



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, julio del 2021

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis comparativo de la soldabilidad del aluminio bajo la norma AWS D1.2 para el proceso TIG.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Quishpe Maya Eddy Mecias

Salazar Alcocer Jonathan Danilo

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Industrial

Fecha de presentación:

05 de julio del 2021

Quito, 11 de julio de 2021

**ANIBAL ISRAEL
ROBALINO
VIZUETE -
1724122757**

Firmado digitalmente por ANIBAL ISRAEL
ROBALINO VIZUETE - 1724122757
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC,
serialNumber=1724122757, sn=ROBALINO
VIZUETE, cn=ANIBAL ISRAEL ROBALINO
VIZUETE - 1724122757,
givenName=ANIBAL ISRAEL,
email=israel_estrella@hotmail.com,
st=PICHINCHA, l=QUITO, ou=Certificado de
Clase 2 de Persona Fisica EC (FIRMA)
Fecha: 2021.07.11 17:47:22 -0500'

Firma del director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis comparativo de la soldabilidad del aluminio bajo la norma AWS D1.2 para el proceso TIG.

2.- Problema de investigación

En primer lugar, el proceso GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) o TIG (Tungsten Inert Gas) suelda muchos otros metales, pero el aluminio es con mayor reiteración con el proceso GTAW, principalmente con piezas de espesores pequeños o chapa fina este proceso es el adecuado para este tipo de trabajos. Por otra parte, existen otros métodos de soldadura para el aluminio.

El aluminio es uno de los metales más delicados por su estructura y composición, en su estado puro tiene un punto de fusión de 660.3 °C al ser sometido a esta temperatura no tiene cambio de color u otra característica similar a otros metales, el aluminio no avisa cuando está a altas temperaturas o a punto de fundir. La Alúmina (Al_2O_3) se forma instantáneamente en la superficie con un punto de fusión a los 2072°C.

Para mayor controversia el aluminio hierve a temperaturas menores a la de óxido pueden ser entre los 660 °C a 1560 °C es por esto que la alúmina se queda impregnada en el aluminio fundido. Consiguientemente se debe llegar a preparar el material a soldar con una limpieza de la capa de óxido de diferentes formas, y la polaridad de la corriente ayudan con este proceso. Las aleaciones del aluminio son un desafío al momento de soldar por sus: condiciones térmicas, menor punto fusión, alúmina, propiedades físicas y mecánicas; a menos que los soldadores sigan las pautas o normas prescritas obteniendo una eficiencia y soldadura de calidad.

Estas razones son las que nos llevaron a plantear en el proyecto, de asegurar que la industria ecuatoriana cuente con parámetros y variables operativas que regularice el proceso GTAW de soldadura en aluminio. De manera a establecer un precedente con los procedimientos que se van aplicar a varias aleaciones de aluminio evaluando y comparando con la Norma AWS D1.2, para la obtención de juntas de alta calidad en Ecuador.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

La industria ecuatoriana está comenzando su auge de producción, no practican una cultura de calidad y eficiencia estandarizada en la manufactura de los productos. Aún hay requisitos mínimos en procesos de construcción en piezas metálicas, dejando de

lado la competitividad o términos altos de calidad. En aluminio que es más delicado de manipular en un proceso de soldadura, por su complejidad en la estructura mecánica como física, no existe muchos aportes técnicos cual describa el proceso correcto para una excelente calidad de soldadura en las juntas.

Fomentar la soldabilidad del aluminio permite mantener un proceso de soldadura óptimo por varios años, y esta no afectaría la calidad del trabajo; al contrario, podrá adelantar los procedimientos GTAW, con efectos positivos, eficientes y productivos, mejorando calidad y eficiencia, con costos mínimos en el desarrollo de productos a base de aluminio.

Sin embargo, las construcciones soldadas en aluminio a nivel internacional mantienen procesos y procedimientos calificadas por altos estándares. Por lo tanto, se quiere dejar a consideración de los sectores los beneficios que se generarían al incorporar la norma, mejorando la fabricación de estructuras soldadas, del mismo modo corregir los parámetros mal utilizados por desconocimiento y sobre todo se tiene como objetivo analizar los resultados de calidad.

