Escuela Politécnica
Superior de Ingeniería
Universidad de La Laguna

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Náutica y Transporte Marítimo

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Sistemas Auxiliares del Buque
(2019 - 2020)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas Auxiliares del Buque	Código: 149271005

- Centro: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**
- Titulación: **Grado en Náutica y Transporte Marítimo**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2012-08-04)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima
- Área/s de conocimiento:
  Construcciones Navales
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Anual**
- Créditos ECTS: **9,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANTONIO MANUEL GONZALEZ MARRERO

- Grupo: **1er Cuatrimestre (T1, T2, PA101, PA102, PA201, PA202, PE/TU101, PE/TU102, PE/TU103, PE/TU105, PE/TU201, PE/TU202, PE/TU203, PE/TU205) ; 2o Cuatrimestre (T1, T2, PA101, PA102, PA201, PA202 PE/TU101, PE/TU102, PE/TU105, PE/TAF201, PE/TU202, PE/TU205)**

General
- Nombre: **ANTONIO MANUEL**
- Apellido: **GONZALEZ MARRERO**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

Contacto
- Teléfono 1: **922319788**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **aglezm@ull.es**
- Correo alternativo: **aglezm@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20

Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	20
Observaciones:						

Profesor/a: **CARLOS EFREN MORA LUIS**

- Grupo: **1er Cuatrimestre (PA101, PA201, PE/TU105, PE/TU205); 2º Cuatrimestre (PA101, PA201, PE/TU104, PE/TU105, PE/TU203, PE/TU204, PE/TU205)**

General
- Nombre: **CARLOS EFREN**
- Apellido: **MORA LUIS**
- Departamento: **Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima**
- Área de conocimiento: **Construcciones Navales**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **carmora@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Observaciones:						

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	17
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Edificio Central - CE.1A	Vicerrectorado de Estudiantes, en la planta primera del Edificio Central
Observaciones:						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Marítima-Náutica Común**
Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación común para el ejercicio de las profesiones Náutico-Marítimas**

5. Competencias

STCW IMO

1STCW - Capacidad para ejercer de oficial en buques civiles sin ningún tipo de limitación, una
2STCW - Capacidad para ejercer el mando en buques civiles de hasta 5.000 GT, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima
10STCW - Realizar con precisión las diferentes maniobras del buque en las situaciones, rescate, atraque o fondeo
11STCW - Cargar, manipular y estibar de la manera adecuada las diferentes mercancías transportables en un buque
12STCW - Mantener una buena estabilidad del buque
13STCW - Capacidad para mantener la seguridad y la protección de las personas a bordo
14STCW - Capacidad para proteger el medio ambiente marino y aplicar criterios de sostenibilidad medioambiental al transporte marítimo
15STCW - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas

TRANSVERSAL

1T - Capacidad de análisis y síntesis
2T - Capacidad de organización y planificación
4T - Resolución de problemas
5T - Toma de decisiones
6T - Trabajo en equipo
7T - Trabajo en un equipo interdisciplinar
8T - Habilidades en las relaciones interpersonales

9T - Razonamiento crítico
10T - Compromiso ético
11T - Aprendizaje autónomo
12T - Adaptación a nuevas situaciones
13T - Creatividad
14T - Liderazgo
15T - Motivación por la calidad

BASICA

6B - Conocimiento de materias básicas y tecnológicas, que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, así como que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
5B - Desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
3B - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (Normalmente dentro de su área de
2B - Aplicación de sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y adquirir las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

U.D.0. GUÍA DOCENTE Y PoPBL
U.D. 1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS
Nomenclatura y normativa. Accesorios de tuberías. Válvulas. Intercambiadores de calor
Seminario 1.1. Mecánica de Fluidos básica
Seminario 1.2. Tuberías y accesorios
Seminario 1.3. Válvulas

U.D. 2. SISTEMAS DE BOMBEO
Principios y tipos. Descripción. Operación. Sistemas de bombeo: Petroleros. Quimiqueros. Gaseros.
Seminario 2.1. Tipos de bomba
Seminario 2.2. Operación de sistemas de bombeo

U.D. 3. COMPRESORES
Tipos. Operaciones.
Seminario 3.1. Compresores
Seminario 3.2. Ventilación industrial

