



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ELÉCTRICA**

Optimización de procesos de soldadura para reducir deformaciones  
de juntas

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Licenciado en Ingeniería Mecánica

**AUTOR:**

Luis edinson Chuquilin Carrasco (ORCID: 0000 – 0002 -5083 -1019)

**ASESOR:**

Dr. Salazar Mendoza Aníbal Jesús (ORCID: 0000 – 0003 – 4412 – 8789)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de investigación a mis progenitores quienes me forjaron la vida, educación, y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis docentes y amigos, con quienes sin su apoyo nunca hubiera podido realizar este trabajo. A todos aquellos se los agradezco desde el fondo de mi ser. Para todo ellos dedico este trabajo de investigación.

Luis

## **Agradecimiento**

Agradezco a la Universidad César Vallejo, a sus Profesores y personal administrativo por apoyarme y guiarme en el ámbito Profesional, logrando con ello que mis objetivos y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad.

El autor

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGIA .....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población y muestra .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5. Procedimientos .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	13
3.7. Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES .....	31
REFERENCIAS .....	32
ANEXOS.....	38

## Índice de tablas

Tabla 1 Distribucion de Poblacion Urbana en Region Lambayeque .....	15
Tabla 2 Distribucion de Poblacion Rural en Region Lambayeque.....	15
Tabla 3 Variacion de la PEA por Provincias Lambayeque 1993 - 2019 .....	15
Tabla 4. Presupuesto de suministro y montaje de caldero y generador.....	25
Tabla 5. El Presupuesto de Inversión base seria: .....	26

## Índice de figuras

Figura 1 operación de soldadura por arco de tungsteno y gas .....	8
Figura 2 Esquema de transferencia globular.....	10
Figura 3 Series Historicas de Generacion de RSM y Proyeccion Corto Plazo .....	17
Figura 4 Lavador de Gases MP , SO2 , NOX.....	21
Figura 5 Resumen de dimensiones de Central Electrica.....	23
Figura 6 Riesgo Pais Peru .....	24
Figura 7 Tasas de interés base.....	27
Figura 8 Tasa Riesgo País.....	27
Figura 9 Flujo de Caja Proyectado.....	28

## Resumen

La industria de la Soldadura es una actividad de larga data histórica , pero que hasta la fecha se encuentra dentro del ámbito de la mejora e innovación tecnológica , hacia procesos más eficientes en cuando a resultados de resistencia y durabilidad de las unidades soldadas , a cada vez más bajos costos de energía eléctrica y insumos utilizados , con los menores impactos ambientales en cuanto a emisión de gases y contaminantes a la atmósfera , como velocidad de realización de los trabajos de soldadura , para de esta manera lograr menores tiempos de ejecución de obras y resultados más rápidos de las inversiones realizadas. Los procesos de soldadura de arco eléctrico simple , han sido superados y mejorados por los procesos de soldadura en atmósferas protegidas , con los procesos de arco sumergido continuo , procesos MIG – MAG y procesos TIG , que permiten soldar sin mayores problemas acero inoxidable para las aplicaciones de la Bio Ingeniería , aluminio para las construcciones metálicas con fines de vivienda y oficinas , como los procesos de arco sumergido para soldadura en las líneas de producción , los peligros y errores propios al trabajo de naturaleza humana , han sido superados con el trabajo de robots inteligentes que con instrucciones de programación realizan operaciones variables.

Palabras claves: Soldadura eléctrica, distorsiones de medidas, esfuerzos.

## **Abstract**

The Welding industry is a long-standing historical activity, but to date is within the scope of technological improvement and innovation, towards more efficient processes in terms of resistance and durability results of welded units, each time lower costs of electrical energy and inputs used, with the least environmental impacts in terms of emission of gases and pollutants to the atmosphere, such as the speed of carrying out welding work, in order to achieve shorter execution times of works and results faster investments made Simple electric arc welding processes have been surpassed and improved by welding processes in protected atmospheres, with continuous submerged arc processes, MIG - MAG processes and TIG processes, which allow stainless steel to be welded without major problems for applications. of Bio Engineering, aluminum for metal constructions for housing and office purposes, such as submerged arc processes for welding on production lines, the dangers and errors inherent in human nature work, have been overcome with the work of robots smart that with programming instructions perform variable operations

**Keywords** Electric welding, Measurement distortions, Residual stresses.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la empresa Sayán Maquinarias S.A.C. ubicada en el km 7.5 de la carretera de Lambayeque, se fabrican diferentes máquinas para el proceso agroindustrial a base principalmente de acero y soldadura . Debido a esto, se presentan las deformaciones que tiene lugar en las juntas soldadas, producto de los ciclos térmico de calentamiento y enfriamiento que son muy importantes en la construcción, aparte de las alteraciones Metalúrgicas correspondiente. Las operaciones de soldadura es la principal fuente de introducción de desviaciones de las dimensiones respecto a lo proyectado. Por lo tanto, tener la precisión mínima requerida en este proceso es de suma valor y debe ser estrictamente controlada para conseguir las tolerancias de ajuste y apriete deseadas. Desde el punto de vista de la inferencia estadística, también es importante establecer estas tolerancias dentro de límites aceptables, porque si se requieren límites muy estrictos, veremos que los costos de producción son demasiado altos y nuestros productos perderán competitividad. La forma razonable de resolver el problema es mediante una predicción precisa de la deformación, y luego se pueden tomar las medidas necesarias sobre los factores clave.

De esta forma, una vez finalizado este proyecto de investigación, podremos comprender mejor el fenómeno de la deformación térmica dimensional, y en la práctica laboral podremos desarrollar soluciones para controlar y reducir estas deformaciones, teniendo siempre en cuenta que no pueden ser eliminado, pero solo mitigarlas. La presente investigación responderá a la siguiente formulación, ¿Qué procedimiento podríamos utilizar para evitar las deformaciones en juntas de construcciones metálicas en la empresa Sayán Maquinarias SAC de Lambayeque, teniendo en cuenta también el factor económico y de calidad, para obtener una mejora en el acabo de la soldadura?

Por lo tanto se justifica, que mediante la experiencia que se ha obtenido en la fabricación de maquinaria para procesos industriales, se ha generado una inquietud la cual es la de mejorar en la calidad de la fabricación de dichas máquinas, es ahí donde interviene la necesidad de buscar una mejora para el método de soldar, garantizando el cumplimiento de la normativa para la mejora continua del producto, ya sea buscando una soldadura de varilla consumible más eficiente o el cambio de método para soldar. Ya que la empresa busca la manera de posicionarse en el

mercado internacional y para ello la calidad de sus productos debe ser el mejor posible. En lo económico, se busca una mejora en calidad, también se desea establecer un equilibrio económico ya que al mejorar la calidad del producto la empresa podría incrementar el costo y así a un largo plazo poder obtener mejores utilidades.

En lo social, esta investigación tiene un impacto social, ya que permitirá a los usuarios poder llevar un control del estado de sus soldaduras para que de esta manera programen de forma más adecuada sus servicios de mantenimiento. En lo ambiental consiste en que se va a poder monitorizar el estado de los motores, con lo cual se identificará aquellos que han perdido su rango de eficiencia para que se le realice las actividades de mantenimiento correspondiente evitando mayor contaminación al medio ambiente.

La presente investigación, se trazó como objetivo encontrar un procedimiento y ponerlo en práctica en la fabricación de las máquinas que se construyen dentro del taller mecánico de la empresa Sayán Maquinarias para evitar así las deformaciones que se presentan a través de la aplicación de la soldadura en atmósfera Protegida. Con objetivos específicos, realizar un diagnóstico inicial al proceso de soldadura de atmósfera Protegida, en el taller de fabricación, con la finalidad de tomar datos del porque se causa la deformación, documentar el procedimiento que se tiene durante el soldeo de piezas para compararlo con pruebas ya realizadas para resaltar las más resaltantes diferencias. elaborar un procedimiento de aplicación de la soldadura de atmósfera Protegida, para obtener resultados favorables en cuanto a las deformaciones, finalmente evaluar la viabilidad técnica económica del nuevo procedimiento de soldadura en atmósfera protegida.

La investigación responderá la siguiente hipótesis, Debido a la existencia de las deformaciones en las juntas soldadas presentes en la construcción de las diferentes máquinas fabricadas en la empresa es que se considera identificar y realizar la búsqueda y comprobación de un procedimiento que sea eficaz para ser empleado en el proceso de armado y resoldeo de las piezas fabricadas.

## II. MARCO TEÓRICO

Según , (NavarreteJ, 2016) se realizó la investigación que lleva por título Propuesta de prácticas de soldadura smaw con base en el desarrollo de la wps ara laboratorios de Mecánica . El cual a través de las 5 practicas realizadas las cuales permiten conocer el proceso, inspección y calificación de soldadores además de los elementos soldados » (MurilloA, 2016)« En la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, la investigación llamada analizar los defectos en las soldaduras longitudinales y circunferenciales de motosierra y arco de sierra de la tubería de hidrocarburos y cómo evitar estos defectos, nos ayuda a concentrar la fuente de información para consultar de manera rápida y confiable los distintos tipos de defectos en el proceso de soldadura por arco. Cómo se producen y las técnicas y / o procedimientos para evitarlos.

Según (CamachoJ, 2016) «Investigación realizada en el Instituto Nacional de Tecnología de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, se denomina estudio comparativo de los procesos de soldadura MIG y TIG para acero inoxidable 416 utilizado en las industrias alimentaria y energética, nos habla de acerca de la comparación de la soldadura aplicada en la soldadura debido a que alguna de ellas presenta fallas en algunos procesos para las cuales son utilizadas.» Según (Fundación Universitaria , 2017) « El desarrollo de la investigación hecha en La Fundación Universitaria Los Libertadores de Bogotá, en Ingeniería Industrial, llamada Ltda , la cual nos habla de la normatividad en el proceso de soldadura para una mejora continua además de obtener la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado.

(PanccaR, 2016) « En la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Facultad de Ingeniería de Procesos en la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, se realizó un trabajo de investigación que lleva por título Implementación de procedimientos de seguridad en soldadura y corte en la empresa alltec inc s.r.l., donde se menciona de una manera detallada las normas que son usadas en el proceso de soldadura, tanto en la aplicación adecuada de la soldadura como también en la seguridad que debemos tener durante el proceso. »  
¿Qué es la Soldadura? «Una soldadura según la AWS (American Welding Society), es una coalescencia localizada de metal (unión de metales en uno), formando una sola pieza única, producida por el calentamiento del material a una temperatura

suficientemente alta y requerida por el material para causar el reblandecimiento o fusión.

