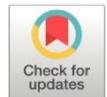


Análisis de la afectación térmica y esfuerzos generados por soldadura en carrocerías de autobuses

Analysis of thermal affectation and stresses generated by welding in bus structure

- ¹ Juan Carlos Quinchuela Paucar  <https://orcid.org/0000-0002-4469-3035>
Maestría en Diseño Industrial y de Procesos, Facultad de Mecánica Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).
juan.quinchuela@epoch.edu.ec
- ² Javier Milton Solís Santamaría  <https://orcid.org/0000-0002-9291-1906>
Maestría en Ingeniería Mecánica Mención Sistemas de Transporte, Facultad de Mecánica Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).
milton.solis@epoch.edu.ec
- ³ Nelson Humberto Gallegos Cadena  <https://orcid.org/0009-0002-9152-6640>
Ingeniero Automotriz, Investigador Independiente
betoct96@gmail.com
- ⁴ Juan Carlos Guayaulema Cudco  <https://orcid.org/0009-0004-8141-7074>
Ingeniero Automotriz, Investigador Independiente
carlog97@hotmail.es



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/05/2023

Revisado: 21/06/2023

Aceptado: 17/07/2023

Publicado: 17/08/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.1.2643>

Cítese:

Quinchuela Paucar, J. C., Solís Santamaría J. M., Gallegos Cadena, N. H., & Guayaulema Cudco, J. C. (2023). Análisis de la afectación térmica y esfuerzos generados por soldadura en carrocerías de autobuses. *ConcienciaDigital*, 6(3.1), 35-51. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.1.2643>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Soldadura,
microestructura,
esfuerzos,
deformación,
carrocería,
seguridad vial.

Resumen

Introducción: En el Ecuador durante los últimos años se han presentado diversos accidentes de tránsito en lo que están involucrados los buses interprovinciales por numerosos factores que produjeron dichos accidentes que producen pérdidas humanas y afectaciones materiales. **Objetivo:** el objetivo de este trabajo es analizar la calidad y la seguridad de los ocupantes al momento de ser trasladados de un lugar a otro, por medio del estudio de la afectación térmica en la microestructura del material durante el proceso de soldadura. **Metodología:** La metodología de trabajo consiste en analizar la microestructura de probetas soldadas de acero ASTM A-500 mediante procesos SMAW y GMAW y considerando parámetros normados de soldadura que se usan en las industrias carroceras del país. Para el análisis se ha tomado en cuenta la parte frontal del autobús debido a la importancia de las cargas sobre este elemento, la unión de las probetas se desarrolló mediante junta a tope y el análisis de esfuerzos térmicos en el material se ejecutó en el software Ansys. **Resultados:** El análisis microestructural de las probetas antes y después de los procesos de soldeo muestran la presencia de perlita y ferrita mayoritariamente sin cambios en la morfología del material, del análisis térmico se determina que el proceso GMAW presenta un mayor índice de conductividad térmica con un valor de $0,9255W/mm^2$ y la deformación máxima que presenta el material es de 0,17167 mm. **Conclusiones:** Bajo los parámetros analizados, al no existir cambios en la microestructura se concluye que no es necesario un tratamiento térmico antes o después de los procesos de soldadura por lo tanto las propiedades mecánicas del material no se ven afectadas. Del análisis térmico se determina que la zona de influencia de calor es de aproximadamente 1,5-2mm. **Área de estudio general:** Ingeniería Automotriz. **Área de estudio específica:** Soldadura.

Keywords:

Welding,
microstructure,
stress,
deformation, bus
structure, road
safety.

Abstract

Introduction: In Ecuador in recent years there have been various traffic accidents in which interprovincial buses are involved due to numerous factors that produced these accidents that cause human losses and material damages. **Objective:** The objective of this work is to analyze the quality and safety of the occupants when they are transferred from one place to another, through the

study of the thermal affectation in the microstructure of the material during the welding process. **Methodology:** The work methodology consists of analyzing the microstructure of welded ASTM A-500 steel specimens through SMAW and GMAW processes and considering standard welding parameters that are used in the country's bodywork industries. For the analysis, the front part of the bus has been considered due to the importance of the loads on this element, the union of the specimens was developed by means of a butt joint and the analysis of thermal stresses in the material was executed in the Ansys software. **Results:** The microstructural analysis of the specimens before and after the welding processes show the presence of pearlite and ferrite mostly without changes in the morphology of the material, from the thermal analysis it is determined that the GMAW process presents a higher index of thermal conductivity with a value of $0,9255W/mm^2$ and the maximum deformation that the material presents is 0.17167 mm. **Conclusions:** Under the parameters analyzed, since there are no changes in the microstructure, it is concluded that a heat treatment is not necessary before or after the welding processes, therefore the mechanical properties of the material are not affected. From thermal analysis it is determined that the zone of influence of heat is approximately 1.5-2mm.