Es por esto se ha visto la necesidad de un modelo para el proceso de construcción de estructuras con las diferentes de aleaciones de aluminio que existen en el país, con el estudio de soldabilidad del proceso GTAW, avalando los estándares internacionales y la implementación de la norma AWS D1.2 (Structural Welding Code Aluminium) se generara procedimientos calificados para el uso del país estandarizando procesos de manufactura con resultados de calidad.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Es probable comparar un procedimiento de juntas soldadas de diferentes aleaciones de aluminio por medio del proceso GTAW (Gas Tungsten Arc Welding), aplicando e interpretando la norma AWS D1-2 (Structural Welding Code Aluminium), para analizar una óptima soldabilidad con ensayos destructivos y no destructivos de las juntas?

Preguntas descriptivas de investigación.

¿Es probable crear un procedimiento de soldadura TIG (Tungsten Inert Gas) aplicable a diferentes aleaciones de aluminio para necesidades del país generando una excelente calidad en la soldadura?

Preguntas de relación.

¿Analizar los costos de las variables de operación de construcción de piezas soldadas bajo los criterios de la norma AWS D1-2 en proceso TIG?

Preguntas de diferencia. ¿Cuáles fueron las causantes de no evaluar la soldabilidad

de juntas en épocas pasadas?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de la soldabilidad del aluminio para el proceso TIG en la maquina soldadora OTC, a través de la investigación teórica y práctica bajo la norma AWS D1.2, comparando resultados entre los tipos de uniones soldadas para alcanzar un óptimo conocimiento y performance de la máquina.

3.2.- Objetivos Específicos

- Especificar el proceso GTAW en la norma AWS D1.2 para obtener una soldadura estandarizada y de calidad.
- Desarrollar los parámetros adecuados para el proceso GTAW aplicando en las probetas de aluminio y sus aleaciones para una correcta soldabilidad.
- Analizar los resultados de las probetas por medio de ensayos destructivos y no destructivos seleccionando los parámetros correctos.

4.- Justificación

El proceso de soldadura GTAW en la actualidad es utilizado en las industrias alimenticias, así como también en las médicas o farmacéuticas, industrias navales, entre otras. Este proceso también es especializado para soldar materiales aleados. En los años 1942 fue conocido como Heliarc en la cual perfecciono el proceso al ser el primero en realizar una antorcha capaz de sujetar un electrodo de tungsteno así mismo protegerlo con gas inerte al tiempo que también protege el charco del material base a la zona afectada por el calor, además este proceso se caracteriza por ser capaz de soldar con o sin material de aporte logrando así una alta fusión entre los materiales.

5.- Estado del Arte

A continuación, se presentan algunas investigaciones internacionales, nacionales y locales semejante con el problema de investigación: análisis comparativo de la soldabilidad del aluminio bajo la norma AWS D1.2 para el proceso TIG.

5.1.- Internacionales

(Osorio Gutierrez & Ortega Lopez, 2017) Estudio De La Soldabilidad Del Aluminio Con Soldadura Tig Para La Empresa Ingeniar Inoxidables Pereira, dedujeron que es indispensable promover la estandarización de los procesos de soldadura en las empresas nacionales, que les permita cumplir con los parámetros de calidad requeridos por la industria metalmeccánica, por lo tanto, es necesario diligenciar, poner en práctica y avalar, los documentos WPS (Especificaciones del Procedimiento de Soldadura), donde se obtuvieron resultados que implementar los formatos permiten mantener un proceso de soldadura en las mismas condiciones, con resultados constantes, eficientes y productivos, haciendo que las mejoras, en cuanto a eficiencia y calidad de sus productos.

5.2.- Nacionales

(Caicedo Arroyo, 2012) realizo la investigación de procedimientos para la calificación de la Soldadura en el Casco de Aluminio de una Lancha Rápida el presente trabajo consiste en la elaboración de procedimientos de soldadura que cumplan con los criterios establecidos por las normas correspondientes para la construcción de una embarcación calificada en Guayaquil. A través de su estudio describe los fundamentos en los cuales basa el trabajo: Diseño Naval, Materiales, Procesos de Construcción, Recurso Humano y Maquinaria. Se menciona también exigencias de calidad para la soldadura de construcciones navales y los desafíos de la soldadura en aluminio, material del cual estará compuesta la lancha a construir. La metodología utilizada en esta investigación es de trabajo de campo con ensayos no destructivo y destructivos en probetas de Aluminio. Los resultados obtenidos mostraron que los parámetros escogidos en WPS para las probetas utilizadas pueden tener variaciones y condiciones de la soldadura existen variaciones por el clima y humedad de donde se realiza las pruebas.