Es usada por las empresas del sector Manufacturero como fabricadas de automóviles , petroquímica, naval, Metal Mecánica , en concreto se utiliza para la construcción de estructuras metálicas, Pórticos , Tijerales , siendo responsabilidad de cada una de las instituciones , garantizar la calidad de la soldadura a través de cumplir la normatividad Nacional e Internacional , que es requerida en cada uno de los procesos, como también la idoneidad , habilidad y certificación internacional de los técnicos soldadores para dicho proceso, respetando la compatibilidad del metal de soldadura depositado con el metal base utilizado, para obtener la calidad necesaria que es ofrecida a los consumidores» (TrioyesD, 2016). El proceso de soldadura, ofrece empleo especializado continuo con actualizaciones permanentes y diferentes en cada sectores Manufactureros productivos, los soldadores y punteadores deben tener una evaluación para el ejercicio del proceso, siendo calificados para diferentes procesos de soldadura, permitiendo esto la garantía de realizar un buen trabajo ganando confiabilidad a la empresa como al soldador y aliviando y mejorando el proceso de control de calidad

data de hace miles de años con los antiguos metalúrgicos y sus contribuciones ( En los Museos existen evidencias de los trabajos de soldadura de los antiguos Peruanos de la Época Inca y Pre- Inca , Existen hallazgos del trabajo realizado por los Faraones de Egipto. Los primeros avances en cuanto a la soldadura fue la Soldadura por Forja, la cual se basa en calentar dos piezas de metal en una sola fragua hasta que estos metales estén con contextura blanda adecuada y flexibles, después se le aplicaba golpes con un martillo y es así que forjaban las piezas en un yunque para luego dejarse enfriar y quedar unidos por el largo de los siglos » (AlvaC, 2017)

El primer método de unión de metales, la forja, tuvo mucha importancia también en la civilización romana. Fue evolucionando en la edad media trayendo avances muy importantes ya que eran muy habilidosos en dicho proceso y sirvió mucho en la Industria de la Guerra y luego en la Fabricación de la Maquinas en la Revolución Industrial. « La industria siguió creciendo junto con la evolución del proceso de soldadura que llega a ser tal y como lo conocemos actualmente a principios del siglo XX, con las nuevas actualizaciones de soldadura con gas inerte y la creación

del soplete para soldadura TIG en 1942 , soldadura por Plasma , soldadura por Control Numérico computarizado » (PaucarD, 2017)

Aplicación de la Soldadura. La necesidad de unir metales diferentes a una temperatura relativamente baja, hace que actualmente se utilice la soldadura para sectores productivos como son la industria automotriz, la naval, la petroquímica y la construcción de equipos, es decir en construcción en general, esto hace que se pueda ofrecer más y mejores empleos dentro de cualquier tipo de empresa que requiera estos servicios, además también de ser una alternativa de trabajo autónomo, todos con el fin de la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas.

Elementos que se forman en el proceso de Soldadura. Metal Base: es la Materia Prima en el que se efectúa la fusión con otro elemento y forman un solo; en el cuerpo unificado existe una superficie afectada por el incremento de temperatura que genera la soldadura y con propiedades Mecánicas y Metalúrgicas afectadas , y una superficie no afectada que las propiedades mecánicas siguen siendo iniciales. Material de Aporte de Soldadura: es el metal fundido, sus propiedades químicas y mecánicas son las correspondientes a la fusión del material de aporte suministrado. Zona afectada térmicamente (ZAT): Es la zona del material base, donde sufren transformaciones micro estructurales, además se alteran las propiedades mecánicas y se producen la inserción de tensiones residuales en el elemento.» (ZamoraU, 2015)

Con lo respecto la soldadura, se hace referido a los más señalados, tales, como el arco eléctrico que se denomina, por puntos o por presión, donde su elección se debe desarrollar mediante un análisis técnico – económico. Soldadura SMAW, identificado por la AWS como SMAW (Shield Metal Arc Welding). Una de las soldaduras con menor coste y usado de forma indispensable en la gran mayoría de las industrias, siendo aplicada de manera fácil y obteniendo resultados perfectos además de poder ser aplicada a gran mayoría de la clase de metales. Se realiza a través de un electrodo en forma de varilla, el cual es consumible y esta revestida, está formada por dos partes, el núcleo metálico y el revestimiento cerámico obtenido por extrusión.» (VelascoA, 2017)

En el procedimiento aparece un calor que es generado por un arco eléctrico, que es el causante mediante un revestido electrodo y un meta en base de la unión

a soldar, el material para la aportación se obtiene por la fusión del mismo electrodo en formas de pequeñas gotas. La protección se genera mediante el desgaste del recubrimiento gas y sobre la escoria líquida que se forma alrededor de la fusión, la cual se solidifica. Ventajas: El equipo que se utiliza es frecuentemente fácil de llevar y de un manejo fácil además de no ser muy costoso. «El electrodo revestido ofrece la debida protección durante el procedimiento de soldeo, sin necesidad de requerir una protección extra como lo son los gases inertes o granulares

Siendo uno de los procesos que no requiere la misma protección al viento, debe de protegerse de ello con aislamientos especialmente contruidos para ello. Es aplicable a la gran parte de metales y aleaciones de uso en las fabricaciones y construcciones metálicas ligadas a la Minería, Energía, Producción y Construcción Es aplicable a gran variedad de espesores (mayores de 2mm) y en todas las dimensiones comerciales con las que se venden las planchas y perfiles» (MacedoJ, 2017). **Limitaciones Impuestas:** Su proceso se torna poco rápido al tener que retirar la escoria y fundente entre pasadas con aplicación de la escobilla y en algunos casos el esmeril. Requiere gran precisión de parte del soldador certificado y entrenado. No es aplicable a metales de alta sensibilidad a la oxidación y los procesos de co No es aplicable a metales con punto de fusión a baja temperatura.

Electrodos Revestidos. «Es un elemento fundamental en el proceso de soldadura, a través de él se establece el arco eléctrico, se protege el baño de fusión térmica y al agotarse se produce la aportación de material que crea la soldadura junto con el metal usado. circular uniforme que sirve como material de aporte. Dependiendo del metal, su composición química varia.

Por lo tanto se considera los siguientes elementos, que permite conducir al arco, para una fusión equilibrada y de manera uniforme. Como también en la protección evita el acceso de oxígeno y de nitrógeno, que logra producir una escoria que permite cubrir el metal de aporte, evitando el enfriamiento brusco y también el contacto del oxígeno y del nitrógeno. Características de los electrodos: Los electrodos se clasifican a través de la nomenclatura entre letras y números para poder ser identificados, la cual nos ayuda a elegir el electrodo correcto para un trabajo determinado. Se selecciona según los siguientes parámetros: Tipo de corriente que se dispone. Posición de la pieza a soldar. Naturaleza del metal y resistencia que debe poseer.» (TorresCalderonR, 2016).

Tipos de conexión y su influencia. Conexión de Polaridad Directo. Es decir que la porta electrodo está enchufado en el terminal negativo y a la pieza a soldar el positivo, teniendo así que se está soldando con corriente directa electrodo negativo a la que en abreviatura se llama CCEN, o en ingles SP (straight Polarity, polaridad directa). Características: Cordones con gran penetración de fusión. El electrodo se calienta menos o se refrigera Mejor. No se produce el decapado superficial» (SayanL, 2016)

Conexión de Polaridad Invertida. Si se enchufa la porta electrodo en el terminal positivo, ya la pieza a reparar el negativo, se puede decir que se suelda con corriente continua electrodo positivo, CCEP en abreviatura, o en ingles RP (Reverse Polarity). Características: Soldadura de cordón ancho y con poca penetración de fusión. El electrodo recibe más calor y por lo tanto incrementa su temperatura. Se produce el efecto de decapado o limpieza de óxidos

Debido a la alta calidad de las soldaduras producidas y al bajo costo de los equipos, este proceso de soldadura GTAW se ha convertido en una herramienta indispensable en muchas industrias. El proceso utilizado es utilizar gas protector sin aplicar presión. La adición de relleno es opcional, como se muestra en la Figura 9 para la operación de soldadura por arco de argón y tungsteno. El arco genera el calor necesario para fundir el material. El gas protector mantiene el oxígeno del aire alejado de la piscina fundida y del tungsteno caliente. El gas más utilizado es el argón porque cubre bien el área de soldadura y es mucho más barato que el helio. " (PalzaK, 2017). Este proceso también se le conoce como TIG (Tungsten Inert Gas) pero la terminología usada por la AWS es la GTAW, ya que en ocasiones es posible usar gases protectores no inertes.

Este proceso como se muestra en la FIG 8, está formado por un soplete el cual contiene el tungsteno y además es por el cual se alimenta de gas inerte para proteger el electrodo, el charco de soldadura y el metal que está siendo soldado ya que la atmósfera los puede contaminar, así se produce el arco eléctrico a través del paso de corriente por el gas protector ionizado. Se establece un arco entre la punta del electrodo y el material, y el calor generado derrite el material base. Una vez que se forma un baño de soldadura, el soplete de soldadura se mueve a lo largo de la junta. El arco derrite gradualmente la superficie de conexión. En muchos casos, el material de relleno se utiliza para rellenar juntas.

