tanto la pieza de trabajo como el relleno. Usa un gas protector de argón en la punta de la antorcha.

## **6.- Temario Tentativo**

- Como soldar bronce.
- Intercambiadores de calor
- Soldadura rápida por inducción de componentes de intercambiadores de calor
- El bronce como intercambiador de calor
- Aplicaciones del bronce y consejos para soldarlos
- Tubos de bronce para intercambiador de calor de soldadura fuerte por inducción.
- Intercambiadores de calor fabricados con bronce
- OXIACETILENO

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación**

#### **Investigación exploratoria.**

Está enfocada en el mejoramiento del conocimiento y aprendizaje de los estudiantes de la carrera de mecánica industrial del Instituto Superior Universitario Central Técnico. La investigación esta centra en la búsqueda de parámetros de soldadura en barra perforada de bronce en hornos de alta fundición para acero, que sirve como intercambiadores de calor en la punta del horno. Tal cual está apreciando el tema de investigación y con una encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de mecánica industrial, muchos consideran que los estudios de parámetros de soldadura son escasos y más al tratarse de barra perforada de bronce como uno de los espacios

más incompatibles con la metodología de soldadura, pero en realidad es inexacto, ya que al hablarse del estudio de parámetros fácilmente puede ser abordado por diferentes métodos.

Un motivo por el cual, los estudiantes suelen encontrarse con este asunto, es que al generarse un nuevo proceso o materiales que no se conoce ni se ha manejado, es necesario conocer los aportes y parámetros y efectos que el mismo tendrá en los procesos.

Es necesario el estudio previo del público objetivo está destinado, con el fin de conocer las necesidades del mismo.

## **7.2. Fuentes**

### **Primarias.**

El siguiente trabajo de investigación se basará en la recolección de datos de forma cuantitativa de encuestas previamente realizadas a estudiantes y docentes del ISTCT de la carrera de Mecánica Industrial, con la finalidad de obtener datos estadísticos que reflejen la autenticidad de esta investigación, como también el conocimiento de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce en diferentes procesos de fundición en hornos de alta intensidad de calor para cotejar la información con el análisis previamente realizado que se refleja en las bitácoras de estudio.

### **Secundarias.**

El estudio de esta investigación se llevará a cabo bajo con una recopilación de información de diferentes fuentes bibliográficas como: tesis, paper, artículo de revista y libros. Con la intención de corroborar la información obtenida para el desarrollo de esta investigación, siendo indispensable su estudio y análisis que ayude a sustentar este perfil en su elaboración.

## **7.3.- Métodos de investigación**

**Recopilar información importante de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce a través de fuentes bibliográficas para conocer los factores que influyen directamente en este tipo de soldadura.**

Se realizará una investigación fundamental y bibliográfica que sustente la veracidad de la importancia de llevar a cabo un análisis de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce en hornos de alta fundición, se validará en tesis, paper, artículos

científicos, revistas además de otros documentos académicos, que servirán como fuente de consulta de los temas a tratar en este trabajo.

**Establecer las variables del proceso de soldadura en barra perforada, mediante el análisis comparativo de los resultados obtenidos en los ensayos previstos, para determinar los parámetros óptimos que favorezcan al correcto uso de los equipos.**

Se realizarán una investigación con la finalidad de obtener datos relevantes de: El amperaje, el ángulo del arco y velocidad de avance del electrodo para barra perforada de bronce. Se comparará las variables registradas en las bitácoras de estudio y las WPS con el objetivo de obtener datos cuantificables que aprovechen el máximo rendimiento del equipo además de tener los pasos a seguir para realizar dichos ensayos que ayuden a los estudiantes a realizar de mejor manera sus prácticas.

#### **7.4.- Técnicas de recolección de la información**

##### **Verbales.**

Se realizarán encuestas de carácter analítico a los estudiantes de la carrera de Mecánica Industrial de todos los niveles como mínimo y docente de la carrera que tengan conocimiento en este tipo de investigación.

