



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

**ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR**

<b>DEFINICIONES</b>	
<b>Tipo de curso</b>	Capacitación Profesional Básica
<b>Orientación</b>	Calderero - Construcción de Estructuras Metálicas
<b>Perfil de Ingreso</b>	Egresados de Educación Primaria, 15 años de edad mínimo. Formación en áreas de metalurgia y/o soldadura, mínimo un semestre y/o mínimo dos años de experiencia profesional en las áreas mencionadas.
<b>Duración</b>	180 horas
<b>Perfil de Egreso</b>	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar planos de construcciones metálicas tales como: Elementos estructurales de naves industriales, grúas y puentes, conducciones de fluidos, conos y tolvas, y depósitos. realizar el despiece de los mismos y realizar el croquis de elementos estructurales, así como conocer los distintos sistemas de representación gráfica.</li><li>• Adquirir la formación de base necesaria para garantizar la efectividad en la adquisición de aprendizajes posteriores referidos a la construcción naval.</li><li>• Conocer los aspectos generales del buque, las características y condiciones que deben satisfacer.</li><li>• Conocer la nomenclatura que define los principales puntos del buque, básicos para situarse y desarrollarse a bordo.</li><li>• Conocer los distintos tipos de buques según los criterios de materiales utilizados, estructura, carga que transporta y uso.</li><li>• Dominar los conocimientos y destrezas requeridos para la correcta interpretación de planos utilizados en la construcción de estructuras de acero navales</li><li>• Conocer el proceso constructivo de un buque mediante el estudio de los aspectos que lo caracterizan, así como la terminología y simbología utilizada en procesos de construcción naval.</li></ul>
<b>Crédito Educativo</b>	Capacitación Profesional Básica en Calderería en Construcción de Estructuras Metálicas
<b>Certificación</b>	Certificado



**A.N.E.P.**  
**Consejo de Educación Técnico Profesional**  
**(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>TIPO DE CURSO</b>	CAPACITACIÓN PROFESIONAL BÁSICA	058
<b>PLAN</b>	2007	2007
<b>ORIENTACIÓN</b>	CALDERERO - CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	962
<b>SECTOR DE ESTUDIOS</b>	MAETAL MECANICA	04
<b>AÑO</b>	ÚNICO	00
<b>MÓDULO</b>	N/C	00
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>	TALLER DE CALDERERÍA	722
<b>ASIGNATURA</b>	CALDERERÍA EN CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	5083
<b>ESPACIO CURRICULAR</b>	N/C	N/C

<b>TOTAL DE HORAS/CURSO</b>	180 hs
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>	
<b>DISTRIB. DE HS /SEMANALES</b>	

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN</b>	14.9.09
<b>FECHA DE APROBACIÓN</b>	Exp 4269/09 del 1.9.09
<b>RESOLUCIÓN CETP</b>	Res 1712/09 Acta 250

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

## FUNDAMENTACIÓN

Teniendo en cuenta la importancia de la Calderería tanto en reparación como mantenimiento dentro del área Naval, es que se propone este tipo de acción con el fin de formar y actualizar profesionales para realizar las operaciones de elaboración, fabricación, montaje y reparación de elementos y estructuras de construcción naval, interpretando los planos o instrucciones técnicas recibidas en una nueva construcción, o a partir del modelo original si es reconstrucción de elementos deteriorados, cumpliendo las normas de calidad, de prevención y seguridad en el trabajo y las medidas de protección medioambientales establecidas.

## CARGA HORARIA

Total horas curso 180 hs. Se puede dictar en 10 o 12 semanas, con una frecuencia de 16 o 20 hs semanales.

## OBJETIVO GENERALES

Una vez finalizado el curso, los estudiantes asistentes demostrarán haber adquirido las destrezas operativas y los conocimientos teóricos sobre:

- El correcto uso y manejo de útiles en el montaje de estructuras de acero.
- Utilización de la herramienta adecuada e indicada para cada tarea de montaje.
- Conocimiento de los útiles empleados en el trazado, medición y marcado. Utilizarlos correctamente.
- Levantar una escuadra en cualquier punto.
- Efectuar el trazado y marcado de paños, contornos curvos y aberturas.
- Agujerear adecuadamente las zonas trazadas.
- Marcar con pintura las zonas trazadas.
- Habilidades necesarias para llevar a cabo procesos de montaje.
- Realizar la construcción y montaje de bloques.
- Aplicar técnicas de corrección de bloques.
- Conocer los contenidos que debe poseer un plan de garantía de calidad.
- Conocer qué desviaciones se pueden producir en el proceso productivo y la forma de tratarlas.
- Eliminar desvíos detectados.
- Interpretar los cuadros para el montaje de un bastidor o marco, montando uno de sus patines, regulando su altura. Montará un bastidor completo para la fabricación de un bloque curvo o plano.
- Introducir medidas de seguridad en el montaje de patines de bastidores.
- Construir elementos de estructuras metálicas, organizando el proceso de trabajo efectuando las operaciones de trazado, corte, conformado y ensamblado de chapas y perfiles por medio de soldadura y otros procedimientos, según planos y bosquejos.
- Organizar la construcción de elementos de estructuras metálicas, elaborar y controlar procesos de trabajo y aprovisionar materiales, útiles y herramientas.
- Trazar perfiles y chapas para la construcción de elementos de estructuras metálicas según formas y dimensiones indicadas en los planos.
- Cortar por medios mecánicos, oxicorte o arco-plasma, chapas y perfiles para construir elementos de estructuras metálicas.
- Conformar perfiles y chapas, según bosquejos y planos, utilizando las herramientas y maquinaria adecuados a cada operación.
- Ensamblar conjuntos de estructuras metálicas definidas en planos y documentos técnicos por uniones soldadas o atornilladas o remachadas.

