



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Tecnológica

Especialidad: Construcciones Metálicas

Calidad del proceso SMAW y habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet - 2025

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Técnica Especialidad:
Construcciones Metálicas

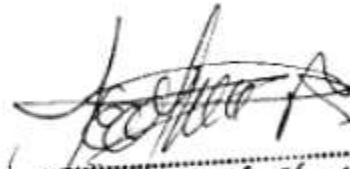
Autores

Obed Chavez Soto

Max Jhoset Tolentino Silva

Asesor

Dr. Jose Leonel Nicho Alcantara



Dr. José L. Nicho Alcantara
DNU: 377

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales.

Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA ESPECIALIDAD: CONSTRUCCIONES METÁLICAS

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Obed Chavez Soto	47382253	22-07-2026
Max Jhoset Tolentino Silva	76014871	22-07-2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Jose Leonel Nicho Alcantara	15740193	https://orcid.org/0000-0001-6618-4285
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Delia Violeta Villafuerte Castro	15744241	https://orcid.org/0000-0002-7442-467X
Yaneth Marlube Rivera Minaya	15735300	https://orcid.org/0000-0002-0414-6651
Alex Ernesto Quintana Palomino	42161710	https://orcid.org/0000-0002-2076-5751

Obed Chavez Soto-2026-057032 Max Jhoset Tolenti...

CALIDAD DEL PROCESO SMAW Y HABILIDADES TÉCNICAS EN ALUMNOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE LA I.E. PED...

 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FE-PREGRADO 2026

 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FE-2026

 Facultad de Educación

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3609191830

Fecha de entrega

10 jul 2026, 12:39 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 jul 2026, 4:05 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_CHAVEZ_SOTO_-_UI.pdf

Tamaño del archivo

1.0 MB

63 páginas

11.461 palabras

63.445 caracteres

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

14%  Fuentes de Internet

5%  Publicaciones

12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

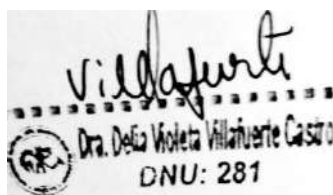
No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**CALIDAD DEL PROCESO SMAW Y HABILIDADES TÉCNICAS EN
ALUMNOS DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS DE LA I.E.
PEDRO E. PAULET - 2025**

MIEMBROS DEL JURADO



. VILLAFUERTE CASTRO DELIA VIOLETA

Presidenta



Dra. RIVERA MINAYA YANETH MARLUBE

Secretaria



Dr. QUINTANA PALOMINO ALEX ERNESTO

Vocal

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia y a todas las personas que me
brindaron su apoyo y motivación para alcanzar
esta importante meta profesional.

Obed y Max

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a mi familia, docentes e institución por su orientación, confianza y apoyo durante mi formación profesional.

Obed y Max

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Descripción de la realidad problemática	15
1.2 Formulación del problema	16
1.2.1 Problema general	16
1.2.2 Problemas específicos	17
1.3 Objetivos de la investigación	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación de la investigación	17
1.5 Delimitaciones del estudio	19
1.6 Viabilidad del estudio	19
CAPITULO II MARCO TEORICO	21
2.1 Antecedentes de la investigación	21
2.1.1 Investigaciones internacionales	21
2.1.2 Investigaciones nacionales	23
2.2 Bases teóricas	27
2.3 Bases filosóficas	38
2.4 Definición de términos básicos	39

2.5	Hipótesis de investigación	41
2.5.1	Hipótesis general	41
2.5.2	Hipótesis específicas	41
2.6	Operacionalización de las variables	42
CAPITULO III METODOLOGÍA		43
3.1	Diseño metodológico	43
3.1.3	Enfoque	43
3.2	Población y muestra	43
3.2.1	Población	43
3.2.2	Muestra	43
3.3	Técnicas de recolección de datos	44
3.3.1	Técnicas a emplear	44
3.3.2	Descripción de los instrumentos	44
3.4	Técnicas para el procedimiento de la información	44
3.5	Matriz de consistencia	44
CAPITULO IV RESULTADOS		46
4.1.	Análisis descriptivo	46
4.2.	Generalización entorno la hipótesis central	51
CAPITULO V DISCUSIÓN		59
5.1.	Discusión de los resultados	59
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		61
6.1.	Conclusiones	61
6.2.	Recomendaciones	62
II.	Referencias	63
5.2	Fuentes bibliográficas	63
5.2	Fuentes electrónicas	63
III.	Anexos	65
		IX

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	42
Tabla 2. Proceso Smaw	46
Tabla 3. Habilidades técnicas	47
Tabla 4. Dominio de procesos	48
Tabla 5. Destreza manual	49
Tabla 6. Manejo de herramientas	50
Tabla 7. La calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas	51
Tabla 8. La calidad del proceso Smaw y el dominio de procesos	53
Tabla 9. La calidad del proceso Smaw y la destreza manual	55
Tabla 10. La calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso Smaw	46
Figura 2. Habilidades técnicas.....	47
Figura 3. Dominio de procesos.....	48
Figura 4. Destreza manual	49
Figura 5. Manejo de herramientas	50
Figura 6 La calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas	52
Figura 7. La calidad del proceso Smaw y el dominio de procesos.....	54
Figura 8 La calidad del proceso Smaw y la destreza manual	56
Figura 9. La calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas	58

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la calidad del proceso SMAW y las habilidades técnicas en alumnos de Construcciones Metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025. El estudio fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel correlacional y diseño no experimental de corte transversal. La población y muestra estuvieron conformadas por estudiantes de la especialidad de Construcciones Metálicas. Para la recolección de datos se utilizaron cuestionarios validados y confiables. Los resultados evidenciaron una relación significativa y de intensidad buena entre la calidad del proceso SMAW y las habilidades técnicas, así como con las dimensiones dominio de proceso, destreza manual y manejo de herramientas. Se concluyó que una adecuada calidad del proceso SMAW contribuye al fortalecimiento de las habilidades técnicas de los estudiantes, favoreciendo su desempeño académico y laboral.

Palabras clave: calidad del proceso SMAW, habilidades técnicas, dominio de proceso, destreza manual, manejo de herramientas.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the relationship between the quality of the SMAW process and technical skills in Metal Construction students at Pedro E. Paulet Educational Institution – 2025. The study followed a quantitative approach, applied type, correlational level, and non-experimental cross-sectional design. The population and sample consisted of students from the Metal Construction specialty. Valid and reliable questionnaires were used for data collection. The results showed a significant and strong relationship between the quality of the SMAW process and technical skills, as well as with the dimensions of process mastery, manual dexterity, and tool handling. It was concluded that an adequate quality of the SMAW process contributes to strengthening students' technical skills, improving their academic and professional performance.

Keywords: SMAW process quality, technical skills, process mastery, manual dexterity, tool handling.a.

INTRODUCCIÓN

Las habilidades técnicas son conocimientos y destrezas específicas y medibles que se adquieren a través de la formación, la práctica y la experiencia laboral. Permiten realizar tareas concretas dentro de un trabajo y suelen ser propias de un campo o industria en particular, como la programación, el manejo de software específico, o la operación de maquinaria. Se diferencian de las habilidades blandas, que son cualidades interpersonales.

El proceso de soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding) es un método que usa el calor de un arco eléctrico entre un electrodo metálico revestido y el metal base para fundirlos y crear una unión. El revestimiento del electrodo se desintegra, produciendo un gas y una capa de escoria que protegen el cordón fundido de la contaminación atmosférica.

Las habilidades técnicas en SMAW son la **destreza manual**, la **preparación del material** (limpieza, biselado, alineación), la **selección correcta del electrodo y amperaje** para la aplicación, y la habilidad de controlar la **longitud del arco y la velocidad de avance** para formar un cordón de soldadura de calidad. El proceso SMAW, o soldadura por arco metálico protegido, funciona creando un arco eléctrico entre un electrodo consumible recubierto y el metal base, lo que funde ambos materiales y crea una unión protegida por gas y escoria.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La situación actual de la educación técnica presenta numerosos obstáculos para los estudiantes matriculados en escuelas que imparten cursos relacionados con la construcción metálica (convertidos en habilidades prácticas) en todo el sistema de educación pública de Perú. En cuanto a las técnicas de soldadura (por ejemplo, soldadura por arco metálico protegido -SMAW-), esta es sin duda uno de los componentes más importantes de la formación educativa, ya que se utiliza comúnmente en la fuerza laboral tanto en la industria manufacturera como en la de la construcción; sin embargo, los datos muestran que muchos estudiantes carecen de los conocimientos o habilidades adecuados para realizar correctamente las técnicas de soldadura aprendidas durante su formación.

Durante la formación en el programa de tecnología de construcción metálica de la Institución Educativa Pedro E. Paulet y en el área de construcción metálica relacionada con el dominio de la soldadura SMAW, muchos estudiantes han tenido problemas para ejecutar el proceso de forma eficaz. Estos problemas pueden incluir el manejo inadecuado de las herramientas/equipos de soldadura, la selección incorrecta de los parámetros de soldadura (cantidad de corriente, tipo de electrodo y posición de instalación) y la dificultad para interpretar correctamente los planos o dibujos, o para seguir las buenas prácticas de seguridad al usar el equipo. En particular, se han producido soldaduras de mala calidad debido a problemas como la porosidad (pequeños orificios en el cordón), la penetración insuficiente (el cordón no ha

penetrado lo suficiente en el metal base), la escoria atrapada (restos de soldadura atrapados dentro del cordón) o un defecto en el cordón de soldadura, como un vacío. Además, el desarrollo de las habilidades técnicas (la capacidad de aplicar el conocimiento práctico con precisión, seguridad y eficiencia) no está dando los resultados esperados. Factores como el uso de técnicas de enseñanza tradicionales, la falta de experiencia práctica en talleres, la escasa actualización de la tecnología de los equipos y la deficiente conexión entre el conocimiento teórico y el práctico pueden contribuir a esta situación. La falta de una evaluación basada en competencias también limita el seguimiento del progreso de los estudiantes. Ante el aumento de la demanda de técnicos de soldadura cualificados en el mercado laboral actual, surge un problema importante: quienes trabajan como soldadores requieren tanto conocimientos teóricos como prácticos, además de gran destreza, habilidad técnica y capacidad para cumplir con los estándares de calidad.

La brecha entre la formación que reciben los soldadores y las exigencias reales del entorno laboral puede tener un impacto negativo en sus posibilidades de encontrar empleo. En este punto, es necesario estudiar la correlación entre la calidad del proceso SMAW y el nivel de desarrollo de la capacidad técnica de los estudiantes de la carrera de construcciones metálicas, en el I.E. Pedro E. Paulet, en 2025; con el fin de identificar deficiencias, comprender su causa y proponer medidas de mejora que ayuden a brindar una educación técnica pertinente y de calidad.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?

1.2.2 Problemas específicos

¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?

¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?

¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

1.4 Justificación de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo proporcionar datos empíricos sobre la correlación entre la calidad del proceso SMAW y las habilidades técnicas de los estudiantes matriculados en un entorno de formación profesional, así como desarrollar el conocimiento fundamental relacionado con la pedagogía educativa. Además, los resultados de esta investigación respaldarán las metodologías pedagógicas existentes que se centran en el desarrollo de habilidades prácticas mediante la combinación de principios teóricos con instrucción experiencial (actividades de laboratorio).

Desde un punto de vista práctico, esta investigación es relevante porque pone de manifiesto las principales deficiencias en la enseñanza y el aprendizaje del proceso SMAW para los estudiantes del Instituto Educativo Pedro E. Paulet. Esto permitirá desarrollar estrategias metodológicas y técnicas eficaces para mejorar tanto el método de enseñanza como el de aprendizaje mediante un mejor aprovechamiento de los recursos, una práctica guiada más eficaz y un mejor desarrollo de las habilidades técnicas (es decir, precisión, seguridad y eficiencia) asociadas al proceso de soldadura. El estudio aporta valor desde una perspectiva social, ya que contribuye a formar estudiantes mejor preparados para incorporarse al mercado laboral. Una mano de obra cualificada es esencial para satisfacer la creciente demanda del sector industrial. Al mejorar la calidad de la formación en soldadura, aumentará el número de soldadores empleables, lo que contribuirá al crecimiento económico local y potenciará la competitividad de los graduados en este campo.

La razón principal para utilizar estos métodos es recopilar datos válidos y fiables mediante dispositivos de medición que midan la producción y la habilidad técnica en soldadura SMAW, por lo que este método ayudará a impulsar futuras investigaciones sobre formación profesional técnica, sirviendo como referencia para los esfuerzos de investigación en otras instituciones u organizaciones. En conclusión, la investigación

será posible porque los sujetos objetivo son accesibles, porque se dispone de los recursos necesarios para recopilar datos y porque los estudiantes podrán desenvolverse en un entorno donde su desempeño pueda evaluarse comparándolo con ejemplos reales y cotidianos.

1.5 Delimitaciones del estudio

Delimitación temporal: año 2026.

Delimitación geográfica: Distrito de Huacho

1.6 Viabilidad del estudio

La población objetivo de este estudio serán los estudiantes matriculados en los cursos de Construcción Metálica de la Institución Educativa Pedro E. Paulet, tanto para fines de Recursos Humanos como para la dirección de los estudios. Además, los instructores de educación técnica brindarán apoyo técnico facilitando el acceso a los talleres y colaborando en la observación y evaluación del desempeño de los estudiantes que participan en el proceso de soldadura SMAW. El centro educativo dispone de talleres equipados con el material necesario para la soldadura SMAW, herramientas y suministros básicos, así como todo el equipo de protección personal (EPP) necesario para los operarios. De esta forma, los alumnos pueden observar el proceso y evaluar su desempeño en cada tarea.

Además, el proceso de evaluación utilizará diversos instrumentos, como hojas de observación, rúbricas de evaluación y cuestionarios, los cuales serán desarrollados y validados para garantizar la fiabilidad de los datos. No será necesario invertir una cantidad significativa de fondos para llevar a cabo esta investigación, ya que la mayor parte de los recursos provendrán de la institución que la realizará. Los gastos consistirán principalmente en la impresión de los instrumentos necesarios, la compra

de material de oficina y, en menor medida, la adquisición de materiales complementarios. Los investigadores podrán afrontar estos gastos.

El año académico 2025 permitirá completar este proyecto de estudio según un cronograma establecido: planificación (como etapa reconocida), recopilación de datos (garantizando la metodología adecuada), análisis de datos (utilizando las herramientas apropiadas), presentación de los resultados de la investigación y redacción de los informes finales. La institución ha autorizado la realización de la investigación y ha proporcionado los registros de estudiantes, profesorado y demás información necesaria para llevarla a cabo. Asimismo, el investigador tendrá acceso a fuentes bibliográficas y estudios previos relacionados con el proceso de soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), y desarrollará competencias técnicas mediante este apoyo para la elaboración del marco teórico de esta investigación.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Cabrera & Corozo (2024) en su tesis titulada “*propuesta de guía técnica para la capacitación en gestión de soldadura*”, tiene como resumen que se eligió un diseño de investigación "aplicada" para este proyecto de investigación debido al deseo de utilizar los hallazgos para acciones futuras, construir cosas, cambiar cosas, etc. El objetivo principal de este tipo de investigación es el uso y la aplicación general de los resultados obtenidos durante la fase experimental de la investigación en un momento específico y obtener información sobre una muestra de 35 soldadores (todo el grupo de soldadores que trabajan en el taller de mantenimiento de soldadura de Antamina) que trabajaron en Antamina durante Antamina durante 2019. Los resultados del estudio indican una asociación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado, $p = 0.000$, $p < 0.05$) entre el desempeño de una inspección visual y el desempeño del trabajo de soldadura operacional en el taller de mantenimiento de Antamina ubicado en Ancash, Perú. Además, los datos obtenidos de los trabajadores indicaron que solo el 65.71% de los soldadores reportaron realizar una inspección visual en el trabajo de soldadura operacional a un nivel insatisfactorio, mientras que solo el 20% reportó realizarla a un nivel aceptable, mientras que el 14.29% de los trabajadores reportaron realizarla a un nivel satisfactorio.

Salgado & Luzuriaga (2025) en su tesis titulada “*desarrollo de un dispositivo electrónico para la inspección de defectos externos en el cordón de soldadura*

eléctrica tipo SMAW”, tiene como resumen que uno de los retos más importantes que enfrenta el sector educativo es cómo incorporar la tecnología a la enseñanza y capacitar soldadores de manera efectiva. Esto se puede lograr mediante un dispositivo que combina hardware (como una Raspberry Pi 4B con cámara HD e interfaz táctil) y software (lenguaje de programación Python, OpenCV y TensorFlow) para crear algoritmos que permitan la detección automática de defectos. El dispositivo podrá detectar diversos tipos de defectos de soldadura, incluyendo, entre otros, porosidad, salpicaduras, grietas, falta de fusión, socavación, exceso de material, inclusiones y ancho irregular del cordón. La metodología empleada para el desarrollo del dispositivo incluyó diseño y modelado, desarrollo de software mediante redes neuronales convolucionales y validación del dispositivo en entornos reales. Además, se comprobó que la tasa de detección de defectos del dispositivo supera el 90%, significativamente mayor que la de los métodos de inspección visual tradicionales. Por lo tanto, este dispositivo será una excelente herramienta educativa para las instituciones educativas y cumple con muchos de los requisitos de las normas internacionales de calidad de soldadura.

Alonso (2021) en su tesis titulada “*control de calidad de soldaduras en estructuras metálicas*”, tiene como resumen que tiene como objetivo cualificar a soldadores y operarios de soldadura robótica según la normativa vigente para que puedan obtener los Certificados de Soldadura Cualificada (QWC) UNE-EN ISO. Estos certificados permitirán a los soldadores y operarios de soldadura robótica cualificados realizar su trabajo con total seguridad. Todas las empresas de soldadura deben contar con soldadores cualificados según las normas UNE-EN ISO para que las soldaduras que realicen puedan utilizarse para soportar

cualquier estructura que deba soportar una carga específica. Si existe incertidumbre sobre la calidad de la soldadura, existe el riesgo de que la estructura falle y se produzcan daños materiales y materiales. Los soldadores, operarios o ajustadores de soldadura deberán estar cualificados de acuerdo con una Especificación del Procedimiento de Soldadura (WPS). La WPS debe identificar las variables esenciales y no esenciales del proceso de soldadura que se evaluarán para la cualificación tanto del soldador u operario como del procedimiento de soldadura en sí.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Narbasta & Vega (2025) en su tesis titulada *“las técnicas de aprendizaje y desarrollo de competencias en el proceso de soldadura SMAW”*, tiene como resumen que es fundamental examinar cómo la metodología de investigación empleada en este estudio se corresponde con las metodologías descriptivas, correlacionales y no experimentales de la ciencia. La pregunta de investigación específica de interés es la hipótesis de que existe una relación entre las técnicas de aprendizaje y el desarrollo de competencias para el proceso de soldadura por arco metálico sobre sustrato (SMAW) en estudiantes de Construcción Metálica de la Escuela Pedro E. Paulet en Huacho en 2023. Ciento ocho estudiantes conformaron la población total de estudiantes para quienes se diseñó este estudio, con un tamaño de muestra total de 20. Un método principal utilizado en el estudio fue un panel que monitorea el uso de técnicas de aprendizaje para cada variable independiente y el desarrollo de competencias SMAW para las variables dependientes I y II. Se determinó que el uso de técnicas de aprendizaje tiene un impacto significativo en el desarrollo de competencias para realizar el proceso SMAW en estudiantes de Construcción Metálica de la Escuela Pedro E. Paulet

en Huacho en 2023. Los administradores de las escuelas deberían realizar actividades de capacitación para docentes sobre cómo utilizar diferentes métodos para enseñar soldadura mediante el proceso SMAW.

Huayta & Castillo (2024) en su tesis titulada “*elaboración de WPS y PQR para soldadura de barras A615 Grado 60 con unión a tope directo*”, tiene como resumen que se elaborará una Especificación del Procedimiento de Soldadura (WPS, por sus siglas en inglés) que identifique parámetros críticos de soldadura, como metales base, método de soldadura (SMAW) y metales de aporte (E11018-G). Una Revisión de Calificación del Proyecto (PQR, por sus siglas en inglés) validará estos parámetros mediante ensayos destructivos y no destructivos. Los ensayos destructivos (p. ej., ensayos de tracción, macrograbado) evaluarán las propiedades mecánicas de las soldaduras y confirmarán la fusión adecuada entre el metal base y el material de aporte, cumpliendo con la resistencia y durabilidad mínimas según la norma AWS D1.4. Los ensayos no destructivos (p. ej., inspección visual y por líquidos penetrantes) verificarán la ausencia de defectos evidentes y determinarán la calidad de las uniones soldadas. El objetivo de este proyecto de investigación es evaluar la viabilidad técnica de utilizar la soldadura a tope directa por primera vez, en lugar de la soldadura por solape tradicional, para garantizar que las vigas de hormigón armado soldadas cumplan con las normas de seguridad y rendimiento pertinentes. De tener éxito, la utilización de este método de soldadura permitirá optimizar el uso de los recursos y mejorar la productividad en la construcción de edificios de hormigón armado.

Hilario (2023) en su tesis titulada “*las técnicas de enseñanzas y el desarrollo de habilidades en los procesos de soldadura SMAW*”, tiene como resumen los métodos empleados incluyen investigación básica, descriptiva y correlacional.