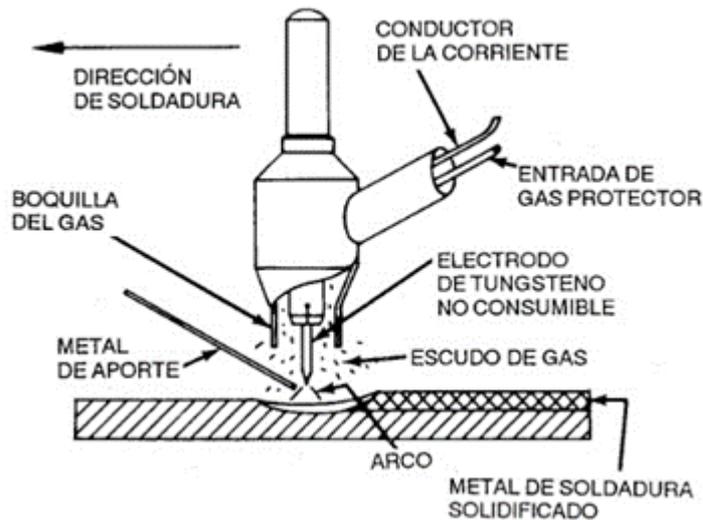


Figura 1 operación de soldadura por arco de tungsteno y gas

Ventajas: permite que se suelde en todos los puntos, que en todos los metales, permite a los aceros aleados, aluminio, magnesio, cobre, níquel otro metales como son los especiales, referente al titanio el circonio, que logra ser imprescindible para espesores de real acabado, y por lo tanto muy utilizado en la Ingeniería Biomédica. Por lo general el electrodo de tungsteno, como es el aporte del material aporte logra ser independiente, siendo posible que se añada solo en proporciones adecuadas, que evita que se genere soldaduras con sobre espesores inadecuados, con muy mal aspecto (PerezA, 2017)

Logra controlar la penetración, debido que emplea por la anterior raíz de finos espesores, para que posterior se complemente la junta de cualquier otro de los procedimientos, como es el caso del aporte de la misma energía que se encuentra concentrado, con menores deformaciones, mientras que el lugar de afectadas por el calor. De tal forma al generar soldaduras con la misma composición química que el metal base, cuando no existe material que aporte.

«El metal de soldadura puede contaminarse y malograr la calidad del cordón de soldadura, si no se mantiene como es debido el escudo de gas protector alrededor del metal de aporte. Se requiere mayor habilidad del soldador que con electrodo revestido y MIG-MAG., esto según las normas de la AWG Las velocidades de disposición son menores que aquellas obtenidas con otros procesos de soldadura por arco eléctrico con consumible.» (KitsutaT, 2019) Gases de Protección:

Helio Ionización elevada, es por ello que se utiliza en espesores grandes. Muy indigna densidad. Mayor precipitación de soldeo necesario a su elevada aporte térmica. Alta conductividad produciendo cordones anchos con rastrera penetración. Argón, «Eficiente influencia obligado a su suscripción densidad: el argón es 1.4 veces de mayor peso especial que el seña, lo que significa que tiende a joder bien el ocasión del meta eléctrico en contraposición al helio que es en gran medida más ligero que el aspaviento. Debido a que la densidad del argón es 10 veces caudillo a la del helio se requiere un caudal de helio dos o tres veces patriarca a la del argón para favorecer la misma amarras al arco eléctrico. Debido a su adhesión densidad el argón es aconsejable para anexar en las posiciones soez coto y enhiesto y es menos afectuoso a las corrientes fuertes del ademán , que se producen cuando se suelda al ademán libre» (DoolitteD, 2017).

Cebado fácil: es más sainar el curvatura eléctrico de unión con el argón que con el helio, ya que requiere benjamín énfasis de ionización. Buena nivelación en el curvatura necesario a su indigna ionización. Económico: es en extremo ileso gravoso que el helio. Idóneo para pequeños espesores, en la manufactura del puñal inoxidable: debido a su baja ionización necesita a excepción de tensiones residuales produciendo arcos eléctricos con indigna energía y rastrera subsistencia variable, generando un aportación de afecto reducido. Mezclas de argón + helio. Estos flato son complementarios entre sí, y dependiendo de su lista nos ofrecerá distintas prestaciones en el valoración de obtención Hidrogeno (Aditivo al Argón) Aumenta la aportación térmica. Ayuda a aumentar la velocidad, distancia de lazo y penetración.

Este tipo de acoplamiento es inherentemente más productiva que la soldadura de arco ejemplar, adonde las pérdidas de productividad ocurren cada vez que el soldador se detiene para reemplazar el electrodo consumido. En la articulación de arco volumen incluso es preclaro la perdida cuando el restante del electrodo que es sujetado por el porta electrodo es desechado. Por cada kilogramo de barreta de electrodo carpa comprado, solamente en torno a del 65% es especulador como telediarario de la sutura, el uso de estrinque contundente y el alambre tubular ha incrementado la validez entre 80 – 95 there are only a los procesos de soldadura.» (CruzadoA, 2016)

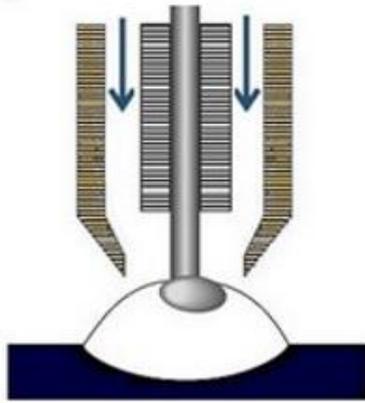


Figura 2 Esquema de transferencia globular

Acero Estructural ASTM – 36 Soldabilidad del Acero. «Es un colectividad de propiedades que tiene un ajuar en permitirse unificar con demás medios que presentan características suficientes de continuidad metalúrgica; es expresar la lavado que tiene un ajuar a ser batallador y de la interés que tenga la juntura soldada final. La feudo de soldabilidad en el acero depende del porcentaje de plumbagina que contenga en su giro química, es declarar los aceros con pequeño porcentaje de plumbagina presentan mejores propiedades de soldabilidad. En la franja 2 se observa la categoría del puñal de tratado al contenido de plumbagina, el uso distintivo que tan susceptible es a la soldabilidad » (BenitezW, 2016)

Deformaciones en la Soldadura. «La deformación en una congregación soldada, se déficit al tornillo de materiales almohadilla por talento e altas temperaturas, a esta circunscripción de vigor térmica (ZAT), esto apreciación la expansión no firme y la convulsión partida del metal.

Cuando se genera el crecimiento de temperatura, el trayectoria térmico actúa de guisa transicional en la pieza ocasionando una variabilidad de temperaturas podagra uniformes en las superficies del menaje; el trayectoria térmico altera a quemarropa al área metalográfico ya que la microestructura interna del hoja se modifica al conseguir la temperatura crítica (723°C) del espada, y este final terreno concatena a la variación de las propiedades mecánicas por aparecer deformaciones elásticas y plásticas internas en el utillaje.» (ChuquitoD, 2017). Un lugar común de ello son los cambios en las propiedades físicas y mecánicas al

aumenta la temperatura. (RuestaC, 2017) En la siguiente efígie se observa el posición transicional para el estimación de unión eléctrica GMAW, en el que se detalla las curvas isométricas generadas en el ajuar pulvínulo adonde utilizaron termocuplas.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Hipotético – Deductivo, es una estrategia de razonamiento que parte de las premisas o principios, es decir de datos generales, los cuales ya están validados anteriormente, para llegar a una conclusión la cual son hechos concretos. Entonces en el presente proyecto utilizaremos estudios y teorías generales acerca del proceso de soldadura, causas de las deformaciones y como prevenirlas para aplicarlo a nuestra situación particular que es el caso de las deformaciones presentes en la fabricación de las estructuras dentro del taller de la empresa Sayán Maquinarias S.A.C.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

##### **- Variable Independiente**

Procedimiento en Soldadura en atmosfera Protegida

##### **- Variable Dependiente.**

Deformaciones en las Juntas

Matriz de operacionalización (Ver Anexo )

#### **3.3. Población y muestra**

##### **- Población.**

Cordones de Soldadura

##### **- Muestra.**

Cordones de una fabricación específica

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **3.4.1. Técnicas de recolección de dato**

- **Observación.** Es aquella técnica que se establece entre el investigador y el fenómeno, hecho o caso, la cual permite la recopilación de información para ser registrada y analizada posteriormente. La observación es uno de los pilares en el proceso investigativo, porque nos ayuda a la adquisición activa de información a partir del sentido de la vista. Se trata de una actividad realizada por nosotros mismos que nos ayuda a recopilar datos. Existen dos tipos de observación:

### **3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos**

- **Ficha de control de diseño.** que va a permitir la evaluación de la capacidad, funcionalidad y operatividad del diseño del cordón de soldadura
- **Ficha de parámetros.** Este instrumento va a permitir llevar un registro de los parámetros pertinentes de los motores de combustión interna necesarios para el diseño de medidor de torque.

### **3.5. Procedimientos**

La confiabilidad está dada por los técnicos que validarán los instrumentos, si se necesita la altercado de tratado a sus pedidos se dará antelación a sus opiniones. Este croquis tendrá la empaque o calma de la cumplirse de los resultados obtenidos.

### **3.6. Método de análisis de datos**

El explicación estadístico sirve para valorar si existe una lista entre las dos variables, también a través de la estadística descriptiva.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la investigación, se consideró los siguientes aspectos éticos, tales como:

Derechos de autor, en un estudio se obtuvo información de investigaciones realizadas, anteriormente por distintos autores por lo que se respetó los derechos de autor de acuerdo al Decreto Legislativo N° 822 – 1996, Ley sobre el derecho de autor, siguiendo las autorizaciones y permisos correspondientes, para tomar el material, que es empleado en la presente investigación.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Describir y caracterizar el poder calorífico inferior de los RSU , dentro de los Rangos de Poder Calorífico Inferior y Poder Calorífico Superior , mediante la utilización de datos Secundarios**

La Ciudad de Chiclayo Metropolitano , es el conglomerado humano , que se rigen por un espacio territorial compartido, servicios compartidos: Electricidad , Saneamiento , Mercados , Centros Comerciales, Centros Financieros, Entidades Educativas que también comparten el tratamiento (Generación , Selección , reciclado , disposición , transporte y si hay al final), de los residuos sólidos municipales (Domicilios, Comercios, Mercados, Centros Comerciales, Instituciones, etc), para lo cual es necesario caracterizarlos demográficamente y geográficamente

La Región Lambayeque se encuentra localizado en extremo noroccidental del Perú , Nueve décimas partes sobre el territorio el cual corresponde a la costa norte y una décima parte también incluye parte de los Andes. Lambayeque se compone de 03 provincias y 38 regiones, la capital de la región es Chiclayo. Lambayeque se extiende desde el área de Piura al norte, el área de Cajamarca al este, La Libertad al sur y el Océano Pacífico al oeste.

La provincia de Chiclayo (Chiclayo) concentraba el 66,1% de la población total del sector en 1981, residía en la provincia en 1993, contaba con el 67,2% y en 2019 el 68,4%. Esta es la provincia de mayor crecimiento, superior al sector. promedio (2,5%). Durante el período de transición de 1972 a 1981, su tasa de acrecentamiento anual promedio fue de 3.3%, mientras que en el período de 1981 a 1993 descendió en 2.6%.