##### **Oculares.**

Después de realizar la investigación comparando los parámetros de soldadura se observará el tipo de cordón de soldadura obtenido, analizando su longitud, profundidad de penetración, ancho del cordón y espesor de la placa.

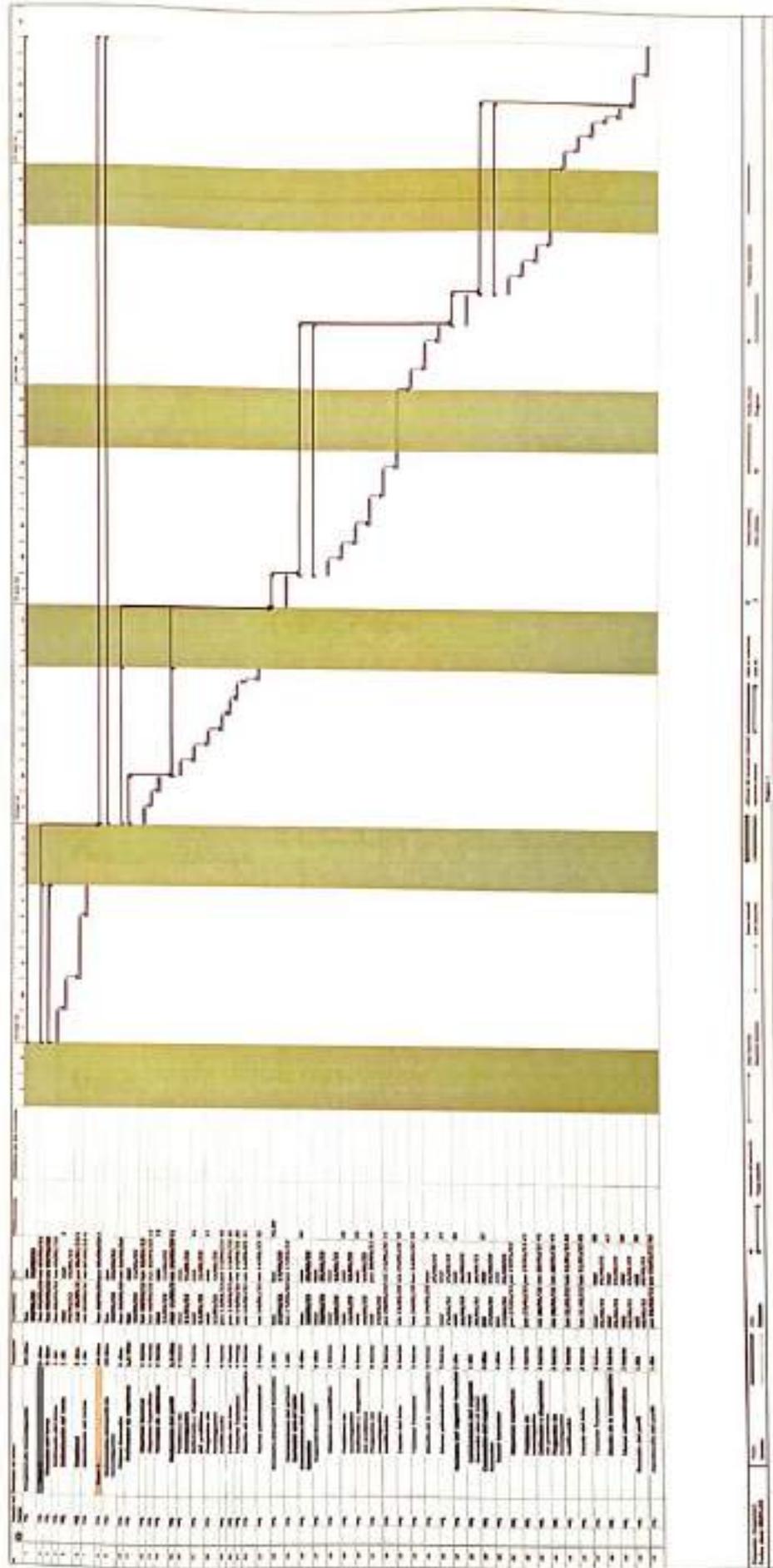
**Documentales.** Se realizará la recopilación documental y bibliográfica de procesos y parámetros de soldadura en barra perforada de bronce para tener una fuente analítica de comprobación

##### **Físicas.**

Se realizará un artículo científico el mismo que detallará los hallazgos obtenidos de esta investigación posteriormente a los ensayos realizados, además de ser un documento de importancia para la institución se facilitará los parámetros óptimos de la soldadura en barra perforada de bronce en hornos de alta fundición.