La hipótesis de trabajo que se pone a prueba es: Existe una relación entre las diferentes técnicas y enfoques de enseñanza y el desarrollo de habilidades en soldadura SMAW. La población objetivo de este estudio fueron 102 estudiantes de licenciatura de la Facultad de Educación (UNJFSC) en Huacho/Perú; la muestra de 18 estudiantes fue seleccionada aleatoriamente mediante muestreo estratificado. El principal instrumento utilizado en la investigación fue una hoja de observación, la cual se empleó para evaluar a ambos grupos de estudiantes. El estudio concluyó que existe una relación positiva entre las prácticas de enseñanza y el desarrollo exitoso de habilidades en soldadura SMAW por parte de los estudiantes de la UNJFSC en 2023.

Pumacahua (2023) en su tesis titulada *“efecto del tipo de proceso de soldadura en la calidad de uniones soldadas en tubería de acero A-53”*, tiene como resumen que las pruebas se realizaron en la ciudad de Moquegua (sur de Perú). Un estudio experimental y de investigación aplicada reveló el uso de un diseño experimental comparativo causal para dos muestras con 10 observaciones (para los dos procesos de soldadura). Se diseñó y completó una plantilla de recolección de datos observacionales utilizando Excel para recopilar los datos. La resistencia a la tracción y el límite elástico para cada proceso de soldadura (SMAW y GTAW) fueron significativamente superiores a los límites elásticos y de tracción esperados, respectivamente. Además, SMAW presentó la mayor frecuencia de apariencias aceptables, mientras que GTAW presentó la mayor frecuencia de buenas apariencias. En última instancia, la conclusión fue que tanto el tipo de proceso de soldadura como la calidad de las soldaduras realizadas en tubería A-53 diferirían para la región de Moquegua, Perú, en el año 2022, mostrando GTAW una superioridad más notable sobre SMAW.

Canahua (2022) en su tesis titulada “*estudio comparativo de los procesos de soldadura smaw y gtaw en aceros inoxidables austeníticos*”, tiene como resumen que el método experimental y la metodología aplicada se utilizaron para producir muestras de juntas soldadas en aceros inoxidables AISI 304. Posteriormente, se realizó un examen visual y luego una prueba de dureza Rockwell B en las regiones cercanas a la soldadura, utilizando los estándares descritos en la especificación AWS D1.6 para determinar si las muestras de juntas cumplían con los criterios de aceptación especificados. Los datos recopilados se colocaron en una tabla resumen; luego se realizó una evaluación para determinar la idoneidad de diferentes materiales de aleación de aporte en términos de sus características de dureza en acero inoxidable austenítico AISI 304. Las conclusiones de estas pruebas demostraron que el uso de GTAW con una varilla de aporte ER308L constituye un método significativamente mejor para unir AISI 304 entre sí en comparación con el uso de SMAW con un electrodo E308L-16. Se ha demostrado que la calidad de la soldadura con GTAW es mejor que con SMAW (es decir, sin salpicaduras, sin escoria ni acumulación en la superficie). A diferencia de la soldadura SMAW, la zona de soldadura se protege constantemente de los elementos atmosféricos, lo que garantiza una soldadura de mayor calidad. Además de una mejor calidad de soldadura, la soldadura GTAW proporciona una unión soldada más duradera gracias a su mayor dureza (99,5 HRB frente a 98,00 HRB). Esto permite el desarrollo de nuevos métodos y procedimientos para soldar este tipo de material, que posteriormente pueden implementarse en el ámbito industrial de la metalurgia transformacional.

Mayta (2021) en su tesis titulada “*diseño de un Sistema de Calidad de Gestión y Trabajos Operativos de Soldadura bajo la norma AWS D1.1/2010*”, tiene como resumen que el método de investigación utilizado es "aplicado" porque existe la intención de usar lo aprendido para la acción, construcción, modificación, etc. Se centra principalmente en el uso o aplicación inmediata a nivel concreto de experimentación, e incluye específicamente a los 35 individuos que son soldadores que trabajan en el taller de mantenimiento de soldadura de Antamina como población para este estudio. El estudio seleccionó a todos los soldadores de la población como muestra para este estudio, y los resultados muestran que hay una relación estadísticamente significativa (Chi-cuadrado $p=0.000$ ($p<0.05$)) entre la inspección visual y el trabajo de soldadura operacional realizado en el taller de mantenimiento de Antamina Ancash Mining en 2019. Según los datos recopilados de los trabajadores hubo un total de 65.71% de los trabajadores que dijo que las inspecciones visuales se realizaron mal en el trabajo de soldadura operacional, mientras que solo el 20% de los trabajadores las calificaron como realizadas de manera aceptable, y el 14.29% las calificaron como buenas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Proceso Smaw

Rosales (2023) define que en la soldadura SMAW, la fusión se produce debido al calor generado por un arco eléctrico entre la punta de un electrodo consumible y la pieza de trabajo. A medida que la punta del electrodo se funde (debido al calor del arco eléctrico), parte del material base también se funde, creando una poza de metal fundido que fusionará el material consumible con el material base.

El arco eléctrico produce calor de hasta 16 650 °C (30 000 °F). En la soldadura por arco, existen muchos procesos diferentes (algunos de los cuales son tipos de SMAW), pero el principio básico es el mismo: el calor proporcionado por el arco eléctrico funde el material de aporte; este material se une al material base fusionando ambos materiales fundidos al enfriarse.

El proceso SMAW utiliza un electrodo diseñado y ensamblado con un recubrimiento específico para la soldadura. Se aplica un tipo específico de corriente (CA o CC) al electrodo para crear un cortocircuito entre este y el material base que se está soldando. El calor producido por el arco eléctrico puede alcanzar temperaturas de hasta 5500 grados Celsius, fundiendo el núcleo del electrodo y depositándolo sobre el metal base (Flores, 2023).

La combustión del recubrimiento genera gas que protege el proceso de soldadura de la humedad y otros contaminantes. También se forma escoria sobre el cordón de soldadura, lo que contribuye a mantener la calidad de la soldadura. Como se mencionó anteriormente, existen muchos tipos de electrodos disponibles para SMAW; sin embargo, el tipo de electrodo seleccionado dependerá de la composición del material base, el tipo de recubrimiento y el diámetro del electrodo.

Bueno (2025) menciona que la soldadura por arco metálico protegido, también conocida como SMAW (por sus siglas en inglés), se ha convertido en uno de los métodos de soldadura más utilizados y fiables del mundo. Gracias a su excepcional portabilidad, bajos costes de inversión inicial, gran versatilidad y adaptabilidad a prácticamente cualquier industria, es el método de soldadura más apropiado para cualquier tarea.

A diferencia de los procesos con protección gaseosa (MIG, TIG), la soldadura por arco metálico protegido no requiere bombonas de gas, mangueras ni reguladores. El electrodo recubierto de fundente se funde, creando metal de aporte y gas de protección (sin necesidad de un proceso adicional). ¡Los operarios pueden realizar sus tareas incluso en condiciones de viento, lluvia o polvo!

La combinación del metal base y el fundente líquido presente en la soldadura forma un baño de fusión protector extremadamente duradero, que se crea continuamente durante el proceso. La combustión del fundente también genera una protección gaseosa dentro del baño de fusión y una capa de escoria. Esta combinación protege el baño de fusión de la contención (Fernandez, 2022).

La soldadura por arco metálico protegido (SMAW) o soldadura por arco metálico manual (MMAW o MMA) es un método de soldadura en el que un electrodo recubierto de fundente une dos piezas de metal. Cuando el electrodo toca la pieza metálica, un arco eléctrico genera calor que funde tanto el electrodo como la pieza. Como resultado, se forma un baño de fusión. Al solidificarse el baño de fusión, el recubrimiento de fundente proporciona suficientes gases y escoria para crear una barrera contra la contaminación en la zona de soldadura. Fernández (2022) menciona que una vez endurecida la soldadura, la escoria presente en el cordón se elimina de la superficie con herramientas de taller convencionales. Este proceso solo puede realizarse durante un tiempo limitado debido a la necesidad de reemplazar los electrodos consumibles. Es importante no confundir la SMAW con la FCAW, aunque comparten varias características similares (en ambos procesos, los electrodos están protegidos de la contaminación mediante fundente).

Equipo de soldadura SMAW:

Pérez (2020) menciona que el equipo SMAW es conocido por su facilidad de uso y su simplicidad y tiene los siguientes componentes:

- *La fuente de alimentación:* puede ser de corriente continua (CC) o alterna (CA), según el tipo de electrodo utilizado y la posición de la pieza de trabajo. La alimentación de CC se conecta a uno de los dos terminales: el negativo o el positivo.
- *El portaelectrodos:* se conecta al cable de soldadura que transporta la corriente a través del electrodo. Los portaelectrodos están disponibles en diferentes tamaños y se clasifican según su capacidad máxima de corriente.
- *El cable eléctrico que conecta el portaelectrodos con la toma de tierra:* así como los conductores de tierra, son componentes críticos del circuito de soldadura. El aislamiento de estos cables debe ofrecer flexibilidad y resistencia al calor. Además, a medida que aumenta la longitud del cable, también deberá incrementarse su diámetro para reducir la caída de tensión debida a la resistencia del conductor eléctrico.
- *Tenaza de tierra:* Se utiliza para conectar el cable de tierra a la pieza de trabajo. Debe ser capaz de soportar la corriente de soldadura sin riesgo de sobrecalentamiento por resistencia eléctrica.

Categoría de electrodos para la soldadura:

Fernández (2022) indica que los electrodos para la soldadura por arco se clasifican en:

- Los electrodos celulósicos son ideales para lograr una penetración profunda del arco y altas velocidades de soldadura debido a su rápida

combustión. Se pueden utilizar en cualquier posición de soldadura, pero el nivel de hidrógeno puede aumentar el riesgo de agrietamiento en frío en la zona afectada por el calor (ZAC).

- Los electrodos de rutilo se caracterizan por contener grandes cantidades de óxido de titanio (también conocido como rutilo), lo que les permite minimizar las salpicaduras, obtener un buen perfil de cordón y mantener un arco constante. Son aptos para prácticamente cualquier posición de soldadura y pueden utilizarse tanto con corriente alterna (CA) como con corriente continua (CC). La escoria producida por estos electrodos es fluida (a diferencia de tener una consistencia similar a la del ladrillo) y viscosa (a diferencia de tener una consistencia similar a la del agua), por lo que se puede eliminar fácilmente de la soldadura.
- Los electrodos básicos, las altas concentraciones de cloruro de calcio (CaCl_2) y carbonato de calcio (CaCO_3) que se encuentran habitualmente en el recubrimiento de los electrodos básicos los hacen ideales para soldaduras que requieren buenas propiedades mecánicas, excelente resistencia al agrietamiento y alta velocidad de soldadura debido a la rápida solidificación de la escoria tras la soldadura. Además, esta rápida solidificación de la escoria hace que los electrodos básicos sean ventajosos para la soldadura vertical y en posición horizontal; sin embargo, debido a que se tarda más en eliminar la escoria de las soldaduras con electrodos básicos, los cordones de soldadura resultantes tienden a ser de menor calidad.