Introducción

La industria automotriz en el Ecuador es muy amplia, en todo el territorio ecuatoriano existe una variedad de empresas dedicadas al diseño y fabricación de carrocerías de autobuses, que permiten a las personas movilizarse de un lugar a otro con las diferentes comodidades posibles que puedan ofrecer (Agencia Nacional de Tránsito [ANT], 2023a).

En las últimas estadísticas ha existido una gran cantidad de accidentes viales con un 29% son de choques laterales en el país, mediante la Agencia Nacional de Tránsito de Ecuador (2023b), indica que el 7% autobuses están involucrados en accidentes de tránsito. Por este motivo la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), ha tomado acciones frente a los accidentes de tránsito respecto a las normas INEN 043 (Instituto Ecuatoriano de normalización [INEN], 2015), a la configuración del diseño y fabricación de las carrocerías de los autobuses con ello poder salvaguardar la integridad de las personas que

necesiten de los servicios de transporte interprovincial (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2021).

Mediante el estudio se pretende analizar el proceso de fabricación de las carrocerías de los autobuses, al momento de realizar la unión de los diferentes aceros ASTM A 500 (ASTM A572Gr 50) galvanizado que conforma una estructura debe pasar primeramente por soldadura por arco con electrodo metálico revestido (SMAW) y la soldadura por arco metálico con gas (GMAW) durante este proceso existe diversos factores como la afectación térmica, humedad, grasa, suciedad, etc., que generan un cordón de soldadura defectuoso (Loureiro, 2012), provocando que la unión de los aceros ASTM A500 (ASTM A572Gr 50) (American Society for Testing and Materials [ASTM], 2018), galvanizado sean incorrectas y no garanticen seguridad, por otro lado los cambios de temperatura bruscos durante los procesos de soldadura pueden influir en las propiedades mecánicas del material (Andrade, 2016). Por estas razones es fundamental analizar la afectación térmica antes y después de los procesos de soldeo desde el estudio de su microestructura ya que este factor afecta fundamentalmente a la seguridad activa y pasiva que brinda la estructura de un autobús especialmente frente a impactos que se pueden generar producto de la movilidad (Ayala & Tacuri, 2021).

Metodología

En esta investigación se utilizará un enfoque cuantitativo ya que las propiedades mecánicas, de deformación y fractura de elementos estructurales, se calculan mediante asignación numérica a dichas variables. Se utilizará también el enfoque cualitativo en menor medida para la verificación del cumplimiento o no de las normas INEN.

La metodología está basada en una investigación descriptiva en la que se estudia, se analiza y se define datos reales que ayudara como base para la investigación que requieran un mayor nivel de profundidad.

La investigación es de carácter descriptiva ya que describe el comportamiento mecánico del acero ASTM A-500 calculando su deformación y su análisis térmico luego de un proceso de soldadura.

Población de la investigación

En Ecuador se cuenta con 65 empresas carroceras calificadas por la ANT de las cuales el 60% se encuentra en las provincias del centro del país, a nivel nacional se llega a construir un promedio de 475 unidades de transporte interprovincial y las empresas de transporte renuevan sus unidades en un promedio de 500 unidades al año y es fundamental que cada uno de estos autobuses cumplan con las condiciones de movilidad que garanticen la salud y seguridad de sus ocupantes (INEC, 2021).

Resultados

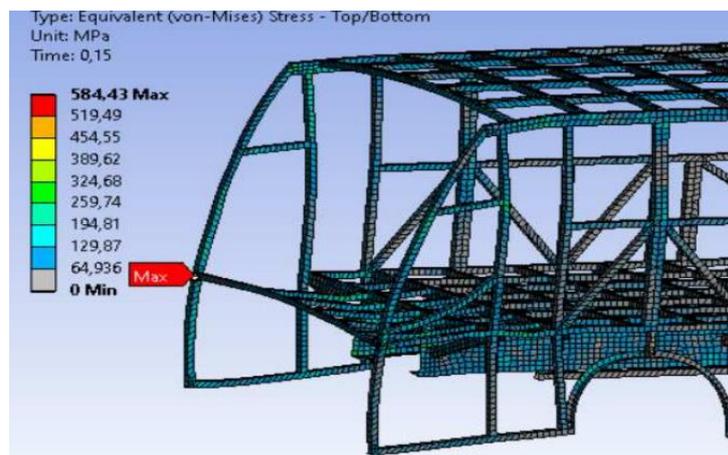
Análisis de fuerzas en la estructura de un autobús

Es importante considerar las condiciones críticas bajo las cuales evaluar el comportamiento de la junta soldada, para ello en base a la búsqueda de trabajos de investigación previa se reunirán los datos necesarios.

