

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, enero del 2020

	<b>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1.1
	<b>MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN</b>	<b>ELABORACIÓN:</b> vi,04/06/2021
	<b>PROCESO: 03 TITULACIÓN</b>	<b>ÚLTIMA REVISIÓN</b> vi,04/06/2021
Código: <b>FOR.FO31.10</b>	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
<b>REGISTRO</b>	<b>FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	

## **PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

### **Tema de Proyecto de Investigación:**

Comparación de soldadura de hierro fundido con los procesos SMAW y GMAW con la soldadura manual y multi procesos FRONIUS

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

Santillán Caiza Anthony Joel

Velasco Arenillo Angel Adan

### **Carrera:**

Mecánica industrial

### **Fecha de presentación:**

21 de agosto de 2020

Quito, 21 de agosto del 2020

.....  
Firma del Director del Trabajo de Investigación

## **1.- Tema de investigación**

Comparación de soldadura de hierro fundido con los procesos SMAW Y GMAW  
Con la soldadura manual y multi-procesos FRONIUS.

## **2.- Problema de investigación**

Hoy en día existen varios tipos de soldadura como Smaw, Gmaw, Gtaw, Saw entre otras, las cuales son utilizadas para trabajar en muchas áreas del campo industrial, pero no todos los tipos de soldadura se las utiliza con un mismo proceso o equipo de soldadura. Mediante esta investigación compararemos uno de los dos procesos más comunes y utilizados, el proceso Gmaw y proceso Smaw para soldar hierro fundido y así identificar qué proceso de soldadura es más eficaz y apto para soldar este tipo de material ya que el hierro fundido es un material de escasa deformación plástica.

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

La soldadura del hierro fundido no es habitual dada su complejidad. Es por este motivo que algunas piezas son cambiadas por una nueva, en lugar de ser reparadas con soldadura, no es fácil para los soldadores que realizan estas tareas, la complejidad al trabajar este material hace que se requiera de mucho conocimiento y técnicas de aplicación que sean de igual resistencia a una pieza nueva.

En esta investigación analizaremos a fondo el problema de la complejidad de la soldadura en este tipo de materiales (hierro fundido) realizaremos ensayos de dureza, encuestas, Según la necesidad de la investigación, explicaremos los instrumentos y métodos aplicados para realizar la soldadura en las piezas a ser reparadas.

Los resultados obtenidos de las pruebas mecánicas realizadas, analizaremos las propiedades de los materiales, explicaremos cual es el mejor proceso de soldadura aplicables estratégicamente para estos materiales, realizaremos operaciones que nos permitan enfrentar los problemas encontrados en la investigación.

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

Qué resultados se obtiene mediante ensayo de dureza con referencia a ese proceso cuál es el mejor método para realizar la soldadura.

Cómo puede ser aplicado un método que permita la obtención de datos para la planificación de proceso SMAW. Para soldar hierro fundido gris.

Qué prácticas pueden emplearse en la planificación, desarrollo y evaluación de las necesidades del área.

### **Preguntas descriptivas de la investigación.**

Con la ayuda de una serie de encuestas que se realizará a distintos soldadores o a personas con conocimiento en soldadura de (hierro fundido) obtendremos varios datos que nos servirán para la siguiente investigación

**Preguntas de relación.** Entre estos dos procesos obtendremos las principales características y diferencias que nos lleva analizar las ventajas y desventajas al soldar hierro fundido.

**Preguntas de diferencia.** Están basadas en el análisis de las diferencias entre dos grupos o muestras obtenidas en la recopilación de la información necesaria en la investigación. En este caso podemos hacer la comparación entre los dos procesos como: Smaw y Gmaw determinando así cual es la diferencia entre los dos procesos principales de estas dos variables.

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

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

Encontrar los métodos adecuados y técnicas para soldar una junta en T precalificada bajo la norma **ASME BPVC 2019 SECCIÓN II REFERENTE DE MATERIALES** utilizando como material base hierro fundido gris mediante los procesos de soldadura **Smaw** y **Gmaw**, empleando los materiales de aporte **ERNiFeNn-CI** (gmaw)

### **3.2.- Objetivos Específicos**

- Realizar ensayo de dureza a las probetas de hierro fundido gris soldadas mediante los procesos **SMAW** y **GMAW**.
- Utilizar ensayos no destructivos para comparar la calidad del perfil de soldadura llegando a la conclusión de que proceso es más recomendado para soldar hierro fundido gris.

## **4.- Justificación teórica:**

Esta investigación busca aplicar conocimientos métodos de soldadura y aplicaciones

de materiales especiales como hierro fundido.

Con esta investigación podemos obtener datos que nos permitirá los resultados más óptimos predecir resultados y técnicas para soldar hierro fundido utilizando el proceso de soldadura **Gmaw y Smaw**

### **Justificación metodológica:**

En la investigación sobre los materiales de hierro fundido se hará un estudio para cada uno de los procesos de soldadura **Smaw y Gmaw**, demostraremos mediante ensayos no destructivos y mecánicos, las aplicaciones y metodologías adecuadas para realizar la soldadura en este tipo de materiales.