Ventajas de la soldadura SMAW:

Sánchez (2025) indica que las ventajas de la soldadura SMAW son las siguientes:

- Las máquinas SMAW son compactas, ligeras y fáciles de transportar, lo que resulta ventajoso en trabajos de campo y en lugares remotos. No requieren mucho equipo adicional (como tanques de gas), por lo que trasladarlas de un lugar a otro es sencillo. Gracias a esta ventaja, las máquinas SMAW son perfectas para proyectos al aire libre o cuando se necesita acceder a zonas de soldadura de difícil acceso. Una máquina SMAW permite operarla como una sola unidad y ofrece la comodidad y versatilidad propias de una máquina portátil.
- Económico: La soldadura por arco eléctrico es económica para empezar. No tendrás que gastar mucho dinero en la unidad de potencia ni en los electrodos (los encontrarás en cualquier sitio). Por eso, puedes iniciar tu negocio fácilmente con poco o ningún dinero. Una vez que estés en marcha, tus herramientas también tendrán un precio razonable, así que recuperarás tu inversión inicial rápidamente y seguirás generando ingresos, ya sea realizando grandes proyectos estructurales o pequeñas reparaciones rápidas.
- La soldadura por arco metálico protegido (SMAW) es un proceso que crea una excelente unión al soldar superficies con óxido, aceite o pintura ligera. Por lo tanto, no tendrá que preocuparse por dedicar horas a la preparación de la superficie. Además, se puede realizar en cualquier posición: plana, vertical, horizontal o sobre cabeza, lo que la convierte en un método de soldadura versátil para trabajos de construcción, tuberías y mantenimiento general. Gracias a su versatilidad, se considera

uno de los procesos de soldadura más versátiles, ya que se puede utilizar en numerosas situaciones y aplicaciones.

- **Comodidad:** Gracias a sus pocos componentes, puedes comenzar tu proyecto de soldadura rápidamente. No necesitas gas de protección, por lo que no tienes que preocuparte por los efectos del clima (viento y lluvia) en el arco. En consecuencia, no experimentarás retrasos en la soldadura debido al clima o a terrenos difíciles. Cualquier persona con una formación mínima puede realizar soldadura SMAW rápidamente.

Dimensiones de la soldadura SMAW:

Silva (2022) indica que las dimensiones de la soldadura SMAW son las que se mencionan a continuación:

1. **Versatilidad:** La soldadura por arco metálico protegido (SMAW) ofrece una versatilidad excepcional y permite unir diversos tipos de metales, ferrosos y no ferrosos, en múltiples posiciones (plana, vertical o elevada) y tanto en interiores como en exteriores, gracias en parte a su resistencia al viento. Además, es portátil, rentable y puede utilizarse en materiales pesados, desde aplicaciones estructurales hasta mantenimiento y reparaciones, con el uso de equipos versátiles.
2. **Equipos:** El equipo necesario es aquel indispensable para completar el proceso SMAW (Soldadura por Arco Metálico Revestido). Este equipo puede incluir una fuente de corriente constante (transformador, inversor o generador) y/o un portaelectrodos/pinza de tierra.
3. **Protección:** La soldadura SMAW permite soldar una gran variedad de materiales, por lo que se ha popularizado gracias a su bajo costo, amplia versatilidad y portabilidad. La soldadura por arco blindado (AAW)

solda metales mediante la creación de un baño de fusión a través del calor de una llama de gas. La AAW utiliza el calor generado por la llama de gas para producir electricidad para la soldadura, creando un baño de fusión que incluye tanto el electrodo consumible como las piezas de trabajo.

- 4. Operación manual:** El proceso de soldadura AAW implica la generación de un baño de fusión mediante la operación manual de un arco eléctrico entre un electrodo consumible y las piezas de trabajo, produciendo así la unión soldada. El recubrimiento del electrodo consumible se quema produciendo gas y escoria, que protegen el baño de fusión. Por lo tanto, es necesario el uso de equipo de protección personal (EPP), con filtros adecuados y ropa ignífuga, para la protección del soldador, la generación de gases del arco eléctrico y la protección del baño de fusión contra los elementos ambientales.

2.2.2 Habilidades técnicas

Torres (2021) define que los aspectos técnicos de la soldadura por arco metálico protegido (SMAW) se aprenden dominando el control del arco eléctrico, la velocidad adecuada y el ajuste del ángulo del electrodo (entre 10 y 15°). Además de estos tres elementos, es fundamental saber manejar un electrodo (normalmente E6010 o E7018) y leer planos antes de realizar cualquier preparación del material, así como eliminar la escoria producida durante la soldadura SMAW.

Su popularidad se debe, entre otras cosas, al uso de electrodos revestidos, su versatilidad en las distintas fases de construcción, desde viviendas hasta puentes,

y, por último, a que cualquier persona con la suficiente paciencia puede aprender a realizar la soldadura SMAW de forma eficaz.

Proceso SMAW:

García (2024) detalla el proceso SMAW en la soldadura y lo define así:

- **Iniciación del arco y mantenimiento de su longitud:** El proceso de soldadura SMAW requiere que se genere un arco eléctrico cuando la punta del electrodo entra en contacto con la pieza de trabajo y se separa de ella. Se creará un arco eléctrico entre la pieza de trabajo y el electrodo una vez que fluya la corriente. En términos de calidad de soldadura, mantener la misma longitud de arco es uno de los factores a considerar para obtener una soldadura de la misma calidad.
- **Consumo del electrodo:** A medida que avanza el proceso de soldadura, el electrodo se consume fundiéndose y proporcionando metal de aporte y escoria protectora, y la velocidad a la que se funde el electrodo está determinada por la corriente de soldadura. Por lo tanto, estos dos factores afectan la velocidad del proceso de soldadura.
- **Formación del baño de fusión:** El calor del arco eléctrico genera un baño de fusión a medida que el electrodo continúa avanzando a lo largo de la junta; el metal fundido resultante se solidifica detrás del electrodo a medida que se forma el cordón de soldadura. El tamaño y la forma del baño de fusión reflejarán la calidad de la técnica de soldadura y los parámetros utilizados para realizar la soldadura.
- **Formación y eliminación:** El recubrimiento fundente del electrodo se funde y forma una capa protectora, o escoria, sobre el baño de metal fundido. La escoria protege la soldadura de la contaminación atmosférica

durante el enfriamiento y, además, le da forma al cordón. Una vez finalizada la soldadura, es necesario eliminar la escoria para obtener una superficie de soldadura aceptable.

Principales técnicas de soldadura:

Sánchez L. (2024) menciona que las principales técnicas de soldadura son:

- La corriente (o amperaje) seleccionada para una aplicación de soldadura afecta directamente la calidad de la soldadura producida. Un amperaje más alto produce mayor penetración en el metal base; sin embargo, debido al mayor tamaño del baño de fusión que se crea con un amperaje más alto, requiere un control más preciso por parte del soldador. El voltaje seleccionado para la soldadura varía entre 17 V y 40 V y afecta la longitud y la estabilidad del arco, así como la apariencia del cordón de soldadura (es decir, si tiene forma de gota, plana, etc.).
- La posición del electrodo con respecto a la pieza de trabajo también influye en la profundidad de la soldadura y en la forma del cordón (es decir, su aspecto y tacto una vez finalizada). Según las aplicaciones más comunes, se suele recomendar un ángulo de 20 a 30 grados (con respecto a la dirección de avance). Los movimientos relativos del electrodo también determinan el tipo de unión resultante (ángulos, oscilaciones, etc.), pero esto dependerá del tipo de unión y de las características de soldadura requeridas.
- La velocidad del electrodo al desplazarse por la junta influye en la penetración y en el tamaño total de la soldadura. Si se mueve demasiado despacio, se generará demasiado calor en la soldadura y podría

producirse una perforación; si se mueve demasiado rápido, es posible que no se logre la fusión o la penetración completa.

- La soldadura SMAW se puede realizar en todas las posiciones (horizontal, vertical, sobre cabeza y plana). Cada posición requiere un enfoque específico para completarla con éxito y el uso de electrodos adecuados. La capacidad de realizar una soldadura completa en cualquier posición es una de las principales ventajas del proceso SMAW en comparación con otros procesos de soldadura.

Dimensiones de las habilidades técnicas en la soldadura:

Veramendi (2020) indica que las dimensiones de las habilidades técnicas en la soldadura SMAW son las siguientes:

- 1. Dominio de procesos:** consiste en controlar: 1) la velocidad de avance; 2) la distancia del arco; 3) el ángulo del electrodo; 4) el tipo de corriente/polaridad; y 5) la gestión de la escoria generada durante el proceso de soldadura. La soldadura SMAW es un método excelente para aplicaciones en campo, fabricación y ensamblaje.
- 2. Destreza manual:** La destreza manual depende del control preciso de los siguientes tres elementos: 1) un ángulo fijo del electrodo (inclinación de 10 a 20 grados); 2) una longitud de arco constante (igual al diámetro del electrodo); y 3) una velocidad de avance constante. Para ejecutar la técnica de arrastre y controlar el baño de fusión, es fundamental que el soldador mantenga la estabilidad y un pulso firme durante la realización de estos procedimientos.
- 3. Manejo de herramientas:** El manejo de las herramientas de soldadura SMAW requiere precisión en cuanto a la soldadora, el control del

portaelectrodos, etc. Los electrodos deben mantenerse a un ángulo de 10 a 15 grados con respecto a la vertical y todos deben tener una longitud de arco corta. También es necesario utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado, como protectores faciales, guantes y overoles, y se necesitarán diversas herramientas manuales (por ejemplo, un pico y un cepillo de alambre) para limpiar la soldadura terminada.

2.3 Bases filosóficas

Este estudio parte de la premisa de que la educación existe objetivamente y puede estudiarse empíricamente mediante la observación, la medición y el análisis del mundo. La calidad del proceso SMAW y las habilidades de los estudiantes técnicos son realidades observables que se evidenciarán en su desempeño en el taller SMAW. Estas variables pueden representarse mediante indicadores concretos (por ejemplo, cordones de soldadura, uso de herramientas y cumplimiento de especificaciones), lo que nos permite describir y comprender esencialmente lo que ocurre en la realidad. Esta investigación se enmarca dentro de un paradigma epistemológico y positivista (que busca desarrollar conocimiento sobre la realidad a partir de hechos observables y cuantificables). Mediante métodos de observación y medición sistemática de las variables investigadas (las habilidades técnicas y profesionales de los estudiantes), esta investigación pretende establecer la relación entre la calidad de la soldadura SMAW y la habilidad técnica, utilizando datos empíricos para la recopilación de información, herramientas de investigación validadas y métodos de análisis objetivos. A través del desarrollo del conocimiento mediante las herramientas descritas, se obtendrán conclusiones verificables y se realizarán contribuciones al cuerpo científico del conocimiento en el ámbito de la educación técnica.