#### **a. Como se distribuye la población urbano-rural**

En la provincia, nuestra población urbana representa la mayor proporción, representando el 79,5% de la población total registrada en 2007. Desde 1993, esta característica ha ido en aumento y encontramos que este porcentaje es provincia más poblada del casco urbano, con un 93,5%, seguida de Ferreñafe, con un 53,7%. Durante el censo de 1981-1993, una pequeña parte de la población se concentró en áreas urbanas. Chiclayo bajó de 91,8% a 91,6% y Ferreñafe bajó de 56,8% a 54,6%. Sin embargo, incluso en este momento, el grado de urbanización en la provincia de Lambayeque ha aumentado moderadamente, de 43,9% en 1981, 44,2% en 1993, 48,3% en 2007 y 50% en 2019 a 1%.

En el caso de la Poblacion urbana de Lambayeque :

*Tabla 1* Distribucion de Poblacion Urbana en Region Lambayeque

POBLACION URBANA				
Provincias	1981	1993	2007	2019
Chiclayo	409,324	566,027	708,279	782,429
Lambayeque	69,334	93,112	125,294	130,039
Ferreñafe	39,973	50,469	51,661	53,033

Fuente. Elaboración propia

*Tabla 2* Distribucion de Poblacion Rural en Region Lambayeque

POBLACION RURAL				
Provincias	1981	1993	2007	2019
Chiclayo	36,684	51,854	49,174	41,614
Lambayeque	88,755	117,425	133,980	150,398
Ferreñafe	30,372	41,908	44,481	48,137

El nivel de la población de la Region Lambayeque tenemos dos grupos; Ferreñafe (Ferreñafe) es la provincia de Chiclayo (Chiclayo), en su mayoría residentes urbanos, representan el 94,95% de la población, el otro grupo son las otras dos provincias, la distribución de la población es más uniforme. La población del área urbana de Ferena Fe y el área de Lambayeque es 52,42 46,37%.

Aspectos económicos Según el estado de actividad del desarrollo de la población, se puede dividir activa (NO PEA). como mano de obra que puede estar empleada o desempleada y se convierte en un factor en la producción de bienes y servicios. Considere la definición; según el censo de 2007, la población económicamente activa en el grupo en edad laboral de Lambayeque (es decir, mayores de 14 años) era 396.996 (49.8% del número total de PEA registrados), 67,8% eran hombres y mujeres para el 32,2%. Durante el período de la encuesta.

*Tabla 3* Variacion de la PEA por Provincias Lambayeque 1993 - 2019

PROVINCIA	CENSO 1993		CENSO 2017 - 2019	
	PEA	Tasa Actividad	PEA	Tasa Actividad
Chiclayo	191,530	46,0	284,755	51,1
Lambayeque	24,784	43,6	29,577	46,0
Ferreñafe	55,564	43,6	82,664	46,9
TOTAL	271,878	45,3	398,996	49,8

La agricultura es la rama de actividad más poblada, ocupando PEA 75.000 986 personas (23,3%). El 20,0% trabaja en el sector comercial y el 10,7% en el

sector de transporte y comunicaciones. Según género, la principal actividad de los hombres es la agricultura (27,0%), seguida del transporte y las comunicaciones (14,7%).

De acuerdo a las provincias involucradas ; dentro de la mas desenvuelta se halla la actividad económica en la Provincia de Ferreñafe se refiere La disposición de los residuos sólidos urbanos es uno de los principales problemas que enfrentan actualmente los gobiernos locales. Problema derivado de diversos factores económicos, sociales, ambientales, culturales y tecnológicos que más contribuyen y agravan este problema se encuentran la creciente cantidad de residuos sólidos, en muchos casos, ha hecho imposible cobrar municipales prestados, el comunitaria en salud, incluida la formación de grandes vertederos. Como se desprende de este análisis, la provincia de Chiclayo no está exenta de este problema. Para conocer la situación actual de disposición de residuos en el casco urbano de la provincia, se recabó.

Sujeta a las siguientes condiciones :

- Caracterización de RSM Marzo 2019
- Caracterización de RSM Noviembre 2018 - Patapo
- Caracterización de RSM Mayo 2018– Tuman
- Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Eten
- Se asume la GPC del distrito de Pátapo

Cabe decir que la generación ponderada detallada per cápita (0,511 kg / habitante / día) es menor que el promedio nacional de GPC que es de / habitante / costera. Eso es 0.539 kg / hab / día. El valor de la cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados per cápita es un valor técnico de gran importancia para dimensionar el problema así como diseñar y mejorar el funcionamiento del sistema de disposición de residuos municipales La proyección a corto plazo de 02 años está determinada por la siguiente serie temporal:

	Generación Domiciliaria Ton/día										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CHICLAYO	126.17	129.05	132.00	135.01	138.10	141.25	144.48	147.78	151.15	154.61	158.14
CAYALTI	7.86	8.01	8.18	8.34	8.51	8.68	8.85	9.03	9.21	9.40	9.59
CHONGOYAPE	7.66	7.80	7.94	8.09	8.24	8.39	8.55	8.71	8.87	9.03	9.20
ETEN	6.62	6.77	6.92	7.09	7.26	7.44	7.63	7.82	8.03	8.24	8.46
JOSE LEONARDO O.	97.88	100.47	103.09	105.73	108.40	111.10	113.83	116.58	119.37	122.18	125.01
LA VICTORIA	51.33	52.50	53.70	54.93	56.18	57.46	58.78	60.12	61.49	62.89	64.33
LAGUNAS	3.14	3.21	3.29	3.36	3.44	3.51	3.59	3.67	3.75	3.84	3.92
MONSEFU	12.41	12.67	12.94	13.21	13.49	13.77	14.06	14.35	14.64	14.94	15.24
NUEVA ARICA	0.97	0.98	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11
OYOTUN	3.21	3.28	3.36	3.43	3.51	3.59	3.68	3.76	3.85	3.94	4.03
PATAPO	10.38	10.50	10.63	10.74	10.87	10.99	11.12	11.25	11.38	11.51	11.64
PICSI	3.31	3.38	3.45	3.52	3.59	3.66	3.73	3.81	3.89	3.96	4.04
PIMENTEL	17.27	18.09	18.94	19.83	20.77	21.75	22.77	23.85	24.97	26.15	27.38
POMALCA	8.48	8.64	8.76	8.88	9.01	9.13	9.26	9.39	9.52	9.65	9.79
PUCALÁ	4.02	4.10	4.18	4.27	4.35	4.44	4.53	4.62	4.71	4.81	4.90
PUERTO ETEN	1.04	1.06	1.07	1.09	1.11	1.13	1.15	1.17	1.19	1.21	1.23
REQUE	5.28	5.42	5.56	5.71	5.86	6.01	6.17	6.34	6.50	6.67	6.85
SANTA ROSA	5.44	5.61	5.79	5.97	6.15	6.34	6.53	6.73	6.93	7.14	7.35
TUMAN	11.23	11.35	11.48	11.61	11.74	11.87	12.01	12.14	12.28	12.41	12.55
ZAÑA	4.81	4.90	5.00	5.10	5.21	5.31	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87
<b>PROVINCIA</b>	<b>388.49</b>	<b>397.80</b>	<b>407.27</b>	<b>416.93</b>	<b>426.80</b>	<b>436.88</b>	<b>447.18</b>	<b>457.69</b>	<b>468.44</b>	<b>479.41</b>	<b>490.63</b>

Figura 3 Series Historicas de Generacion de RSM y Proyeccion Corto Plazo

En donde vemos que para el 2019 , el Distrito que mas RSM , genero fue Chiclayo , con 151, 15 TM/Dia , seguido de Jose Leonardo Ortiz con 116,58 TM/Dia y La Victoria con 60,12 TM/Dia De estos mismos análisis y estudios , tenemos la composición por tipo de residuo promedio de los RSM de la Provincia de Chiclayo , expresado en la Figura adjunto

Y su composición química, la basura domiciliaria de la provincia de Chiclayo, se clasifica como apropiada para el Método de Energía Residual (RAE) de la siguiente manera: Luego de calcular el poder calorífico teórico para los componentes de la basura domiciliaria de la provincia de Chiclayo y utilizando el método de cálculo modificado por Dulong, la mejor composición teórica posible y el poder calorífico de los residuos domésticos que se pueden utilizar en la provincia se muestran en la Fig.22.

Se observa, sin embargo, que otras fórmulas composicionales, dada la posibilidad de incluir parte del material preprocesado derivado del residuo orgánico sólido, cuyo tamaño de partícula cumpla con los requisitos técnicos para ser procesado como residuo doméstico, no excluyen la consecución de Otras formulaciones en la Práctica radican en la posibilidad de incrementar el poder

calorífico del RDF producido, que cumple con las condiciones de seguridad ambiental especificadas por la norma internacional. El aumento del poder calorífico del RDF producido aumenta el porcentaje de reemplazo del carbón mineral como combustible y podría hacer que el proceso sea económico.

#### **4.2. Detallar la tecnología existente mas propicia para aprovechar el poder calorífico de los RSU de Chiclayo Metropolitano , así como los principales diseños de detalle necesarios.**

Entre las principales tecnologías que nos posibilita el aprovechamiento del poder calorífico de los RSU de Chiclayo Metropolitano , tenemos :

Determinar las ecuaciones de equilibrio estequiométrico: De esta forma, no se tiene en cuenta la formación de material carbonoso como subproducto, esta eficiencia de conversión de carbono de los residuos domésticos en incineradores (> 99%), que se operan durante la gasificación. Con respecto a las consideraciones de eficiencia energética, en los cálculos exergéticos tenemos que tener en cuenta que la La exergía consta de dos términos: exergía química y física. La exergía del GG se representa en las ecuaciones, donde  $n_i$  es el número de moles de cada tipo de gas gaseoso y  $E_i^\circ$  es la exergía estándar de cada tipo de gas gaseoso;  $T_0$  es la temperatura del estado de referencia (298 K). La exergía de la biomasa se puede determinar a partir de su análisis final, el contenido de humedad (fracción de masa) y el PCI en base seca.