La condición crítica o el peor escenario al cual se puede enfrentar la estructura de un autobús es un impacto frontal, por ello es importante considerar las fuerzas y esfuerzos que se generan sobre su estructura para comprender la relevancia en la seguridad que se debe garantizar al momento de realizar el ensamblaje por soldadura de los elementos. En la investigación desarrollada por Orellana & Orellana (2020), se analiza el esfuerzo generado sobre la estructura de un bus bajo condiciones de impacto frontal, el resultado obtenido es un esfuerzo de 584 MPa tal como se observa en la figura 1.

Figura 1

Esfuerzo generado en la estructura de un autobus



Fuente: Orellana & Orellana (2020)

La ubicación del valor del esfuerzo máximo está en el frontal de la estructura del autobús, este elemento se ensambla por medio de soldadura y está construido por tubo cuadrado de 3mm de espesor, este parámetro es fundamental para las consideraciones de las pruebas de soldadura que se va a desarrollar en esta investigación. Es importante mencionar que en el análisis de impacto frontal deberían considerarse todas las cargas como motor, pasajeros, equipaje, etc., ya que estos elementos también influirán en los esfuerzos generados sobre la estructura (Freire et al., 2022).

Técnica de experimentación

El acero ASTM A-500 es el acero utilizado para la construcción de carrocerías debido a sus propiedades físicas y mecánicas además que evita cualquier tipo de corrosión que afecte al proceso de construcción además los procesos de soldadura utilizados en este proceso que es la soldadura SMAW y también GMAW (ASTM, 2018).

La técnica que se utilizó para la experimentación establece 2 probetas en acero ASTM A-500 galvanizado unidas mediante procesos de soldadura SMAW y GMAW respectivamente, los parámetros de soldadura se obtuvieron de investigación en campo en las empresas carroceras ubicadas en la ciudad de Riobamba, en la tabla 1 se muestran las características para el proceso SMAW.

Tabla 1*Parámetros de soldadura en el proceso SMAW*

| Parámetros de Soldadura | |
|-------------------------|---------|
| Electrodo | E 6013 |
| Angulo del Electrodo | 90° |
| Amperaje | 85 A |
| Polaridad | Inversa |
| Corriente | CC |
| Voltaje | 220V |

En la tabla 2 se detallan los parámetros empleados para obtener las probetas de prueba bajo el procedimiento GMAW.

Tabla 2*Parámetros de soldadura en el proceso GMAW*

| Parámetro de soldadura GMAW | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Gas de Protección | CO2 |
| Salida de alambre | 5m/min |
| Inducción | 4 Hz |
| Angulo de soldadura | 90° |
| Voltaje | 118 V |
| Tipo de alambre | Solido |
| Eficiencia del arco | $\eta = 0.6$ |
| Intensidad de corriente | 23.4 A |
| Velocidad de soldeo | $1.1 \frac{cm}{segundo}$ |

Una vez que se cuenten con las muestras soldadas se procederá a su análisis metalográfico bajo la norma ASTM E3 (ASTM, 2023a), donde se evidenciará la influencia de la afectación térmica en el material base.

En la tabla 3 presentada a continuación se indican los equipos e instrumentos que fueron empleados para la investigación metalográfica de las probetas soldadas.

Tabla 3

Equipos e instrumentos empleados en el análisis metalográfico

| Instrumento | Descripción | Figura |
|-----------------------------------|--|---|
| Soldadora Lincoln 210 MP | La fuente de poder Lincoln POWER MIG 210 es una maquina multiprocesos que permite realizar trabajos de soldadura MIG |  |
| Soldadora Lincoln MEGA FORCE 200I | Fuente de poder inversora permite realizar trabajos principalmente en procesos GMAW y GTAW tiene una tensión de alimentación de 110V y 220V |  |
| Fresadora | Es una herramienta de mecanizado a partir del corte de viruta a través de una herramienta rotativa la cual dispone de varios frentes de corte conocido como fresa. |  |
| Cortadora de Disco | Tiene como función cortar una muestra del material a estudiar, cuenta con un sistema de refrigeración por agua el cual evita el sobrecalentamiento evitando así que existan cambios en la muestra que pueda afectar al resultado |  |
| Montador de probetas | Tiene como objetivo fabricar baquelitas su funcionamiento se basa en el movimiento de un pistón de manera automática mediante el accionamiento de los pulsadores de elevación y descenso logrando así compactar la muestra a la baquelita. |  |

