

## **PROGRAMA DE TALLER DE ARQUITECTURA NAVAL**

**Carrera:** Arquitectura Naval

**Área:** Tecnología Naval

**Núcleo al que pertenece:** Inicial Complementario<sup>1</sup>

**Profesores:** Alejandro Fin, Rosendo Alves

**Prerrequisitos:** Arquitectura Naval I, Taller de Dibujo y Maquetería

### **Objetivo general:**

Introducir los conceptos teóricos y llevar a cabo tareas prácticas que se refieren a la temática de construcción de embarcaciones deportivas a vela y motor y otras aplicaciones del uso de los materiales compuestos.

### **Objetivos específicos**

Se espera que quienes cursen la asignatura logren:

- Reconocer distintos tipos de materiales y sus propiedades.
- Clasificar materiales de acuerdo al uso.
- Registrar en gráficos propiedades y mediciones de los materiales de acuerdo a distintas variables que puedan actuar sobre los mismos.
- Reconocer las técnicas constructivas.
- Utilizar herramientas en la aplicación de los distintos materiales en forma adecuada utilizando tecnologías no tradicionales
- Emplear técnicas de moldeos para construir piezas y prepararlas para su uso.
- Llevar a cabo el alistamiento de una embarcación.
- Controlar los elementos de seguridad y organizar un mapa de riesgo.

### **Contenidos Mínimos**

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 467/15. Para el Plan Res CS N° 182/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario. Para el Plan Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario.

Habilidades y destrezas: Cálculos: Graficación de funciones, proporciones, errores. Mediciones: de Volúmenes, pesos, superficies, espesores, viscosidad, temperaturas, humedad relativa ambiente, tiempos, dureza, etc. Uso: de tablas, ábacos, nomogramas, etc. Control de calidad: Autocontrol. Estadística elemental: cartas de control, histogramas, scattergramas, distribuciones. Instrucciones de trabajo y registros. Reglamento de taller. Ensayos de taller. Recepción de materiales. Operaciones y procesos de fabricación: Plantillas. Plantillado. Ploteo en escala 1:1. Soldadura: aluminio, aceros. Plásticos: técnicas de moldeo. Construcción en madera. Recubrimientos. Uniones: pegado, abulonado, engrapado. Mecanizados: corte, doblado, conformado, Aprovechamiento de las propiedades uni/bi/multidireccionales de los materiales. Nivelación. Uso y conocimiento de las máquinas herramientas. Seguridad e higiene: Identificación de riesgos. Actuación en rol de incendio/evacuación. Interpretación de MSDS (hoja de información de Seguridad de Materiales). Uso y Mantenimiento de Elementos de Seguridad. Ubicación en el espacio físico del proceso.

**Carga horaria:** 6 horas semanales

**Programa analítico:**

**Unidad 1: Construcción.** Aprendizaje de técnicas constructivas navales en PRFV, utilizando materiales y tecnologías tradicionales como laminado a rodillo y pincel. Técnicas de moldeo básicas y técnicas de moldeo avanzadas.

**Unidad 2: Preparación y acabado.** Preparación de superficies a pintar, utilización de masillas epoxi, poliéster. Utilización de pinturas epoxi, gelcoats, poliuretanos. Pulidos de pinturas y terminaciones. Adhesivos estructurales

**Unidad 3: Técnicas constructivas.** Aprendizaje y utilización de materiales y tecnologías no tradicionales, como empleo de vacío, telas unidireccionales, resinas epoxi. Métodos de reparaciones en sándwich, usos de espumas como núcleos y

pegado de las mismas. Conocimientos básicos sobre matricería y moldes one off. Construcción de timones.

Conceptos básicos de construcción naval en madera laminada y construcción en aluminio y metálica.

**Unidad 4: Alistamiento.** Armado y desarmado de partes fijas y móviles de una embarcación. Fijación de herrajes de cubierta, utilización de herramientas, adhesivos, selladores, selección de tornillo, arandelas y tuercas. Fijación de herrajes sobre mástiles. Instalaciones eléctricas.

**Unidad 5: Modelos y matrices.** Encerado de matrices para su posterior uso. Armado de modelos y construcción de matricerías de producción. Diferentes métodos de construcción de modelo, CNC, corte por agua, por laser, fresado tridimensional.

**Unidad 6: Seguridad.** Identificación de riesgos. Actuación en rol de incendio/evacuación. Uso y mantenimiento de elementos de seguridad y equipamiento.