Otra tecnología para el aprovechamiento de la energía, los residuos domésticos, es la generación de metano - gas natural ( $CH_4$ ) según los siguientes criterios: tienen dos fases de su vida útil: la fase operativa, en la que se depositan y desmantelan los residuos sólidos urbanos en estos sitios, y la fase de cierre, en la que se alcanza la capacidad máxima de almacenamiento de residuos sólidos. Los rellenos sanitarios emiten más metano en su fase operativa en comparación con los rellenos sanitarios cerrados. Esto se debe al hecho de que la degradación de sustancias orgánicas suele tener lugar en los primeros años. Como se muestra en la Figura 25, la cantidad de gas metano que se produce anualmente disminuye exponencialmente después del cierre del relleno sanitario, porque a medida que se produce el biogás, la cantidad de material de descomposición que queda en las instalaciones disminuye. Es muy difícil o incluso imposible recuperar todo el biogás producido en un vertedero porque la cubierta no es impermeable.

El biogás puede escapar a través de la cubierta y por el fondo del vertedero. Para estimar la cantidad de gas metano que se puede recuperar, un valor supuesto de "eficiencia de recolección" se multiplica por la cantidad de gas metano producido. La eficiencia del área de captación depende, entre otras cosas, de la calidad de la cobertura del vertedero, la parte del vertedero afectada por los pozos de recolección de biogás, el diseño de los pozos y la succión aplicada a los pozos. En este caso, la eficiencia de recolección se estimó en 75%. La estimación de la potencia disponible se muestra en la Figura 4. Los cálculos se realizaron hasta 2057 para mostrar la tendencia general en el potencial disponible después del cierre del vertedero.

Una tercera alternativa tecnológica disponible para el consumo energético de los residuos domésticos es la incineración, que se realiza de acuerdo con los siguientes procedimientos. Hay que tener en cuenta que la incineración de residuos domésticos es el método más utilizado, PCDD y PCDF, donde destacan los PCDD y los PCDF por su físico. -Propiedades químicas y para su clasificación como precursores del cáncer. Los incineradores a gran escala que se utilizan con mayor frecuencia para incinerar desechos domésticos suelen ser calderas de parrilla móviles en condiciones de incineración directa que funcionan con aire primario.

Se ha propuesto cambiar el régimen de funcionamiento de los sistemas convencionales basados en combustión pura a condiciones subestequiométricas y reducir el aire primario entre un 50% y un 60%. Este proceso nos permite reducir el material particulado evaporado en la corriente de gas y los metales pesados, para lograr temperaturas más bajas en el lecho y, por lo tanto, una mejor formación de NO<sub>x</sub>, MP, SO<sub>x</sub>, PCDD y PCDF.

La proporción de residuos municipales reciclados en los países de la OCDE aumentó del 11% en 1995 al 24% en 2009, mientras que el uso de vertederos cayó del 68% al 38% durante el mismo período. En la gran mayoría de los estados miembros existe un impuesto sobre los residuos que se depositan en vertederos y pueden alcanzar hasta el doble del valor real de la eliminación. Esto ha fomentado iniciativas de reciclaje y recuperación. Dado el alto costo de la disposición final en los países de la OCDE, los incineradores de RSU obtienen la mayor parte de sus ingresos de la recepción de desechos. La venta de energía y materiales reciclados representa así un ingreso adicional. En cuanto a la producción de contaminantes

en los procesos de combustión, tenemos el caso de las dioxinas, las cuales han sido reducidas por las nuevas tecnologías en los últimos años, como podemos ver en la Figura 27.

En la Comunidad Económica Europea se ha priorizado el reciclaje de residuos a través de impuestos sobre residuos destinados a disposición final en rellenos sanitarios o similares. (En aplicación del principio que es universal en la gestión ambiental, quien contamina paga), la Figura 28 muestra los precios de disposición final e impuestos en dólares estadounidenses por tonelada. Cabe señalar que el Perú aún no ha tenido impuestos de este tipo.

Para comprender la difusión de las plantas incineradoras en el Mundo moderno , podemos apreciar la Figura N° 29 , que nos pone de relieve su avance en el Europa , ante esto se evidencia , lo antitecnico , que puede llegar a ser el manejo en un nuestro país , este tema de avance en el desarrollo humano , tal como la oposición que el Gobierno Regional de Lambayeque , realizo a la Planta incineradora proyectada de colocarse en la Pampas de Morrepe en el año 2010 , que origino marchas y actitudes ambiental – populistas en contra de la solución técnica del problema de disposición final de los RSM

En cuanto a la capacidad de tratamiento , de RSM , estas están en aumento , pues la producción y por lo tanto la necesidad de disponer los RSM , varían de manera directa con el incremento de la población ( tanto crecimiento vegetativo , como crecimiento por migraciones internas en las principales ciudades metropolitanas del Peru ) , para lo cual debemos de analizar los datos de la Fig N° 30 , adjunta

Y los principios LMP , aplicadas a la plantas de inceneracion de los RSM , en cumplimiento de las disposiciones de la OMS , IEA y otras agencias internacionales de prestigio y que en el Peru deberían ser tomados como punto de referencia por el Ministerio del Ambiente para la elaboración de normas y procedimientos peruanos , para promover la inceneracion como fuente de solución de los principales problemas ligados a la gestión de RSM y que vía de los rellenos sanitarios , no han alcanzado solución , por no ser viables económicamente a precios privados ( si a precios sociales ) , por lo que requieren de un subsidio por parte del estado , que dada la actual situación precaria de la economía nacional se

hace cada vez mas difícil de realizar Estas normas de alcance mundial , están resumidas en la Figura N° 31 , adjunta :

Por su importancia haremos mención a las principales medidas de mitigación que emplearemos en el presente proyecto de investigación de los RSM de Chiclayo

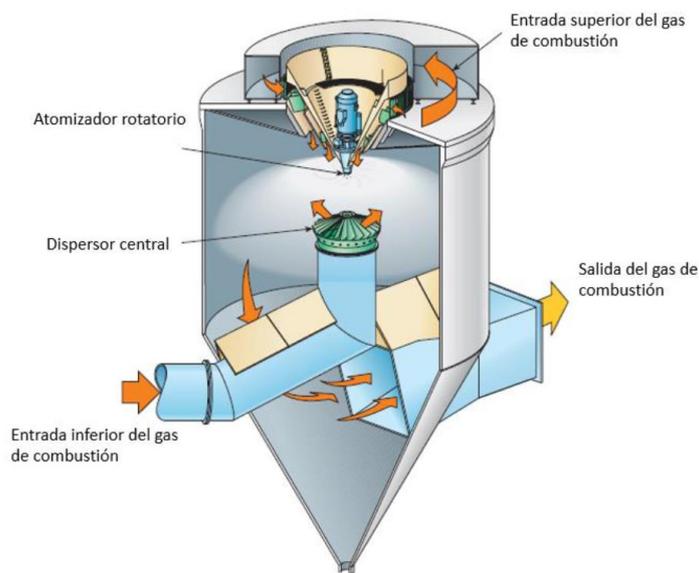


Figura 4 Lavador de Gases MP , SO<sub>2</sub> , NO<sub>x</sub>

Fuente : (J & S, 2015)

Se originó en 1992. En Río de Janeiro, 195 países participaron en la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" (CMNUCC) y se reunieron nuevamente en 1997. -Nació el Acuerdo de Japón. Se trata de un acuerdo internacional dedicado a permitir que los países ratificantes reduzcan las emisiones o contribuyan a él de acuerdo con sus condiciones económicas (posteriormente se demostró que esta norma no era la más adecuada). La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (CER) certificada mundialmente del mecanismo, también denominada créditos de carbono en un término común no contradictorio, promueve proyectos innovadores en el campo de la captura y reducción de gases de efecto invernadero.

En particular, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) logra que naciones del mundo desarrollados adquieran bono sobre disminución de transmisiones dados en una nación naciente como Peru a fin de cumplir con su cuota de reducción. La

autoridad asignada en Perú es el FONAM , Organismo adscrito al Ministerio del Medio Ambiente. Se reconocen seis gases a reducir de acuerdo a la figura N ° 33 La Ecuación del lugar geométrico de cálculo para emisiones de CO2 equivalente propuesta por la *IPCC* , es la siguiente

$$Gf = Ef * EFf * FOC * 4412 \text{ [ton]}$$

De dónde :

$Gf$  : Emisiones de carbono equivalente [ton].

$Ef$  : Energía consumida [MWh].

$EFf$  : Factor de emisión [ton CO2e/MWh].

$FOC$ : Fracción de carbono oxidado=1.

#### **4.3. Determinar los rangos de medidas de la Central , en relación a su Generación Térmica , Generación Eléctrica , Diagrama de Carga , Producción de Gases efecto Invernadero entre otros y su contribución a una matriz energética Sostenible**

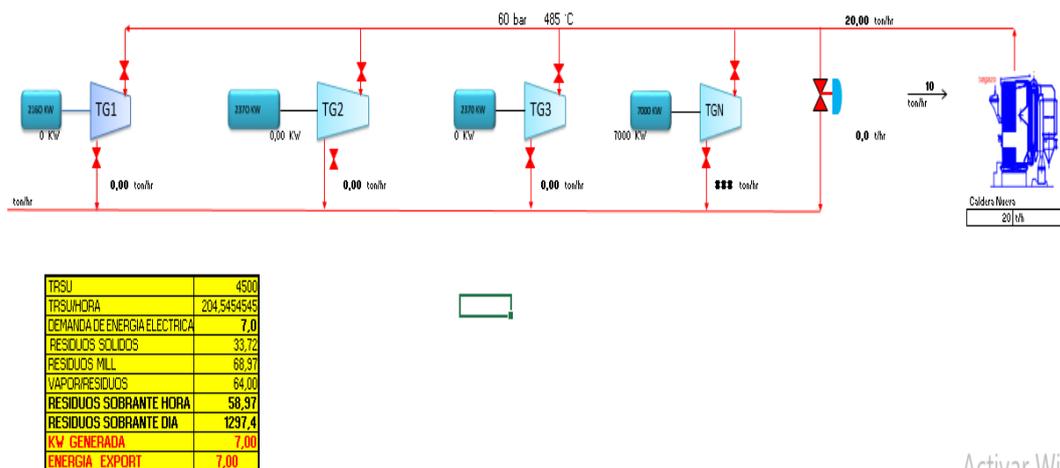
Los ensayos con respecto a establecer las particularidades físicas del suelo, son los siguientes:

- a. **Contenido de Humedad.** El contenido de agua o humedad es la suma del agua libre, capilar e higroscópica contenida en el suelo, esta masa es determinada por el laboratorio y está directamente durante 24 horas. Aunque algunos suelos requieren más tiempo para secarse, lo mejor es secar la muestra hasta que haya otra. sin cambio de peso. Si todos los agujeros están completamente llenos de agua, se dice que el suelo está saturado, 100% o más, al igual que el suelo saturado de arcilla, limo o turba
- b. **Límites de Consistencia** Las propiedades de las arcillas y los suelos de grano fino se pueden estudiar mediante experimentos sencillos, siendo los más habituales el límite de consistencia o el límite ATTERBERG. Entendido por la estabilidad del nivel de cohesión sobre las partes pequeñas del suelo y el como aguanta a poderes externos lo cual tiende a deformar o destruir su estructura.