Tabla 3

Equipos e instrumentos empleados en el análisis metalográfico (continuación)

| Instrumento | Descripción | Figura |
|------------------------|--|---|
| Papeles abrasivos | Su función es la de realizar el desbaste en el material de estudio |  |
| Desbastadora | Es utilizada para el desbaste superficial de muestras metalográficas mediante la utilización de papeles abrasivos y cuenta con un sistema de refrigeración y drenaje. |  |
| Maquina pulidora | Equipo utilizado para realizar el pulido final de nuestra muestra metalográfica esta cuenta de un disco único el cual esta adecuado para realizar este trabajo, además cuenta con un sistema de refrigeración. |  |
| Zona de Ataque Químico | Zona donde se realiza el proceso de ataque químico que consiste en la corrosión controlada de una muestra, empleo de la norma ASTM E407 (ASTM, 2023b), ataque químico con nital 2% |  |
| Microscopio Óptico | El microscopio metalográfico tiene como principal objetivo el permitir visualizar la microestructura y los distintos cambios que se puedan llegar a presentar en las distintas probetas realizadas, su principio de funcionamiento se basa en la iluminación de luz reflejada. |  |

Simulación del comportamiento térmico del material en el proceso de soldadura

Para el análisis térmico se empleó el software ANSYS con el uso del método Transient Thermal, los parámetros de mallado considerados fueron 1.3mm para la malla principal con la selección del método multi zone para generar una mejor distribución de los elementos en el modelo (Moreno et al., 2020).

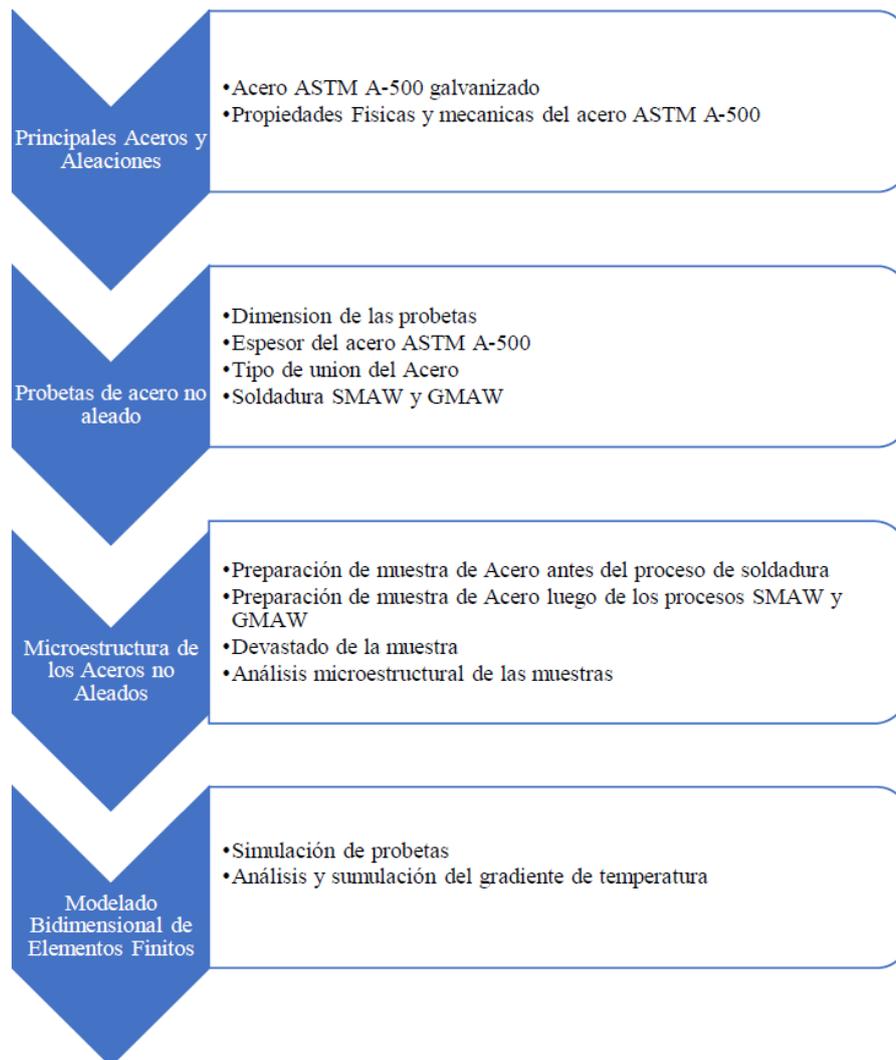
Considerando los valores de temperatura registrados durante los procesos de soldadura se establece el valor de 1500°C y el tipo de transferencia de calor se establece por convección para conocer la distribución de calor durante este proceso y la deformación

que se genera en los elementos soldados, el tiempo de duración del proceso de soldadura es de 12.04 segundos que fue el registrado en las pruebas experimentales.