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

### **Definición y particularidades de los hierros fundidos.**

Los materiales fundidos son aleaciones de hierro y carbono con una cantidad de este último elemento superior al que tienen los aceros al carbono. Los elementos que siempre se encuentran presentes en los hierros fundidos son: C, Mn, Si, P y S, aunque en algunos tipos se pueden encontrar: Ni, Cr, Cu, etc. **(Pérez, 2013)**

Al igual que los aceros, los hierros fundidos son aleaciones de hierro y carbono, pero se diferencian de éstos en los siguientes aspectos:

- mayor contenido de carbono.
- en su estructura aparece la, perlita, ferrita y grafito.
- mayor contenido de Si, Mn, P y S.
- menor punto de fusión 1 150 °C, lo que provoca una mayor fluidez.
- poca capacidad a la deformación.

Existen diferentes tipos de hierros fundidos como el gris, blanco, maleable entre otros de acuerdo con el método de obtención de los materiales y la forma en la que se encuentre el carbono en ellos, éstos son: hierros fundidos grises, de alta resistencia (nodular), blancos, maleables, vermiculares y aleados con cromo, níquel, etc. para buscar características específicas tales como resistencia al calor, corrosión, etc.

## **Problemas en la soldabilidad de los hierros fundidos.**

La aplicación del proceso de soldadura a los hierros fundidos es un caso especial, debido a que en la mayoría de los casos es un método de reparación de las piezas y en muy pocos de fabricación, por esta razón no solamente será necesario analizar los problemas en la soldabilidad de los hierros fundidos como material en sí, sino también las condiciones de trabajo previas a la reparación de la pieza, las cuales dificultan su reparación mediante los procesos de soldadura. Exceptuando los hierros fundidos blancos que prácticamente no son soldables, se presentan problemas fundamentales y secundarios en la soldabilidad de los hierros fundidos y también se estudian las condiciones previas del trabajo de la pieza. **(Perez, 2013)**

### **Soldabilidad del hierro fundido**

Durante la presente investigación, se trabaja específicamente con los procesos de soldadura SMAW y GMAW ya que estos constituyen unos de los procesos de soldadura más habituales que se ejecutan hoy en día en la mayor parte de elementos metálicos de la industria en general.

La selección del material de aporte para soldar hierro fundido se considera según los requisitos de soldadura, condiciones económicas para cada aplicación y proceso de soldadura

## **6.- Temario Tentativo**

Dentro de la industria en general, como en los proyectos de infraestructura y los servicios artesanales a todo nivel de producción, se desarrolla un sinnúmero de procesos empíricos de soldadura para la reparación, recuperación y reconstrucción de elementos de máquinas y estructurales de diversos tipos de metales

## **7.- Diseño de la investigación**

### **7.1.- Tipo de investigación**

#### **Investigación Descriptiva:**

Este tipo de investigación se ha establecido con la finalidad de saber cuántos estudiantes han estado en práctica con los procesos SMAW y GMAW para realizar soldadura en hierro fundido.

### Investigación Exploratoria:

Los hierros fundidos presentan serias dificultades para la reparación de los mismos mediante los procesos de soldadura SMAW y GMAW; por esta razón se estudian las diferentes dificultades con el objetivo de poderlas resolver entre los dos procesos y posteriormente dictaminar las recomendaciones para la recuperación de las piezas fabricadas con este material.