Si lo desea, puede determinar estos valores límite, pero tiene la ventaja de dar un concepto general a las propiedades físicas del suelo, por lo que su uso ha sido muy utilizado.

**Límite Plástico.** Este es el límite convencional entre el estado plástico y el estado semisólido. El rodillo se agrieta y se rompe en un punto determinado, lo que indica que ha alcanzado su límite plástico midiendo su contenido de humedad.

De donde tenemos :



Activar Window

Figura 5 Resumen de dimensiones de Central Electrica

Es decir con las siguientes características :

- Producción de Vapor : 20 TM/Hr
- Presión : 60 Bar
- Temperatura de Saturación : 345 °C
- Temperatura de Sobrecalentamiento : 420 °C
- Temperatura del Economizador : 389 °C
- Temperatura del recalentador : 420 °C
- Temperatura en la bomba de agua : 110 °C
- Consumo de vapor de la turbina :
- Variable entre 10 a 20 TM/Hr
- Presión al Ingreso de la Turbina : 60 Bar
- Presión al escape de la Turbina : 0.5 Bar
- Presión de contrapresión o sangría : 8 Bar ( Para procesos industriales )

- Presion Minima de funcionamiento : 55 Bar
- Potencia Nominal: 7 MW
- Potencia Firme : 6, 5 MW
- Potencia Minima : 6,0 MW
- Potencia Maxima : 7,5 MW
- Potencia Estable : 6,0 MW
- En cuanto a la calidad del vapor
- Calidad a la salida de los domos del caldero : 98 %
- Calidad en el sobrecalentador ; 100 %
- Calidad a la entrada de la turbina : 99 %
- Calidad a la salida de la turbina : 97 %
- En cuanto a los poderes caloríficos superior e inferior de acuerdo a tablas termodinámicas en línea , tendremos que :
- Entalpia a la entrada del Caldero : 1,023 Kcal/kg °C
- Entalpia a la salida de los domos del caldero : 2,235 Kcal/kg °C
- Entalpia a la salida del sobrecalentador del caldero : 2,967 Kcal/Kg °C
- Entalpia a la entrada a la Primera etapa de la Turbina : 2,945 Kcal/Kg °C
- Entalpia a la salida de la Primera etapa de la Turbina : 2,109 Kcal/Kg ° C

En cuanto al Presupuesto de obra , para el Caldero y el turbogenerador a precios de mercado , debidamente certificados de acuerdo al reglamento nacional de tasaciones , compras ventas certificadas de años anteriores y cotizaciones efectuadas con las mismas especificaciones técnicas



Figura 6 Riesgo Pais Peru

Tabla 4. Presupuesto de suministro y montaje de caldero y generador

<b>Proyecto de Instalación de Caldero 20 t/hr + Turbogenerador de 7 MW</b>				
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio (US \$)</b>		
<b>1.- CALDERA</b>				
1,1	Caldera Acotubular para generar 20 Ta/h de vapor sobrecalentado a 60 Kg/cm2(a) @ 480°C, quemando RSU. (PRECIO FOB)			125.900
1,2	Obras Civiles			234.000
1,3	Montaje Mecanico Caldera	Peso Fabric. Kg.	Peso Montaje Kg.	<b>Sub-Total</b>
		217.856	637.344	
1,4	Montaje Sistema Electrico Caldera			101.000
1,5	Montaje Sistema de Instrumentación Caldera			31.000
1,6	Montaje Tanque Desaireador			21.300
1,7	Montaje Tanque Agua Condensada 500 m3			15.670
1,8	Montaje Sistema para Tratamiento de Cenizas			62.400
1,9	Montaje Planta de Tratamiento de Agua			162.900
1,10	Sistema de transporte de Bagazo			81.230
1,11	Otros Equipamientos			39.400
1,12	Interconexión General con Fabrica y Sistemas Auxiliares			38.400
				<b>Sub-Total US\$ 1.920.033,78</b>
<b>2.- TURBOGENERADOR</b>				
2,1	Turbogenerador de extracción - condensación de 7 MW, 7500 rpm, para operar con 20 Ta/h de vapor sobrecalentado a 60 bar (a) @ 480°C en el ingreso.			467.890,00
2,2	Adicionales del turbogenerador			143.000,00
2,3	Obras civiles			31.000,00
2,4	Puente grúa con levantamiento principal de 63 Ta, sistema de levantamiento auxiliar de 5 Ta, con sistema de traslado y dirección. El sistema de izaje debe ser de aprox. 15 metros y la estructura diseñada para un ancho de nave de 25 metros			51.000
2,5	Interconexión de servicios			124.500,00
2,6	Exportación de energía			345.000,00
				<b>Sub-Total US\$ 1.162.390,00</b>
		Otros + Imprevistos US\$	3,0%	<b>92.472,71</b>
				<b>Total Proyecto US\$ 3.174.896,50</b>

#### 4.4. Evaluar la viabilidad técnica económica del nuevo procedimiento de soldadura en atmósfera protegida.

Para lo cual , debemos determinar el Presupuesto de la implementación de la nueva tecnología , es decir considerar el precio de compras de las nuevas máquinas de soldar , costo de la asesoría especialidad y demás costos indirectos , este sería el nivel de inversión inicial o CAPEX, luego debemos de considerar los ingresos netos obtenidos de la aplicación de esta nueva tecnología , descontando los gastos de operación y mantenimiento , se considera una vida útil económica de 10 años y un costo promedio ponderado de capital, calculado de acuerdo a metodologías de financiamiento de proyectos

Tabla 5. El Presupuesto de Inversión base seria:

ITEM	DESCRIPCION	CANT	P. UNITARIO – S/	P. PARCIAL
1	Maquina de Soldar CC - Arco	01	2,500	2,500
2	Maquina de Soldar AC - TIG	01	4,500	4,500
3	Asesoría especializada	01	5,000	5,000
4	Gastos Generales y utilidad	01	2,000	2,000
TOTAL COSTO DIRECTO				14,000
IGV				2,520
TOTAL GENERAL				16,250

Para la determinación del costo de capital , trabajamos con el criterio: Costo del Capital = tasa base + tasa riesgo país + tasa riesgo negocio. De donde los valores parciales , los obtenemos de:

**Tasas diarias de la curva de rendimiento del Tesoro**

[Obtenga actualizaciones de este contenido.](#)

**XML** Estos datos también están disponibles en formato XML haciendo clic en el icono XML.

**XSD** El esquema para XML está disponible en formato XSD haciendo clic en el icono XSD.

Si tiene problemas para ver el XML anterior en su navegador, haga clic aquí.

Para acceder a los datos de tipos de interés en el formato XML heredado y el esquema XSD correspondiente, haga clic aquí.

Seleccione el tipo de datos de tasas de interés  
 Tasas diarias de la curva de rendimiento

Seleccionar periodo de tiempo  
 2020

Fecha	1 Mes	2 Meses	3 Meses	6 Meses	1 Año	2 Años	3 Años	5 Años	7 Años	10 Años	20 Años	30 Años
01/02/20	1,53	1,55	1,54	1,57	1,56	1,58	1,59	1,67	1,79	1,88	2,19	2,33
01/03/20	1,52	1,55	1,52	1,55	1,55	1,53	1,54	1,59	1,71	1,80	2,11	2,26
01/06/20	1,54	1,54	1,56	1,56	1,54	1,54	1,56	1,61	1,72	1,81	2,13	2,28
01/07/20	1,52	1,53	1,54	1,56	1,53	1,54	1,55	1,62	1,74	1,83	2,16	2,31
01/08/20	1,50	1,53	1,54	1,56	1,55	1,58	1,61	1,67	1,78	1,87	2,21	2,35
09/01/20	1,53	1,55	1,54	1,56	1,54	1,58	1,59	1,65	1,77	1,85	2,17	2,38
10/01/20	1,52	1,55	1,54	1,55	1,53	1,56	1,59	1,63	1,74	1,83	2,14	2,28
13/01/20	1,54	1,56	1,57	1,57	1,53	1,58	1,60	1,65	1,76	1,85	2,16	2,30
14/01/20	1,53	1,56	1,57	1,57	1,53	1,58	1,59	1,63	1,74	1,82	2,12	2,27
15/01/20	1,53	1,56	1,57	1,58	1,54	1,56	1,56	1,60	1,71	1,79	2,09	2,23
16/01/20	1,54	1,56	1,55	1,56	1,54	1,58	1,58	1,63	1,73	1,81	2,11	2,26
17/01/20	1,54	1,56	1,56	1,57	1,56	1,58	1,56	1,63	1,74	1,84	2,16	2,29
21/01/20	1,52	1,54	1,56	1,57	1,54	1,53	1,53	1,57	1,69	1,78	2,10	2,23
22/01/20	1,52	1,53	1,55	1,56	1,55	1,53	1,52	1,57	1,68	1,77	2,07	2,22
23/01/20	1,55	1,57	1,55	1,56	1,55	1,51	1,51	1,55	1,65	1,74	2,03	2,18
24/01/20	1,54	1,55	1,54	1,55	1,55	1,49	1,48	1,51	1,61	1,70	2,00	2,14
27/01/20	1,53	1,55	1,55	1,57	1,53	1,44	1,41	1,44	1,52	1,61	1,91	2,05

Figura 7 Tasas de interés base

En cuanto a las tasas de interés riesgo país , estas serían :