En esta investigación se reconoce la importancia de los valores (desde una perspectiva axiológica), específicamente en lo que respecta a cómo deben incorporarse los valores de responsabilidad, seguridad, calidad y ética en la formación técnica. Al impartir formación en soldadura, se espera que los estudiantes aprendan no solo a desarrollar buenas prácticas de soldadura, sino también a valorar el trabajo de calidad y a comprometerse con la realización de un trabajo de alta calidad que cumpla con las normas de seguridad pertinentes y contribuya a mejorar la productividad. El investigador también mantendrá la objetividad, la honestidad y el respeto hacia todos los participantes, garantizando su privacidad y la confidencialidad de su información. Según un enfoque epistemológico de la investigación, el conocimiento interactúa entre el alumno y el objeto de aprendizaje (el proceso SMAW).

Este conocimiento es tanto teórico como práctico; se consolida mediante experiencias directas en el taller, práctica constante y retroalimentación sobre los resultados. A través de este proceso, la teoría y la práctica se combinan para generar un aprendizaje significativo. Desde una perspectiva educativa y pedagógica, el estudio se basa en el diseño constructivista, que postula que los estudiantes participan activamente en su aprendizaje. El desarrollo de habilidades técnicas de soldadura se produce mediante trabajo práctico organizado, resolución de problemas y evaluación reflexiva de la experiencia práctica. Asimismo, se fomenta el aprendizaje basado en competencias para lograr resultados en entornos laborales reales.

2.4 Definición de términos básicos

Dominio de procesos:

Consiste en controlar: 1) la velocidad de avance; 2) la distancia del arco; 3) el ángulo del electrodo; 4) el tipo de corriente/polaridad; y 5) la gestión de la escoria generada

durante el proceso de soldadura. La soldadura SMAW es un método excelente para aplicaciones en campo, fabricación y ensamblaje.

Destreza manual:

La destreza manual depende del control preciso de los siguientes tres elementos: 1) un ángulo fijo del electrodo (inclinación de 10 a 20 grados); 2) una longitud de arco constante (igual al diámetro del electrodo); y 3) una velocidad de avance constante.

Equipos:

El equipo necesario es aquel indispensable para completar el proceso SMAW (Soldadura por Arco Metálico Revestido). Este equipo puede incluir una fuente de corriente constante (transformador, inversor o generador) y/o un portaelectrodos/pinza de tierra.

Habilidades técnicas:

Torres (2021) define que los aspectos técnicos de la soldadura por arco metálico protegido (SMAW) se aprenden dominando el control del arco eléctrico, la velocidad adecuada y el ajuste del ángulo del electrodo (entre 10 y 15°).

Manejo de herramientas:

El manejo de las herramientas de soldadura SMAW requiere precisión en cuanto a la soldadora, el control del portaelectrodos, etc. Los electrodos deben mantenerse a un ángulo de 10 a 15 grados con respecto a la vertical y todos deben tener una longitud de arco corta.

Operación manual:

El proceso de soldadura AAW implica la generación de un baño de fusión mediante la operación manual de un arco eléctrico entre un electrodo consumible y las piezas de trabajo, produciendo así la unión soldada.

Protección:

La soldadura SMAW permite soldar una gran variedad de materiales, por lo que se ha popularizado gracias a su bajo costo, amplia versatilidad y portabilidad. La soldadura por arco blindado (AAW) suelda metales mediante la creación de un baño de fusión a través del calor de una llama de gas.

Proceso Smaw:

Rosales (2023) define que en la soldadura SMAW, la fusión se produce debido al calor generado por un arco eléctrico entre la punta de un electrodo consumible y la pieza de trabajo. A medida que la punta del electrodo se funde (debido al calor del arco eléctrico), parte del material base también se funde, creando una poza de metal fundido que fusionará el material consumible con el material base.

Versatilidad:

La soldadura por arco metálico protegido (SMAW) ofrece una versatilidad excepcional y permite unir diversos tipos de metales, ferrosos y no ferrosos, en múltiples posiciones (plana, vertical o elevada) y tanto en interiores como en exteriores, gracias en parte a su resistencia al viento.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

La calidad del proceso smaw se relaciona significativamente con las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

2.5.2 Hipótesis específicas

La calidad del proceso smaw se relaciona significativamente con el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

La calidad del proceso smaw se relaciona significativamente con la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

La calidad del proceso smaw se relaciona significativamente con el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

2.6 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
V1: Proceso Smaw	Versatilidad	Adaptación a posiciones Amplia compatibilidad de metales Manejo de espesores	1, 2, 3	Likert
	Equipos	Fuente de poder Portaelectrodos Equipos de seguridad	4, 5, 6	Likert
	Protección	Protección del proceso Protección del personal	7, 8	Likert
	Operación manual	Encendido del arco Técnica de soldadura Control del baño	9, 10, 11	Likert

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
V2: Habilidades Técnicas	Dominio de procesos	Técnica MIG Técnica TIG Soldadura por arco	12, 13, 14	Likert
	Destreza manual	Pulso firme Ángulos de antorcha preciso Velocidad constante	15, 16, 17	Likert
	Manejo de herramientas	Uso de esmeriladoras Uso de cortadoras Uso de calibres de soldadura Detección de fugas	18, 19, 20, 21	Likert

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de Investigación

El nivel de investigación es correlacional, busca la relación de ambas variables.

3.1.2 Diseño

El diseño empleado en la investigación en estudio es no experimental y de corte transversal

3.1.3 Enfoque

El enfoque de la investigación en estudio es cuantitativo, se llevarán a cabo la aplicación de encuestas que brindarán los resultados concisos.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población está conformada por 108 alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

3.2.2 Muestra

Para hallarla se calculó en siguiente forma:

La Muestra está conformada por:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra

N= Población = 108

Z= 1.96

$$p= 0.5$$

$$q= 0.5$$

$$E= 0.5$$

Reemplazando valores de la fórmula se tiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot (108)}{(108 - 1) \cdot 0.5^2 + 1.96^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}$$
$$n = 85 \text{ alumnos}$$

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Técnicas a emplear

La técnica a emplear en la presente investigación es la encuesta en la cual se recolectarán los datos para la tesis.

3.3.2 Descripción de los instrumentos

Como instrumento de recolección de datos tenemos al cuestionario.

3.4 Técnicas para el procedimiento de la información

Excel v.2010, spss v.29.00.

3.5 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL: ¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?	OBJETIVO GENERAL: Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	HIPOTESIS GENERAL: La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	VARIABLE X Proceso Smaw	X1= Versatilidad	NIVEL DE INVESTIGACION: correlacional DISEÑO DE LA INVESTIGACION No experimental TIPO DE INVESTIGACION Básico ENFOQUE DE LA INVESTIGACION: Cuantitativo POBLACION: 108 alumnos MUESTRA: 85 alumnos ESTADISTICO DE PRUEBA: Spss TECNICA: Encuesta INSTRUMENTOS: Cuestionario 11 preguntas para medir la variable X 10 preguntas para medir la variable Y
PROBLEMAS ESPECIFICOS: ¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?	OBJETIVOS ESPECIFICOS: Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	HIPOTESIS ESPECIFICOS: La calidad del proceso smaw se relaciona significativamente con el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.		X2= Equipos	
¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?	Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.		X3= Protección	
¿De qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025?	Determinar de qué manera se relaciona la calidad del proceso smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.	VARIABLE Y Habilidades técnicas	X4= Operación manual	
				Y1= Dominio de procesos	
				Y2= Destreza manual	
				Y3= Manejo de herramientas	

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

Tabla 2. Proceso Smaw

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	33	38,8	38,8	38,8
	Bajo	4	4,7	4,7	43,5
	Medio	48	56,5	56,5	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

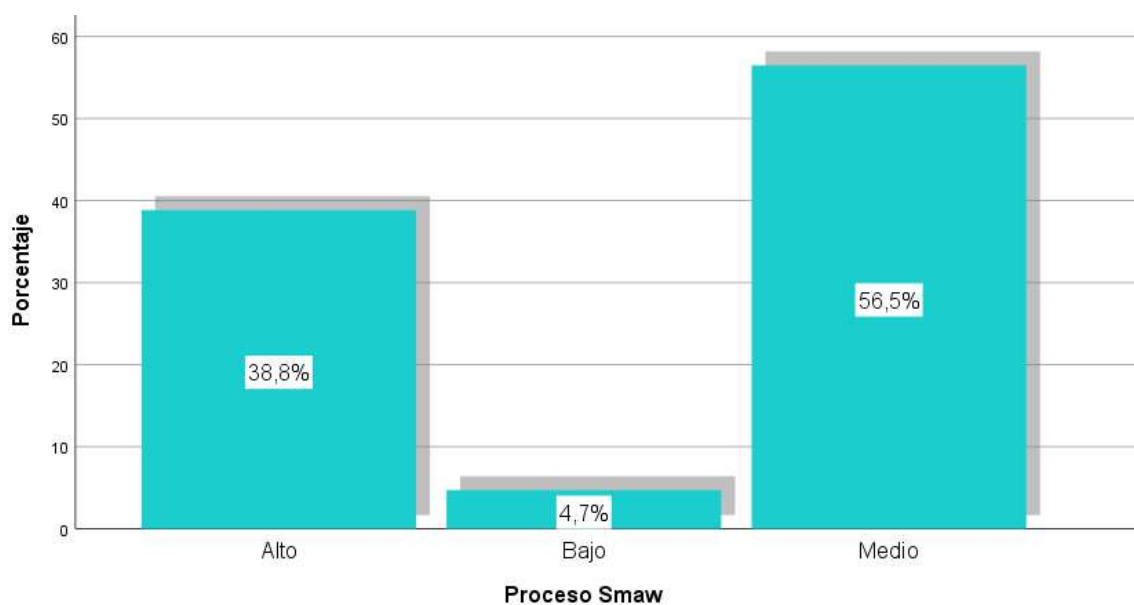


Figura 1. Proceso Smaw

De la fig. 1, un 56,5% de alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025 sostienen que alcanzaron un nivel medio en la variable proceso Smaw, un 38,8% lograron un nivel alto y un 4,7% consiguieron un nivel medio.

