



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

Identificación	Código SIPE	DESCRIPCIÓN			
Tipo de Curso	059	CAPACITACIÓN PROFUNDIZACIÓN PROFESIONAL			
Orientación	96C	Soldadura y Ensayos II			
Sector	310	Metal- Mecánica			
Área de Asignatura	679	Soldaduras Especiales			
Asignatura	34183	Profundización II en Taller de Soldadura, en un medio ambiente seguro			
Modalidad	PRESENCIAL				
Perfil de Ingreso	Haber finalizado y aprobado la Capacitación Profundización Profesional en Soldadura y Ensayos I				
Duración	Horas totales:	Horas semanales:	Semanas		
	260	20 horas	13 semanas		
Perfil de Egreso	<p>Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado:</p> <p>El alumno será capaz de soldar estructuras en acero con electrodo varilla y continuo, realizando ensayos primarios del estado de la soldadura, en Posiciones y uniones de tuberías:</p> <p>1G, 2G, con rotación de tubería. 5G; 6G; Sin rotación de tubería</p>				
Créditos Educativos y Certificación	Certificado	Capacitación Profundización Profesional en Soldadura y Ensayos II			
Nº Resolución del CETP	Fecha de presentación:	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

Nota:

SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1- FUNDAMENTACIÓN

El objetivo de esta capacitación es avanzar en la formación de soldadores que luego sean capaces de insertarse al mercado laboral como soldadores hábiles y calificados los cuales irán mejorando su técnica en la práctica profesional, en la fabricación de recipientes a presión, de calderas o de prefabricado de cañerías, o en cualquier obra de construcción / montaje de plantas industriales o de estructuras civiles de acero.

Esta capacitación se realiza apuntando a los cuatro procesos más utilizados en nuestro país: electrodo revestido (SMAW), argón / TIG (GTAW), semiautomática con alambre macizo / MIG-MAG (GMAW), y semiautomática con alambre tubular (FCAW).

Se trabajará con los distintos procesos de soldadura y dificultades que imponen las diferentes posiciones de soldadura y formas de las piezas a soldar. Se trabajará en aceros al carbono y en aceros inoxidable austeníticos (por ser los materiales más utilizados en nuestro país a nivel de la soldadura industrial masiva).

Para lograr este objetivo se requiere de una práctica de taller intensiva. La experiencia internacional que se conoce permite afirmar que hay buenas posibilidades de concretar la formación de soldadores en los cuatro procesos antedichos con la cantidad de horas establecidas para la presente capacitación.

Se es conciente desde el inicio que el oficio / profesión de soldador exige cualidades motrices complejas, y finas habilidades de coordinación visual y manual. Por tanto no es posible asegurar un 100% de efectividad en la formación de soldadores aptos para aprobar cualquier calificación en cualquiera de los procesos en cualquier posición.

Para poder realizar los trabajos de soldadura es necesario conocer los fundamentos y la metodología para la preparación de los elementos a ser soldados. En su vida profesional los soldadores, seguramente, se enfrentarán con trabajos en donde no solamente deberán ejecutar las soldaduras sino también deberán preparar las juntas a soldar.

Es de fundamental importancia para lograr soldaduras sanas y en condiciones la preparación de la junta: los bordes, la separación entre las dos partes, la limpieza superficial. Entonces si la junta no está bien preparada será el soldador quien la deberá corregir o quien deberá dar instrucciones correctas al encargado de preparar la junta para que la misma quede apta para ser soldada.

Además durante la ejecución de una soldadura a tope es habitual realizar el saneado (descarne, repelado y limpieza) de la raíz cuando se tiene acceso por ambos lados, así como del interior del cordón luego que algún ensayo no destructivo volumétrico (radiografía o detección de fallas por ultrasonido) revele la existencia de defectos internos que deban ser removidos. Estos saneados de cordones ya depositados también se realizan con los equipos que sirven para preparar los bordes, los biseles.

Por consiguiente los soldadores deberán capacitarse en la teoría y fundamentalmente en la práctica de la preparación de los bordes, manejando correctamente las herramientas de las cuales dispondrá en el taller o en obra: amoladora con disco de corte, amoladora con disco de desbaste, turbinas con piedras de copa, cortadora oxigas, cortadora por plasma, cortadora por arco y aire (arc-air), etc.

Dentro de las actividades mencionadas de soldadura y desbaste intervienen una gran cantidad de variables a tener en cuenta a la hora de planificar la seguridad de las operaciones.

Por consiguiente el conocimiento de los riesgos que conllevan las actividades de corte y soldadura es esencial para que los soldadores logren mitigarlos mejorando así el ambiente laboral en que deben desempeñarse.