En la figura 2 mostrada a continuación se muestra de manera resumida el procedimiento desarrollado durante esta investigación.

Figura 2

Procedimiento metodológico desarrollado en la investigación

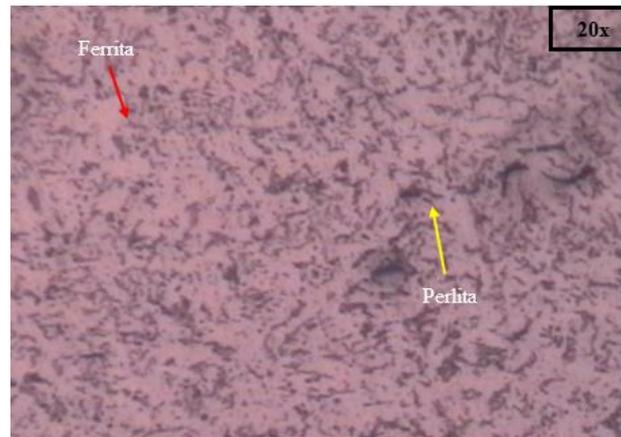


Resultados de las placas de acero ASTM A-500

A continuación, se muestran los resultados del análisis metalográfico de una muestra tomada del acero ASTM A-500 en estado de suministros, el cual nos servirá de punto de partida ya que a partir de estos resultados se comparará con el material afectado por la temperatura.

Figura 3

Microestructura del acero ASTM A-500 en estado de suministro



Nota: Micrografía acero ASTM A-500 atacado con Nital 2% objetivo 200X

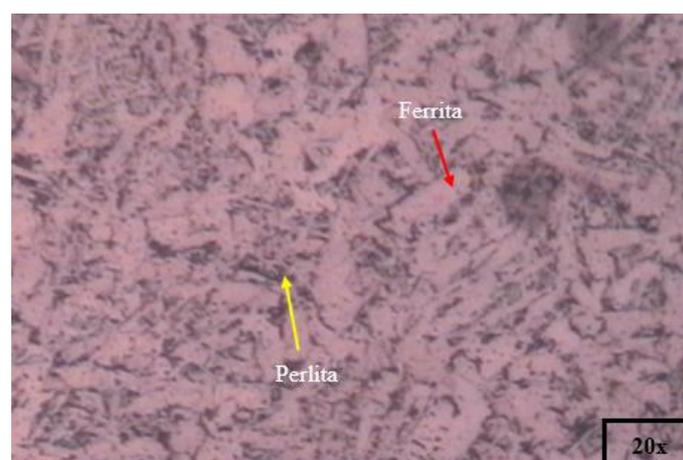
El análisis metalográfico en la figura 3 permite observar la composición del material, donde se observa concentraciones de ferrita que es característica de los aceros de bajo contenido de carbono, en tanto que las zonas más oscuras representan concentraciones de perlita, la cual se encuentra distribuida uniformemente sobre todo el material.

Placas de acero ASTM A-500 soldadas bajo el proceso SMAW

En la figura 4 se presenta el análisis metalográfico para la muestra soldada mediante el proceso SMAW, existe presencia de ferrita y perlita, fase característica de los aceros con enfriamiento lento.

Figura 4

Microestructura del acero ASTM A-500 post soldadura SMAW

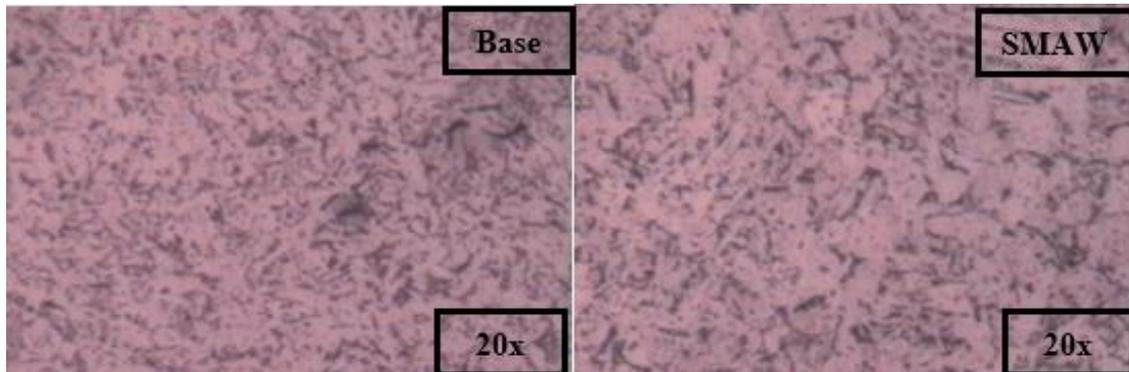


Nota: Micrografía acero ASTM A-500 soldado, atacado con Nital 2% objetivo 200X

A manera de comparación en la figura 5 se muestra una zona del material antes y después del proceso de soldadura SMAW.

