

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Programa de la asignatura de:

LABORATORIO 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:		192	HORAS A LA SEMANA:		6
HORAS EN AULA:		0		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS			SI
HORAS EN TEORÍA:	0	HORAS DE TALLER:		0	HORAS DE LABORATORIO		6
NÚMERO DE CRÉDITOS:		12		CLAVE DE LA ASIGNATURA			(CLAVE SIIA)
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:		NO	MODALIDAD*:		Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:				No. ACTA H.C.T.			No. # AA/AA

*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Ninguna

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ninguna

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		
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		

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

TEMAS DEL PROGRAMA DE “LABORATORIO 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 “LABORATORIO DE 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 un periodo de instrucción y demostración sobre las directrices de inspección de seguridad, ropa y equipo de protección, herramientas de mano, equipo SMAW y accesorios, el estudiante lleva a cabo inspecciones de seguridad de los equipos de protección y ropa, herramientas de mano, equipos y accesorios SMAW en el área de trabajo.

3.1- UNIÓN TIPO FILETE 1F, 2F, 3F.

- 3.1.1 Realizar inspecciones de seguridad de los equipos y accesorios de SMAW.
- 3.1.2 Hacer reparaciones menores en equipos externos SMAW y accesorios.
- 3.1.3 Establece operaciones para SMAW en acero al carbón.
- 3.1.4 Opera el equipo SMAW sobre acero al carbón.
- 3.1.5 Hacer cordón de soldadura y puntos en acero al carbón con electrodos E6010, E6013 y E7018 en diámetros de 3/32 y 1/8.
- 3.1.6 Hacer soldaduras de filete, en posiciones 1F en acero de carbón.
- 3.1.7 Hacer soldaduras de filete, en posiciones 2F en acero de carbón.
- 3.1.8 Hacer soldaduras de filete, en posiciones 3F en acero de carbón.
- 3.1.9 El soldador debe pasar una prueba SMAW de calificación de desempeño (2G y 3G, cuesta arriba, placas de ensayo de espesor limitado) en acero al carbón 3/8".

3.2 UNIÓN TIPO RANURA 1G, 2G, 3G

- 3.2.1 Realizar inspecciones de seguridad de los equipos y accesorios de SMAW.
- 3.2.2 Hacer reparaciones menores en equipos externos SMAW y accesorios.
- 3.2.3 Establece operaciones para SMAW en acero al carbón.
- 3.2.4 Opera el equipo SMAW sobre acero al carbón.
- 3.2.5 Hacer cordón de soldadura y puntos en acero al carbón con electrodos E6010, E6013 y E7018 en diámetros de 3/32 y 1/8.
- 3.2.6 Hacer soldaduras de ranura, en posiciones 1G en acero de carbón con y sin respaldo.
- 3.2.7 Hacer soldaduras de ranura, en posiciones 2G en acero de carbón con y sin respaldo.
- 3.2.8 Hacer soldaduras de ranura, en posiciones 3G en acero de carbón con y sin respaldo.
- 3.2.9 El soldador debe pasar una prueba SMAW de calificación de desempeño (2G y 3G, cuesta arriba, placas de ensayo de espesor limitado) en acero al carbón 3/8".

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

Objetivo/Competencia: Que el alumno cuente con un periodo de instrucción y demostración sobre las directrices de inspección de seguridad, ropa y equipo de protección, herramientas de mano, equipo GTAW y accesorios, el estudiante lleva a cabo inspecciones de seguridad de los equipos de protección y ropa, herramientas de mano, equipos y accesorios SMAW en el área de trabajo.

4.1 UNION TIPO FILETE 1F, 2F, 3F

- 4.1.1 Realizar inspecciones de seguridad de los equipos y accesorios de GTAW.
- 4.1.2 Hacer reparaciones menores en equipos externos GTAW y accesorios.
- 4.1.3 Establece operaciones para GTAW en acero al carbón.

4.1.4 Opera el equipo GTAW sobre acero al carbón.

4.1.5 Hacer cordón de soldadura y puntos en acero al carbón sin aporte y con aporte de 1/16, 3/32 y 1/8.

4.1.6 Hacer soldaduras de filete, en posiciones 1F en acero de carbón.

4.1.7 Hacer soldaduras de ranura, en posiciones 2F en acero de carbón.

4.1.8 Hacer soldaduras de ranura, en posiciones 3F en acero de carbón.

4.1.9 El soldador debe pasar una prueba GTAW de calificación de desempeño (2G y 3G, cuesta arriba, placas de ensayo de espesor limitado) en acero al carbón 3/8".

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		%
-------------------------	--	---

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 <i>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)</i>			
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