2- OBJETIVOS

Se profundizará la práctica de soldadura especialmente en estructuras en acero con electrodo varilla y continuo, realizando ensayos primarios del estado de la soldadura, en Posiciones 1G, 2G, con rotación de tubería; y 5G; 6G; sin rotación de tubería, con todas las exigencias normativas de calidad en la soldadura y medio ambientales.

3- PERFIL DE EGRESO

El alumno será capaz de soldar estructuras en acero con electrodo varilla y continuo, realizando ensayos primarios del estado de la soldadura, en Posiciones y uniones de tuberías:

1G, 2G, con rotación de tubería.

5G; 6G; Sin rotación de tubería

4- CONTENIDOS

Unidad 1: Prácticas de soldaduras a tope sin respaldo con bordes en v de caños de diámetro 6" de acero al carbono con raíz de proceso gtaw y relleno de proceso smaw (50 h)

1. Posición 1G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
2. Posición 2G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
3. Posición 5G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
4. Posición 6G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018

Unidad 2: Prácticas de soldaduras a tope sin respaldo con bordes en v de caños de diámetro 4" de acero al carbono con raíz de proceso gtaw y relleno de proceso smaw (40 h)

1. Posición 1G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
2. Posición 2G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
3. Posición 5G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018
4. Posición 6G con raíz de ER70-S2 y relleno de E7018

Unidad 3: Prácticas de soldaduras a tope sin respaldo con bordes en v de caños de diámetro 2" de acero al carbono con raíz y relleno de proceso gtaw (50 h)

1. Posición 1G con raíz y relleno de ER70-S2
2. Posición 2G con raíz y relleno de ER70-S2
3. Posición 5G con raíz y relleno de ER70-S2
4. Posición 6G con raíz y relleno de ER70-S2

5- PROPUESTA METODOLÓGICA

El desarrollo de las diferentes Unidades Didácticas deberá basarse en la participación y motivación del alumno mediante técnicas pedagógicas, y mediante la demostración práctica por parte de los docentes del taller de soldadura, que permitan la asimilación y aplicación de los conceptos vertidos por los mismos en situaciones reales de las empresas metalúrgicas, tanto en talleres como en obra.

Dado que el oficio / profesión de soldador exige cualidades motrices complejas, y finas habilidades de coordinación visual y manual, no será posible asegurar que los alumnos avancen todos a un mismo ritmo, por lo que no podrá asegurarse que todos los alumnos culminen con todo el programa de la presente asignatura (esto es, con todos los procesos, en todas las posiciones, en caños, de acero al carbono).

6- EVALUACIÓN

La evaluación deberá ser sistemática, permanente y formativa, con el fin de permitir una inmediata retroalimentación durante los proceso enseñanza y aprendizaje. Periódicamente se deberán realizar evaluaciones individuales, poniendo énfasis en el alcance de los objetivos propuestos para cada unidad.

EVALUACIÓN FINAL

Se evaluarán visualmente las probetas soldadas en cada nivel de avance alcanzado por cada alumno. Los docentes del taller deberán presenciar la soldadura de las probetas para asegurarse que el tiempo empleado es el adecuado y que la limpieza a lo largo de la ejecución de las soldaduras es realizada de una forma aceptable y suficiente de acuerdo con las prácticas comunes de la industria.

El resultado de la evaluación visual, el tiempo empleado en ejecutar la probeta, y la forma en que se ha realizado la limpieza en todas las etapas, dará la aprobación o la reprobación de cada probeta, en cada procedimiento de soldadura, y en cada posición. Cada alumno recibirá la información de la aprobación final de sus calificaciones de soldadura (procedimientos y posiciones).

7- MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

70 Discos de corte de 4 1/2" bimetálico (acero al carbono e inoxidables)
70 Discos de desbaste de 4 1/2" bimetálico
50 Discos de desbaste de 7" bimetálico
20 Cepillos de alambre de mano
35 Pares de guantes puño largo, rojo, verdes o naranja (excluyente)
30 Pares de guantes de vaqueta para GTAW (TIG), de textura suave (excluyente)
Argonista
20 Delantales de cuero
50 Vidrios para soldar con filtro N°10
50 Vidrios para soldar con filtro N°11
10 Marcadores Blancos para chapa
Busas de Cerámica para Equipo de 6,7 y 8 ,15 de cada una.
Mandriles porta tungsteno de 2.4
5 Cajas de varillas de tungsteno de 2.4 punta roja
100 Vidrios claros para careta de soldar de 50x110 mm (medida obligatoria)