Figura 5

Placa de acero ASTM A-500 antes y después del proceso de soldadura SMAW

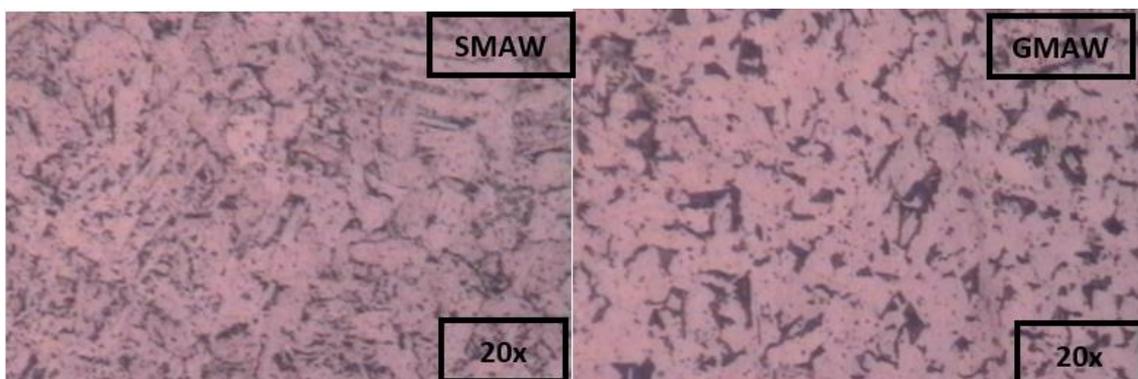


Podemos observar que el material en estado de suministro y después del proceso de soldadura mantiene sus características microestructurales prevaleciendo la presencia de ferrita y perlita

En la figura 6 se realiza en cambio una comparativa entre la metalografía observada en las probetas soldadas con el procedimiento SMAW y GMAW, persiste la principal presencia de las fases ferrítica y perlítica, sin embargo, en los resultados del proceso GMAW se observa mayor concentración de zonas perlíticas como consecuencia posible de un mayor calentamiento del metal base durante el proceso de soldeo.

Figura 6

Placa de acero ASTM A-500 con soldadura SMAW y GMAW

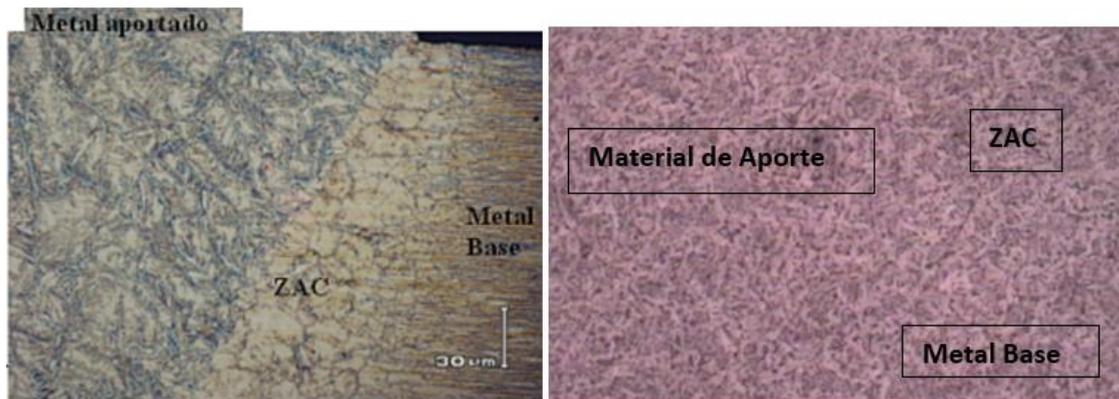


Las interpretaciones de las micrografías presentadas anteriormente dan cuenta que, en los cordones de soldadura con cualquiera de los procesos, no es posible identificar las zonas de metal base, zona afectada por el calor y pozo de soldadura a diferencia del trabajo

desarrollado por Dante (2022), indicado en la figura 7 donde se evidencia claramente las delimitaciones de cada una de estas zonas, por lo cual en ese caso es imprescindible la aplicación de un tratamiento térmico post soldadura para homogeneizar todas las zonas del material.