## CONTENIDOS

### Operatividad mediante demostraciones y prácticas de campo

- Construir un caballete
- Construir un pilar de nave industrial según plano.
- Construir viga armada en “L” en chapa
- Construir viga de alma aligerada “BOYD”.
- Construir postes u canales de celosía para tendido eléctrico.
- Construir viga para grúa de chapa, con refuerzos transversales.
- Construir una cercha para una nave convencional según plano.
- Trazar perpendiculares y paralelas.
- Trazar paralelas con ayuda del compás.
- Trazar ángulos de diferente número de grados con el compás.
- Trazar triángulos rectángulos conociendo dos lados y con cualquier valor de sus ángulos conociendo sus tres lados.
- Dividir la circunferencia en partes iguales con ayuda del compás.
- Trazar un arco de gran radio, sin compás, conociendo la cuerda y la flecha.
- Trazar arcos de circunferencia, conociendo la cuerda y flecha.
- Trazar espirales de tres y cuatro centros.
- Trazar una parábola conociendo su cuerda y su flecha.
- Trazar una brida sobre chapa, marcando los taladros de la misma.
- Trazar una viga de celosía y el despiece de todos sus elementos.
- Trazar las chapas necesarias para la construcción de una zapata para columna.
- Trazar una cercha, a partir del plano de la misma, determinando la forma y dimensiones de todos sus elementos.
- Trazar y desarrollar codo de 90° de dos secciones.
- Trazar y desarrollar codo de 90° de tres secciones.
- Trazar y desarrollar injerto cilíndrico de ejes perpendiculares de igual diámetro.
- Trazar injerto cilíndrico de ejes oblicuos de igual diámetro.
- Trazar desviación en “Y” de 120° de cilindros de igual diámetro.
- Trazar y desarrollar el injerto y el agujero de dos tubos de distinto diámetro y ejes perpendiculares contenidos en un mismo plano.
- Trazar y desarrollar injerto cilíndrico de ejes oblicuos de diferente diámetro y ejes contenidos por planos paralelos.
- Trazar y desarrollar cono truncado de bases paralelas y ejes centrados de vértice accesible.
- Trazar y desarrollar un tronco de cono cuya base superior esté seccionada por un plano oblicuo.
- Obtener la línea de intersección entre conos y entre cono y cilindro en la que se cortan todas sus generatrices.
- Trazar y desarrollar un tronco de cono oblicuo por triangulación.
- Trazar y desarrollar tolvas de bocas circular y rectangular o cuadrada.
  - Trazar y desarrollar una tolva de bocas circular y ovalada por triangulación.

### Contenidos teóricos/prácticos

- Útiles de dibujo y de trazado.

- Seguridad en el manejo y mantenimiento de las herramientas de dibujo y trazado.
- Definición de rectas, ángulos, triángulos, cuadriláteros y curvas cerradas planas.
- Rectas perpendiculares, oblicuas y paralelas.
- La circunferencia. Rectas o segmentos relacionados.
- División de la circunferencia. Longitud de su desarrollo.
- Trazado de ángulos, triángulos y cuadriláteros.
- Trazado y contracción de figuras planas determinadas por planos o croquis.
- Trazado de estructuras complejas.
- Desarrollo de superficies cilíndricas. Construcción de cilindro seccionado por un plano oblicuo.
- Trazado y desarrollo de codos cilíndricos de una, dos, tres o más secciones y su respectiva construcción.
- Trazado y desarrollo de injertos de igual y distinto diámetro. Casos posibles.
- Desarrollo de superficies cónicas. Construcción de cono seccionado por un plano oblicuo.
- Desarrollo de un tronco de cono recto, tanto de vértice accesible como no accesible.
- Obtención de la línea de intersección entre conos o entre cono y cilindro, cortándose todas sus generatrices.
- Sistemas de trazado: por paralelas, radial, triangulación
- Trazado y desarrollo de tolvas de bocas circular y rectangular o cuadrada. Posibles casos a contraer.
- Trazado y desarrollo, por triangulación, de una tolva de bocas circular y ovalada.
- Elementos tecnológicos para el trazado y desarrollo asistidos por ordenadores.
- Máquinas y herramientas empleadas en la construcción de estructuras metálicas.
- Seguridad en el manejo de las máquinas y herramientas empleadas en Construcciones Metálicas.
- Perfiles normalizados empleados en calderería.
- Tipos de estructuras metálicas más comunes.
- Partes principales de las que se compone la estructura metálica de una nave convencional.
- Tipos de aceros empleados en construcciones soldadas. Denominación y características.
- Influencia del calor en el comportamiento de los aceros, diferentes demostraciones sobre el tema.
- Cálculo numérico de longitudes de perfiles en estructuras metálicas.
- Introducción al control numérico de máquinas de corte y conformado.
- Máquinas de corte mecánico empleadas en construcciones metálicas:
- Técnicas de trabajo y normas de seguridad con Guillotina, Tronzadora, Sierra, Curvadoras de perfiles.
- Útiles y fabricación de plantillas. Su aplicación.
- Técnicas operativas de taladrado, escariado, roscado atornillado, remachado.
  - Técnicas de punteado de perfiles.

