

CQI-15 WSA

Proceso Especial: Evaluación del Sistema de Soldadura (2da. Ed.)

2024

¿Porqué es importante la soldadura?

The new Audi A8
Joining methods

04/17

Widerstandspunkt-
schweißen (Stahl-Stahl)
Resistance spot
welding (steel-steel)

Widerstandspunktschweißen (Al-Al)
Resistance spot welding (Al-Al)

Laserschweißen (Al-Al)
Laser beam welding (Al-Al)

Kleben
Bonding

MIG Schweißen (Al-Al)
MIG welding (Al-Al)

Flow-Drill-Schrauben
Flow-drill screwing

Reibelementschweißen
Friction-element welding

MAG Schweißen (Stahl-Stahl)
MAG welding (steel-steel)

Halbhohlstanznieten
Semi-hollow punch-riveting

Laserschweißen
(Stahl-Stahl)
Laserbeam welding
(steel-steel)

Rollfalzen
Roller hemming

Clinchen
Clinching

Gripstanznieten
Grip punch-riveting



2018 JEEP WRANGLER

SUV 4WD Later Release



September 28, 2018 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 18V675000

Front Track bar Bracket Separating from the Frame

An unexpected reduction in steering ability, can increase the risk of a crash.

NHTSA Campaign Number: 18V675000

Manufacturer Chrysler (FCA US LLC)

Components STRUCTURE

Potential Number of Units Affected 18,055

Summary

Chrysler (FCA US LLC) is recalling certain 2018-2019 Jeep Wrangler vehicles. The front track bar brackets may be improperly welded, which can cause the bracket to separate from the frame, reducing steering capability.



2019 JEEP WRANGLER

SUV 4WD



4
RECALLS

INVESTIGATIONS 2
COMPLAINTS 280

Not been rated

2 Investigations for 2019 JEEP WRANGLER

FILTER INVESTIGATIONS BY AFFECTED COMPONENTS

All (2) STEERING (2) STRUCTURE (2)

September 16, 2019 NHTSA ACTION NUMBER: PE19012

Weld Quality Deficiencies

November 16, 2018 NHTSA ACTION NUMBER: DP18004

Frame Weld Deficiencies

2020 HONDA PILOT

SUV AWD



IMAGE NOT AVAILABLE

2 Recalls for 2020 HONDA PILOT

FILTER RECALLS BY AFFECTED COMPONENTS

All (2) EQUIPMENT (1) STRUCTURE (1)

February 6, 2020 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 20V067000

Certification Label Ink Can be Wiped Away

If the operator is unable to refer to the label information, the vehicle may be overloaded, increasing the risk of a crash.

October 31, 2019 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 19V784000

Incomplete Body Welding

In the event of a crash, incomplete body welding may provide inadequate protection to occupants, increasing the risk of an injury.

2019 DODGE GRAND CARAVAN

VAN FWD



3
RECALLS

INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 10

October 24, 2019 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 19V759000

Seat Strikers May Fail In Crash

If the seat strikers fail, the seat or seat belt may not adequately restrain the occupant, increasing the risk of injury.

NHTSA Campaign Number: 19V759000

Manufacturer Chrysler (FCA US LLC)

Components SEATS

Potential Number of Units Affected 30,354

Summary

Chrysler (FCA US LLC) is recalling certain 2019 Dodge Grand Caravan vehicles. The welds on the outboard rear seat strikers for the second row bench and second row bucket seats may fail during a front impact crash. The front outboard seat strikers for the third row bench seats may fail in the event of a rear impact crash. In addition, the second row bench and second row bucket seats may not withstand the required loads



2
RECALLS

INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 31



OVERALL SAFETY RATING

¿Continuar haciendo lo mismo o Prevenir?

2019 SUBARU LEGACY 4 DR AWD



2 RECALLS | INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 29

★★★★★
OVERALL SAFETY RATING

2 Recalls for 2019 SUBARU LEGACY

FILTER RECALLS BY AFFECTED COMPONENTS

All (2) FUEL SYSTEM, GASOLINE (1) STRUCTURE (1)

April 16, 2020 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 20V218000

Fuel Pump May Become Inoperative/Engine Stall

If the low pressure fuel pump fails, the engine may stall without the ability to restart the vehicle, increasing the risk of a crash.

June 26, 2019 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 19V493000

Improperly Applied Spot Welds

In the event of a crash, the reduced strength of the vehicle body may increase the risk of injury.

2019 SUBARU ASCENT SUV AWD



5 RECALLS | INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 105

August 2, 2018 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 18V508000

Missing Spot Welds in B-Pillar Area

In the event of a crash, the missing spot welds may compromise the vehicle's strength, increasing the risk of injury.

NHTSA Campaign Number: 18V508000

Manufacturer Subaru of America, Inc.

Components STRUCTURE

Potential Number of Units Affected 293

Summary

Subaru of America, Inc. (Subaru) is recalling certain 2019 Subaru Ascent vehicles. These vehicles may be missing spot welds on, or around, the B-Pillar, compromising vehicle strength.

2018 AUDI A3 4 DR FWD



5 RECALLS | INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 7

★★★★★
OVERALL SAFETY RATING

December 5, 2018 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 18V863000

Improperly Secured Fuel Line may cause Fuel Leak

A fuel leak in the engine compartment can increase the risk of a fire.

November 14, 2018 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 18V803000

Incorrectly Welded Rear Seat Guide Sleeves

If the guide sleeves are incorrectly welded, in the event of a crash, the rear seat head restraints may have reduced stability, increasing the risk of injury.

August 16, 2017 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 17V508000

Engine Control Software May Cause Stall

An engine stall can increase the risk of a crash.

2017 FORD EDGE SUV AWD



4 RECALLS | INVESTIGATIONS 0
COMPLAINTS 96

★★★★★
OVERALL SAFETY RATING

March 27, 2017 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 17V205000

Improperly Welded Windshield Header/FMVSS 214

If the vehicle has reduced lateral structural integrity, the occupants are at an increased risk of injury in the event of a side-impact crash.

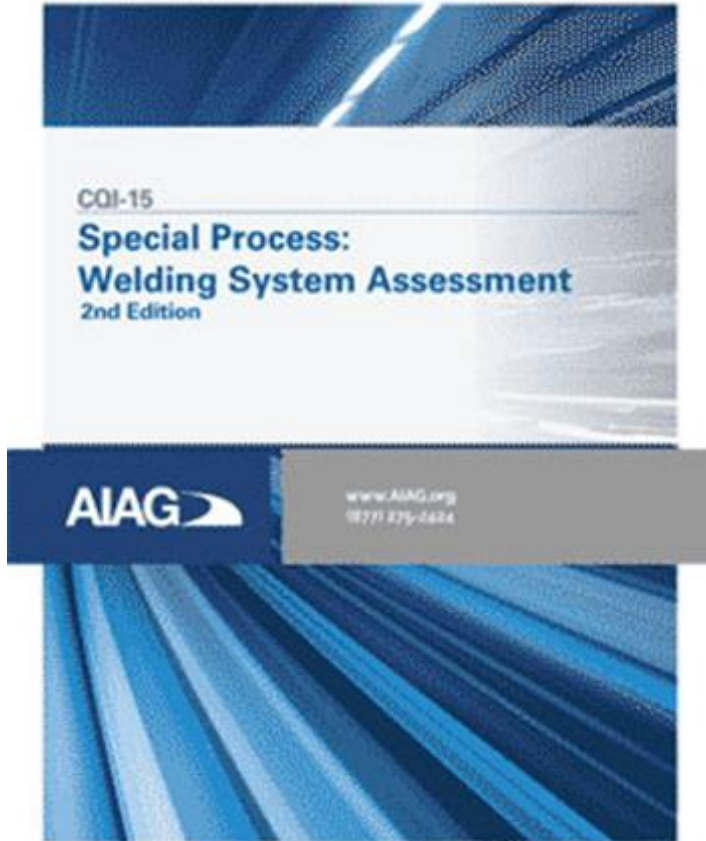
February 27, 2017 NHTSA CAMPAIGN NUMBER: 17V123000

Frontal Air Bag may not Deploy Properly/FMVSS 208

During deployment, if the air bag does not fully inflate or the cushion detaches, there is an increased risk of injury in the event of a crash.



¿Cuál es el propósito del CQI-15 WSA 2da Edición?



Especificar los requisitos para los procesos de soldadura de proveedores del sector automotriz que realizan **soldaduras metálicas ferrosas y no ferrosas**, para:

- a) Entregar partes componentes que cumplan los requisitos del cliente y las regulaciones aplicables.
- b) Mejorar la satisfacción del cliente mediante la aplicación efectiva del sistema de gestión de soldadura.

Estos requisitos aplican a todos los sitios de producción solicitados por el cliente incluyendo la cadena de suministro.

REGLAS 01

- **Asistencia mínima del 90%**
- **Evaluación aprobatoria: Mínimo 80%.**
- Respeto entre los asistentes e instructor.
- Realiza todas tus preguntas para aclarar tus dudas.
- Respetar los horarios establecidos.
- No distractores (Celulares, etc.)

OBJETIVO DEL CURSO 02

- Conocer, entender e interpretar los requisitos específicos CQI-15 2ª edición.
- Realizar un diagnóstico inicial durante el entrenamiento del resultado actual de cumplimiento de la organización.
- Identificar gaps y modos potenciales de cumplimiento (evidencias) para su desarrollo e implementación efectiva.

¿CÓMO VAMOS A INICIAR?

03 PRESENTACIÓN

- Nombre completo
- Puesto y/o función la organización
- Años de experiencia en el proceso

04 EXPECTATIVAS




- ¿Cuáles son mis expectativas para éste entrenamiento?



Introducción al CQI-15

La Evaluación del Sistema de Soldadura (WSA) se usa para **evaluar la capacidad de una organización para cumplir los requisitos CQI-15 2da. Edición**, así como los requisitos del *cliente, legales y propios de la organización*. Se puede usar entre una organización y sus proveedores.

El cumplimiento del CQI-15 WSA se determina usando la siguiente tabla:

	Rojo Cualquier elemento / pregunta en ROJO	NO cumple con los requisitos, necesita acción inmediata. La revisión del proceso indica que existe un riesgo de escape de producto no conforme.
	Amarillo < 100% en VERDE, ningún elemento/pregunta en ROJO	NO cumple los requisitos, la <u>contención</u> está en el sitio. La revisión del proceso indica que hay una <u>contención adecuada</u> del producto no conforme.
	Verde 100% en VERDE	Cumple con todos los requisitos.

Calificaciones del Auditor/Evaluador

Los auditores/evaluadores deben tener la siguiente experiencia específica para conducir la Evaluación del Sistema de Soldadura:

Experiencia

Mínimo Auditor Interno en SGC IATF-16949 o ISO-9001.

Conocimiento

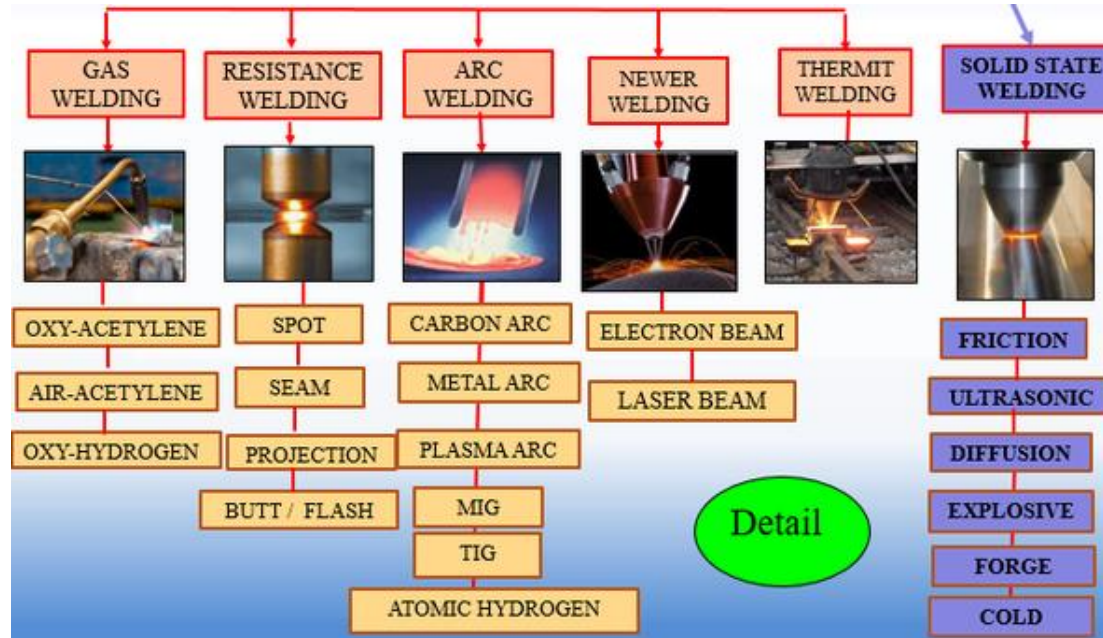
Mínimo 5 años de experiencia en soldadura o una combinación de educación formal y experiencia en soldadura que demuestren 5 años

Debe poseer

Conocimientos y aplicación de las herramientas de calidad automotriz (Core Tools).

Todos los requisitos CQI-15 son genéricos y aplican a todas las organizaciones que realizan procesos de soldadura indicados en esta guía.

CQI-15 2da edición cuenta con **8 Auditorías de Trabajo** a procesos de soldadura específicos que serán completadas en cada evaluación, cuando aplique.

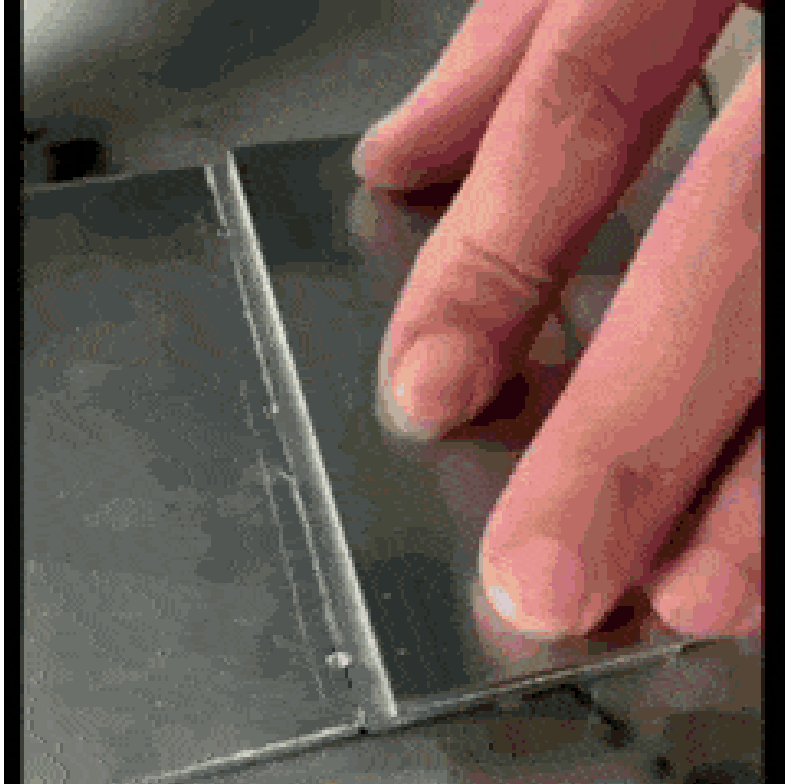


Soldadura por Arco Metálico con protección de Gas / Gas Metal Arc Welding (GMAW)

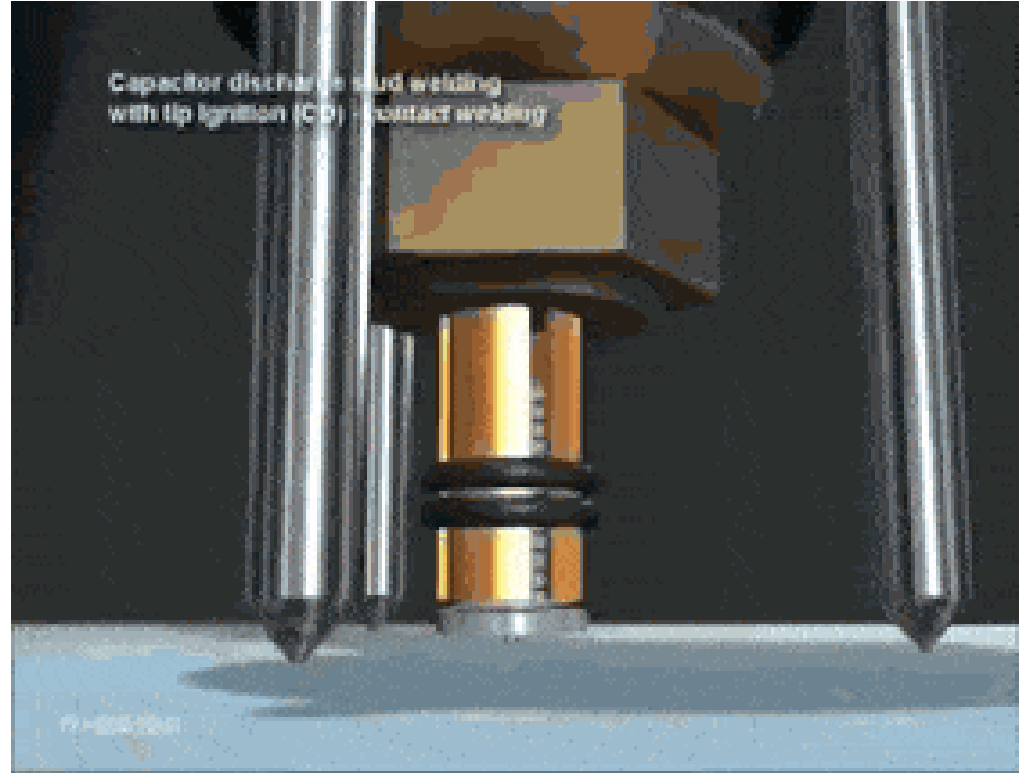


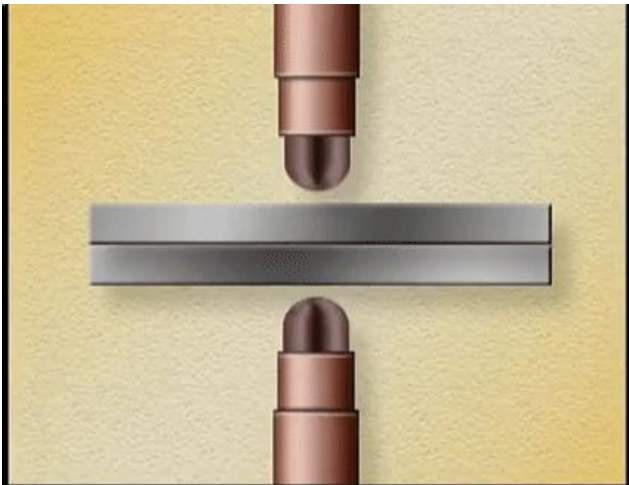
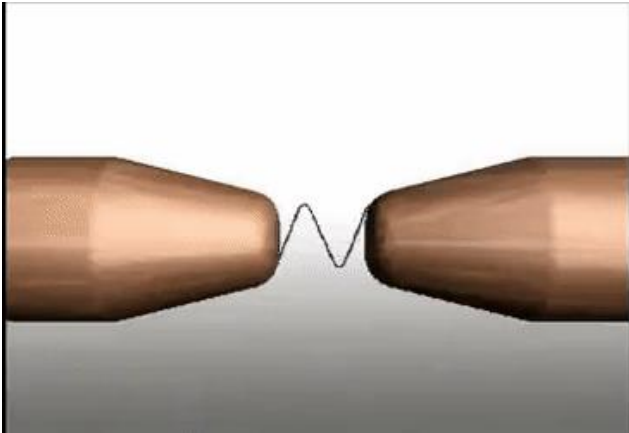
- Soldadura por arco con núcleo de fundente / Flux-Cored Arc Welding (FCAW)
- Soldadura por arco con electrodo metálico revestido / Shielded Metal Arc Welding (SMAM)
- Soldadura por arco de Plasma / Plasma Arc Welding (PAW)
- Soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegido con gas / Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)
- Soldadura fuerte por arco metálico con protección de gas / Gas Metal Arc Braze Welding (ABW)

Soldadura por Rayo Láser / Laser Beam Welding (LBW)

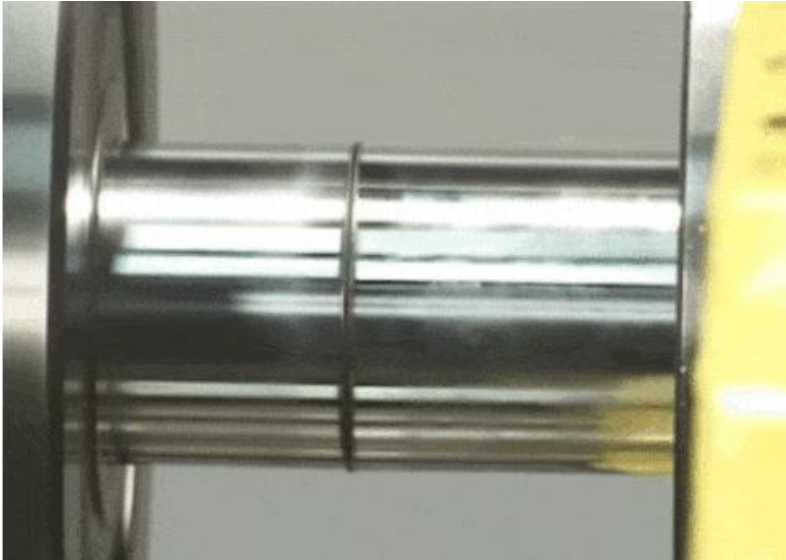


Soldadura de Perno / Stud Welding (Drawn Arc Welding)

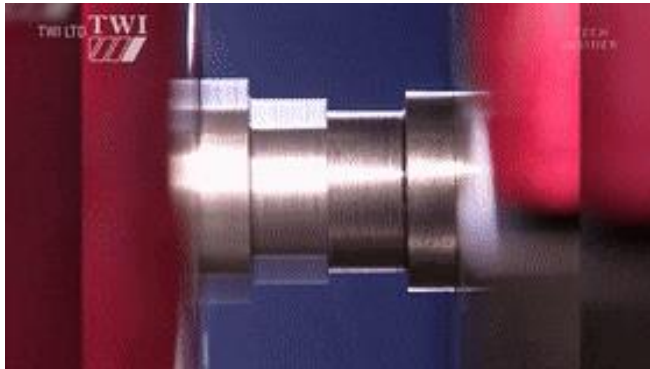




- Soldadura de Puntos por Resistencia / Resistance Spot Welding (RSW)
- Soldadura de Costura por Resistencia / Resistance Seam Welding (RSEW)
- Soldadura de Costura por Estampado / Mash Seam Welding (RSEW-MS)
- Soldadura por Chispa / Flash Welding (FW)
- Soldadura por Proyección / Projection Welding (PW)



- Soldadura por Fricción con Inercia / Inertia Friction Welding (FRW-I)
- Soldadura por Fricción Directa / Direct Drive Friction Welding (FRW-DD)

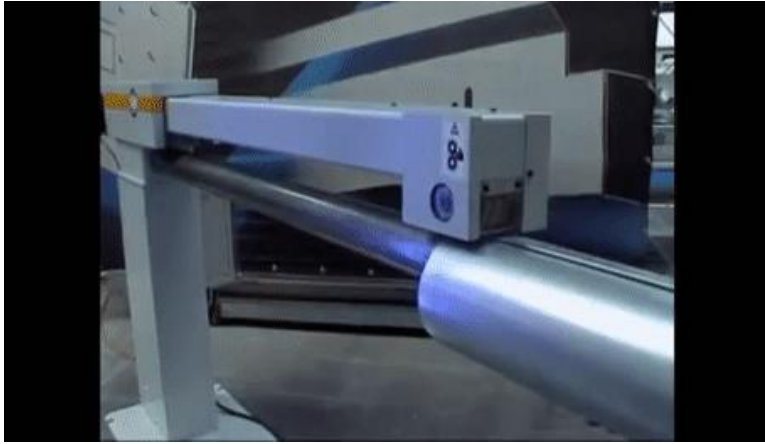


No incluye:

- Soldadura por Fricción- Agitación / Friction Stir Welding (FSW)

Soldadura de Tubos por Alta Frecuencia / Inducción

Induction / High Frequency Tube Welding



- Soldadura de Costura por Alta Frecuencia / High-Frequency Seam Welding (RSEW-HF)

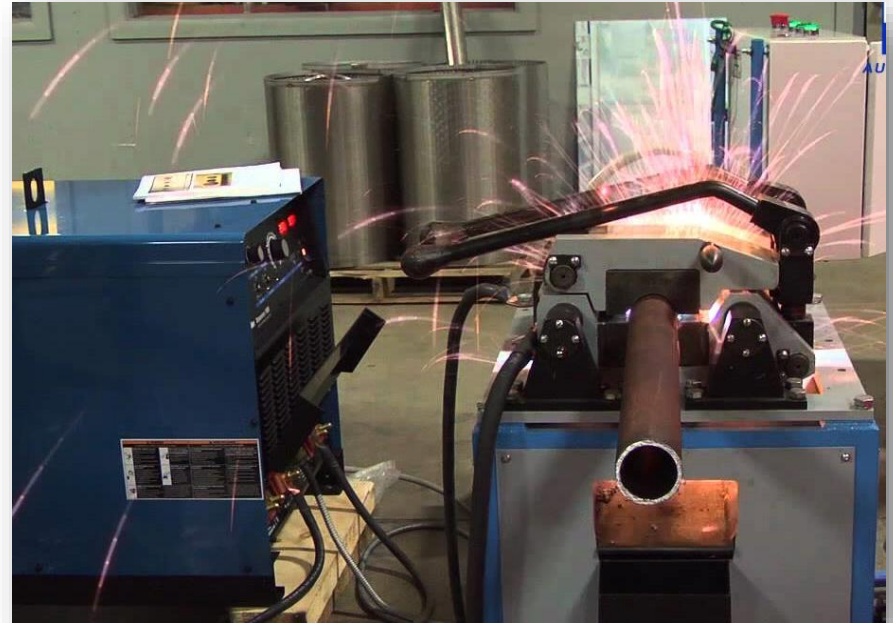


- Soldadura de Costura por Inducción / Induction Seam Welding (RSEW-I)

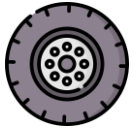
Soldadura por Proyección de Sujetadores/Fastener Projection Welding



Soldadura a Tope por Arco Impulsado Magnéticamente / Magnetically Impelled Arc Butt (MIAB) Welding



Las auditorías de trabajo contienen las siguientes secciones:



1. Dibujo (impresión) de la parte



2. Plan de Control



3. Datos de pruebas destructivas y no destructivas



4. Inspección y reportes de calidad de la soldadura



5. Procedimiento y reportes de retrabajo



6. Documentación de parámetros



7. Registros de mantenimiento



8. Sostenibilidad



9. Requisitos de Procesamiento de Equipo y Robótico

CQI-15 WSA: Referencias

ANSI Z49.1:2012
An American National Standard

**Safety in Welding,
Cutting, and
Allied Processes**



- Seguridad de los procesos de soldadura, corte y afines

ANSI Z49.1

AWS A3.0

- Norma de términos y definiciones de soldadura

- Símbolos estándares para soldadura

AWS A2.4

AWS A3.0M/A3.0:2020
An American National Standard

**Standard
Welding Terms
and Definitions**

Including Terms for Adhesive Bonding, Brazing, Soldering, Thermal Cutting, and Thermal Spraying



AWS A2.4:2012
An American National Standard

**Standard Symbols
for Welding,
Brazing, and
Nondestructive
Examination**



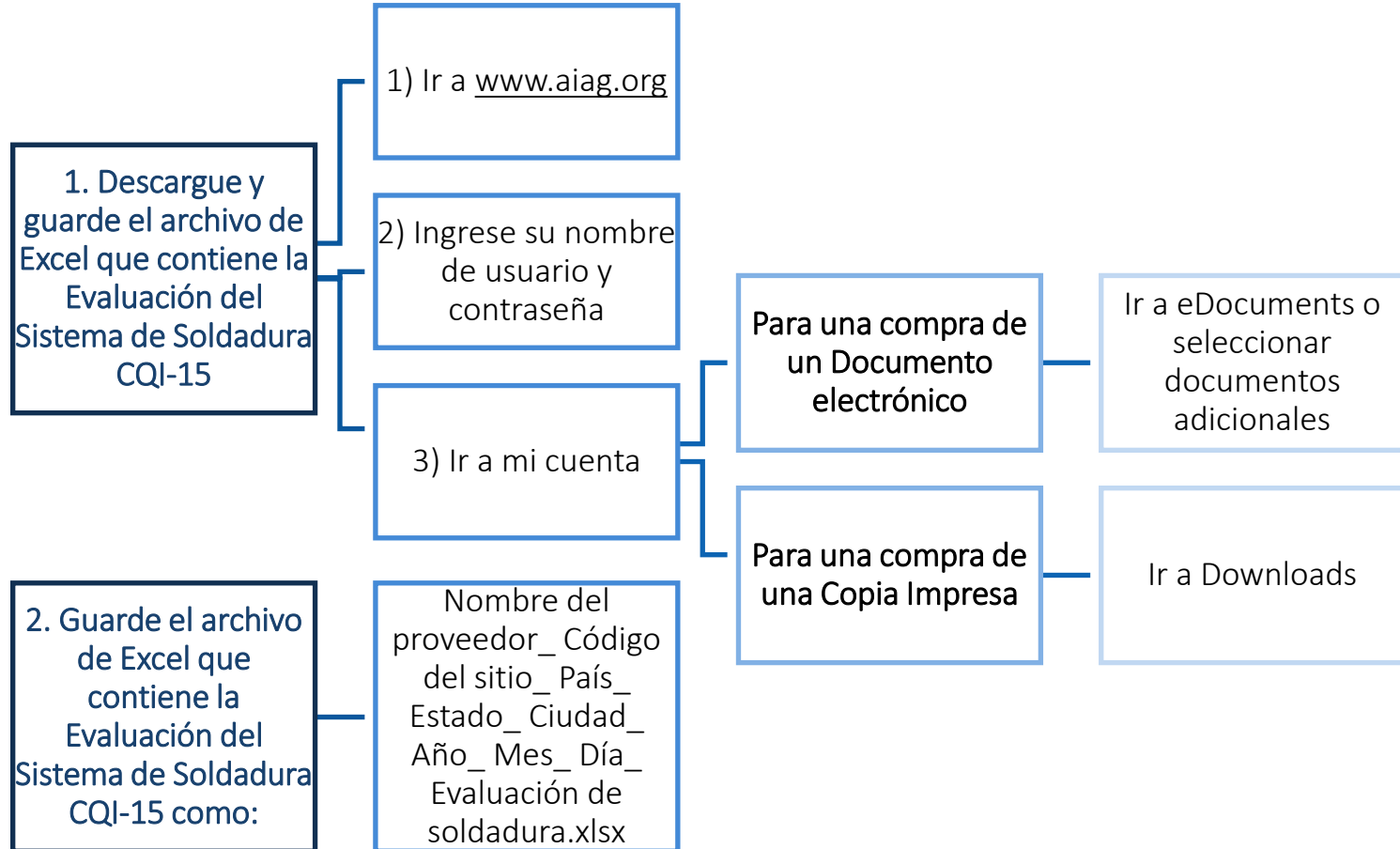
Cada auditoria CQI-15 incluye una revisión del sistema de gestión de soldadura de la organización “WSA” y la auditoría de trabajo al proceso de soldadura del sitio.

Weld System Assessment

Assessor <input type="text"/>			
(Name - Company)			
Item No.	Question	Requirements and Guidance	1/0/1900 Initial Rating (R/Y/G)
Section 1 - Weld System Process Assessment			
1.1	Are internal assessments being completed on an annual basis, at a minimum, using AIAG Welding System Assessment (WSA)?	The organization shall conduct internal assessments on an annual basis, at a minimum, unless otherwise specified by the customer, using the AIAG WSA. Concerns shall be addressed in a timely manner.	⚡
1.2	Is there a dedicated and qualified technical welding person on-site?	To ensure readily available expertise, there shall be a dedicated, qualified and full time welding person on site. This individual shall be <u>one</u> of the following: 1. Degreed Welding Engineer, or equivalent science degree. 2. Certified Welding Inspector from approved internationally recognized organization. 3. A minimum of 5 years experience in welding operations or a combination of a minimum of 5 years of formal metallurgical education and welding experience. 4. A qualified person agreed upon between customer and supplier with documentation approval.	
1.3	Are the facilities sufficient for the welding operation?	Facilities: could include but is not limited to, capabilities such as safety, environmental regulations/practices, air (sizing, filtering and cleanliness), gas mixing system (equipment and sizing), ventilation, and adequate lighting. Utilities: sufficient incoming power (balance and loading) and water.	
1.4	Are the power supplies sufficiently sized and protected?	The power supply should be adequate for the manufacturing process with consideration not limited to output energy, duty cycle, cooling, flow rates and grounding. Power supply grounding per OEM and regulatory specifications. Surge protection and power fluctuation/regulation.	
1.5	Is the handling, storage and packaging adequate to preserve product quality?	The welder's loading system, in-process handling, and shipping process shall be assessed for risk of part damage or other quality concerns. Other practices such as stacking of overloaded containers can also increase the risk of part damage.	
1.6	Are plant cleanliness, housekeeping, environmental and working conditions conducive to quality?	Plant cleanliness, housekeeping, environmental, and working conditions shall be conducive to quality. The welding organization shall evaluate such conditions and their effect on quality. A housekeeping policy shall be clearly defined and executed. The facility shall be reviewed for conditions that are detrimental to quality processing such as loose parts on floor, contaminants, oil, inadequate plant lighting, fumes, etc.	

- 1) Realizar una evaluación/auditoria anual, a menos que el cliente especifique lo contrario para evaluar el cumplimiento continuo de la Evaluación del Sistema de Soldadura (WSA).
- 2) Revisar el sistema de gestión de soldadura en cada WSA.
- 3) Tomar muestras de partes de clientes (OEM / Tier) que requieren cumplimiento del CQI-15 durante la auditoria de trabajo.
- 4) Mantener registros como evidencia de cumplimiento de los requisitos CQI-15 WSA; así como todos los planes de acción apropiados para atender cualquier pregunta, sección o resultado no conforme.
- 5) Esos registros deben estar disponibles para su revisión por cualquier cliente que requiera el cumplimiento del CQI-15.





CQI-15 WSA: Llenado de la sección de Información Resumida

AIAG CQI-15 Special Process: Welding System Assessment

Company Name:		(1)	Current Status		Job Audit Summary	
Street Address:		(1)	Weld System % Compliance	Not Completed	GMAW Overall	Not Completed
Country/City/State/ZIP Code:		(1)			GMAW CTQ	0 RED CTQ Items
Site Code:		(2)	Job Audit % Compliance	Not Completed	LBW Overall	Not Completed
Parent Code:		(2)			LBW CTQ	0 RED CTQ Items
Current Quality Certification(s):		(3)	Overall Total of WSA and Job Audits	Not Completed	Drawn Arc Overall	Not Completed
Date of This Assessment:		(4)			Drawn Arc CTQ	0 RED CTQ Items
Date of Initial Assessment:		(5)			Resistance Overall	Not Completed
Date of Re-Assessment (if necessary):		(6)			Resistance CTQ	0 RED CTQ Items
Number of Welding Employees at this Facility:		(7)			Friction Overall	Not Completed
Captive Weld Organization (Y/N):		(8)			Friction CTQ	0 RED CTQ Items
					Induction Overall	Not Completed
					Induction CTQ	0 RED CTQ Items
Review Members	Title	Email Address	Phone	Fastener Projection	Not Completed	
(9)				Fastener Projection CTQ	0 RED CTQ Items	
				MIAB Overall	Not Completed	
				MIAB CTQ	0 RED CTQ Items	
CTQ= Critical to Quality Higher is Better						
Site Responsible Person	Title	Email Address	Telefono			
(9)						
Supplier Contacts	Title	Email Address	Phone			
(10)						
Weld Classifications:	(11)	Ship To Locations	Tier Level	Contact Name	Contact eMail	
Welding Processes Used:	(12)					
Welding Specifications Used:	(13)					
Commodity:	<SELECT> (14)					
Part Number(s) Assessed:	Vehicle / Program	Product Information	Overall Summary Comments:			
(15)						

LEGEND

Red	Any RED Element	Does NOT meet the requirements, needs immediate action. Process review indicates that there is a risk of non-conforming product.
Yellow	<100% GREEN -0- RED	Does NOT meet the requirements, containment is in place. Process review indicates that there is sufficient containment of non-conforming product.
Green	100% GREEN	Meets all requirements

1. Nombre, dirección y ubicación del proveedor:

Nombre y dirección de la organización que se evalúa.

a. Se usará un formato para cada organización. La organización puede tener varios sitios/ubicaciones en la misma instalación. Si existe un equipo de gestión separado o un sistema de gestión diferente, estos sitios se considerarán como instalaciones separadas.

2. Código del sitio/código principal: Anote el código del sitio de la organización que se está evaluando.

3. Certificación de calidad actuales: La organización de soldadura debe enlistar sus certificaciones de calidad actuales. Estas pueden ser de 3ra parte o certificaciones de calidad del cliente.

4. Fecha de esta evaluación: Anote la fecha de la evaluación. Use un formato que evite la confusión, ejemplo 3 y 4 de julio del 2019.

5. Fecha de la evaluación inicial: Anote la fecha de la evaluación inicial del sistema de soldadura completada en esta instalación.

6. **Fecha de reevaluación (si es necesario):** Si se observan hallazgos amarillos o rojos en la evaluación inicial, la organización de soldadura debe abordar cada elemento y determinar las acciones correctivas, incluyendo el análisis de la causa raíz y la implementación de las acciones correctivas correspondientes.
7. **Número de empleados de soldadura en la organización:** Es el número de empleados de confianza, de soporte y operadores involucrados en el proceso de soldadura de la instalación.
8. **Organización de Soldadura Cautiva:** Anote "Sí" si la organización suelda componentes completos en este sitio. Anote "No" si la organización recibe componentes soldados de cualquier proveedor externo. Si existen ambas condiciones, anote "No".
9. **Revisar los miembros/responsable del sitio:** Anote los nombres, títulos, direcciones de correo electrónico y números de teléfono de los principales participantes de la organización. La persona responsable del sitio es el contacto del cliente en la instalación.
10. **Contactos del Proveedor:** Anote los nombres, títulos, direcciones de correo electrónico y números de teléfono.

11. **Clasificaciones de Soldadura:** Anote la clasificación de la soldadura de la pieza que se está evaluando.
12. **Procesos de soldadura utilizados:** Anote todos los procesos de soldadura realizados en este sitio. Esta información determinará que tabla de proceso de auditoría de trabajo se debe utilizar durante la evaluación. Los procesos que no se indiquen en esta sección, no formarán parte de la evaluación.
13. **Especificaciones de soldadura utilizadas:** Anote las especificaciones de soldadura utilizadas en la parte evaluada.
14. **Tipo de producto:** Elija de la lista desplegable, o agregue su propio commodity, si es necesario.
15. **Número(s) de parte evaluado:** Anote el número de parte, el vehículo/programa y la información del producto de la parte que se está evaluando.

Información Resumida

El propósito de esta hoja es ayudar a la organización a identificar áreas que necesitan mejorar su cumplimiento en la Evaluación del Sistema de Soldadura.

SUMMARY of RESPONSES

Welding System Assessment	Section	% Compliance of Rated Elements	RED	YELLOW	GREEN	Possible Elements
Section 1	Weld System Process Assessment (SPS Assessment)	Not Completed	0	0	0	7
Section 2	Documentation	Not Completed	0	0	0	18
Section 3	Preplanning / Quality Documentation	Not Completed	0	0	0	26
Section 4	Production Monitoring / Documentation	Not Completed	0	0	0	22
Section 5	Rework or Scrap Procedures and Reports	Not Completed	0	0	0	5
% of Items Completed	0.00%	Section 1-5 Total	Not Completed	0	0	0

WELDING JOB PROCESSES	Section	% Compliance of Rated Elements	RED	YELLOW	GREEN	Possible Elements
GMAW Overall	1. PART PRINT	Not Completed	0	0	0	6
Not Completed	2. CONTROL PLAN	Not Completed	0	0	0	11
GMAW Critical to Quality	3. DESTRUCTIVE & NONDESTRUCTIVE TESTING DATA	Not Completed	0	0	0	3
0 RED CTQ Items	4. WELD QUALITY INSPECTION & REPORTS	Not Completed	0	0	0	10
% of Items Completed	5. REWORK PROCEDURE & REPORTS	Not Completed	0	0	0	9
0.00%	6. PARAMETER DOCUMENTATION	Not Completed	0	0	0	20
	7. MAINTENANCE RECORDS	Not Completed	0	0	0	7
	8. SUSTAINABILITY	Not Completed	0	0	0	2
	9. EQUIPMENT & ROBOTIC PROCESSING REQUIREMENTS	Not Completed	0	0	0	5
Resistance Overall	1. PART PRINT	Not Completed	0	0	0	5
Not Completed	2. CONTROL PLAN	Not Completed	0	0	0	12
Resistance Critical to Quality	3. DESTRUCTIVE & NONDESTRUCTIVE TESTING DATA	Not Completed	0	0	0	3
0 RED CTQ Items	4. WELD QUALITY INSPECTION & REPORTS	Not Completed	0	0	0	9
% of Items Completed	5. REWORK PROCEDURE & REPORTS	Not Completed	0	0	0	9
0.00%	6. PARAMETER DOCUMENTATION	Not Completed	0	0	0	27
	7. MAINTENANCE RECORDS	Not Completed	0	0	0	8
	8. SUSTAINABILITY	Not Completed	0	0	0	3
	9. EQUIPMENT & ROBOTIC PROCESSING REQUIREMENTS	Not Completed	0	0	0	1
	Job Audit Total	Not Completed	0	0	0	
	Overall Total	Not Completed	0	0	0	

La Evaluación del Sistema de Soldadura contiene 5 secciones que consisten en preguntas con requisitos y guías para cada pregunta para ayudar a determinar el cumplimiento. Las secciones son:

Sección 1	Evaluación del Proceso del Sistema de Soldadura
Sección 2	Documentación
Sección 3	Preplanificación / Documentación de Calidad
Sección 4	Documentación / Seguimiento de la Producción
Sección 5	Procedimiento y Reportes de Retrabajo o Scrap

- 1) El auditor debe evaluar el cumplimiento del sistema de soldadura en las secciones 1-5 comparando la evidencia presentada por el sitio de soldadura con la columna de "Requisitos y Guías".
- 2) Si la evidencia cumple con la pregunta, el auditor debe anotarla en la columna de "Evidencia/Gap identificado" y seleccionar VERDE en la columna de "Calificación Inicial" (si es la primera evaluación al proceso). La columna "Estado Actual" se llenará automáticamente.
- 3) Si la evidencia no cumple con la pregunta, el auditor debe anotar el incumplimiento en la columna "Evidencia/Gap identificado" y seleccionar "AMARILLO o ROJO" en la columna "Calificación inicial" (si es la primera evaluación al proceso). La columna "Estado Actual" se llenará automáticamente.





Las preguntas "Amarillas" no cumplen los requisitos.

Las preguntas " Rojas " no cumplen los requisitos.

La revisión del proceso indica que hay una contención adecuada del producto no conforme.

La revisión del proceso indica que existe un riesgo de escape de producto no conforme y necesita una acción inmediata.

Revisar cada pregunta "Amarilla" y "Roja" y determinar la acción correctiva, incluyendo el análisis de causa raíz y la implementación de las acciones correctivas correspondientes.

Las acciones correctivas deben ser realizadas en un plazo de 90 días máximo.

Se deben mantener registros de las acciones correctivas, incluida su verificación.

Si esta **NO** es la primera evaluación al proceso, deje la calificación inicial (**verde**, **amarillo** o **rojo**) en la columna de "Calificación Inicial" y seleccione la calificación adecuada (**verde**, **amarillo** o **rojo**) en la columna de "Estado Actual". Esto permitirá que la organización revise y mejore su desempeño.

- 4) Si la pregunta no aplica a la organización de soldadura, entonces el auditor debe colocar "**N/A**" en la columna "**Evidencia/Gap identificado**".

Las evaluaciones deben realizarse anualmente a menos que el cliente especifique lo contrario.

Nota: La columna de Calificación Inicial debe ser usada solamente durante la primera evaluación.



N	NOT APPLICABLE
A	



Evaluación del Sistema de Soldadura (WSA)

WSA Sección 1:

Evaluación del Proceso del Sistema de Soldadura



- 1.1 ¿Las evaluaciones internas se realizan anualmente como mínimo, usando la Evaluación del Sistema de Soldadura AIAG (WSA)?
- 1.2 ¿Hay una persona de soldadura dedicado y calificado técnicamente en el sitio?
- 1.3 ¿Las instalaciones son suficientes para la operación de soldadura?





1.4 ¿Las fuentes de poder son de tamaño suficiente y están protegidas?

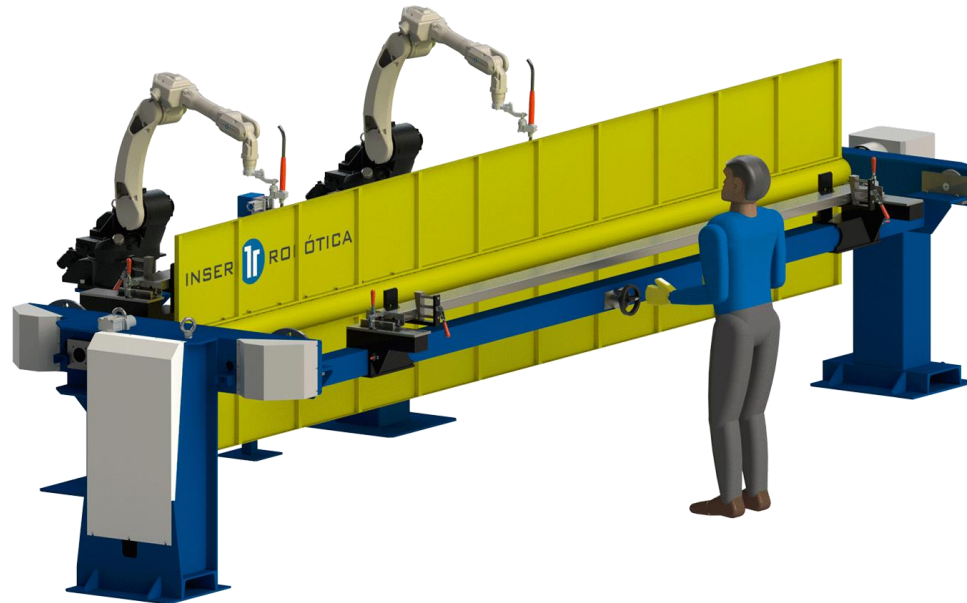


1.5 ¿El manejo, almacenamiento y embalaje son adecuados para preservar la calidad del producto?



1.6 ¿El aseo de la planta, orden y limpieza, condiciones ambientales y laborales favorecen la calidad?

- 1.7 ¿Existe un programa de mantenimiento preventivo específico para el proceso de soldadura?
- ¿Se están utilizando los datos de mantenimiento para verificar la efectividad?



WSA Sección 2:

Documentación





2.4 ¿Los AMEF de Diseño y Proceso de soldadura están actualizados y reflejan el proceso de soldadura actual?



American Welding Society

2.5 ¿Están actualizadas y disponibles todas las normas de soldadura del OEM y de referencia?



2.6 ¿El departamento de Calidad revisa, sigue y documenta las preocupaciones internas y de los clientes?

2.7 ¿Cómo documenta y responde la organización a las desviaciones de calidad, no conformidades y reclamaciones de los clientes?



2.8 ¿Son adecuados los procedimientos para prevenir el movimiento de productos no conforme en el sistema de producción?



2.9 ¿El Gerente de Calidad o la persona designada autoriza la disposición del material de la cuarentena?





2.10 ¿Se han identificado y están disponibles las refacciones necesarias y los consumibles del proceso?



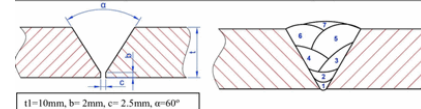
2.11 ¿La organización usa solamente soldadores calificados y cómo mantiene su certificación?



2.12 ¿Existen procedimientos e instrucciones de trabajo y están disponibles?

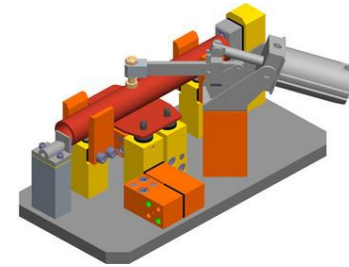
2.13 ¿Existen especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS) documentadas?

WELDING PROCEDURE SPECIFICATION WPS 02/09 EN ISO 15609-1:2004	
Manufacturer: Wojciech Grzegorzczak	Parent Material Designation:
Joint Number: P1	S960QL
Joint Type and Weld Type: butt weld (BW) / butt joint V	Material thickness (mm): 10 mm
Details of Sealing Run: Single-side welding	Method of Preparation and Cleaning: Thermal cutting and machining
Welding Position: flat PA	Outside Diameter (mm): ---
Weld Preparation Details (Sketch)	
Joint Design	Welding Sequences

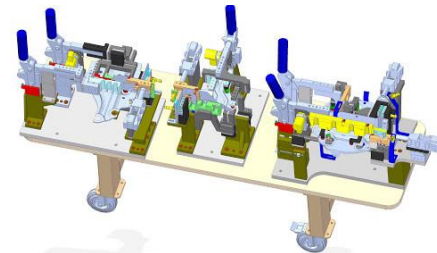


t1=10mm, b=2mm, c=2.5mm, $\alpha=60^\circ$

2.14 ¿Los componentes de los herramientas están diseñados para el proceso de soldadura?

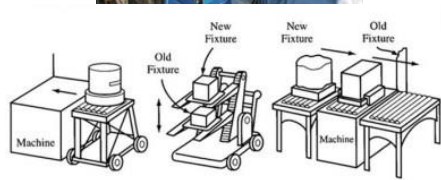


2.15 ¿Se cuenta con un registro del diseño y puesta punto del herramental?

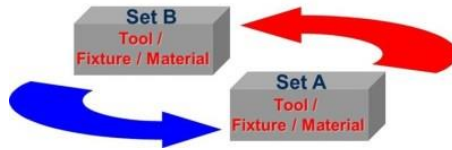




2.16 ¿El procedimiento de puesta a punto de la celda de soldadura cumple con las instrucciones de trabajo?



2.17 ¿Se tiene establecido un procedimiento de cambios rápidos?



2.18 ¿Existe un procedimiento documentado para autorizar los reprocesos y las reparaciones/retrabajos?

WSA Sección 3:

Preplanificación / Documentación de Calidad



- 3.1 ¿Están actualizados los planes de control del proceso de soldadura y concuerda con el AMEF de proceso actual? (severidad y detección)?
- 3.2 ¿Se conocen y están disponibles los requisitos de desviación del proceso?
- 3.3 ¿Esta especificada, documentada y controlada la carga manual de partes?





T8MC-3LG KENMORE 440-974-9191

MATERIAL CONTROL IDENTIFICATION TAG

PART NO. _____

JOB NO. _____

QTY. _____

NO. CONTAINERS _____

COMMENTS _____

3.4 ¿Esta el producto claramente identificado en cada etapa de las operaciones de soldadura?

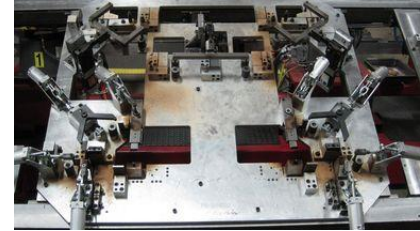


3.5 ¿Se mantiene la trazabilidad e integridad del lote a través de todos los procesos?

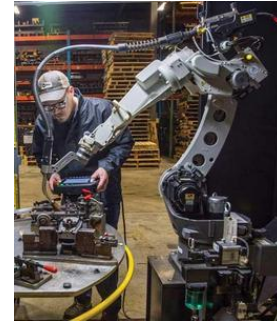


3.6 ¿Están las partes libres de contaminantes que puedan perjudicar la calidad del proceso de soldadura?

3.7 ¿Los componentes del herramienta/
dispositivo son robustos y están protegidos?



3.8 ¿Se ha completado un estudio de
repetibilidad o capacidad del
herramienta/dispositivo de soldadura?



3.9 ¿La operación de soldadura incluye lo
siguiente?



3.9.1 Se tiene establecido una lógica para identificar y abordar eficazmente los códigos de falla del proceso o equipo con un plan de reacción



3.9.2 Fallas de soldadura audibles, visibles y línea parada con reinicio del supervisor. Todas las anulaciones o reinicios deben estar identificados y registrados



3.9.3 En una interrupción del ciclo de soldadura, la pieza no debe ser retirada o aceptada hasta tener una disposición por parte del personal asignado



3.9.4 Establecer las frecuencias de calibración de los medidores y controles del sistema

3.9.5 Se ha establecido como mínimo la inspección visual de las partes durante la carga o descarga antes de pasar a la siguiente operación, si aplica

3.9.6 Se cuenta con backup de todos los programas y procedimientos (preferentemente en electrónico)

3.9.7 Se han establecido alarmas de límite superior/inferior para los datos actuales

3.9.8 Se han definido y desarrollado parámetros de proceso por variables que son controlados, documentados y validados dentro del rango de operación del proceso

3.9.9 Los datos de proceso deben vincularse a los registros de trazabilidad de la parte, si aplica.



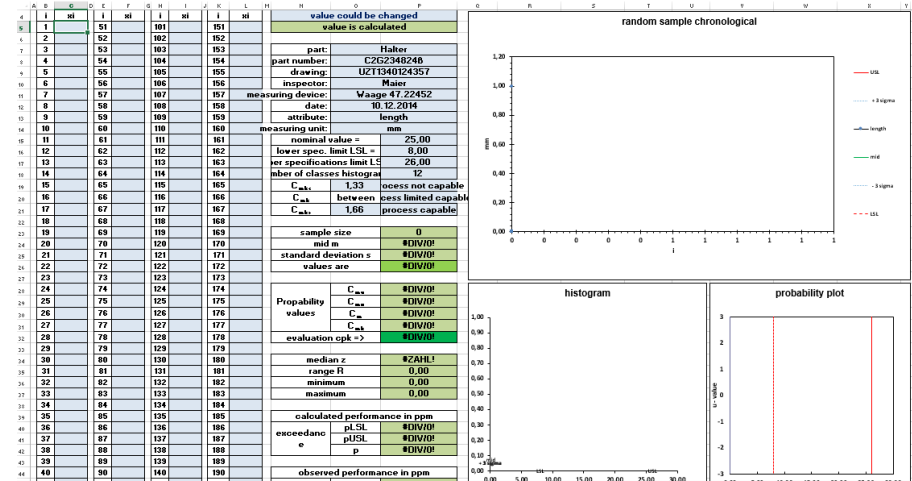
3.9.10 Están documentados todos los ajustes a herramientas y al proceso en un registro de cambios. El registro de cambios deberá usarse para mejorar el proceso.



3.9.11 Se cuenta con procedimientos de soldadura para cada número de identificación de soldadura, tipo de unión y posición de soldadura, y cada variable de proceso como está definido en la hoja de Requisitos de Soldadura.

3.10

¿Se ha realizado un estudio de capacidad o repetibilidad del producto al inicio y después de un cambio de proceso?



3.10.1 Se deben tener estudios iniciales de capacidad o repetibilidad del producto, conforme a las especificaciones de soldadura del cliente y al paquete de suministro.

3.10.2 En caso de nueva tecnología o de uso de nueva tecnología, la organización debe establecer rangos aceptables para la medición de la capacidad o repetibilidad.

3.10.3 Se debe acordar un plan de acción que indique los pasos a seguir en caso de que los índices de capacidad o repetibilidad estén fuera de los rangos establecidos o de los requisitos del cliente.



3.10.4 Se deben realizar estudios de capacidad o repetibilidad para todas las combinaciones del proceso de soldadura en el flujo de producción.



3.10.5 Se deben ejecutar y cumplir los requisitos del cliente para las condiciones de muestra límite definida por las tolerancias indicadas en el plan de control. Por ejemplo, cualquier combinación de tolerancias definidas por las tablas de proceso.

WSA Sección 4:

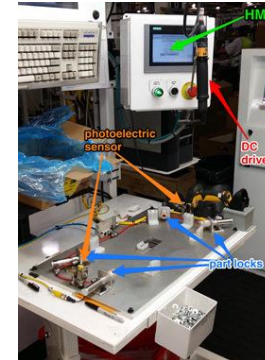
Documentación / Seguimiento de la Producción



4.1 ¿Están documentadas, certificadas, actualizadas y disponibles calibraciones y/o verificaciones del equipo de proceso?



4.2 ¿Se tienen a pruebas de error para la presencia y posición de partes en el herramental/dispositivo, y como son controlados?



4.3 ¿Se verifican los controles de error/ alarmas de los equipos y proceso para los dispositivos de prevención de error?



Systems2win Preventive Maintenance

For **Example Work Area**

Year: 2012

Task	Frequency	Completion	Units / Tasks	Min	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Monthly Tasks																
Check oil level through oil sight glass on excavator reservoir	Monthly	TT														
Check fuel plates and clean up excavator controller - Machine off	Monthly	TT														
Clean and inspect - Machine off	Monthly															
Clean workport cards & filters	Monthly															
Quarterly Tasks																
Check roller on paint off - Machine on	Quarterly															
Remove and clean roller plates - Machine on	Quarterly															
Check roller on Tool Changer	Quarterly															
Door - Tighten as needed	Quarterly															
Control plates on Tool Changer doors - Machine off	Quarterly															
Annual Tasks																
Check for leaks, adjust brake gas following manufacturer's instructions	Annual															

Many hidden features your home grown template won't have

4.4 ¿Se tiene un plan/programa de mantenimiento preventivo para herramientas y dispositivos?

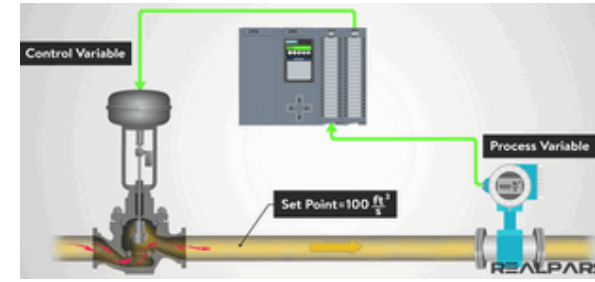


4.5 ¿Están documentados en un registro los cambios de parámetros y herramientas y el mantenimiento de herramientas?

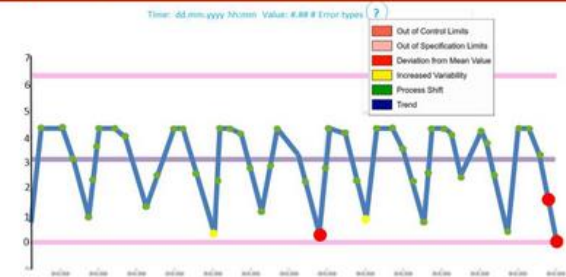


4.6 ¿Se tiene un stock de componentes de desgaste críticos y están disponibles?

4.7 ¿Los parámetros de control de proceso son revisados a las frecuencias establecidas?



The parameter Cooling Time (s) Individual with tolerances



ENSAYO DE DOBLADO DE UNIONES SOLDADAS [BEND TEST]

4.9 ¿Se realizan pruebas en proceso y pruebas finales a las frecuencias establecidas?



4.10 ¿Están definidos los requisitos de calidad de la soldadura en las especificaciones del cliente?

	WORLDWIDE ENGINEERING STANDARDS	Material Specification	GMW14058
		Weld Acceptance Criteria and Repair Methods: Arc Welded and Arc Brazed Joints	

1 Introduction

The standard applies to welded/brazed joints in all ferrous metals (steels) and non-ferrous metals (aluminum, magnesium, copper, etc.) that are approved by GM. The criteria established in this standard become mandatory when reference on a weld design document. Deviations from any criteria provided in this standard must be identified on a weld design document. Deviations from any criteria provided in this standard must be identified on a weld design document for a program specific product and approved by peer review including the lead weld engineer and arc welding subject matter expert (SME).

1.1 Purpose. This standard provides the acceptance criteria and repair methods for arc welds and arc brazes in automotive products for which GM is responsible for establishing or approving product design.

1.2 Applicability. This standard applies to the following types of arc welding or arc brazing processes:

Arc Welding:

- Gas Metal Arc Welding (GMAW)
- Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)
- Flux Core Arc Welding (FCAW)
- Metal Core Arc Welding (MCAW)
- Shielded Metal Arc Welding (SMAW)
- Plasma Arc Welding (PAW)

Arc Brazing:

- Arc Braze Welding (ABW)
- Gas Tungsten Arc Brazing (GTAB)
- Plasma Arc Brazing (PAB)

This standard applies to welded/brazed joints in all ferrous metals (steels) and non-ferrous metals (aluminum, magnesium, copper, etc.) that are approved by GM. The criteria established in this standard become mandatory when reference on a weld design document. Deviations from any criteria provided in this standard must be identified on a weld design document for a program specific product and approved by peer review including the lead weld engineer and arc welding subject matter expert (SME).

1.3 Usage. In this standard, the terms "brazing and brazing" are used interchangeably with "weld and welding" (unless specifically stated), however they are not evaluated in the same manner.

Welded structures are considered satisfactory when they carry the intended service loads for a required period. Service loads on weldments in a vehicle are varied in both type and magnitude and cannot be addressed by this standard. Therefore, while weld quality criteria of this standard are consistent with service loading requirements, they have been established specifically for use in process and product monitoring. Any attempted application of this document to other uses, such as post-crash braze/weld quality assessment, may lead to an erroneous result or condition. Discrepant braze/welds by retaining a portion of their engineering properties may still satisfy product performance requirements.

1.4 Clarification. For clarification of this standard or editorial comments, email the GM Global Welding and Joining Council at weld.council@gm.com.

Proposed changes to this standard must be presented to the GM Global Welding and Joining Council. To suggest a change to this standard email the GM Global Welding and Joining Council at weld.council@gm.com.

VOLKSWAGEN AG	Gas-Shielded Arc Welding Sheet Steel Joints Design, Type, Quality Assurance	VW 011 06-1
Konzernnorm		
Descriptors: welding, gas-shielded arc welding, steel, MIG welding, MAG welding, TIG welding, sheet steel, sheet steel joint, sheet metal		
Contents		
1	Scope	Page 2
2	Abbreviations and definitions	2
2.1	Abbreviations	2
2.2	Definitions	3
3	Gas-shielded arc welding procedure	4
3.1	Tungsten inert-gas welding (TIG)	4
3.2	Gas-shielded metal arc welding (MIG/MA)	4
4	General requirements	5
4.1	Materials	5
4.2	Design	6
4.3	Weld dimensions	10
5	Requirements for welds and quality assurance of welds	12
5.1	Weld quality	12
5.2	Penetration depths	12
5.3	Weld types	13
5.4	Special weld types	18
5.5	Evaluation of imperfections	23
6	Drawing entries	23
7	Referenced standards	24
Changes		
The following changes have been made as compared to VW 011 06-1, 2003-05:		
- Referenced standards updated		
- Standard edited		
- Section 5.1 shortened		
- Section 5.4 extended by special weld types (multiple front weld; corner joint)		
- Section 5.4.1: requirements revised		
Previous Issues		
1997-01; 2003-05		
Preface		
The following basic regulations are based on experience gained with partially and fully mechanized equipment and implemented tests and also on accepted engineering standards such as DIN standards and DVS specifications.		

PART NAME		PART NUMBER				
Gas Metal Arc Welding (GMAW)		ESBMSA-1B310-AA				
DATE	LET	FR	REVISIONS	DR	CK	REFERENCES
Nov 28, 2008	A	ALL	Initial Release of Global Engineering Specification			ESBMS-1B310-AA ESGAB-11006-AA
			SRV E 1213768 000			PREPARED/PROVED BY J. Hoer (FGE) G. Mueller (FoU)
						CHECKED BY T. Coon (FNA) S. Morgans (FNA)
						CHECKED BY S. Angeli (FNA) C. Ptasicki (FoU)
						CONCURRENCE/APPROVAL SIGNATURES: Ford of Europe Design Engineering Management R. S. Smith Manufacturing Engineering M. Miller VO Quality Office M. Stambauer
						CONCURRENCE/APPROVAL SIGNATURES: Ford North America PO Body Chief Engineer B. B. Hartman VH/CE Chief Engineer P. Temple
						CONCURRENCE/APPROVAL SIGNATURES: Value Care Engineering Standards Manager J. Mullberg
FRAME 1	OF	28	REV	A		

Chrysler Group LLC
Process Standard
Category Code: D-1
EASL Requirement: No
Restricted: No

Document Number: PS-04725-S
Date Published: 2012-08-09
Change Level: J

ARC WELDING AUTOMOTIVE COMPONENTS

1.0 GENERAL

1.1 Purpose of the Standard

This standard describes the Arc Welding requirements for all automotive components fabricated from coated and un-coated sheet steels and other metals approved by Materials Joining, Chassis & Powertrain Materials Engineering, Chrysler Engineering Office.

A shielded section -S- in this standard applies to safety welds as designated on the welding releases. In this situation, the safety weld must comply with the requirements of EM-1001-S¹ "Shield" Requirements - Corporate Assembly Plants, EM-1002-S¹ "Shield" Requirements - Corporate "Internal Supplier" Plants, and EM-1003-S¹ "Shield" Requirements - External Supplier Plants as shown in the possible conditions below.

Condition 1 - The weld release doesn't have a safety symbol on the weld, and there is no safety shield on specific sections of the weld standard. Interpretation - For this specific non-safety shielded weld, conformance to the above EM standards is not necessary for any conditions defined in non-safety shielded sections of the weld standard. However, the weld standard requirements must still be met by this weld.

Condition 2 - The weld release has a safety symbol on the weld, but there is no safety shield on specific sections of the weld standard. Interpretation - For this specific safety shielded weld, conformance to the above EM standards is not necessary for any conditions defined in non-safety shielded sections of the weld standard. However, the weld standard requirements must still be met by this weld.

Condition 3 - The weld release doesn't have a safety symbol on the weld, but there is a safety shield on specific sections of the weld standard. For this specific non-safety shielded weld, conformance to the above EM standards is not necessary for any conditions defined in safety shielded sections of the weld standard. However, the weld standard requirements must still be met by this weld.

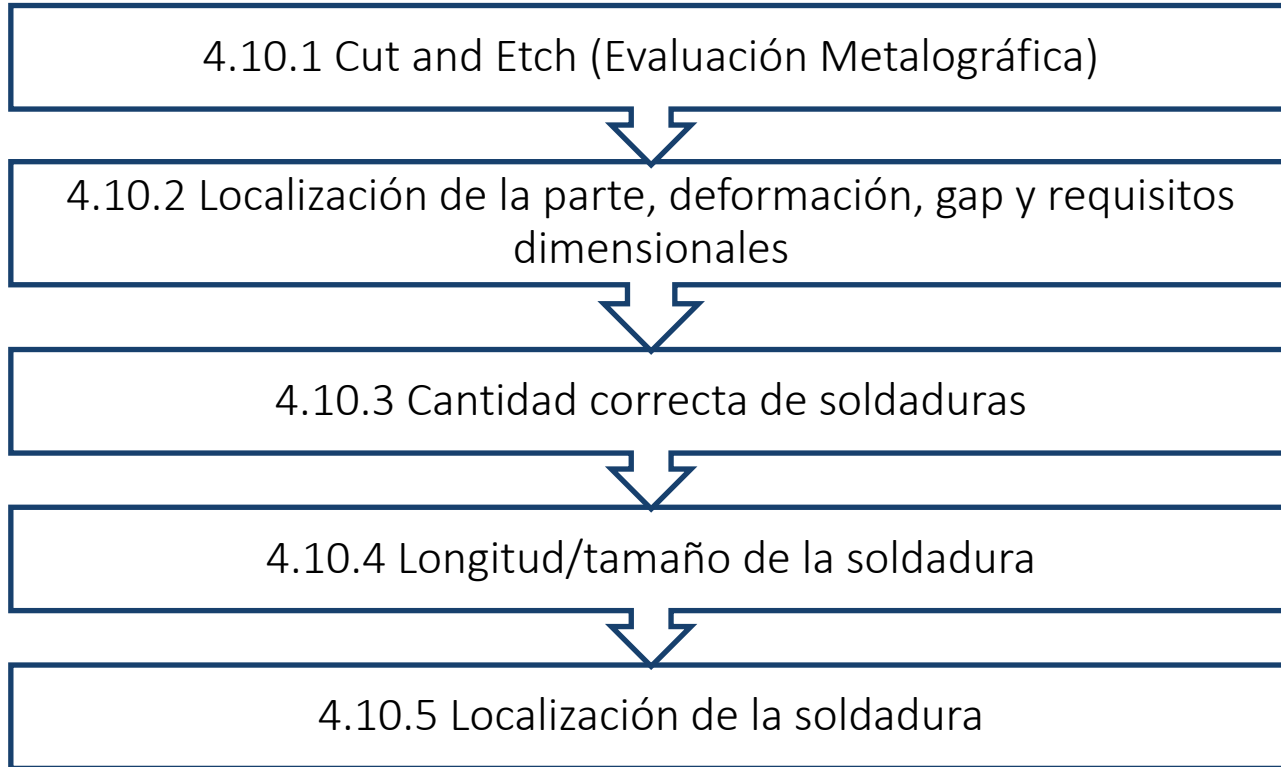
Condition 4 - The weld release has a safety symbol on the weld, and there is a safety shield on specific sections of the weld standard. For this specific safety shielded weld, conformance to the above EM standards is not necessary for any conditions defined in safety shielded sections of the weld standard. The weld must conform to both the "EM" standards requirements and meet the weld standard's requirements.

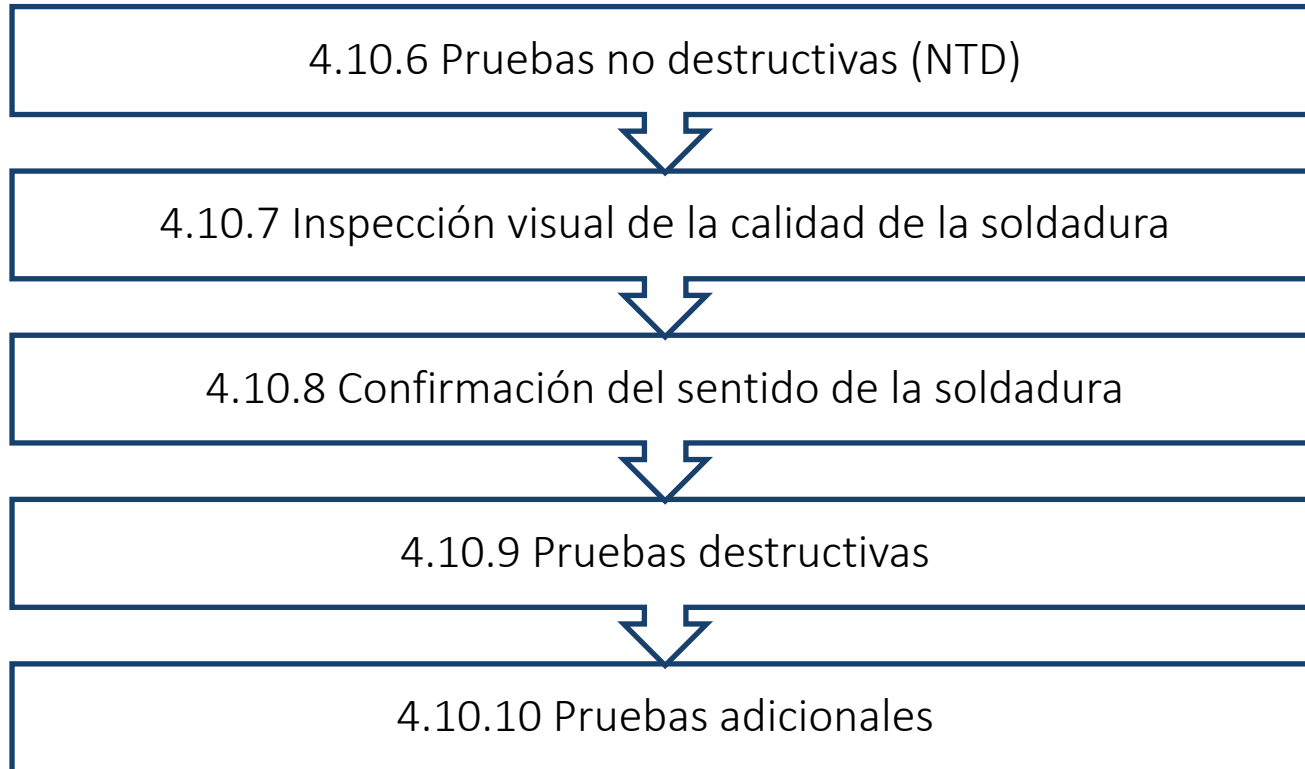
Any deviation to the Supplier Quality lot control requirement as called out in EM-1001-S¹, EM-1002-S¹, or EM-1003-S¹ must be approved by the Supplier Quality Office and the Product Release Group.

Special welding requirements specified in a purchase order shall be placed on the supplier's release or welding release.

1.2 Purpose of the Process

This process is used to verify the quality of arc welds.







4.11

¿La organización de soldadura recoge y analiza los datos a lo largo del tiempo y reacciona a los cambios de estos?



4.12

¿Se tiene un plan de mejora continua basado en datos cuantitativos aplicables a cada proceso definido en el alcance de la evaluación?

WSA Sección 5:

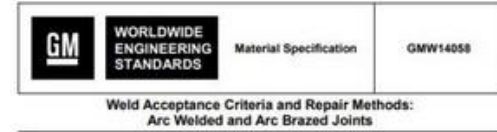
Procedimiento y Reportes de Retrabajo o Scrap



5.1 ¿La organización está siguiendo el procedimiento de retrabajo de soldadura aprobado?

5.2 ¿La organización está controlando la trazabilidad y el control de lotes?

5.3 ¿Se dispone de ayudas visuales para la discontinuidad (defecto/imperfección)?



1 Introduction

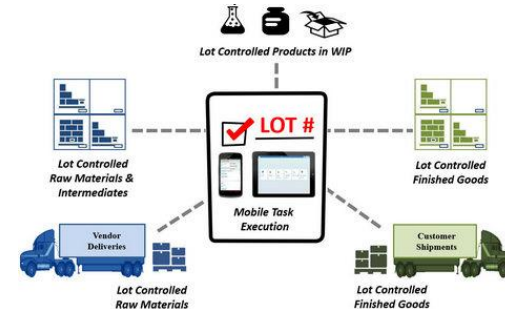
Note: Nothing in this standard supercedes applicable laws and regulations.

Note: In the event of conflict between the English and domestic language, the English language shall take precedence.

1.1 Purpose: This standard provides the acceptance criteria and repair methods for arc welds and arc brazes in automotive products for which GM is responsible for establishing or approving product design.

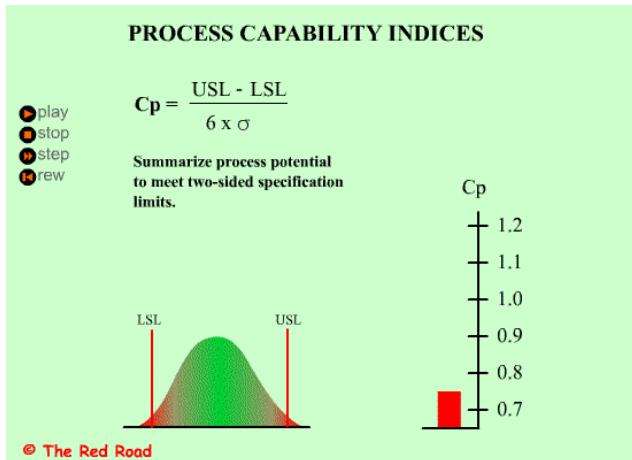
1.2 Applicability: This standard applies to the following types of arc welding or arc brazing processes:

Arc Welding:





5.4 ¿Las personas responsables del retrabajo de soldadura están calificadas?



5.5 ¿Los datos impulsan la mejora continua?

Auditoría de Trabajo a Procesos de Soldadura



- La organización tiene que realizar una auditoría de trabajo de soldadura durante cada evaluación para una parte de seguridad del cliente que requiere el cumplimiento CQI-15.
- La aparte se debe seleccionar de un proceso de soldadura critico.
- En las siguientes evaluaciones del sistema de soldadura, se debe revisar diferentes partes y procesos de soldadura.



- La auditoría de trabajo es una revisión de cumplimiento para una parte específica con su documentación y procesos relacionados, incluyendo el equipo de soldadura y los registros de manufactura aplicables, desde el recibo de las partes componentes, el proceso e inspección de soldadura hasta el empaque.
- Las partes deben ser tomadas del área de embarque en el andén o al final del proceso de soldadura.
- Si las parte del cliente no están disponibles o identificables, entonces se debe usar partes de otros clientes que requieren el cumplimiento del CQI-15 para la evaluación.



El auditor debe evaluar el cumplimiento del sitio de soldadura durante la auditoría de trabajo revisando las evidencias presentadas con los requerimientos de la columna de "Requisitos".

- 1) Si la evidencia cumple con la pregunta, el auditor debe anotarla en la columna de "Evidencia/Gap identificado" y seleccionar VERDE en la columna de "Calificación Inicial" (si es la primera evaluación al proceso). La columna "Estado Actual" se llenará automáticamente.
- 2) Si la evidencia no cumple con la pregunta, el auditor debe anotar el incumplimiento en la columna "Evidencia/Gap identificado" y seleccionar "AMARILLO o ROJO" en la columna "Calificación inicial" (si es la primera evaluación al proceso). La columna "Estado Actual" se llenará automáticamente.





Las preguntas "Amarillas" no cumplen los requisitos.

Las preguntas " Rojas " no cumplen los requisitos.

La revisión del proceso indica que hay una contención adecuada del producto no conforme.

La revisión del proceso indica que existe un riesgo de escape de producto no conforme y necesita una acción inmediata.

Revisar cada pregunta "Amarilla" y "Roja" y determinar la acción correctiva, incluyendo el análisis de causa raíz y la implementación de las acciones correctivas correspondientes.

Las acciones correctivas deben ser realizadas en un plazo de 90 días máximo.

Se deben mantener registros de las acciones correctivas, incluida su verificación.

Si esta **NO** es la primera evaluación al proceso, deje la calificación inicial (**verde**, **amarillo** o **rojo**) en la columna de "Calificación Inicial" y seleccione la calificación adecuada (**verde**, **amarillo** o **rojo**) en la columna de "Estado Actual". Esto permitirá que la organización revise y mejore su desempeño.



- 3) Si la pregunta no aplica a la organización de soldadura, entonces el auditor debe colocar "N/A" en la columna "Evidencia/Gap identificado".



4) Los parámetros de proceso de soldadura (variables clave) requeridos en la sección 6 de auditoría de trabajo deben ser registrados, y revisados en plan de control, en los registros de producción, inspección y prueba de cada operación/paso del proceso de soldadura.

Se debe revisar el cumplimiento y registros de las operaciones de soldadura en todos los turnos con la evaluación del sistema de soldadura.

Se debe verificar el cumplimiento de los equipos de soldadura y la calibración/verificación de la instrumentación con los requisitos de la WSA.



Calibration Certificate			
Instrument: Brand: Digital Force Gauge Model: 50.00E Capacity: 100.00 Accuracy: $\pm 0.2\%$ of full scale - 1.0g Serial Number: 100000			
Standards: Set of 142 working standards, class F1, calibration no. 23461, 23462, 23463, 23464, 23465, 23466, 23467, 23468, 23469, 23470, 23471, 23472, 23473, 23474, 23475, 23476, 23477, 23478, 23479, 23480, 23481, 23482, 23483, 23484, 23485, 23486, 23487, 23488, 23489, 23490, 23491, 23492, 23493, 23494, 23495, 23496, 23497, 23498, 23499, 23500			
Weight/Ranges: 23461, 23462, 23463, 23464, 23465, 23466, 23467, 23468, 23469, 23470, 23471, 23472, 23473, 23474, 23475, 23476, 23477, 23478, 23479, 23480, 23481, 23482, 23483, 23484, 23485, 23486, 23487, 23488, 23489, 23490, 23491, 23492, 23493, 23494, 23495, 23496, 23497, 23498, 23499, 23500			
Endometres: Temperature: 23°C \pm 2°C Humidity: 65% \pm 5%			
Total Force (mN)	Actual Reading (mN)	Deviation (mN)	Accuracy (mN)
20.000	19.99	-0.01	± 0.15
30.000	29.99	-0.01	± 0.15
40.000	39.99	-0.01	± 0.15
50.000	49.99	-0.01	± 0.15
60.000	59.99	-0.01	± 0.15
70.000	69.99	-0.01	± 0.15
80.000	79.99	-0.01	± 0.15
90.000	89.99	-0.01	± 0.15
100.000	99.99	-0.01	± 0.15

Auditoría de Trabajo:

Procesos de Soldadura



1	Soldadura por Arco Metálico con protección de Gas	Gas Metal Arc Welding (GMAW)
2	Soldadura por Rayo Láser	Laser Beam Welding (LBW)
3	Soldadura de Perno Sujetador / Stud Welding	Drawn Arc Welding
4	Soldadura por Resistencia	Resistance Welding (RW)
5	Soldadura por Fricción	Friction Welding (FRW)
6	Soldadura de Tubos por Inducción/Alta Frecuencia	Induction/High Frequency Tube Welding
7	Soldadura por Proyección de Sujetadores	Fastener Projection Welding
8	Soldadura a Tope por Arco Impulsado Magnéticamente	Magnetically Impelled Arc Butt (MIAB) Welding

¿Preguntas?





Evaluación

¡Felicidades!

Cualquier duda o comentario,
estamos a sus órdenes:

 paola.ruiz@q-experts.com.mx

 +52 (222) 5714560 / +52 (222) 168 0862

 www.q-experts.com.mx