Figura 7

Zonas de soldadura sobre el material

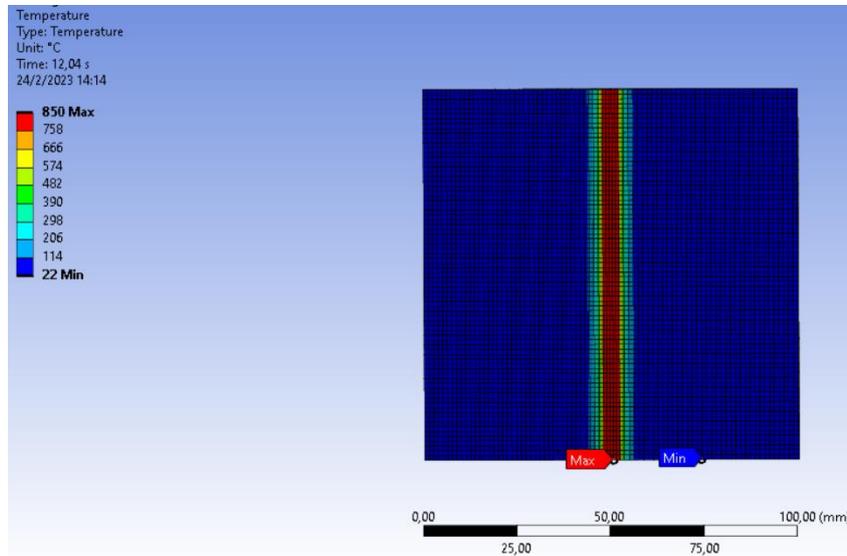


Resultados del análisis térmico del material durante los procesos de soldadura.

El análisis térmico del área donde se realiza los procesos de soldadura está basado principalmente en la temperatura que se registra al momento del soldeo, se tiene que el proceso GMAW presenta un mayor índice de conductividad térmica con un valor máximo de $0,9255W/mm^2$ generado por una mayor cantidad de calor al momento de soldar y por la distancia que tiene el electrodo con el metal base. En la figura 8 se puede observar el gradiente de temperatura que varía a partir del pozo de soldadura que representa la zona que más se calienta, a partir de esta se registran valores de $850^{\circ}C$, $481^{\circ}C$ y $112,47^{\circ}C$ hasta llegar a temperatura ambiente de $21,98^{\circ}C$, esta distribución nos indica el tamaño el tamaño aproximado de la zona afectada por calor que sería de 1.5 – 2mm aproximadamente.

Figura 8

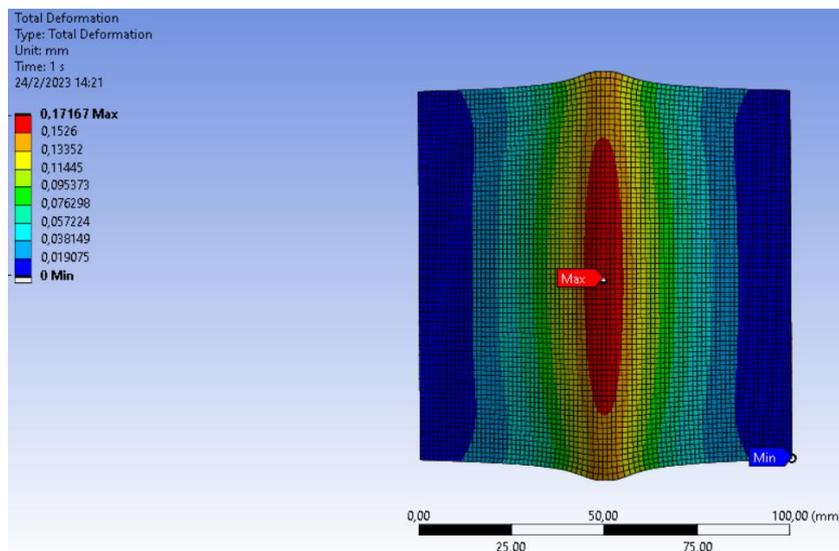
Distribución de la temperatura durante el proceso de soldadura



En la figura 9 se observa el análisis de la deformación que sufre el material producto del calentamiento durante la soldadura, el valor máximo de desplazamiento es de 0,17167 mm, considerando una fuerza de 500N de carga ya que se considera que el elemento está ensamblado a la estructura y esta ejerce un soporte (Villacis & Yaulema, 2022).