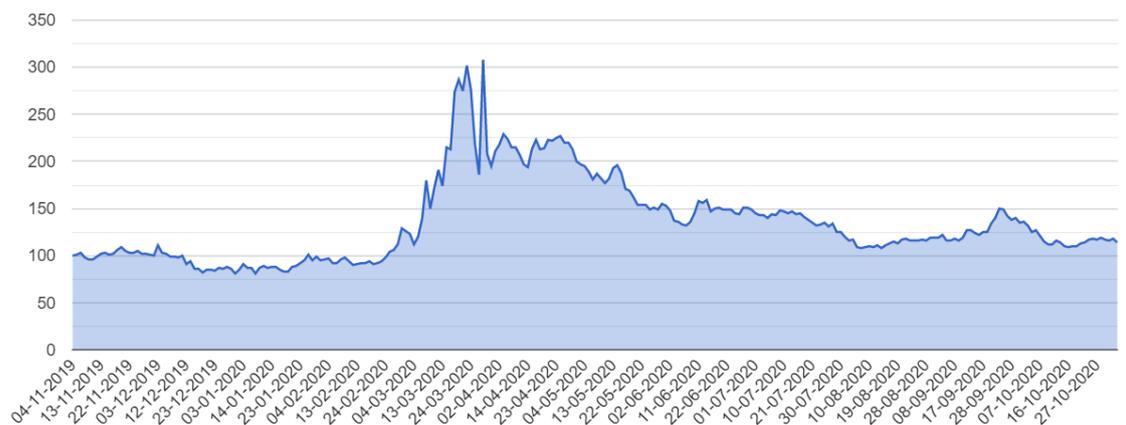


Figura 8 Tasa Riesgo País

Obteniéndose una tasa conjunta de 10 %.

Esto es aplicado al siguiente flujo de caja:

FLUJO DE CAJA										
ITEM/ANO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
S. INICIAL C.J.	2.389	5.299	8.252	11.248	14.289	17.374	20.506	23.684	26.910	30.184
VENTAS	3.700	3.748	3.797	3.846	3.896	3.947	3.998	4.050	4.103	4.156
OTROS ING.	300	311	322	333	345	358	370	383	397	411
PRESTAMO	16.250									
S.DISPONIBL	22.639	9.358	12.370	15.428	18.530	21.679	24.874	28.118	31.410	34.752
EGRESOS										
MAT. PRIMA	300	303	306	309	312	315	319	322	325	328
MATERIALES	210	215	220	226	231	237	243	249	255	261
MANO OBRA	430	435	441	446	452	457	463	468	474	480
COMPRA EQI	16.250									
TOTAL EGRE	17.190	953	967	981	995	1.010	1.024	1.039	1.054	1.070
IMPUESTOS	150	153	155	158	160	163	166	169	172	175
TOTAL + IMF	17.340	1.106	1.122	1.139	1.156	1.173	1.190	1.208	1.226	1.244
S. FINAL	5.299	8.252	11.248	14.289	17.374	20.506	23.684	26.910	30.184	33.507
PERDIDAS Y GANANCIAS										
ITEM/ANO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS	3.700	3.748	3.797	3.846	3.896	3.947	3.998	4.050	4.103	4.156
OTROS ING.	300	311	322	333	345	358	370	383	397	411
TOTAL ING	4.000	4.059	4.119	4.179	4.241	4.304	4.368	4.434	4.500	4.567
MAT. PRIMA	300	303	306	309	312	315	319	322	325	328
MATERIALES	210	215	220	226	231	237	243	249	255	261
MANO OBRA	430	435	441	446	452	457	463	468	474	480
IMPUESTOS	150	153	155	158	160	163	166	169	172	175
TOTAL EGRI	1.090	1.106	1.122	1.139	1.156	1.173	1.190	1.208	1.226	1.244
UTILIDAD	2.910	2.953	2.996	3.041	3.086	3.132	3.178	3.226	3.274	3.323
-16.250	2.910	2.953	2.996	3.041	3.086	3.132	3.178	3.226	3.274	3.323
VAN	14.868									
TIR	14%									

Figura 9 Flujo de Caja Proyectado

## V. DISCUSIÓN

Los procesos de soldadura de metales , se han actualizado con relación al tiempo , desde la época de la forja en el crisol , hasta la soldadura por electrodos revestidos , con polvos fundentes , que mejoran las atmosferas de Soldadura , disminuyendo la cantidad de incrustaciones , huecos , rajaduras y demás defectos , en la actualidad se utilizan procedimientos mas eficaces ( Soldadura por arco sumergido , Soldadura MIG / MAG , soldadura TIG entre otros ) , que necesitan ser estudiados , analizados y calibrados a nuestra realidad de tipos de aceros que utilizamos , tipos de electrodos y tipo de responsabilidad , desde apuntalamientos , hasta soldaduras de presión y compromiso de seguridad de vidas e instalaciones.

Por lo que se ha producido a describir las características metalográficas de las planchas de acero a soldar , propiedades como conductibilidad eléctrica , conductibilidad térmica , deformaciones y control de deformaciones por soldadura , características metalográficas esféricas de los vidrios metálicos entre otros , con aplicaciones de soldaduras en torno al eje neutro , soldaduras un paso atrás , planificación de los tiempos de soldadura , limpieza de los cordones del soldadura entre pasadas , control de deformaciones transversales , control de deformaciones longitudinales entre otros. Demostrándose las ventajas técnicas de las mejoras realizadas , para que luego acto seguido se demuestre la viabilidad económica final de las mejoras introducidas en el presente trabajo de investigación. Al disminuir el número de pasadas con electrodos de gran espesor, disminuye también la posibilidad de presentar deformaciones en las juntas, tal vez se podría considerar la misma cantidad de pasadas, pero con un electrodo de menor espesor.

## VI. CONCLUSIONES

Con relación a los capítulos, debemos de hacer resaltar lo siguiente:

- Un segundo deducción puede ser el de acompañarse la porción cuadrada, ya que, al arrimo el mismo asociación de resonancia, no se produciría deformaciones, las deformaciones se produciría al fundir las planchas de zamacuco de  $\frac{1}{4}$ ". La distancia al colegio de calibre es de 4". Calculando la deformación con una largo de 63", sería de  $\frac{1}{170}$ ". Por lo tanto, comparando con el primer acontecimiento mostrado seria de 1,5 veces más deformación.
- Con respecto al instante indiferente específico, se establece, que la deformación es causada por los enseres del calentamiento en el metal y su zaguero enfriamiento. Esto involucra austeridad y fluencia. Propiedades mecánicas y físicas de los metales. Tales como, divisor de Expansión Térmica, Conductividad Térmica, Modulo de Elasticidad, y Tensión de Fluencia, influyen latamente en el etapa de deformación. El concepto de los títulos aproximados de estas propiedades es una gran báculo al diseñador y al soldador para anticiparse aceptablemente a la deformación, Coeficiente de Expansión Térmica, ALFA[mm/m\*°C]
- Con respecto al tercer objetivo específico , se establece que los indicadores de viabilidad técnico económica y financiera , se establecen en un VAN terso a 14,868 y una TIR homogéneo al 14 % , con lo cual el retentiva trapo es viable

## **VII. RECOMENDACIONES**

Este trabajo de investigación, consolida la necesidad de ligar los trabajos académicos a la realidad práctica empresarial , por lo que abre múltiples alternativas de seguir avanzando en la investigación de procesos industriales de Soldadura aplicables a la realidad Peruana , por lo que la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo , debe seguir insistiendo en profundizar de manera complementaria , este tipo de trabajo

## REFERENCIAS

- AbdelA, & HamidY. (2017). *Experimental determination of dynamic forces during transient orthogonal cutting* . London: MTP.
- Aganamarca Castillo, E. R., & Arequipa Iza, D. R. (2014). *Analisis del Rendimiento de un Motor de Combustion Interna Con Biogas y Aplicacion para la Generacion de EnergiaA Electrica*. Ecuador.
- AkinolaA, GhamiyuA, & AbubakarM. (2017). *Eco Marathon car drivong pattern and miles per gallon* . London: University College London.
- AlvaC. (2017). *La Industria de la Soldadura en la Epoca Prehispanica*. Mexico: LIMUSA.
- AstakhovV. (2019). *A treatise on material caracterizacion in the metal cutting process* . New York: Journal of Materilas Processing Technology.
- BasshuysenR. (2016). *Internal Combustion Engine Handbook Basics Components system and prespectives international*. New York: SAE.
- BeerF, & JohnstonR. (2016). *Mecanica de Materiales* . Mexico: Mc Graw Hill.
- BenitezW. (2016). *Analisis de la Sodabilidad del Acero*. LIMA: UNI.
- BlancoF, & CarrilloV. (2018). *Modelado y simulacion de un sistema de enfriamineto para mantener la temperatura de trabao de un Dinamometro Hidraulico*. Mexico: Limusa.
- Budynas, R., Nisbett, J., & Ríos Sánchez, M. Á. (2008). *Diseño en Ingenieria Mecanica de Shigley* (Octava ed.). D.F., Mexico: McGraw-Hill.
- CagatayK, GozukucukM, & TekeA. (2018). *A Comprehensive overview of hybrid electric vehicle , powertrain configurations , powertrain control techniques and electronic*. New York: IEEE.
- CamachoJ. (2016). *Estudio Comparativo del Proceso de Soldadura Mig y Tig en un acero Inoxidable 416 , utilizado en la Industria Alimenticia y de Generacion de Calor* . Mexico: Reverte.
- CanizalesJ, & ZapataJ. (2017). *Diseño y Modelado de un dinamometro Hidraulico para pruebas de Motores* . Pereira: UTP.
- Castillo, J., Rojas, V., & Martínez, J. (2017). Determinación del Torque y Potencia de un Motor de Combustión Interna a Gasolina Mediante el Uso de Bujía con