Tabla 3. Habilidades técnicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	16	18,8	18,8	18,8
	Bajo	5	5,9	5,9	24,7
	Medio	64	75,3	75,3	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

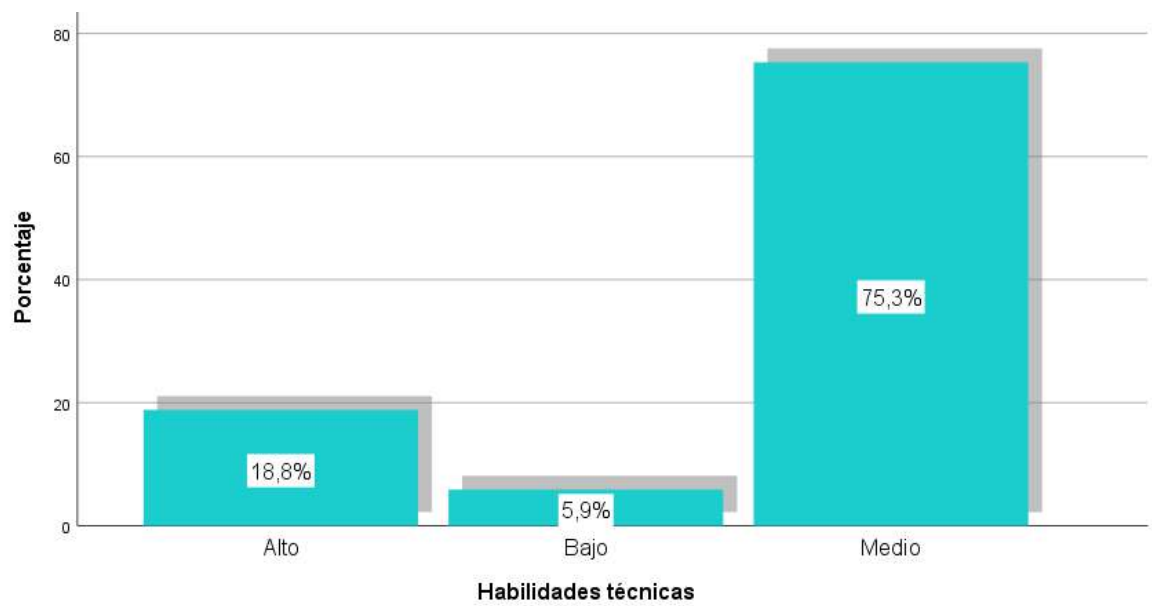


Figura 2. Habilidades técnicas

De la fig. 2, un 75,3% de alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025 sostienen que alcanzaron un nivel medio en la variable habilidades técnicas, un 18,8% lograron un nivel alto y un 5,9% consiguieron un nivel bajo.

Tabla 4. Dominio de procesos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	38	44,7	44,7	44,7
	Bajo	5	5,9	5,9	50,6
	Medio	42	49,4	49,4	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

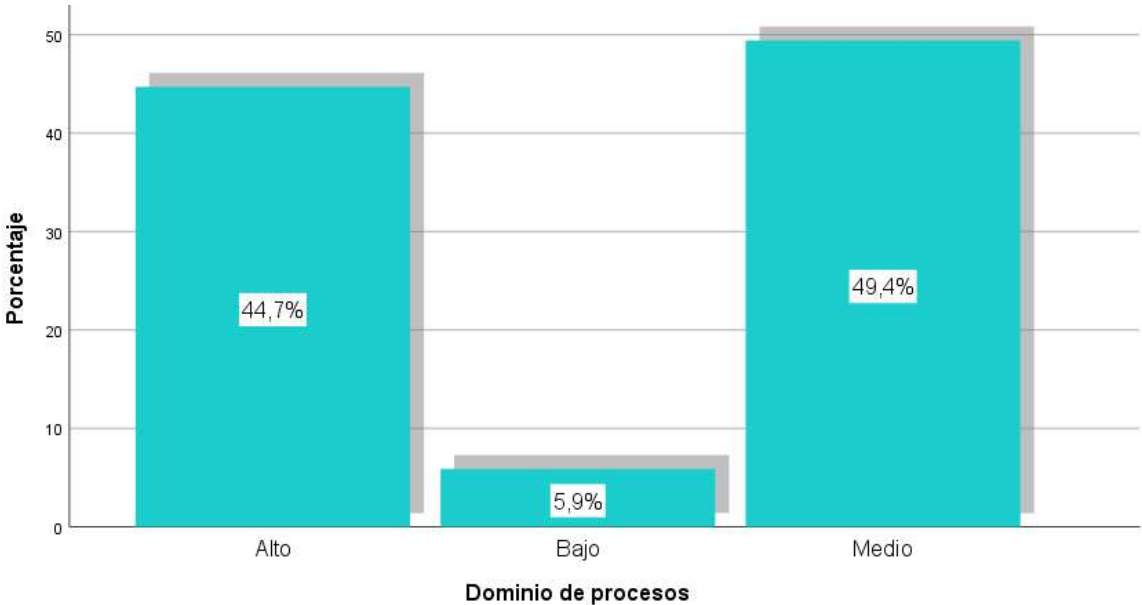


Figura 3. Dominio de procesos

De la fig. 3, un 49,4% de alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025 sostienen que alcanzaron un nivel alto en dimensión dominio de procesos dentro de la variable proceso Smaw, un 44,7% lograron un nivel alto y un 5,9% consiguieron un nivel bajo.

Tabla 5. Destreza manual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	16	18,8	18,8	18,8
	Bajo	4	4,7	4,7	23,5
	Medio	65	76,5	76,5	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

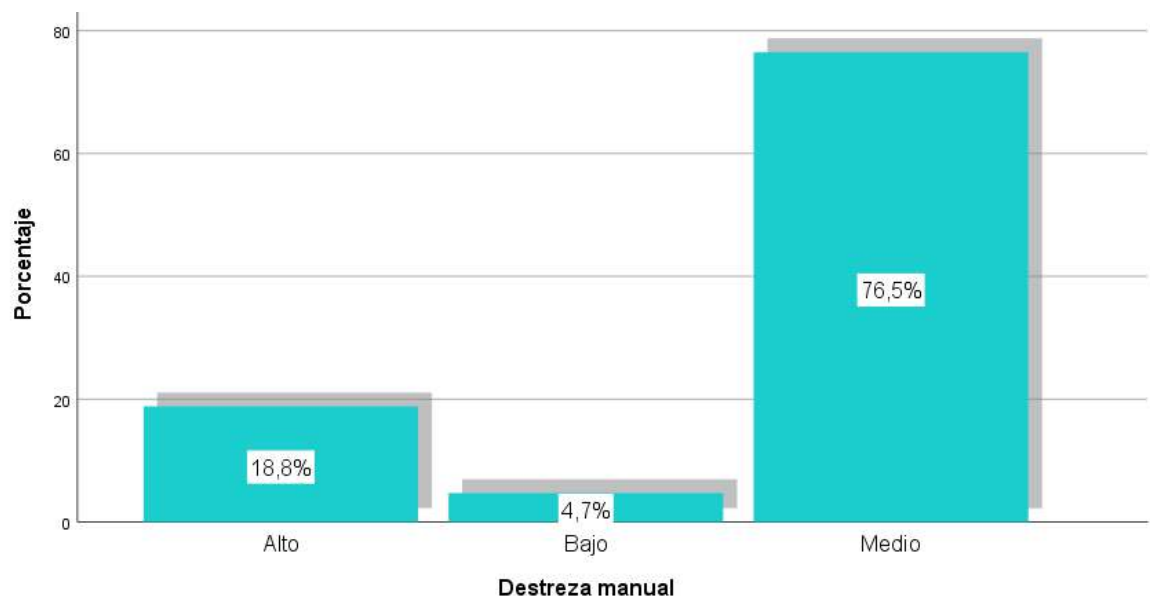


Figura 4. Destreza manual

De la fig. 4, un 76,5% de alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025 sostienen que alcanzaron un nivel medio en dimensión destreza manual dentro de la variable proceso Smaw, un 18,8% lograron un nivel alto y un 4,7% consiguieron un nivel bajo.

Tabla 6. Manejo de herramientas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	15	17,6	17,6	17,6
	Bajo	4	4,7	4,7	22,4
	Medio	66	77,6	77,6	100,0
	Total	85	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

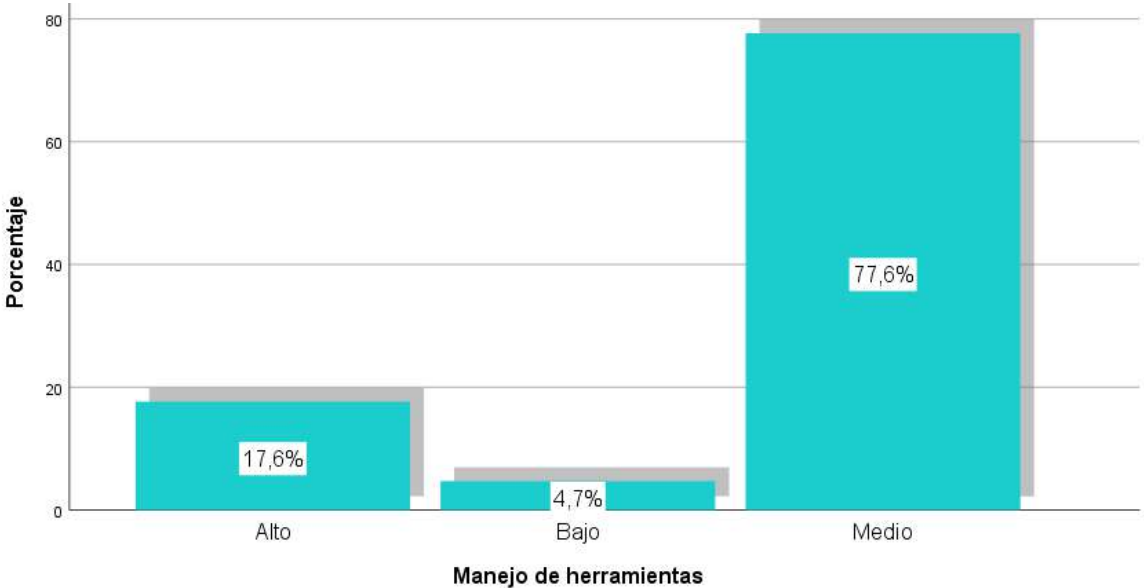


Figura 5. Manejo de herramientas

De la fig. 5, un 77,6% de alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025 sostienen que alcanzaron un nivel medio en dimensión manejo de herramientas dentro de la variable proceso Smaw, un 17,6% lograron un nivel alto y un 4,7% consiguieron un nivel bajo.