**Unidad 7: Relaciones humanas.** Manejo de gente. Formación y control de equipos de trabajo. Método de procesos. Aprovechamiento de tiempo en trabajos grupales.

## **Bibliografía**

### Bibliografía obligatoria:

- **Meade Gougeon.** *The Gougeon Brothers on Boat Construction Wood and WEST SYSTEM® Materials 5th edition.* 2005
- **Lars Larsson and Rolf E Eliasson.** *Principles of Yacht design.* Ed. Adlard Coles Nautical. 1996
- **Eric Green.** *Marine Composite (Segunda Edición).* Professional BoatBuilder Magazine. 1998
- **Dave Gerr.** *The Elements of Boat Strength.* Ed. International Marine Publishing Co. 2009
- **Alejandro Bensednjak.** *Materiales compuestos. Proceso de fabricación de embarcaciones Edicions UPC, 2005*

### Bibliografía de consulta:

- *Artículos seleccionados de revistas técnicas. Professional Boatbuilder. 2000-2018*
- *Manual de Ingeniería y resistencia química DOW PLASTICOS (Fichas Técnicas) Propiedad Derakane. 2000*
- *Manual de materiales compuestos. Gurit. Universidad Autónoma de Baja California Centro de Ingeniería y Tecnología Valle Las Palmas. 2017*

### **Organización de las clases:**

El curso se desarrollará a través de una metodología y actividades teóricas – práctica con apoyo bibliográfico, con uso de guías, de Fichas Técnicas y asistencia virtual con uso de recursos como telas, resinas, matrices, modelos.

Las actividades teóricas incluirán el desarrollo en el pizarrón de los conceptos teóricos propuestos en los contenidos, resolución de prácticas de problemas alusivos y discusión sobre los mismos.

Las actividades prácticas incluirán la discusión, resolución conjunta entre docentes y estudiantes, con instancias de trabajo en grupo, sobre las matrices, los modelos y los materiales que provee la Universidad. En éstos se realizan prácticas de laminación manual, por vacío e infusión en base a lo discutido en clase y bibliografía sugerida.

Los contenidos serán desarrollados atendiendo en cada caso a los conocimientos previos con los que cuentan las personas estudiantes, las relaciones que pueden establecerse entre esos contenidos previos y los que se desarrollarán, y las conexiones que se puedan mencionar con temáticas específicas del área del Taller de Arquitectura.

### **Detalle de las actividades Prácticas:**

#### **1: Introducción a los materiales compuestos**

##### **Objetivos:**

Conocer los materiales compuestos matriz/refuerzo

**Actividades:**

Reconocer en qué forma se clasifican los materiales compuestos.

Leer información acerca de los usos de los materiales compuestos.

Observar los materiales y analizar las fichas técnicas

Buscar información sobre el tema

**2: Conocimiento y características de los materiales: cargas, resinas, tejidos aramida, carbono, vidrio, núcleos.****Objetivo:**

Definir a qué se denominan cargas y refuerzos

**Actividad:**

Determinar qué son cargas y refuerzos, para qué se utilizan

Clasificar las distintas fibras de vidrio, sus propiedades

Leer, analizar, observar imágenes e interpretación de fichas técnicas.

**3. Construcción de moldes y matrices****Objetivos:**

Conocer el procedimiento de la construcción de moldes y matrices

Diferenciar los moldes macho y hembra

**Actividad:**

Interpretar un plano y realizar la secuencia de armado de los moldes machos y moldes hembra. Laminación y acabado del molde siguiendo los procedimientos.

**4. Laminados poliéster, vinilester y epoxi. Laminados sándwich****Objetivos:**

Conocer distintos tipos laminados, cómo están compuestos y las entre los mismos

Interpretar fichas técnicas

**Actividad:**

Diseñar un laminado sólido por registro y computo de materiales

**5. Mediciones, cálculos y ensayos para estudio de materiales y laminados.**

**Objetivos:**

Analizar el control de los materiales compuestos

**Actividad:**

Determinar el tiempo de gel de las distintas resinas

Registrar los datos tomados en tablas

Determinar de dureza barcol

Uso de instrumental

**6. Técnicas de moldeo para construcción de embarcaciones y componentes**

(1)

**Objetivos:**

Conocer distintos tipos de moldeos de piezas

**Actividad:**

Realizar distintas prácticas de moldeo: manual, vacío e infusión.