100 Kg. E 7018 diámetro 5/32", 4 mm
100 Kg. E 7018 diámetro 1/8", 3,25 mm
100 Kg. E 7018 diámetro 3/32", 2,5 mm
100 Kg. ER 70-S3 (GTAW) 2,4 mm
10 Kg. ER 308L (GTAW) 1,6
10 Kg. ER 308L (GTAW) 2,4 mm

Equipos de soldadura TIG. completo
Equipo de soldadura MIG-MAG completo
Equipo de corte por plasma completo
Equipo de oxicorte, completo

1 Equipos de corte de soldadura oxi – gas, completo: con tubos y garrafa 45 kilos, reguladores correspondientes, picos de corte específicos y accesorios para corte
2 Equipos de corte por plasma espesor mínimo 1/2", con sus respectivos accesorios
2 Recargas de oxígeno x 7,5 mts. cúbicos
6 Electrodo para corte plasma.
4 Recargas de GLP x 45 kilos
1 Compresor de aire de 3 1/2 " HP
16 Equipos de protección personal, delantales de cuero, guantes de cuero, zapatos de seguridad, lentes
4 Amoladoras tangenciales de 4 1/2" de diámetro.
25 metros de caño de acero al carbono 4", Cédula 40
25 metros de caño de acero al carbono ASME 6".
25 metros de caño de acero al carbono ASME 8".

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

80 Kg. Alambre para soldar aceros al carbono con equipo MIG – MAG ER 70 S –6; diámetro 0,8 mm.
48 Metros cúbicos de Recarga para Cilindros mezcla Argón-Dióxido de Carbono. 80 /20 %
4 Equipos de soldadura Mig – Mag de 300 amperios o en su defecto rectificadores AC – DC potencia de trabajo 300 Amp. Con accesorios correspondientes para realizar soldaduras GMAW – FCAW.
60 Kg. Alambre tubular E70 T5
4 Fluxímetros para mezcla Dióxido – Argon
15 Caretas basculante para soldadura por arco eléctrico con filtros inactivos Nº 11 y cristal transparente.
10 Discos de desbaste de 4 ½” para acero al carbono
10 Discos de corte de 4 ½” para acero al carbono
5 Cepillos de alambre.
10 Lentes de protección ocular para soldadura con autógena y para utilizar en el plasma

8- BIBLIOGRAFÍA

- Introducción a la Metalurgia Física
Sydney Avner Ed. Mc. Graw Hill
 - Resistencia de materiales (varios autores)
Timoshenko, Feodosiev, Pisarenko
 - ASM, Mechanical testing and evaluation
 - AWS D1.1 Structural welding code - steel
 - API 1104, Welding of pipelines and related facilities
 - ASME BPVC, sección IX, Welding and brazing qualifications
 - Reglas para la construcción y clasificación de buques de acero de ABS (American Bureau of Shipping)
- GERE MECÁNICA DE MATERIALES (6ª EDICIÓN/2006) CENGAGE
LARRY JEFFUS MANUAL DE SOLDADURA GTAW (TIG)
PARANINFO
CREUS SOLÉ FIABILIDAD Y SEGURIDAD (2ª ED. 2005)
MARCOMBO
HORWITZ SOLDADURA. APLICACIONES Y PRÁCTICAS ALFAOMEGA
EDICIÓN: 1ª/1997
GIL .SOLDADURA. PRINCIPIOS, TÉCNICA Y EQUIPOS CEAC
GIACHINO TÉCNICA Y PRÁCTICA DE LA SOLDADURA REVERTÉ
EDICIÓN: 1/1998
BARGUEÑO DIBUJO TÉCNICO MCGRAW-HILL
EDICIÓN: 1997
SPENCER DIBUJO TÉCNICO BÁSICO
EDICIÓN 1/1973 PATRIA
DORANTES DANTE CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

SALDARRIGA JUAN HIDRÁULICA DE TUBERÍAS
RIVAS INTRODUCCIÓN A LA SOLDADURA ELÉCTRICA
GERE JAMES MECÁNICA DE MATERIALES
TIMINGS, RTECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN I
TIMINGS, RTECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN II
TIMINGS, RTECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN III
FERRER CARLOS, AMIGO VICENTE TECNOLOGÍA DE MATERIALES
PITEL ANDREW, SINGER FERDINAND RESISTENCIA DE MATERIALES
FERRER MIQUEL, MACIAS JOSE, MARIMÓN FREDERIC RESISTENCIA DE
MATERIALES PROBLEMAS RESUELTOS
MOLERA PERE METALES RESITENTES A LA CORROSIÓN
RODELLAR ADOLFO SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
POLA, ANGEL GESTIÓN DE CALIDAD