Figura 9

Análisis de la deformación de la placa ASTM A-500



Conclusiones

- Las fuerzas que actúan sobre la estructura de un autobús son muy diversas y también dependen de las condiciones de trabajo, sin embargo, para el análisis se considera la parte frontal de la estructura pues es un elemento crítico ya que en caso de impacto frontal debe garantizar la seguridad de los ocupantes, además durante el proceso de ensamblaje debe garantizar la simetría de los elementos evitando cualquier deformación.
- El tamaño aproximado de la zona afectada por el calor es de 1,5 – 2mm y se produce por la distribución de calor desde el eje de soldadura, este dimensionamiento se lo desarrolló en base al análisis térmico del material ya que por morfología de la microestructura no es posible identificarlo pues existe homogeneidad en el material después del proceso de soldadura.
- Bajo los parámetros de soldadura considerados la deformación que experimenta la junta soldada es de 0,17167 mm, este parámetro es muy importante pues estos elementos conforman la estructura del autobús y al estar ensamblados debe preverse cualquier tipo de deformación o esfuerzo que se genere y así evitar agrietamientos o fracturas del material.
- En base al análisis microestructural de las muestras soldadas se evidencia que existe una mejor distribución de las fases constitutivas de este material al unirse mediante el proceso SMAW.
- Mediante el análisis microestructural de las probetas soldadas bajo los procesos GMAW y SMAW se concluye que no necesitan tratamiento térmico post soldadura pues el aporte de calor no genera un cambio en las fases constitutivas ni morfológicas del material, por lo tanto, el comportamiento mecánico antes y después de soldar no presenta mayores cambios.

Referencias Bibliográficas

- Andrade Terán, A. J. (2016). *Análisis de la industria metalmecánica carrocera de Ecuador durante el período 2006-2013*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.] Repositorio PUCE
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11504>
- Agencia Nacional de Tránsito [ANT]. (2023a). *Listado de vehículos homologados*.
<https://www.ant.gob.ec/regulacion/listado-de-vehiculos-homologados/>
- Agencia Nacional de Tránsito [ANT]. (2023b). *Transporte Público*.
<https://www.ant.gob.ec/transporte-3/transporte-publico/>
- American Society for Testing and Materials. (2018). *Tubo estructural ASTM A500*. United Steel industry. <https://www.united-steel.com/es/newsshow/363.html>

- American Society for Testing and Materials [ASTM]. (2023a). *Standard guide for preparation of metallographic specimens* ASTM E3. ASTM COMPASS <https://www.astm.org/e0003-11r17.html>
- American Society for Testing and Materials [ASTM]. (2023b). *Standard practice for microetching metals and alloys* ASTM E407. ASTM COMPASS, <https://www.astm.org/e0407-07r15e01.html>
- Ayala, E., & Tacuri, L. (2021). *Análisis de la implementación de un sistema de airbag en autobuses en la seguridad del conducto durante un impacto frontal*. [Tesis de pregrado Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca]. DSpace UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21255/1/UPS-CT009349.pdf>
- Dante, J. (2022). *Efectos del recocido subcrítico en la dureza y tamaño de grano del acero AISI 12L14*. [Tesis de posgrado, Centro de tecnología avanzada]. Repositorio CIATEQ Digital. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/604/1/CajeroMedinaDanteJ%20MMANAV.pdf>
- Freire, M., Aquino, S., & Yupangui, S. (2022). Simulación del impacto frontal para una carrocería de autobús para determinar los niveles de seguridad. *Polo del Conocimiento* 7(1), 1277-1297. <http://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3542>
- Instituto Ecuatoriano de normalización [INEN]. (2015). *Vehículos de transporte público de pasajeros intrarregionales, interprovincial e interprovincial*. INEN 043. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/M1-RTE-043-2R.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2021). *Estadísticas de transporte 2021*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-transporte-2021/>
- Loureiro, M., (2012), *Manual de Soldadura*. http://www.marioloureiro.net/ensino/manuaisOutros/soldadura/manual_catalogo%20soldadura.pdf
- Moreno, P., Llanes, E., Guaña, W., & Jima, J., (2020). Análisis estructural de un bus por el método de elementos finitos. *Polo del conocimiento*, 5(1), 799–837. <http://doi.org/10.23857/pc.v5i01.1265>
- Orellana, L., & Orellana, M., (2020). *Análisis de las fuerzas generadas en la estructura de un bus de servicio de transporte de pasajeros durante una ruta de servicio*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca]. DSpace UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19342/4/UPS-CT008843.pdf>

Villacis M., & Yaulema J., (2022). Modelo matemático para el análisis del comportamiento térmico en el proceso de soldadura de un acero estructural mediante un software con base en el método de elementos finitos. *Ciencia Digital*, 5(3.1), 289-314.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i3.1.2254>

Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