**7. Técnicas de moldeo para construcción de embarcaciones y componentes (2) y control de calidad****Objetivos:**

Conocer distintos tipos de moldeos de piezas

**Actividad:**

Realizar distintas prácticas de moldeo: manual, vacío e infusión

**9. Construcción naval en madera laminada****Objetivo:**

Conocer distintos tipos de construcciones de embarcaciones en madera laminada.

**Actividad:**

Interpretar de un plano constructivo.

Identificar de distintos tipos de maderas

Reconocer distintos tipos de resinas para el pegado de maderas

Leer e interpretar fichas técnicas.

## **10. Principios básicos de construcción naval en metal (acero y aluminio)**

### **Objetivos:**

Conocer embarcaciones en metal

### **Actividad:**

Interpretación de planos constructivos

Conocimiento manejo de registro

## **11. Principios de construcción en metal (aluminio)**

### **Objetivos:**

Conocer embarcaciones en metal

### **Actividad:**

Interpretación de planos constructivos

Conocimiento manejo de registro

## **12. Conocimiento y esquemas de pinturas para embarcaciones**

### **Objetivo:**

Conocer distintas pinturas en la industria naval

### **Actividad:**

Interpretar fichas técnicas y procedimiento de aplicación

## **13. Uso de las máquinas y herramientas**

### **Objetivo:**

Conocer las herramientas y su uso

### **Actividad:**

Usar adecuadamente las herramientas en distintos procedimientos en armado de piezas.

## **14. Seguridad e higiene: Identificación de riesgos. Rol de incendio/evacuación**

### **Objetivo:**

Conocer los riesgos dentro del astillero, las medidas y manejo de elementos de seguridad

**Actividad:**

Simulacro de incendio, evacuación y mapa de riesgo.

Identificación de salidas de emergencia.

Mantenimiento de los elementos de seguridad

**15. Interpretación del MSDS hoja de información de seguridad de los materiales****Objetivo:**

Interpretar las fichas técnicas de los materiales

**Actividad:**

Leer las fichas técnicas, almacenamiento adecuado de los insumos.

**16. Uso y mantenimiento de elementos de seguridad personal****Objetivo:**

Conocer el adecuado uso de los elementos de seguridad personal

**Actividad:**

Mantenimiento y conservación de los elementos de seguridad personal.

Entrenamiento de RCP

Charlas periódicas de seguridad e higiene

**Modalidad de Evaluación:**

Los mecanismos de evaluación en modalidades libre y presencial de esta asignatura están reglamentados según los siguientes artículos del Régimen de estudios de la UNQ (Res. CS 201/18)

ARTÍCULO 9º: Las asignaturas podrán ser aprobadas mediante un régimen regular, mediante exámenes libres o por equivalencias.

Las instancias de evaluación parcial serán al menos 2 (dos) en cada asignatura y tendrán carácter obligatorio. Cada asignatura deberá incorporar al menos una instancia de recuperación.



El/la docente a cargo de la asignatura calificará y completará el acta correspondiente, consignando si el/la estudiante se encuentra:

- a) Aprobado (de 4 a 10 puntos)
- b) Reprobado (de 1 a 3 puntos)
- c) Ausente
- d) Pendiente de Aprobación (solo para la modalidad presencial).

Dicho sistema de calificación será aplicado para las asignaturas de la modalidad presencial y para las cursadas y los exámenes finales de las asignaturas de la modalidad virtual (con excepción de la categoría indicada en el punto d).

Se considerará Ausente a aquel estudiante que no se haya presentado/a a la/s instancia/s de evaluación pautada/s en el programa de la asignatura. Los ausentes a exámenes finales de la modalidad virtual no se contabilizan a los efectos de la regularidad.

ARTICULO 11°: En el caso de las asignaturas correspondientes a carreras de modalidad presencial se requerirá:

- a. Una asistencia no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) en las clases presenciales y la obtención de un promedio mínimo de 7 (siete) puntos en las instancias parciales de evaluación y un mínimo de 6 (seis) puntos en cada una de ellas; o,
- b. Una asistencia no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) en las clases presenciales y la obtención de un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada instancia parcial de evaluación; y
  - b.1. La obtención de un mínimo de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador, que se tomará dentro de los plazos del curso y transcurrido un plazo de -al menos- 1 (una) semana desde la última instancia parcial de evaluación o de recuperación; o
  - b.2. En caso de no aprobarse o no rendirse el examen integrador en la instancia de la cursada, se considerará la asignatura como pendiente de aprobación (PA) y el/la estudiante deberá obtener un mínimo de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador organizado una vez finalizado el dictado del curso. El calendario académico anual establecerá la administración de 2 (dos) instancias de exámenes integradores antes del cierre de actas del siguiente cuatrimestre. Los/las estudiantes, deberán

inscribirse previamente a dichas instancias. La Unidad Académica respectiva designará a un/a profesor/a del área, quien integrará con el/la profesor/a a cargo del curso, la/s mesa/s evaluadora/s del/los examen/es integrador/es indicado/s en este punto.