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma



## 8.2.- Recursos y materiales

### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Mayorga Carvajal Walter Alexander	Investigador 1	Mecánica Industrial
2	Suntasig Guanoluisa Jhonatan Fabian	Investigador 2	Mecánica Industrial
3	Ing. Leonardo Beltrán	Tutor	Mecánica Industrial
4	Ing. Gabriel Collaguazo	Asesor	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Item	Recursos Materiales requeridos
1	Barra perforada de bronce.
2	Pinzas metálicas.
3	Gafas.
4	Casco de soldar.
5	Guantes.
6	Mandil.
8	Electrodo 70

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

MATERIALES	CANTIDAD	COSTOS	TOTAL	APLICACIÓN
Barra perforada de bronce	4	\$ 48.20	\$ 192.00	Material para soldar
Pinzas metálicas	4	\$ 5.00	\$ 20.00	Sujeción de placas calientes
Gafas	2	\$ 3.00	\$ 6.00	EPP
Casco de soldar	2	\$ 8.00	\$ 16.00	EPP
Guantes	7	\$ 6.00	\$ 42.00	EPP
Mandiles	2	\$ 40.00	\$ 80.00	EPP

Electrodos 70	5 kilos	\$ 7.42	\$ 37.10	Soldar barra perforada de bronce
TOTAL ESTIMADO			\$ 411.10	

### 8.3.- Fuentes de información

#### BIBLIOGRAFÍA.

Anonimo. (4 de Febrero de 2017). *westarco.com*. Obtenido de *westarco.com*:

<https://www.westarco.com/westarco/sp/support/documentation/upload/manual-de-soldadura-2015v2.pdf>

Ernandes. (10 de Septiembre de 2019). *soldadora.online*. Obtenido de

*soldadora.online*: <https://soldadora.online/blog/como-soldar-una-tuberia-de-cobre/>

Miguel. (19 de Abril de 2020). *inductionheater.com*. Obtenido de

*inductionheater.com*: <https://es.dw-inductionheater.com/induction-brazing-heating-exchanger-copper-pipes.html>

Pérez, O. H. (2018). *Soldadura del gamw. Recomendaciones tecnológicas*. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Holguín.

Recalde, C. (9 de Junio de 2017). *bibdigital*. Obtenido de *bibdigital*:

<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17401>

W, H. S. (01 de Noviembre de 2014). *mundohvacr.com.mx*. Obtenido de

*mundohvacr.com.mx*:

<https://www.mundohvacr.com.mx/2014/11/intercambiadores-de-calor-fabricados-con-cobre/>

<b>CARRERA:</b> Mecánica Industrial.		
<b>FECHA DE PRESENTACIÓN:</b> 14/12/2022		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:</b> Mayorga Carvajal Walter Alexander Suntasig Guanoluisa Jhonatan Fabian		
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> Análisis de los parámetros de soldadura en barra perforada de bronce.		
<b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b> Soldadura.	<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b> Investigación Exploratoria	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:</b>		
<b>GENERALES:</b>		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>ESPECÍFICOS:</b>		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA****OBSERVACIONES:**

Realizan investigación descriptiva, explicativa y explorativa

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:****OBSERVACIONES:**

Métodos cuantitativos y cualitativos

**CRONOGRAMA:****OBSERVACIONES:**

Realizado correctamente

**FUENTES DE INFORMACIÓN:**

Verbales, oculares, documentales, físicas, etc...

**RECURSOS:**

	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

- a) .....
- b) .....
- c) .....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:** Ing. Leonardo Beltrán



**FIRMA**

14 12 2022

**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**