### Investigación Explicativa:

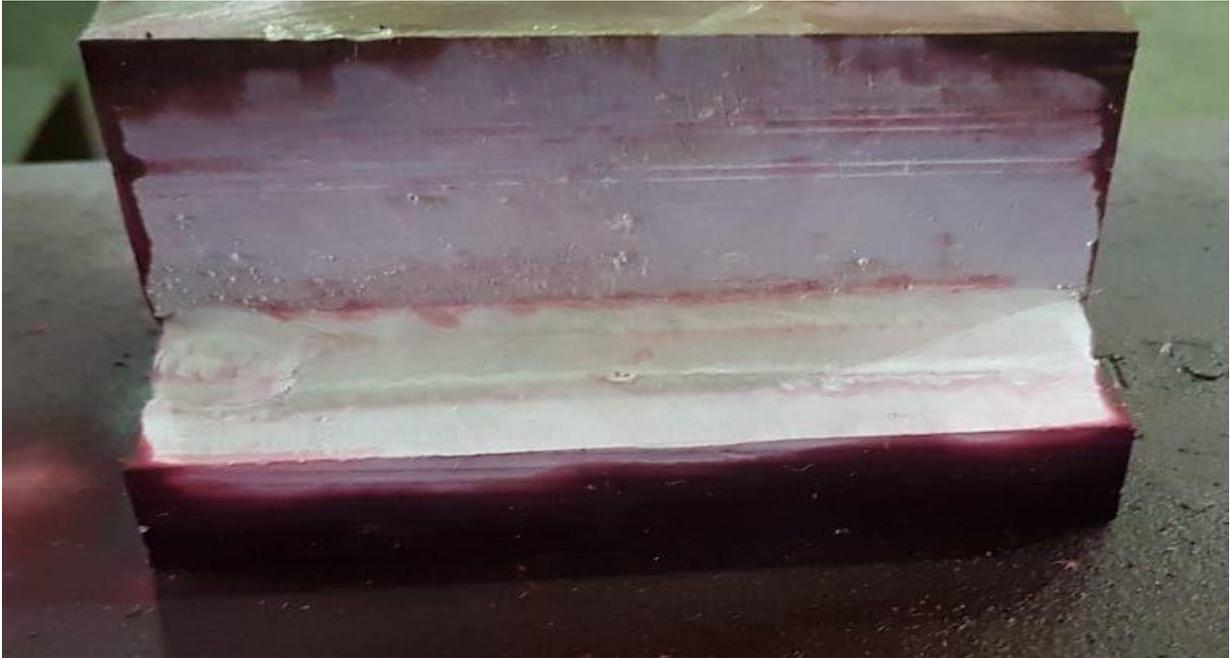
Permite que el investigador tenga una amplia comprensión del tema y pueda perfeccionar las preguntas de investigación posteriores para aumentar las conclusiones del estudio.

## 7.2. Fuentes

**Fuentes primarias:** Ensayos no destructivos, aplicando tintas penetrantes el cual nos ayuda a verificar la calidad de la soldadura como se muestra en la figura 1y2



Figura 1.- tintas penetrantes.



*Figura 2.- tintas penetrantes*

**Fuentes primarias:** ensayo no destructivo, aplicando tintas fluorescentes las cuales nos ayudan a verificar un defecto en los materiales más a fondo como se muestra en la figura 3



*Figura 3.- tintas fluorescente.*

- **Fuentes secundarias:**

### 7.3.- Métodos de investigación

Se realizará una comparación de la soldadura de hierro fundido con los procesos SMAW y GMAW utilizando los equipos de soldadura manual y multi procesos FRONIUS

- ✓ Se realizaron probetas de hierro fundido o piezas ya realizadas para comparar sus características principales entre los dos procesos.
- ✓ Identificar los defectos e imperfecciones que se crean al momento de ser soldadas con los dos procesos de soldadura
- ✓ Escogeremos los materiales de aporte adecuado para cada uno de los procesos, identificar sus semejanzas y diferencias entre los dos aportes.
- ✓ Identificaremos los parámetros de soldadura GMAW siguientes: Voltaje, Amperaje, Velocidad de alambres, Diámetro de alambre
- ✓ Identificamos los parámetros de soldadura SMAW como son Amperaje, Diámetro de electrodo

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

**Verbales:** pondremos a estudiantes con conocimientos en soldadura en cada una de las cabinas con distinto proceso de soldadura y equipo con la finalidad de recolectar información de la experiencia que tuvieron al soldar hierro fundido.

**Oculares:** se compara los parámetros de los dos equipos, soldadura manual y multi procesos FRONIUS con los respectivos procesos.

Mediante una inspección visual vamos hallar los principales defectos de soldadura que se obtuvieron al soldar en hierro fundido con los dos equipos de soldadura

**Documentales:** con la ayuda de los manuales y guías de fabricante se recolectó información de cada una de las máquinas de soldadura para una breve comparación

entre ellas

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma

ACTIVIDADES PERFIL DE GRADO	AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					ENE		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3
Compra de los equipos de soldadura																												
Elaboración de proyecto de investigación																												
Analizar las principales características del equipo de soldadura manual																												
Analizar las principales características del equipo de soldadura FRONIUS																												
Realizar prácticas en probetas																												
Realizar prácticas con estudiantes que tengan conocimientos en soldadura																												
Obtener las ventajas y desventajas del equipo FRONIUS																												

### 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	Gabriel Collaguazo	Tutor	Mecánica Industrial
2	Anthony Santillán	Autor	Mecánica Industrial
3	Ángel Velasco	Autor	Mecánica Industrial
4			
5			
N			

Fuente: Propia.

### 8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos	
1	Computadora	
2	Soldadora manual	
3	Soldadora multiprocesos FRONIUS	
4	Materiales de aporte SMAW y GMAW	
5	Taller de soldadura	

Fuente: Propia.

### 8.2.3.-Económicos

### 8.3.- Fuentes de información

#### BIBLIOGRAFÍA.

##### Bibliografía

Perez, R. (19 de diciembre de 2013). *Holguín Ciencias*. Obtenido de Holguín Ciencias:

<http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/803/827>