ARTÍCULO 12°: Los/las estudiantes podrán rendir asignaturas en carácter de libre hasta un máximo equivalente al 35% (treinta y cinco por ciento) del total de asignaturas establecido en el plan de estudios de la carrera. Para ello deberán inscribirse para rendir en las mesas de exámenes libres, en conformidad con el programa aprobado por la Unidad Académica correspondiente. Dicho programa especificará los contenidos temáticos, la bibliografía obligatoria y de consulta y las características de dicho examen.

ARTÍCULO 13°: Los/las estudiantes no podrán rendir una asignatura en carácter de libre si se encuentran cursando dicha asignatura. Las asignaturas de la modalidad virtual, no podrán rendirse en carácter de libre mientras el/la estudiante la esté cursando o esté vigente la respectiva cursada.

ARTÍCULO 14°: Para los exámenes libres las Unidades Académicas establecerán la constitución, fecha y hora de reunión del tribunal examinador de acuerdo con las pautas que fije el calendario académico. El tribunal examinador deberá estar integrado por al menos 3 (tres) docentes del/las área/s correspondiente/s. Estas mesas se constituirán únicamente en la sede Bernal de la Universidad Nacional de Quilmes.

ARTÍCULO 15°: Para rendir examen libre, los/las estudiantes deberán presentar su Documento Nacional de Identidad o Pasaporte el que será requerido por el tribunal examinador al inicio del examen. A su finalización, el referido tribunal consignará la calificación y labrará la/s acta/s correspondiente/s.

ARTÍCULO 16°: Los/las estudiantes de la modalidad presencial que quieran rendir examen libre de las 2 (dos) últimas asignaturas de su carrera, tendrán derecho a que se constituyan mesas especiales fuera de las fechas previstas en el calendario académico.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

| SEMANA | Temas   | Actividades |                 |      |                      | Evaluación |
|--------|---|-------------|-----------------|------|----------------------|------------|
|        |   | Teórico     | Práctico        |      |                      |            |
|        |   |             | Resol.<br>Prob. | Lab. | Otros<br>Especificar |            |
| 1      | Introducción a los materiales compuestos  | X           | X               |      |                      | X          |
| 2      | Conocimiento y características de los materiales (cargas, resinas, tejidos aramida, carbono, vidrio, núcleos) | X           | X               |      |                      | X          |
| 3      | Construcción de moldes y matrices   | X           |                 | X    |                      | X          |
| 4      | Laminados poliéster, vinilester y epoxi. Laminados  | X           |                 | X    |                      | X          |

|    |  |   |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|--|---|
|    | sándwich   |   |  |   |  |   |
| 5  | Mediciones, cálculos y ensayos para estudio de materiales y laminados.                       | X |  | X |  | X |
| 6  | Técnicas de moldeo para construcción de embarcaciones y componentes (1)                      | X |  | X |  | X |
| 7  | Técnicas de moldeo para construcción de embarcaciones y componentes (2) y control de calidad | X |  | X |  | X |
| 8  | PRIMER PARCIAL   | X |  | X |  | X |
| 9  | Construcción naval en madera laminada  | X |  | X |  | X |
| 10 | Principios básicos de construcción naval en metal (acero)                                    | X |  | X |  | X |
| 11 | Principios de construcción en metal (aluminio)   | X |  | X |  | X |
| 12 | Conocimiento y esquemas  | X |  | X |  | X |

|    |  |   |   |   |  |   |
|----|--|---|---|---|--|---|
|    | de pinturas para embarcaciones.  |   |   |   |  |   |
| 13 | SEGUNDO PARCIAL  | X |   | X |  | X |
| 14 | Uso de las máquinas y herramientas.  | X |   | X |  | X |
| 15 | Seguridad e higiene:<br>Identificación de riesgos.<br>Rol de incendio/evacuación | X |   | X |  | X |
| 16 | Interpretación del MSDS (hoja de información de seguridad de los materiales).    | X | X |   |  | X |
| 17 | Uso y mantenimiento de elementos de seguridad.                                   | X |   | X |  | X |
| 18 | Evaluación final integrador teórico-práctico                                     | X |   | X |  | X |