4.2. Generalización entorno la hipótesis central

Hipótesis general

Ha: La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Tabla 7. La calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas

Correlaciones

		Proceso Smaw	Habilidades técnicas
Rho de Spearman	Proceso Smaw	Coeficiente correlación	de1,000
		Sig. (bilateral)	,770**
		N	,000
	Habilidades técnicas	Coeficiente correlación	de,770**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,000
			.
			85
			85

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla muestra un coeficiente de correlación de r=0,770, con un Sig<0,05 lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula. Por tanto se puede evidenciar que existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

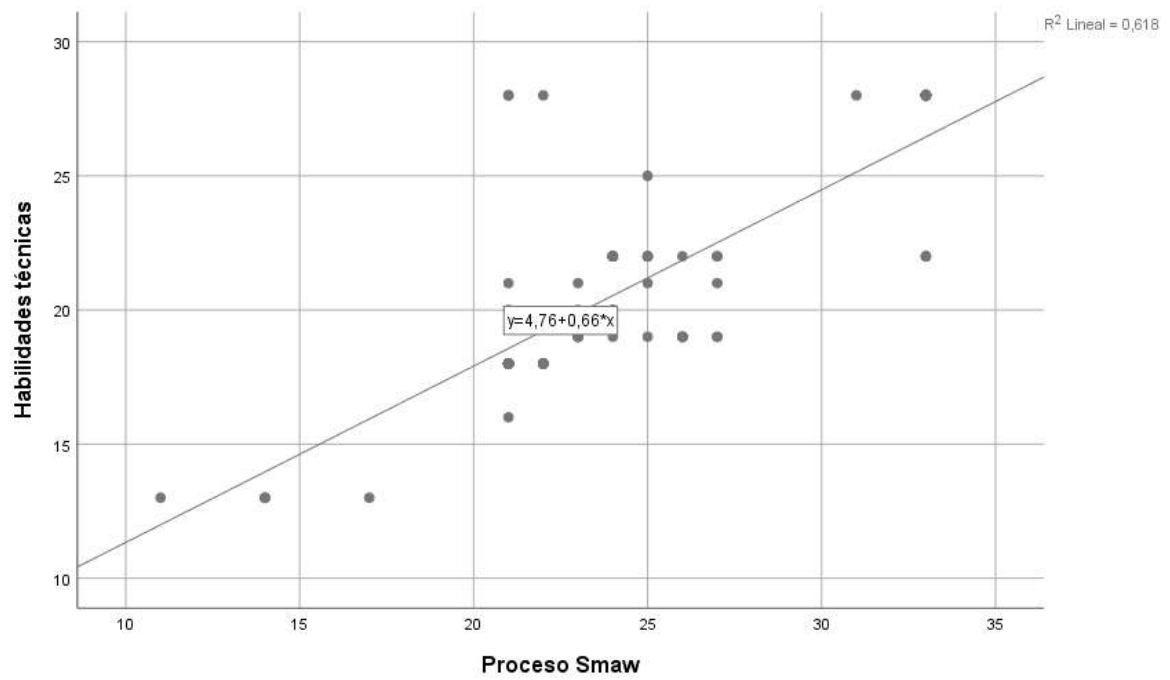


Figura 6 La calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas

Hipótesis específica 1

Ha: La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con el dominio de procesos en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

Tabla 8. La calidad del proceso Smaw y el dominio de procesos

Correlaciones

		Proceso Smaw	Dominio de procesos
Rho de Spearman Proceso Smaw	Coeficiente correlación	de1,000	,665**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	85	85
Dominio procesos	deCoeficiente correlación	de,665**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	85	85

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla muestra un coeficiente de correlación de $r=0,665$, con un $\text{Sig}<0,05$ lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula. Por tanto se puede evidenciar que existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y el dominio de proceso en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

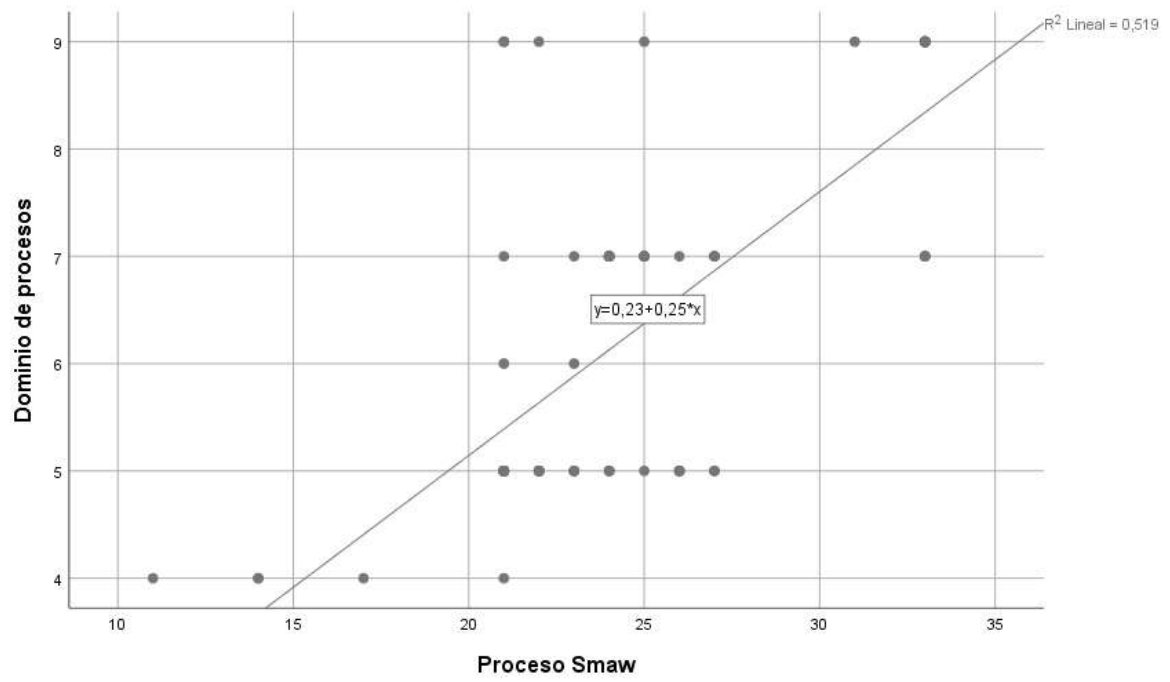


Figura 7. La calidad del proceso Smaw y el dominio de procesos

Hipótesis específica 2

Ha: La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025

Tabla 9. La calidad del proceso Smaw y la destreza manual

Correlaciones

		Proceso Smaw		Destreza manual
Rho de Spearman	Proceso Smaw	Coefficiente correlación	de 1,000	,784**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	85	85
	Destreza manual	Coefficiente correlación	de ,784**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	85	85

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla muestra un coeficiente de correlación de $r=0,784$, con un $\text{Sig}<0,05$ lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula. Por tanto se puede evidenciar que existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

.

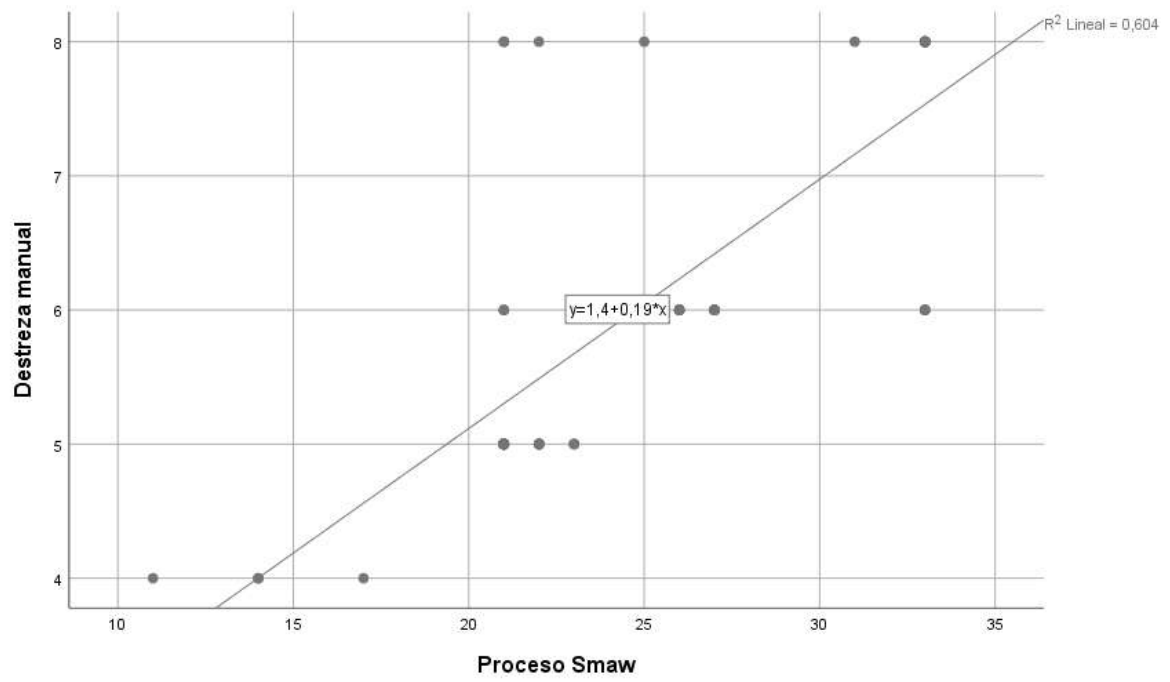


Figura 8 La calidad del proceso Smaw y la destreza manual

Hipótesis específica 3

Ha: La calidad del proceso Smaw se relaciona significativamente con el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Tabla 10. La calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas

Correlaciones

Rho Spearman	deProceso Smaw		Proceso Smaw	Manejo de herramientas
		Coeficiente correlación	de1,000	,661**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	85	85
	Manejo herramientas	deCoeficiente correlación	de,661**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	85	85

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla muestra un coeficiente de correlación de $r=0,661$, con un $Sig<0,05$ lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula. Por tanto se puede evidenciar que existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

.

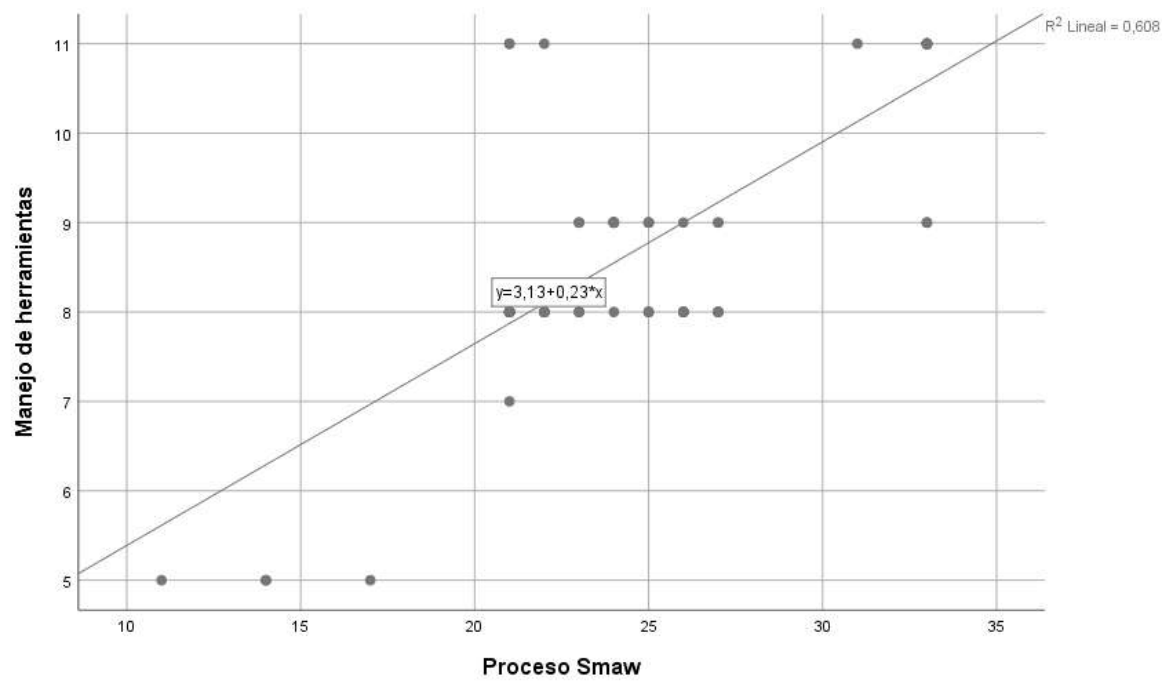


Figura 9. La calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de los resultados

Los resultados de la investigación evidenciaron que existe una relación significativa y de intensidad buena entre la calidad del proceso SMAW y las habilidades técnicas en los alumnos de Construcciones Metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025. Este hallazgo permite afirmar que, a medida que mejora la calidad en la ejecución del proceso de soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido, también se fortalecen las habilidades técnicas de los estudiantes. Estos resultados coinciden con los enfoques de formación basada en competencias, los cuales sostienen que el aprendizaje práctico y el dominio de procedimientos técnicos favorecen el desarrollo integral de las capacidades requeridas en el ámbito laboral. Asimismo, se relacionan con estudios previos que señalan que una adecuada enseñanza de los procesos de soldadura contribuye significativamente al mejoramiento del desempeño técnico y profesional de los estudiantes de especialidades industriales.