5.3.- Locales

(Abarca Guerrero & Marchán Vallejo, 2016) en el Estudio de la Soldabilidad y Resistencia Mecánica de los Aluminios Estructurales AA6063 y AA6061 Tratados Térmicamente por Proceso de Envejecimiento, y Soldados mediante Proceso de Soldadura GMAW, concluye que los resultados de un estudio sobre la soldabilidad de ambas aleaciones bajo un proceso, se comprueba una buena respuesta del material en los ensayos realizados, tanto doblado de cara y raíz, así como el ensayo Houldcroft, en donde se constata que el material no posee problemas de grietas debido a la solidificación del material de aporte. Se discuten diversas implicaciones de los resultados del estudio para la aleación AA6061 muestra mejores propiedades mecánicas en comparación de AA6063, así también en cuanto a la soldabilidad como es el caso de los ensayos de doblado de cara y raíz.

6.- Temario Tentativo

- Resumen

- Introducción

Origen del Proceso de soldadura GTAW

Descripción del proceso GTAW

Parámetros de soldadura

Tipos de electrodos no consumibles

Amperajes y corrientes

Aluminio y sus aleaciones

Tipos de oscilaciones en el proceso GTAW

Maquina y sus partes

Proceso GTAW en máquinas Fronius

- Materiales y métodos

Parámetros de soldadura en máquinas Fronius

Preparación de probetas estandarizadas en aluminio

Ensayos de soldadura con el proceso GTAW en máquinas OTC con material de aporte.

Ensayo de soldadura en probetas sin material de aporte con soldadora OTC.

- Resultados

Análisis comparativo de los resultados de la soldabilidad en pruebas de ensayo.

Selección y determinación de parámetros adecuados para soldadura con máquinas OTC.

- Discusión
- Conclusiones

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

En el presente proyecto se realizara una investigación exploratoria, por esa razón se desarrolla mediante el análisis de resultados obtenidos en los ensayos de soldadura con el proceso GTAW aplicando diferentes parámetros, por lo tanto una investigación descriptiva sería fundamental, es decir, se obtendrá datos de la variación de los parámetros de soldadura describiendo las probetas soldadas que nos darán a conocer parámetros estandarizados de acuerdo a las normas requeridas para obtener una soldadura de calidad, del mismo modo gracias a la recolección datos de un solo lugar específico que se realizan los ensayos se aplicara una investigación de campo.

Investigación Descriptiva: Fundamentalmente consiste en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. Su objetivo consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. No solo se centra en la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Los datos descriptivos se expresan en términos cualitativos y cuantitativos.

Investigación Exploratoria: Corresponde a los primeros acercamientos que se da a un tema específico antes de abordarlo en un trabajo investigativo más profundo. Dicha investigación se efectúa sobre un tema poco estudiado u objeto desconocido, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento. Este tipo de investigación, pueden ser:

- Dirigidos a la formulación más precisa de un problema de investigación.
- Conducentes al planteamiento de una hipótesis: cuando se desconoce al objeto de estudio resulta difícil formular hipótesis acerca del mismo.

Investigación Explicativa: Mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto este tipo de investigación se encarga de buscar el porqué de los hechos. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación-post facto), como de los efectos (investigación-experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus

resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

Según el Reglamento de Régimen Académico vigente, todo trabajo orientado a un proceso de titulación deberá consistir en una propuesta innovadora que contenga, como mínimo, una investigación exploratoria. Por lo que el estudiante deberá orientar su proyecto de investigación de forma inicial hacia una investigación de tipo **exploratoria**, para posteriormente, y si así lo amerita, pasar a otro tipo de investigación partiendo de los datos obtenidos inicialmente en la investigación exploratoria. (máximo 200 palabras).

7.2. Fuentes

Se refiere a la obtención de la información. Existen tipos de fuentes como son la primaria, la secundaria y técnicas de recolección de información que ayudarán a:

- **Fuentes primarias:** Se adquiere la información por contacto directo con el sujeto de estudio; a través de observación, cuestionarios, entrevistas, etc. Es aquella que el investigador recoge datos directamente a través de un contacto inmediato con su objeto análisis. (personas, hechos)
- **Fuentes secundarias:** A través de investigaciones ya hechas por otros investigadores se obtiene la información con propósito diferente. La información secundaria existe antes de que el investigador plantee su hipótesis, y por lo general, nunca entra en contacto directo con el objeto de estudio. (material impreso). Esta información es obtenida desde documentales; libros, expedientes, estadísticas, datos, censos, base de datos.

Al momento de definir cómo se va a abordar la recolección de datos, se debe definir el tipo de información requerida es decir cuantitativa, cualitativa o mixta.