- Sensor de Presión Adaptado y Aplicación de un Modelo Matemático. *Revista Politécnica*.
- CentenoW. (2017). *Configuración de Electrodo*s. LIMA: UNI.
- CerettiP, FalbohmerW, & WuA. (2017). *Application of 2D FEM to chip formation in orthogonal cutting*. New York: Mc Graw Hill.
- ChouC. (2018). *Accurate Reduction of Combustion Chemistry Mechanisms using a multi - zone Model* . SEUL: CNL.
- ChuquitoD. (2017). *Análisis de deformaciones en el Ciclo Térmico*. LA PAZ: UEVO.
- Coba Guanochange, C. A., & Tenorio Chago, C. M. (2019). *Diseño E Implementación de un Sistema de Monitoreo, para el análisis dinámico de un motor eléctrico asíncrono trifásico*. Latacunga - Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- Comunidad Andina. (2018). *Parque Vehicular en la Comunidad Andina 2017 - 2018*. Lima: UNI.
- CruzadoA. (2016). *Procesos de Soldadura MIG - Tendencias*. SANTIAGO: PUCP.
- DoolittleD. (2017). *Procesos de Soldadura en Procesos de Argón*. Mexico: LIMUSA.
- El Comercio. (23 de Febrero de 2018). Conoce cómo le va al mercado automotor en el Perú. *EL COMERCIO*.
- EyidoganF, O. (2018). *Impact of alcohol - gasoline fuel blends on the performance and combustion characteristics of an SI engine Fuel* . Estambul: ANK.
- Fundación Universitaria . (2017). *Mejoramiento de los Procesos de Soldadura*. Bogotá: Reverte.
- GaponvV, GurinovS, & DudnikV. (2012). *Change in torque on rotating shafts* . Ucrania: DSU.
- GarzonW. (2016). *Estudio de las Características de los Aceros ASTM A 36*. Quito: CHIMBORAZO.
- GasteloJ. (2017). *Estudio Comparativo de Potencia , Torque y Emisiones contaminantes en un motor de combustión interna de encendido provocado*. Mexico: UNAM.
- GiacosaD. (2014). *Motores Endotérmicos* . Madrid: Científica - Médica.
- HakanZ, & AsherG. (2019). *Experimental Dynamometer Emulation of Nonlinear Mechanical Loads*. New York: IEEE.
- HesilerH. (2018). *Advanced Engine Technology International* . Miami: SAE.

- HochgrafG, RyanM, & WiegmanH. (2016). *Engine Control Strategy for a Series Hybrid Electric Vehicle Incorporating load leveling*. New York: SAE.
- HuamanP. (2017). *Produccion y Caracteristicas de los Electrodo de Soldadura*. Bogota: REVERTE.
- JuvinalR. (2017). *Fundamentos de Diseño para Ingenieria Mecanica* . Madrid: LIMUSA.
- KitsutaT. (2019). *Normatividad de los Procesos de Soldadura en el Codigo AWS*. MIAMI: ZEVA.
- Laura Telechana, E. D., & Ronquillo Pinto, C. (2019). *Diseño e Implementacion de un Modulo Didactico Para la Medicion de Torque Rotacional en Motores Electricos De Potencia Fracciona*. Latacunga - Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- LeighJ. (2015). *Applied Digital COntrOl*. New Jersey: Prentice Hall.
- LiaoG, WeberT, & PfaffD. (2016). *Modelling and analysis of powertrain hybridization on all whell drive sport utility vehicles*. Londres: ECM.
- MacedoJ. (2017). *Proceso de Soldadura por Arco Electrico - Alternativas Tecnologicas*. Mexico: REVERTE.
- MankinG. (2014). *Macroeconomia*. New York: ANTONI BOSCH ISBN 9788485855988.
- ManzinFi. (2016). *Inserting renewable fuels and technologies for transport in Mexico City Metropolitan Area*. Mexico: International Journal of Hydrogen Energy.
- ManziniF. (2016). *Inserting renewable fuels and technologies for transport in Mexico City Metropolitan Ares*. Mexico: IJHE.
- MarinD. (2018). *Caracterizacion de las Curvas de Presion , par y Potencia de un motor de combustion intenra Mono Cilindro bajo diferentes regimes de Carga*. Barcelona: Mac Graw Hill.
- MartyrM, & PlintM. (2018). *Engine Testing :Theory and Practice* . New York: Elsvier.
- MendezO. (2018). *Diseño y Construcccion de un Medidor de Torque Portatil para un motor de encendido por chispa de mediana Cilindrada* . LIma: UNI.
- MontufarP. (2017). *Caracterizacion del Modelo Termodinamico Otto y CIMA para la prediccion de potencia , Torque y Consumo de un Motor de Combustion interna SI , con el dinamometro automotris para evaluar la precision de los resultados* . Riobamba: ecu.

- MuñozM. (2011). *Motores de Combustion Interna Alternativos*. Mexico: UNAM.
- MurilloA. (2016). *Analisis de defectos y como evitarlos en soldaduras SMAW y SAW longitudinaels y circunferenciales en ductos*. Mexico: Limusa.
- National Instruments. (2018). *Adquisicion de Datos*. Bogota: Limusa.
- NavarreteJ. (2016). *Propuesta de Practicas de Soldadura SMAW con base en el Desarrollo de la WPS* . Mexico: UNAM.
- NgiaL, & LeL. (2018). *Experienced sample of contacless torque sensor moments on rotating shaft , Mechanics of Machines*. New York: Mc Graw Hill.
- NomberaJ. (2016). *Soldadura por Transferencia Globular Moderna*. GUAYAQUIL: REVERTE.
- ObertE. (2016). *Motores de Combustion Interna* . Mexico: Continental SA.
- OliverosJ. (2012). *Validacion del Modelo de Estimacion del Desempeño en Motores de Combustion Interna* . Monterrey: UPM.
- OrregoV. (2017). *Procesos de Soldadura GMAW*. Lima: UNI.
- PalzaK. (2017). *Soñdaduras por Arco en Atmosferas Protegidas , innovaciones tecnologicas*. Lima: UNI.
- PancaR. (2016). *Implementacion de Procedimientos de Seguridad en Soldadura y Corte* . Arequipa: UNSA.
- PaucarD. (2017). *Historia de la Industria de la Soldadura en su Epoca Reciente*. Mexico: Wiley.
- PeraldoA. (2017). *Las atmosferas de proteccion en los Procesos de Soldadura de la Industria Minera* . Lima: UNI.
- PerchinL. (2018). *Diseño Mecanico de un Banco de Potencia para la Prueba del Prototipo de la Shell Eco Marathon*. Madrid: Limusa.
- PerezA. (2017). *Influencia de la Orientacion en la Calidad de los Cordenes de Soldadura*. Guayaquil: ESPOL.
- PiñeiraE. (2017). *Soldadura por Arco Pulsado*. Montivideo: UBA.
- Quispe Bellota, R., & Valer Romero, J. I. (2018). *Diseño Y Construccion de un Medidor de Torque PortatiñL Para un Motor Encemdidado Por Chispa de Mediana Cilindrada*. Cusco - Perú: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
- RomeroC, & CarranzaY. (2017). *Elementos de Diseño de Sistemas de Enfriamiento de motores de combustion Interna* . Pereira: UTP.

- RomeroC, HernaoJ, JaramilloM, & CastroM. (2016). *Diseño y Construcción de un Banco de pruebas de motores para ensayos de investigación formativa*. Madrid: LIMUSA.
- RuestaC. (2017). *Las Propiedades de los aceros en función de la Temperatura*. Santiago: REVERTE.
- SAE J1349. (2018). *Engine Power Test Code Spark Ignition and compression Ignition Net power rating*. New York.
- Sánchez Caisachana, M. R. (2017). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MEDIDOR HIDRÁULICO DE TORQUE*. Ecuador: ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO.
- SandholdtP, & RitchieB. (2016). *A dynamometer performing dynamical emulation of loads with nonlinear friction*. New York: IEEE.
- SayanL. (2016). *Procesos de Soldadura con Polaridad Inversa*. Santiago: CARE.
- SedatK. (2017). *Design criteria for electro mechanical transducers and arrangement for measurement of strains due to metal cutting forces acting on dynamometers*. New York: Mc Graw Hill.
- ShigleyJ. (2016). *Diseño en Ingeniería Mecánica*. Mexico: Mc Graw Hill.
- ShipL. (2017). *Analysis of cutting under different rake angles using the finite element method*. London: Elsevier.
- SifuentesV. (2017). *Procesos de Soldadura TIG*. Santiago: LIMUSA.
- TorresCalderonR. (2016). *Optimización de los Procesos de Soldadura en una Metalmeccánica de la Minería en el Perú*. Lima: UNI.
- TrioyesD. (2016). *Evolución de la Tecnología de Soldadura en la Industria Actual*. Mexico: LIMUSA.
- VanyeyevM, & MiroshnichenkoD. (2019). *Data Measuring System for Torque Measurement on Running Shafts Based on a Non Contact Torsional Dynamometer*. Moscú: MIR.
- VargasA. (2017). *Montaje de Maquinaria Industrial, Tomo I*. Mexico: Series VZ.
- VelascoA. (2017). *Pruebas en Trabajos de Soldadura en la Construcción de Oleoductos*. Arequipa: UNSA.
- YunjungQ, & JunhongP. (2017). *Estimation of CO2 reduction by parallel hybrid power hybridization for gasoline and diesel vehicles*. Tokio: HIRO.
- ZamoraU. (2015). *Procesos de Soldadura Moderna*. Buenos Aires: MIR.

ZuniniW. (2018). *Tendencias de las soldaduras por SPRAY*. Santiago: REVERTE.

## ANEXOS

### Anexo N° 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala De Medición	Instrumento
Variable Independiente: Proceso de Soldadura atmosfera Protegida	El Procedimiento de soldadura es una serie de acciones que requiere de muchos elementos para llevar a cabo la unión de dos metales	Reconocimiento del proyecto o producto a soldar Selección del código a trabajar Preparación de la junta Inspección Visual	Dimensiones	mm	Observación  Revisión Documentaria
			Material	Tipo	
			Capacidad de Trabajo:	Amp	
Variable Dependiente: Deformaciones en las Juntas	“La potencia de los MCI se puede expresar como las veces que el par motor está disponible en el tiempo, es decir con que velocidad se puede disponer del par” (Castillo, Rojas, & Martínez, 2017)	Una Deformación en soldadura es un cambio de tamaño o de forma debido a esfuerzos externos producidos por una o más fuerzas aplicadas en la misma área de la junta	Rangos  Rango de velocidad	Amp y Voltios  mms/seg	Observación

## Anexo 2. Ficha de revisión documentaria

 <b>UCV</b> <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>								
	<b>FICHA DE REVISION DOCUMENTARIA</b>							
Tipo de Fuente	Libro		Revista		Web		Otros	
Autor								
Título/Asunto								
Año								
Ciudad								
Editorial								
URL								
DOI								
Contenido								