Respecto al primer objetivo específico, los resultados demostraron que existe una relación significativa y de intensidad buena entre la calidad del proceso SMAW y el dominio de proceso en los estudiantes. Este resultado indica que los alumnos que desarrollan una mejor comprensión de las etapas, procedimientos y parámetros de soldadura logran ejecutar con mayor eficiencia las actividades prácticas. Desde la perspectiva pedagógica, ello confirma la importancia de fortalecer los conocimientos técnicos y procedimentales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes comprendan la secuencia correcta de las operaciones y apliquen adecuadamente las normas técnicas establecidas.

En relación con el segundo objetivo específico, se encontró una relación significativa y de intensidad buena entre la calidad del proceso SMAW y la destreza manual. Este resultado evidencia que la correcta ejecución de las técnicas de soldadura está estrechamente vinculada con el desarrollo de habilidades motrices finas, coordinación y precisión manual. En ese sentido, la práctica constante y supervisada constituye un factor

determinante para mejorar el control del electrodo, la estabilidad del arco eléctrico y la calidad de los cordones de soldadura. Estos hallazgos respaldan los planteamientos de la educación técnica moderna, que considera la experiencia práctica como un elemento esencial para la adquisición de competencias laborales.

Por otro lado, los resultados obtenidos para el tercer objetivo específico revelaron una relación significativa y de intensidad buena entre la calidad del proceso SMAW y el manejo de herramientas. Este hallazgo demuestra que los estudiantes que poseen mayores conocimientos sobre el uso, mantenimiento y aplicación correcta de herramientas y equipos de soldadura alcanzan mejores niveles de calidad en sus trabajos. La evidencia encontrada reafirma la importancia de promover experiencias formativas orientadas al uso eficiente y seguro de los recursos tecnológicos disponibles en los talleres de construcciones metálicas, contribuyendo así a la formación de técnicos competentes y preparados para responder a las exigencias del mercado laboral.

En términos generales, los resultados obtenidos permiten sostener que la calidad del proceso SMAW constituye un factor relevante para el desarrollo de las habilidades técnicas de los estudiantes de Construcciones Metálicas. Por ello, resulta fundamental que las instituciones educativas continúen fortaleciendo los procesos de formación práctica, la actualización de equipos y la implementación de estrategias metodológicas innovadoras que favorezcan el desarrollo de competencias técnicas acordes con las necesidades actuales del sector productivo. De esta manera, se contribuirá a la formación de profesionales técnicos con mayores capacidades para desempeñarse eficientemente en el ámbito industrial y metalmecánico.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Primero: Existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y las habilidades técnicas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Segundo: Existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y el dominio de proceso en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Tercero: Existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y la destreza manual en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

Cuarto: Existe relación de intensidad buena entre la calidad del proceso Smaw y el manejo de herramientas en alumnos de construcciones metálicas de la I.E. Pedro E. Paulet – 2025.

6.2. Recomendaciones

Primera: La dirección de la Institución Educativa Pedro E. Paulet debe fortalecer la enseñanza del proceso SMAW mediante la actualización de los talleres, equipos y materiales de soldadura, con la finalidad de mejorar las habilidades técnicas de los estudiantes y optimizar su desempeño práctico.

Segunda: Los docentes de la especialidad de Construcciones Metálicas deben implementar estrategias de aprendizaje basadas en la práctica continua y situaciones reales de trabajo, promoviendo el fortalecimiento del dominio del proceso SMAW en los estudiantes.

Tercera: Se recomienda desarrollar programas de entrenamiento y ejercicios prácticos permanentes orientados al perfeccionamiento de la destreza manual, permitiendo que los alumnos mejoren la precisión, calidad y eficiencia en la ejecución de trabajos de soldadura.

Cuarta: La institución debe fomentar el uso adecuado y seguro de herramientas, máquinas y equipos de soldadura mediante capacitaciones periódicas y prácticas supervisadas, con el propósito de fortalecer el manejo de herramientas y elevar los estándares de calidad en la formación técnica de los estudiantes.

II. Referencias

5.2 Fuentes bibliográficas

- Alonso, F. (2021). control de calidad de soldaduras en estructuras metálicas. *Pregrado*. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Cabrera, L., & Corozo, G. (2024). propuesta de guía técnica para la capacitación en gestión de soldadura. *Pregrado*. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, Cuenca, Ecuador.
- Canahua, N. (2022). estudio comparativo de los procesos de soldadura smaw y gtaw en aceros inoxidables austeníticos. *Pregrado*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Hilario, A. (2023). Las técnicas de enseñanzas y el desarrollo de habilidades en los procesos de soldadura SMAW. *pregrado*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Huayta, A., & Castillo, A. (2024). Elaboración de WPS y PQR para soldadura de barras A615 Grado 60 con unión a tope directo. *Pregrado*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Mayta, J. (2021). Diseño de un Sistema de Calidad de Gestión y Trabajos Operativos de Soldadura bajo la norma AWS D1.1/2010. *Pregrado*. Universidad Peruana de Ciencias e Informática, Lima, Perú.
- Narbasta, A., & Vega, Y. (2025). Las técnicas de aprendizaje y desarrollo de competencias en el proceso de soldadura SMAW. *Pregrado*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Pumacahua, F. (2023). efecto del tipo de proceso de soldadura en la calidad de uniones soldadas en ttubería de acero A-53. *Pregrado*. Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú.
- Salgado, D., & Luzuriaga, J. (2025). Desarrollo de un dispositivo electrónico para la inspección de defectos externos en el cordón de soldadura eléctrica tipo SMAW. *Pregrado*. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

5.2 Fuentes electrónicas

- Bueno, J. (23 de 07 de 2025). *Guía de soldadura SMAW: herramientas, consejos y principios básicos de seguridad*. Obtenido de <https://www.senlisweld.com/es/soldadura-smaw/>
- Fernandez, L. (04 de 08 de 2022). *Explicación de la soldadura por arco metálico protegido (SMAW)*. Obtenido de <https://fractory.com/shielded-metal-arc-welding/>
- Flores, C. (2023). *SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO SMAW*. Obtenido de https://www.fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_MEC01.pdf
- Garcia, L. (30 de 06 de 2024). *Procesos de soldadura: Un análisis en profundidad de la soldadura SMAW*. Obtenido de <https://setxind.com/welding-processes-a-closer-look-at-smaw/>
- Perez, G. (25 de 06 de 2020). *¿Qué es la soldadura SMAW?* Obtenido de <https://prosoldes.com/que-es-la-soldadura-smaw/>
- Rosales, D. (26 de 05 de 2023). *SMAW: La soldadura más popular en los tanques industriales*. Obtenido de <https://grupoacura.com/es/blog/smaw/>
- Sanchez, L. (2024). *Procesos de soldadura*. Obtenido de <https://setxind.com/welding-processes-a-closer-look-at-smaw/>
- Sanchez, S. (2025). *Guía de soldadura SMAW*. Obtenido de <https://www.senlisweld.com/es/soldadura-smaw/>
- Silva, J. (2022). *Proceso de Soldadura – SMAW*. Obtenido de <https://solfiten.com/smaw/>
- Torres, I. (2021). *Cómo mejorar tu técnica SMAW*. Obtenido de <https://www.precgroup.com/improving-smaw-technique/>
- Veramendi, C. (25 de 11 de 2020). *Habilidades necesarias para ser un buen soldador*. Obtenido de <https://vernlewis.com/skills-needed-to-be-a-good-welder/>

III. Anexos

ENCUESTA SOBRE EL PROCESO SMAW Y HABILIDADES TÉCNICAS

INSTRUCCIONES

Todas las preguntas tienen tres opciones de respuesta. Elija la que mejor describa lo que piensa usted, Solamente una opción, Marque con claridad la opción elegida con un aspa “X”

1= Nunca; 2= A veces; 3= Siempre

PROCESO SMAW				
I. Versatilidad		Calificación		
		1	2	3
1.	Me adapto correctamente a diferentes posiciones de soldadura (plana, horizontal, vertical, sobrecabeza).			
2.	Realizo soldaduras en diferentes tipos de metales sin dificultad.			
3.	Ajusto adecuadamente el proceso de soldadura según el espesor del material.			
II. Equipos		Calificación		
		1	2	3
4.	Utilizo correctamente la fuente de poder durante el proceso de soldadura.			
5.	Manejo adecuadamente el portaelectrodos durante la soldadura.			
6.	Utilizo correctamente los equipos de seguridad (casco, guantes, mandil, etc.).			
III. Protección		Calificación		
		1	2	3
7.	Aplico medidas de protección del proceso para evitar defectos en la soldadura.			
8.	Cumplo con las normas de seguridad para proteger mi integridad física durante la soldadura.			
IV. Operación manual		Calificación		
		1	2	3
9.	Realizo correctamente el encendido del arco eléctrico.			

10.	Aplico adecuadamente la técnica de soldadura (ángulo, velocidad, distancia).			
11.	Controlo de manera eficiente el baño de fusión durante la soldadura.			
HABILIDADES TÉCNICAS				
V. Dominio de procesos		Calificación		
		1	2	3
12.	Aplico correctamente la técnica de soldadura MIG en mis trabajos.			
13.	Aplico correctamente la técnica de soldadura TIG en diferentes situaciones.			
14.	Ejecuto adecuadamente la soldadura por arco eléctrico (SMAW).			
VI. Destreza manual		Calificación		
		1	2	3
15.	Mantengo un pulso firme durante la ejecución de la soldadura.			
16.	Mantengo el ángulo de la antorcha o electrodo de manera precisa.			
17.	Mantengo una velocidad constante durante el proceso de soldadura.			
VII. Manejo de herramientas		Calificación		
		1	2	3
18.	Utilizo correctamente las esmeriladoras en el acabado de piezas metálicas.			
19.	Manejo adecuadamente las cortadoras para preparar materiales.			
20.	Utilizo correctamente los calibres de soldadura para verificar la calidad del trabajo.			
21.	Detecto fugas o defectos en las uniones soldadas.			