U.D. 4. SISTEMAS AUXILIARES BÁSICOS
Sistemas auxiliares máquinas térmicas. Frío Industrial. Fluidos frigoríficos. Instalaciones frigoríficas. Climatización. Desalación de aguas. Depuración centrífuga. Separador de sentinas. Tratamiento de gases.
Seminario 4.1. Sistemas máquinas térmicas
Seminario 4.2. Sistemas de vapor
Seminario 4.3. Refrigeración

Seminario 4.4. Desalación de aguas
Seminario 4.5. Contaminación y depuración

PROYECTO
Desarrollo de un proyecto en equipo relacionado con los contenidos de la asignatura.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Los documentos entregados incluirán un resumen en inglés e incluirán un vocabulario de los términos empleados más relevantes.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Esta asignatura emplea el Aprendizaje Basado en Problemas orientado a Proyectos (PoPBL).
Se trabajará en equipos de tamaño reducido.
Los equipos trabajarán de forma autónoma, debiendo justificar los trabajos realizados en reuniones periódicas. Como catalizador de este proceso se emplearán herramientas que permitan la comunicación bidireccional estudiante-estudiante y estudiante-profesor, tanto dentro como fuera del aula.
Esta comunicación se basará en el empleo de dispositivos móviles e Internet.
El curso se dividirá en dos partes:
seminarios específicos y aprendizaje activo. Los seminarios son cursos convencionales impartidos a todo el estudiantado y evaluados a través de pruebas específicas. Por otro lado, el aprendizaje activo requerirá la resolución de problemas reales que culminarán con el desarrollo de un proyecto.
El aprendizaje activo sigue un proceso de resolución de problemas en cinco pasos: clarificación del problema, tormenta de ideas, definición de los objetivos de aprendizaje, investigación y desarrollo, y síntesis y comprobación. A fin de facilitar el desarrollo del proyecto, los estudiantes recibirán formación en las habilidades transversales necesarias para el trabajo en equipo.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	42,00	0,00	42,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	35,00	39,00	74,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	50,00	50,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	46,00	46,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]
Asistencia a tutorías	9,00	0,00	9,0	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]
Total horas	90,00	135,00	225,00	

Total ECTS	9,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

[1] KENTISH, D.N.W. , tuberías industriales, URMO.
[2] LUSZCZEWSKI,
ANTONI, Redes industriales de tuberías, bombas para agua, ventiladores y
compresores: diseño y construcción, Reverté
[3] GREENE, R., Compresores, selección, uso y mantenimiento, McGraw-Hill
[4] GREENE, Válvulas. Selección, uso y mantenimiento, McGraw-Hill

Bibliografía Complementaria

[1] MATAIX, Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas, del Castillo,S.A.
[2] STREETER & WYLIE, Mecánica de los fluidos, McGraw-Hill.
[3] CRANE, Flujo de fluidos, McGraw-Hill.
[4] KIRILLIN, Termodinámica Técnica, Mir.
5] Mc NAUGHTON K., Bombas. Selección, uso y mantenimiento, McGraw-Hill
[6] R.K. TURTON, Rotodynamic pump design, Cambridge.
[7] CARNICER ROYO E., Bombas centrífugas, Paraninfo.

Otros Recursos

Simulador de Sala de Máquinas Kongsberg Maritime ERS MAN B&W 5L90MC-L11 MC90-IV/ ERS M22 10 PC4 – Ferry / Cargas líquidas químicas “Chemical carrier” CC. Norcontrol

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de evaluación y calificación se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC de 19 de enero de 2016).
EVALUACIÓN CONTINUA
La evaluación de la asignatura será continua.
Se considera que se tiene derecho a la modalidad de evaluación continua cuando se mantenga una asistencia de al menos el 25% de las actividades presenciales programadas.
La evaluación se basa en las siguientes actividades:

N1: Pruebas de conocimientos basadas en los seminarios recibidos.
Consistirán en 5 exámenes (tests N11, N12, N13, N14, N15) vinculados a los contenidos trabajados hasta el momento de

cada examen desde el inicio del curso. Serán evaluados de 0 a 10 puntos. La calificación de N1 será la media de los test N1=(N11+N12+N13+N14+N15)/5. Para superar las pruebas de conocimientos N1 debe ser mayor o igual a 5 puntos. En el caso de no superar N1 podrá compensarse mediante evaluaciones adicionales coincidiendo con las fechas de las convocatorias oficiales.

N2: Realización de problemas relacionados con las materias impartidas y la resolución de problemas reales vinculados a instalaciones navales y/o terrestres. Serán evaluados de 0 a 10 puntos.
La calificación de N2 será la media de los test N2=(N21+N22)/2. Para superar N2 la puntuación obtenida debe ser mayor o igual a 5 puntos. En caso contrario, constará únicamente la calificación más baja.
En casos excepcionales (previa entrevista y examen oral) se considerará compensar la calificación a aquellos estudiantes que En el caso de no superar los exámenes correspondientes a N2, podrá compensarse esta parte con evaluaciones adicionales que coincidirán con las convocatorias oficiales.

N3: Evaluación de las actividades basadas en PoPBL.
Estas actividades consistirán en un examen práctico N3, al que se puede acceder sólo cuando se hayan obtenido 5 puntos o más en todos los exámenes anteriores (N1 y N2). El examen práctico constará de la entrega de una memoria escrita y defensa oral del trabajo práctico realizado. En el caso de no superar la memoria y/o examen oral, podrán compensar esta parte con evaluaciones adicionales que coincidirán con las convocatorias oficiales mediante una prueba similar a U3 indicada en la descripción de la Evaluación Única. Opcionalmente, y previa aceptación por el profesorado, se podrá sustituir la prueba N3 mediante el desarrollo de un proyecto relacionado con los contenidos de la asignatura. Esta actividad culminará con la entrega de un artículo o memoria (N31) y un examen grupal (N32). El resumen del artículo o memoria (abstract) deberá redactarse en inglés, e incluir el vocabulario de términos más relevantes. La evaluación en el examen grupal será individual, basada en las respuestas a las preguntas del tribunal y en las evidencias del trabajo de cada uno de los componentes.
Si se obtiene un 5 o más en cada una de las partes (N1 y N2), la calificación final (N) que aparecerá en el acta se calculará del siguiente modo: N=0.3N1 + 0.2N2+0.5N3. En caso de no superar alguna de las partes la calificación que conste en el acta será la calificación más baja (N1, N2 o N3).

EVALUACIÓN ALTERNATIVA
En el caso no tener acceso a la evaluación continua, la asignatura podrá superarse mediante un único examen, que consistirá en las siguientes pruebas:
- U1: Examen de conocimientos vinculados a las unidades didácticas de la asignatura. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- U2: Resolución de problemas relacionados con la materia impartida. Este examen se evaluará de 0 a 10 puntos.
- U3: Solución de un problema técnico complejo (desestructurado). La solución a este problema requerirá la redacción de un informe técnico completo, en el cual deberá argumentarse la toma de decisiones basada en cálculos y/o normativa de aplicación según proceda. El resumen del informe deberá redactarse en inglés. Esta actividad podrá evaluarse como Suspenso (1,0 a 4,9 puntos), Aprobado (5,0 a 6,9 puntos), Notable (7,0 a 8,9 puntos) y Sobresaliente (9,0 a 10,0 puntos).
Para aprobar la asignatura por esta modalidad hay que obtener al menos un 5 en cada una de las partes (U1, U2 y U3). Si no se aprueba una de las partes, en el acta constará la calificación más baja obtenida. Si se obtiene un 5 o más en cada una de las partes (U1, U2 y U3), la calificación final (N) que aparecerá en el acta, se calculará del siguiente modo: N=0.3U1+0.2 U2 + 0.5U3

(*): La correspondiente certificación profesional que otorga esta asignatura sólo es posible si se justifica, independientemente
del método de evaluación escogido, una asistencia de al menos un 80%.

(**): El o la estudiante que decida presentarse a la evaluación única, habiendo cursado la evaluación continua deberá avisar por escrito al menos dos días antes de la prueba oficial, entregando además el día del examen un documento firmado renunciando expresamente a la evaluación continua. En caso de no avisar con la antelación indicada y/o no entregar el documento de renuncia, se entenderá que desea seguir por la modalidad de evaluación continua.

(**): El plagio una vez detectado, conllevará automáticamente, tal como se recoge en el Reglamento de Evaluación, la calificación numérica de cero en la prueba evaluativa en la que se hubiera llevado a cabo, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que se pudiera incurrir.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]	Obtener 5 o más puntos de media en todos los exámenes.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[1STCW], [2STCW], [10STCW], [11STCW], [12STCW], [13STCW], [14STCW], [15STCW], [1T], [2T], [4T], [5T], [6T], [7T], [8T], [9T], [10T], [11T], [12T], [13T], [14T], [15T], [6B], [5B], [3B], [2B]	Haber obtenido 5 o más puntos en los informes, memoria y examen grupal.	50,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Nivel I:

- Identificar partes y elementos de sistemas de fluidos
- Conocer e identificar el comportamiento de los elementos y sus relaciones
- Reconocer las partes fundamentales de los elementos utilizados en sistemas de fluidos
- Usar procedimientos de cálculo sencillos en sistemas de fluidos elementales.

Nivel II:

- Enumerar los componentes básicos de los sistemas de bombeo, térmicos y de ventilación.
- Desarrollar métodos orientados a resolver problemas básicos de la mecánica de los fluidos.

Nivel III:

- Aplicar diferentes elementos de un sistema para cubrir necesidades determinadas en instalaciones navales.
- Analizar el comportamiento de las variables termodinámicas en sistemas de bombeo y ventilación a bordo.

- Aplicar los principios de la Mecánica de los Fluidos a los sistemas navales y/o industriales

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Seminario 0.0	Presentación de la asignatura. Conceptos básicos.	3.00	4.50	7.50
Semana 2:	1. Tuberías y Accesorios 1.1.Mecánica de los Fluidos Básica	Seminario 1.1.1 Mecánica de fluidos básica I. Conceptos básicos PBL. Test “Programa de la Asignatura”. Problema Básico de Mecánica de Fluidos I	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	1.1.Mecánica de los Fluidos Básica	Seminario 1.1.2: Mecánica de fluidos básica II. Miniproblema PBL sobre mecánica de fluidos. Problema básico de Mecánica de lo Fluidos II.	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	1.2. Tuberías y Accesorios	Seminario 1.2.1: Tuberías y Accesorios I. Miniproblema PBL sobre tuberías y accesorios. Seminario PBL: Simulación de sistemas de bombeo mediante Arduino I.	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	1.2. Tuberías y Accesorios	Seminario 1.2.2: Tuberías y Accesorios II. Práctica con Arduino I. Seminario PBL: Simulación de sistemas de bombeo mediante Arduino II.	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	1.2. Tuberías y Accesorios	Seminario 1.2.3: Tuberías y Accesorios III. Práctica con Arduino II. Test de conocimientos (N11) (Mecánica de los Fluidos y Tuberías y Accesorios).	3.00	4.50	7.50

Semana 7:	1.2. Tuberías y Accesorios	Seminario 1.2.4: Tuberías y Accesorios IV. Práctica con Arduino III. Seminario PBL: Simulación de sistemas de bombeo mediante Arduino III.	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	1.3. Válvulas	Seminario 1.3.1: Válvulas I. Tutoría de Formación Académica. Problema de pérdidas de carga en fluidos I.	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	1.3. Válvulas	Seminario 1.3.2: Válvulas II. Práctica con Arduino IV. Problema de pérdidas de carga en fluidos II.	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	1.3. Válvulas	Seminario 1.3.2: Válvulas III. Práctica con Arduino V. Problema de pérdidas de carga en fluidos III.	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	1.3. Válvulas	Seminario 1.3.2: Válvulas IV. Miniproblema PBL sobre válvulas. Test de conocimientos (N12) (Válvulas).	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	2. Sistemas de bombeo 2.1. Tipos de bombas	Seminario 2.1.1: Tipos de bombas. Miniproblema PBL sobre tipos de bombas. Test de conocimientos (N21) (Problemas I).	3.00	4.00	7.00
Semana 13:	2.1. Tipos de bombas	Seminario 2.2.1: Operación de Sistemas de Bombeo I. Tutoría de Formación Académica. Problema sobre sistemas de bombeo I.	3.00	4.00	7.00
Semana 14:	2.2. Operación de sistemas de bombeo	Seminario 2.2.2: Operación de Sistemas de Bombeo II. Miniproblema PBL sobre bombeo. Práctica de bombeo en taller.	3.00	4.00	7.00
Semana 15:	2.2. Operación de sistemas de bombeo	Seminario 2.2.3: Operación de Sistemas de Bombeo III. Tutoría de Formación Académica. Test de conocimientos (N13) (Sistemas de bombeo I).	1.00	4.00	5.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	1.00	2.00	3.00
		Total	44.00	67.50	111.50

Segundo cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**

Semana 1:	2.2. Operación de sistemas de bombeo	Seminario 2.2.4: Operación de Sistemas de Bombeo IV. Seminario PBL:Redacción mediante LaTeX I. Práctica de bombeo en taller	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	2.2. Operación de sistemas de bombeo	Seminario 2.2.5: Operación de Sistemas de Bombeo V. Seminario PBL: Redacción mediante LaTeX II. Problema sobre sistemas de bombeo V.	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	2.2. Operación de sistemas de bombeo	Seminario 2.2.6: Operación de Sistemas de Bombeo VI. Tutoría de Formación Académica. Test de conocimientos (N14) (Sistemas de bombeo II).	3.00	4.00	7.00
Semana 4:	3. Compresores 3.1. Compresores	Seminario 3.1.1: Compresores. Seminario PBL: Cálculo de raíces aplicado a compresores y bombas I	3.00	4.00	7.00
Semana 5:		Tutoría de Formación Académica	3.00	4.00	7.00
Semana 6:	3.2. Ventilación Industrial	Seminario 3.2.1: Ventilación Industrial I Seminario PBL: Cálculo de raíces aplicado a compresores y bombas II (Algoritmos para el cálculo de raíces). Test de conocimientos (N15) (Ventilación Industrial).	3.00	4.00	7.00
Semana 7:	3.2. Ventilación Industrial	Seminario 3.2.2: Ventilación Industrial II. Problema sobre ventilación I. Problema sobre ventilación II.	3.00	4.00	7.00
Semana 8:	4. Sistemas Auxiliares Básicos 4.1. Sistemas máquinas térmicas	Seminario 4.1.1: Sistemas de Máquinas Térmicas. Tutoría de Formación Académica	3.00	4.00	7.00
Semana 9:	4.2. Sistemas de vapor	Seminario 4.2.1: Sistemas de Vapor I. Seminario PBL: Redacción técnica. Problema de sistemas de Vapor I.	3.00	4.00	7.00
Semana 10:	4.2. Sistemas de vapor	Seminario 4.2.2: Sistemas de Vapor II. SeminarioPBL: Redacción de un artículo técnico. Problema de sistemas de Vapor II.	3.00	4.00	7.00
Semana 11:	4.3. Refrigeración	Seminario 4.3.1: Frío Industrial. Seminario PBL: Revisión de proyectos y trabajos técnicos. Test de conocimientos (N22) (Problemas II).	3.00	4.00	7.00

Semana 12:	4.4. Desalación de aguas	Seminario 4.4.1: Desalación I. Seminario PBL: Presentación y defensa de trabajos técnicos.	3.00	4.00	7.00
Semana 13:	4.4. Desalación de aguas	Seminario 4.4.1: Desalación II. Seminario PBL: “Cómo afrontar el examen grupal”. Test de conocimientos (N16) (Sistemas Auxiliares).	3.00	4.00	7.00
Semana 14:	4.5. Contaminación y depuración	Seminario 4.5.1. Contaminación y depuración Tutoría de Acción Formativa. Seminario PBL: Presentación y defensa de trabajos técnicos.	3.00	4.00	7.00
Semana 15:		Tutoría de Acción Formativa Recuperación Tests y Pruebas Objetivas (N11, N12, N13, N14, N15, N16, N21, N22) Tutoría de Acción Formativa.	3.00	4.00	7.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	1.00	7.50	8.50
		Total	46.00	67.50	113.50