## **METODOLOGÍA**

Al principio se dará contenidos teóricos, sumado a demostraciones de cada uno de los contenidos desarrollados, para luego incorporar ejercicios concretos en orden creciente de dificultad, procurando evitar que el estudiante se encuentre en situaciones que con su nivel de conocimientos no pueda resolver la pieza a construir.

Se recurrirá no sólo a charlas del docente, también a observación de planos, embarcaciones en proceso de construcción, visita a diques y fundamentalmente prácticas diversas dentro del taller.

### EVALUACION

La Evaluación será sumativa durante el proceso y en última instancia el alumno demostrará haber desarrollado las competencias ejecutando correctamente una tarea específica de las desarrolladas en el curso en un tiempo no menor a dos horas y tampoco mayor a cuatro horas de labor.

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Metales Resistentes a la Corrosión - Peré Molera Solá Productiva N° 35  
 Mecánica Vectorial Estática - Ferdinand P Beer Séptima Edición Mc Graw Hill  
 Trazado de Planchistería y calderería - Ch. Lobjois Biblioteca CEAC de Mecánica  
 Realización de Proyectos y Piezas en la Máquinas Herramientas Felipe Torre THOMSON Paraninfo.  
 Colección C.B.C. de Metales -Cinterfor  
 “Guía para el operario de oxicorte manual”  
 “Gases y Equipos de Soldadura”  
 “Procesos de Soldaduras MIG – MAG”  
 “Verdades acerca de Gases Combustibles”  
 “Corte por Plasma”  
 Manual “Seguridad en los Procesos de Soldadura”  
 Tecnología Industrial I –Francisco Silva, José Emilio Sanz  
 Soldadura .Aplicaciones y practicas. Horwitz .EDT. Alfaguarda.

### EQUIPAMIENTO

Cantidad	Artículo
1	Equipo de corte de soldadura oxi – gas, completo: con tubos y garrafa 45 kilos, reguladores correspondientes, picos de corte específicos y accesorios para corte
1	Equipo de corte por plasma espesor mínimo ½”, con sus respectivos accesorios
1	Recargas de oxígeno x 7,5 mts <sup>3</sup>
1	Recargas de GLP x 45 kilos
1	Compresor de aire de 3 ½ “ HP
16	Equipos de protección personal, delantales de cuero, guantes de cuero, zapatos de seguridad, lentes
4	Amoladoras tangenciales de 4 ½”
5	Caretas basculante para soldadura por arco eléctrico con filtros inactínicos N° 11 y cristal transparente.
5	Cepillos de alambre.
5	Lentes de protección ocular para soldadura con autógena y para utilizar en el plasma
70 Kg.	Electrodos acordes para los materiales con los cuales se realicen las prácticas
3	Pinzas de presión
4	Sargentos
5	Chapas decapada
1	Taladro de columna
1	Taladro eléctrico portátil con capacidad de broca de 13 mm
1	Cizalla guillotina
1	Cilindro de curvar
1	Prensa horizontal

1	Mesa soporte para corte con soplete
1	Máquina de soldar invertir de 40 a 280 Amp.
5	Remachadoras
1	Yunque
4 set.	<u>Herramientas varias</u> Brocas, Calibre de apreciación 0.01 mm, Cinta métrica, Compás de vara, Compás de punta, Cortafríos, Destornilladores, Escuadras, Falsa escuadra, Flexómetros, Gatos de apriete, pasa machos, Granetes, Limas, Juegos de llaves, Machos y terrajas, Martillos, Mazo de acero, Piquetas, Puntas de trazar, Reglas, Sierras manuales, Tenazas, terrajas, Tijeras de cortar chapa, Útiles de dibujo
1	Chapa de acero al carbono
1	Chapa de acero inoxidable
10	Hojas de sierra 18 dientes por pulgada
10	Hojas de sierra 24 dientes por pulgada