7.3.- Métodos de investigación

En esta sección se debe describir claramente lo que se va a hacer y cómo se van a desarrollar las actividades, los métodos a emplear, los pasos principales para cumplir los objetivos específicos.

Es recomendable que los objetivos específicos se encuentren como subtítulos, dentro de los cuales se describan las actividades requeridas para el cumplimiento de estos, además debe redactarse en tiempo futuro. (máximo 200 palabras).

7.4.- Técnicas de recolección de la información

Para la recolección de información que nos llevara a cabo esta investigación se utilizara varias técnicas ya que es una investigación teórica que se obtendrá realizando ensayos prácticos, las técnicas a utilizar son:

Oculares: Se llevará a cabo realizando análisis visual de comparación de los ensayos realizados con diferentes parámetros.

Documentales: Se utilizará libros de soldadura del proceso GTAW, Normas de soldadura, Catalogo de las soldadora OTC, entre otras.

Físicas: En este punto llegara a ser las probetas soldadas que serán evidencias clave

para determinar el parámetro adecuado de soldadura en aceros inoxidable y en cualquier tipo de aceros.

Pruebas selectivas: En este proyecto la evaluación selectiva serán las pruebas de ensayo de soldadura ya que se aplicarán normas de ensayo en las probetas.

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	Quishpe Eddy	Investigador	Mecánica industrial
2	Salazar Jonathan	Investigador	Mecánica industrial
3	Robalino Israel	Docente tutor	Mecánica industrial
4			
5			
N			

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales

(Especificar los materiales y equipos que como mínimo se necesitarían para la consecución del proyecto, en el caso del ISTCT se deberá especificar los laboratorios utilizados en el desarrollo de la parte experimental).

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Computadora
2	Manuales de soldadura
3	Probetas de aluminio
4	Taller de soldadura
5	Soldadora OTC
6	Gas de protección (argón)
7	Electrodo de tungsteno
8	Equipos de protección personal (EPP)

Fuente: Propia.

8.2.3.-Económicos

Materiales	Costos
Maquina OTC	848.75 \$
Probetas	75,00 \$
Gas protector	80.00 \$
Electrodo no consumible	5.00 \$
Material de aporte	2.00 \$
TOTAL	1010.75 \$

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Caicedo Arroyo, K. F. (2012). *Elaboracion de procedimientos para la calificacion de la soldadura en el casco de aluminio de una lancha rapida*. Guayaquil: Escuela Politecnica del Litoral.

Gamboa, Daniel, Rosales, & Jorge. (2009). Determinación de los parámetros óptimos para realizar soldadura en acero inoxidable aisi 304 a través del proceso TIG. 127.

Jordg, G. D. (s.f.).

Manuela de sistemas Y materiales de soldadura. (2016). En Indura. Ecuador: Tecnologia a su servicio.

Problemas frecuentes en soldadura GTAW- TIG. (2012). *Energytecgator*, 34.

Registrar en formato APA 7^a edición las referencias bibliográficas de los libros, revistas, direcciones electrónicas, etc. que se usaron para desarrollar únicamente el plan.

CARRERA:

Tecnología superior en mecánica industrial

FECHA DE PRESENTACIÓN:

05 de julio del 2021

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:Quishpe Many Eddy Mecías
Salazar Alcocer Jonathan Danilo**TÍTULO DEL PROYECTO:**

Análisis comparativo de la soldabilidad del aluminio bajo la norma AWS D1.2 para el proceso TIG

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Técnica

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Técnica

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

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:

Investigación de campo

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: Cualitativo

.....

.....

.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:.....

.....

.....

FUENTES DE**INFORMACIÓN:**.....

.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS



ECONÓMICOS



MATERIALES

**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:

ANIBAL ISRAEL ROBALINO VIZUETE - 1724122757
 FIRMADO DIGITALMENTE POR ANIBAL ISRAEL ROBALINO VIZUETE - 1724122757
 Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, serialNumber=+1724122757, sn=ROBALINO VIZUETE, cn=ANIBAL ISRAEL ROBALINO VIZUETE - 1724122757, givenName=ANIBAL ISRAEL, email=israel_estrella@hotmail.com, st=PICHINCHA, l=QUITO, ou=Certificado de Clase 2 de Persona Fisica EC (FIRMA) Fecha: 2021.07.11 17:47:50 -05'00'

Licdo. Israel Robalino Mgtr.

11 07 2021
 DÍA MES AÑO
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO