

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:
INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA I

CARRERA:	PROFESIONAL ASOCIADO EN CIENCIAS APLICADAS EN TECNOLOGÍA DE SOLDADURA				AÑO o MÓDULO:	II	
ÁREA DE CONOCIMIENTO:		CIENCIAS DE LA INGENIERÍA		ACADEMIA:		MANUFACTURA	
DURACIÓN DEL CURSO							
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:		64	HORAS A LA SEMANA:		2
HORAS EN AULA:		2		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			SI
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:		1	HORAS DE LABORATORIO		0
NÚMERO DE CRÉDITOS:			4		CLAVE DE LA ASIGNATURA		(CLAVE SIIA)
OBLIGATORIA:	SI		OPTATIVA:		NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		26/12/2024		No. ACTA H.C.T.			No. # AA/AA

*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA II

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
Que el alumno tenga la capacidad de reconocer diferentes procesos de soldadura y aplicarlos de manera práctica.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X			X			X			X											
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
	X			X			X		X				X										

* I –Introdutorio, M -Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE “INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA I”

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	PROCESOS DE CORTE TÉRMICO	17	27	27
2	FUENTES DE PODER EN SOLDADURAS POR ARCO	7	11	38
3	PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO DE METAL PROTEGIDO (SMAW)	20	31	69
4	PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO DE TUNGSTENO Y GAS (GTAW)	20	31	100
	TOTALES	64	100	100

CONTENIDO DEL PROGRAMA "INGENIERÍA DE PROCESOS DE SOLDADURA I"

CAPÍTULO 1. PROCESOS DE CORTE TÉRMICO (OFC).

Objetivo/Competencia: Que el alumno realice inspecciones de seguridad y equipo de protección personal, herramientas de mano, equipo y accesorios para procesos de corte térmico en equipos y accesorios en el área de trabajo.

1.1-Corte por oxiacetileno (OFC)

- 1.1.1. Ofrecer demostraciones de ANSI Z49.1, Sección 10, Soldadura de Oxidcombustible y Corte.
- 1.1.2. Proporcionar demostraciones relacionadas a las inspecciones rutinarias de seguridad de equipos y trajes de protección, herramientas de mano, equipo y accesorios OFC, equipos de suministro de gas de protección y accesorios en el área de trabajo.
- 1.1.3. Proporcionar instrucciones en ANSI Z49.1, Sección 10.
- 1.1.4. Reforzar la instrucción previa de ANSI Z49.1, parte 1-Aspectos Generales.
- 1.1.5. Introducción de los términos y definiciones del proceso OFC.
- 1.1.6. Observar al aprendiz en la realización de inspecciones de seguridad OFC y prácticas seguras OFC.
- 1.1.7. Desarrollar y administrar la prueba formativa o de diagnóstico sobre las prácticas seguras de OFC.
- 1.1.8. Ejecutar reparaciones menores externas del equipo y accesorios de OFC.
- 1.1.9. Ejercicios de taller operaciones OFC en acero al carbón de 0.25 plg. o 1.00 plg. en acero al carbón como metal base:
- 1.1.10. Corte recto de borde cuadrado en posición plana.
- 1.1.11. Figuras en corte recto de borde cuadrado en posición plana.
- 1.1.12. Corte recto en un borde biselado en posición plana.
- 1.1.13. Realizar scarfing y gouging (ranurado), para eliminar el metal base de la soldadura, en posición plana y horizontal.
- 1.1.14. Establece operaciones motorizadas de corte OFC recto y biselado.

1.2.- Corte por plasma (PAC).

- 1.2.1. Realizar demostraciones bajo ANSI Z49.1, Sección 11, Soldadura por Arco y Equipo de Corte Seguro.
- 1.2.2. Proporcionar demostraciones pertinentes a las inspecciones rutinarias de seguridad de equipos y trajes de protección, herramientas de mano, equipo PAC y accesorios, equipos de suministro de gas de blindaje sistema y los accesorios, y área de trabajo.
- 1.2.3. Proporcionar instrucciones de ANSI Z49.1, Sección 11.
- 1.2.4. Reforzar la instrucción previa de ANSI Z49.1, parte 1-Aspectos Generales.
- 1.2.5. Introducir los términos y definiciones pertinentes y observar en prácticas el uso de términos y definiciones adecuadas PAC.
- 1.2.6. Observar al aprendiz en la realización de inspecciones de seguridad y prácticas seguras PAC.
- 1.2.7. Desarrollar y administrar la prueba formativa o de diagnóstico sobre las prácticas seguras de PAC.
- 1.2.8. Ejecutar reparaciones menores en equipos y accesorios PAC.
- 1.2.9. Proporcionar demostraciones sobre el corte manual PAC y accesorios creados para acero al carbón, acero inoxidable austenítico y aluminio.
- 1.2.10. Proporcionar instrucciones sobre las variables esenciales del proceso PAC en acero al carbón, acero inoxidable austenítico y aluminio.
- 1.2.11. Proporcionar ejercicios de entrenamiento sobre la fabricación en posición plana de borde cuadrado recto, en cortes PAC manuales en calibre 10 a calibre 14 y diversos espesores en acero al carbón, acero inoxidable austenítico y aluminio.

1.3.- Corte por arco carbon-aire (CAC-A)

- 1.3.1. Realizar demostraciones en la ANSI Z49.1, sección 11, Soldadura por Arco y Corte Seguro.

- 1.3.2. Proporcionar demostraciones pertinentes a las inspecciones rutinarias de seguridad de equipos y trajes de protección, herramientas de mano, equipo CAC-A y accesorios, equipos de suministro de gas de blindaje sistema y los accesorios, y área de trabajo.
- 1.3.3. Proporcionar instrucciones de ANSI Z49.1, sección 11.
- 1.3.4. Reforzar la instrucción previa de la norma ANSI Z49.1, parte 1-Aspectos Generales.
- 1.3.5. Introducir los términos y definiciones pertinentes y observar en prácticas el uso de términos y definiciones adecuadas CAC-A.
- 1.3.6. Observar al aprendiz en la realización de inspecciones de seguridad y prácticas seguras CAC-A.
- 1.3.7. Desarrollar y administrar la prueba formativa o de diagnóstico sobre las prácticas seguras de CAC-A.
- 1.3.8. Ejecutar reparaciones menores en equipos y accesorios CAC-A.
- 1.3.9. Proporcionar demostraciones sobre el manual de equipos CAC-A y accesorios creados para acero al carbón.
- 1.3.10. Proporcionar demostraciones sobre el manual del equipo del sistema de suministro de gas CAC-A y accesorios creados para acero al carbón.
- 1.3.11. Proporcionar instrucciones facilitando la enseñanza de los principios CAC-A de funcionamiento.
- 1.3.12. Proporcionar instrucciones facilitando la enseñanza de formas de acero al carbón, identificación y su selección.
- 1.3.13. Proporcionar instrucciones sobre CAC-A identificación y selección de electrodo para acero al carbón.
- 1.3.14. Proporcionar ejercicios de entrenamiento sobre cómo iniciar y mantener un arco CAC-A manual sobre acero al carbón.
- 1.3.15. Proporcionar ejercicios de fabricación para scarfs y gouges usando CAC-A sobre acero al carbón.
- 1.3.16. Proporcionar instrucciones sobre una examinación visual de las superficies scarfed y gouged.
- 1.3.17. Proporcionar instrucciones del metal de soldadura en scarfing (suavizado) mediante operaciones de scarfing utilizando CAC-A, en posición 1G y 2G, soldadura de ranura junta a tope en acero al carbón.
- 1.3.18. Proporcionar instrucciones de la soldadura y el metal base de gouging (ranurado) (eliminación) mediante operaciones de ranurado utilizando CAC-A, en posición plana y horizontal, en soldadura de ranura y filete en uniones T.
- 1.3.19. Proporcionar instrucciones de scarfing y gouging (ranurado) durante los procedimientos de mano de obra durante scarfing y gouging (ranurado) manual CAC-A en el espesor limitado de acero al carbón.
- 1.3.20. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en la fabricación plana y horizontal, con CAC-A manual realizando scarfs en juntas a tope soldadas, sobre 0.25 plg. para 1.00 plg. de espesor en acero al carbón.

CAPÍTULO 2. FUENTES DE PODER EN SOLDADURAS POR ARCO.

Objetivo/Competencia: Que el alumno tenga la capacidad de comprender y analizar el uso de las fuentes de poder utilizadas en los procesos de soldadura por arco.

- 2.1- Introducción
- 2.2- Fundamentos
- 2.3- Principios de operación
- 2.4- Características Voltaje-Amperaje
- 2.5- Ciclo de trabajo
- 2.6- Fuentes de poder de voltaje a circuito abierto
- 2.7- Requerimientos
- 2.8- Fuentes de poder de corriente alterna
- 2.9- Fuentes de poder de corriente directa
- 2.10- Prácticas de seguridad en las fuentes de poder

CAPÍTULO 3. PROCESO DE SOLDADURA POR ARCO DE METAL PROTEGIDO (SMAW).

Objetivo/Competencia: Que el alumno cuente con fundamentos y entendimiento del proceso de soldadura SMAW así como desarrollar habilidad.

3.1- Inspecciones de seguridad de los equipos y accesorios del proceso SMAW.

3.1.1. Proporcionar recorrido de seguridad y orientación para el proceso SMAW de equipos y accesorios.

3.1.2. Ofrecer demostraciones sobre ANSI Z49.1, Sección 11, Soldadura por arco y equipo de Corte Seguro.

3.1.3. Proporcionar demostraciones o inspecciones rutinarias de seguridad en equipos y trajes de protección, herramientas de mano, equipos y accesorios, utilizados en el proceso SMAW en el área de trabajo.

3.2-Operación del proceso SMAW en acero al carbono.

3.2.1. Proporcionar instrucciones de los principios de soldadura AC y DC.

3.2.2. Proporcionar demostraciones SMAW sobre reparar equipos y accesorios SMAW en acero de carbón.

3.2.3. Proporcionar instrucciones de los principios de las operaciones en acero al carbón.

3.2.4. Proporcionar instrucciones en identificación y selección de figuras de acero al carbón.

3.2.5. Proporcionar instrucciones de identificación y selección de metal de aporte para el acero de carbón.

3.2.6. Introducir términos y definiciones relacionados y observar al aprendiz en el uso de términos y definiciones SMAW.

3.2.7. Proporcionar al aprendiz con la práctica para preparar equipos y accesorios SMAW para acero al carbón.

3.2.8. Observar la creación de equipos y accesorios SMAW en acero al carbón.

3.2.9. Observar al aprendiz siguiendo las prácticas seguras del proceso SMAW.

3.2.10. Desarrollar y administrar las pruebas de diagnóstico o de entrenamiento de la configuración de equipos SMAW, principios de operación, en la identificación y selección de metales base y de aporte de acero al carbón.

3.2.11. Preparar a los aprendices para los principios SMAW de operaciones, en parte a un examen escrito para las secciones relacionadas de AWS Manual de Soldadura, Volumen 2, Procesos de Soldadura-Parte 1.

3.2.12. Proporcionar ejercicios de entrenamiento sobre cómo iniciar y mantener un arco SMAW, utilizando E6010 o E6011 y E018 electrodos, en acero al carbón.

3.2.13. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en la fabricación de soldaduras 1G, de una sola o de múltiples pasadas, soldaduras SMAW de talón de soporte, utilizando E6010 o E6011 y E7018 electrodos, en acero al carbón.

3.2.14. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en la fabricación de soldaduras 1G, de capas múltiples, de múltiples pasadas, soldaduras SMAW de talón de soporte, utilizando E6010 o E6011 y E7018 electrodos, en acero al carbón.

3.3- Soldaduras de filete en todas las posiciones en acero al carbón.

3.3.1. Proporcionar demostraciones de soldadura en ángulo SMAW, en todas las posiciones, en acero al carbón.

3.3.2. Proporcionar instrucción sobre un examen visual de las soldaduras de filete SMAW realizadas en acero al carbón.

3.3.3. Proporcionar instrucción sobre los procedimientos y mano de obra para la soldadura de filete SMAW, en todas las posiciones, en acero al carbón.

3.3.4. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 1F, soldaduras de filete simple y múltiple pase SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011 y E7018, en acero al carbón.

3.3.5. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 2F, soldaduras de filete simple y múltiple pase SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011 y E7018, en acero al carbón.

3.3.6. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 3F, hacia arriba las soldaduras de filete simple y múltiple pase SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011 y E7018, en acero al carbón.

3.3.7. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 4F, soldaduras de filete simple y múltiple pase SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011 y E7018 electrodos, en acero al carbón.

3.4- Soldadura de ranura en todas las posiciones en acero al carbón.

3.4.1. Proporcionar demostraciones de soldaduras de ranura en todas las posiciones sobre acero al carbón.

3.4.2. Proporcionar instrucciones sobre el examen visual de soldaduras de ranura SMAW, en todas las posiciones sobre acero al carbón.

3.4.3. Proporcionar instrucciones sobre los procedimientos y en la mano de obra en soldadura de ranura SMAW, en todas las posiciones en acero al carbón.

3.4.4. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 1G, soldaduras de ranura simple y múltiple SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011, y E7018, en acero al carbón.

3.4.5. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 2G, soldaduras de ranura simple y múltiple SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011, y E7018, en acero al carbón.

3.4.6. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 3G, cuesta arriba las soldaduras de ranura simple y múltiple SMAW, utilizando E6010, E6011 y E7018, en acero al carbón.

3.4.7. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en hacer 4G, soldaduras de ranura simple y múltiple SMAW, utilizando electrodos E6010 o E6011, y E7018, en acero al carbón.

3.5- Prueba de calificación SMAW de desempeño del soldador (2G y 3G, cuesta arriba, en placas de ensayo de espesor limitado) en acero al carbón.

3.5.1 1. Código de Soldadura d1.1 de Acero Estructural

CAPÍTULO 4. SOLDADURA POR ARCO DE TUNGSTENO CON GAS (GTAW).

Objetivo/Competencia: Que el alumno cuente con fundamentos y entendimiento del proceso de soldadura GTAW así como desarrollar habilidad.

4.1- Inspecciones de seguridad de los equipos y accesorios del proceso GTAW.

4.1.1. Ofrecen recorrido de seguridad y orientación a los equipos y accesorios de GTAW, protegiendo el sistema de suministro de gas protector en equipos y accesorios.

4.1.2. Ofrecer demostraciones de ANSI Z49.1, Sección 11, Soldadura por Arco y Equipo de Corte Seguro

4.1.3. Proporcionar demostraciones relacionadas a las inspecciones rutinarias de seguridad de equipos y trajes de protección, herramientas de mano, equipo y accesorios GTAW, equipos de suministro de gas de protección y accesorios en el área de trabajo.

4.2- Operaciones para el proceso GTAW en acero al carbón / acero inoxidable austenítico y aluminio.

4.2.1. Proporcionar instrucciones de identificación y selección de las figuras de acero al carbón.

4.2.2. Proporcionar instrucciones de la identificación de electrodos de tungsteno, selección y preparación para la soldadura de acero al carbón.

4.2.3. Proporcionar instrucciones de la identificación y selección de metal de relleno para acero al carbón.

4.2.4. Introducir los términos y definiciones pertinentes y observar en prácticas el uso de términos y definiciones adecuadas GTAW.

4.2.5. Proporcionar al aprendiz con la práctica la configuración de equipos y accesorios para GTAW acero al carbón

4.2.6. Proporcionar al aprendiz con la práctica la configuración del sistema de suministro de gas protector en equipos y accesorios en acero al carbón.

4.2.7. Observar al aprendiz en la configuración del sistema de suministro de gas protector en equipos y accesorios en acero al carbón.

4.2.8. Observar al aprendiz en la creación de sistemas de suministro de gas protector GTAW en equipo y accesorios para acero al carbón.

4.2.9. Observar al aprendiz siguiendo las prácticas seguras GTAW.

4.2.10. Desarrollar y administrar las pruebas de diagnóstico o de formación de equipos GTAW sobre los principios de operación, identificación y selección de electrodos y del metal base y de relleno de acero al carbón

4.2.11. Preparar al aprendiz para el equipo GTAW, sobre los principios de operación identificación y selección de electrodos y del metal base y de relleno de acero al carbón. Además de un examen escrito en las secciones relacionadas a AWS C5.5/C5.5M.

4.2.12. Proporcionar ejercicios de entrenamiento sobre cómo iniciar y mantener un arco GTAW en acero al carbón.

4.2.13. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en la fabricación de soldaduras 1G, de una sola o de múltiples pasadas, soldaduras de cordón GTAW, usando electrodos de 1/16 plg. a 3/32 plg. de diámetro, ER70S-X metal de aporte, electrodos de tungsteno de 1/16 plg. a 1/8 plg. de diámetro, Ar como gas de protección, en acero al carbón

4.3- Soldaduras de filete en todas las posiciones en acero al carbón / acero inoxidable austenítico y aluminio.

4.3.1. Proporcionar instrucciones de los procedimientos y en la mano de obra para la soldadura de filete GTAW, en todas las posiciones, en acero al carbón.

4.3.2. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 1F, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.3.3. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 2F, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.3.4. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 3F, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.3.5. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 4F, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.4- Soldaduras de ranura en todas las posiciones en acero al carbón / acero inoxidable austenítico y aluminio.

4.4.1. Proporcionar instrucciones de los procedimientos y en la fabricación de soldadura para la soldadura de ranura GTAW, en todas las posiciones, en acero al carbón.

4.4.2. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 1G, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.4.3. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 2G, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.4.4. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 3G, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.4.5. Proporcionar ejercicios de entrenamiento en soldaduras 4G, de soldaduras de filete de un pase GTAW, usar electrodos ER70S-X de 1/16plg. a 3/32plg. de diámetro y Ar como gas de protección en acero al carbón.

4.5- Prueba GTAW de calificación de desempeño soldador en acero al carbón / acero inoxidable austenítico y aluminio.

4.5.1 1. Administrar prueba de calificación GTAW el rendimiento de soldadura en acero al carbón tras la finalización de acuerdo con los requisitos de AWS QC10

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

x	Exposición oral
x	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
x	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
x	Tareas y trabajos extra clase.
x	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
x	Exposiciones por parte del alumno.
x	Participación del alumno en clase.
x	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
x	Taller para la solución de Problemas.
x	Prácticas de Laboratorio.
x	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN		%
x	Participación en clase.	
x	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.	
x	Trabajos y tareas extra clase.	
x	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.	
x	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.	
x	Participaciones.	
x	Exámenes parciales.	
x	Exámenes departamentales.	
	Otros	

PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en carreras cuyo contenido en el área de ingeniería sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente. (Ejemplo, Perfil del docente de la materia de matemáticas en Ingeniería Mecatrónica de la FIM)

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Procesos de soldadura Ensayos no destructivos Dibujo Seguridad industrial Matemáticas	Haber impartido clase. Formación pedagógica	Dominio de la asignatura Manejo de estándares nacionales e internacionales Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento). Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos. Creatividad. Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple. Capacidad para motivar al Auto Estudio, el razonamiento y la investigación.	Ética. Honestidad. Compromiso con la docencia. Crítica Fundamentada. Respeto y Tolerancia. Responsabilidad Científica. Liderazgo. Superación personal, docente y profesional. Espíritu cooperativo. Puntualidad. Compromiso social

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA*

1. C.L. Jenney, A. O'Brien. (2001). Welding Science and Technology. Miami Florida. American Welding Society.
2. AWS QC10 - Committee on SENSE. (2008). Specification for Qualification and Certification of Level I—Entry Welder. Miami Florida: American Welding Society.
3. AWS EG2.0. (2008). Guide for Training and Qualification of Welding Personnel Level I. Miami Florida: American Welding Society.
4. AWS Z49.1 (2012). Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes. Miami Florida: American Welding Society.
5. AWS A2.4 (2020). Símbolos estándar para la soldadura, la soldadura fuerte y los ensayos no destructivos. Miami Florida: American Welding Society.
6. AWS A3.0 (2020). Términos y Definiciones de Soldadura: Miami Florida: American Welding Society.
7. NOM-H-111 (1998). Símbolos para soldadura y pruebas no destructivas: Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
8. ANSI/AWS D1.1 (2020) Structural welding code. Miami Florida: American Welding Society
9. ANSI/AWS C5.6 (1998) Recommended practices for gas metal arc welding. Miami Florida: American Welding Society.

10. AWS C5.10 (2003) Recommended practices for shielding gases for welding and cutting. Miami Florida: American Welding Society.

* Formato APA

Bibliografía menor a 5 años DE PUBLICACIÓN

Libros en biblioteca de la FIM

Libros Biblioteca Virtual