



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 2019/20                                          |           |
| Subject (*)              | Propulsion Systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | Code                                             | 631480101 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                  |           |
| Descriptors              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |           |
| Cycle                    | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Year   | Type                                             | Credits   |
| Official Master's Degree | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | First  | Obligatory                                       | 6         |
| Language                 | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                  |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                  |           |
| Prerequisites            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |           |
| Department               | Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |           |
| Coordinador              | Antelo Gonzalez, Felipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E-mail | felipe.antelo@udc.es                             |           |
| Lecturers                | Antelo Gonzalez, Felipe<br>Garcia Galego, Jose Ramon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | E-mail | felipe.antelo@udc.es<br>jose.ramon.garcia@udc.es |           |
| Web                      | www.marineengineering.co.uk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |           |
| General description      | Tendo en conta que se trata dunha materia obrigatoria preténdese que o alumno adquira os coñecementos teóricos e prácticos necesarios e suficientes, conducentes á obtención do título académico que se pretende e que no exercicio da súa profesión poida resolver cantas cuestións se lle presenten na enxeñaría da condución e no mantemento das máquinas e instalacións, ben sexa por desgastes naturais, ben por averías xurdidas de diversa índole. |        |                                                  |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A2   | Detectar e definir a causa dos defectos de funcionamento das máquinas e reparalas, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                           |
| A5   | Garantir que se observan as prácticas de seguridade no traballo, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                             |
| A6   | Facer arrancar e parar a máquina propulsora principal e a maquinaria auxiliar, incluídos os sistemas correspondentes, a nivel de xestión.                                                                                                                                        |
| A8   | Facer funcionar a máquina, controlar, vixiar e avaliar o seu rendemento e capacidade, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                        |
| A12  | Organizar e dirixir a tripulación, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                                                           |
| A13  | Planificar e programar as operacións, a nivel de xestión.                                                                                                                                                                                                                        |
| A16  | Vixiar e controlar o cumprimento das prescricións lexislativas e das medidas para garantir a seguridade da vida humana no mar e a protección do medio mariño, a nivel de xestión.                                                                                                |
| A17  | Coñecer e ser capaz de aplicar os códigos, normas e regulamentos relativos á operación de buques e artefactos relacionados coa explotación dos recursos mariños, prestando especial atención aos sistemas de seguridade abordo e á protección ambiental.                         |
| A19  | Regular, controlar, diagnosticar e supervisar sistemas, procesos e máquinas para a toma de decisións en condución e operación.                                                                                                                                                   |
| A20  | Capacidade para desenrolar tarefas de análise e síntese de problemas teórico-prácticos en base a conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                           |
| A21  | Operar, reparar, manter, reformar, deseñar e optimizar a nivel de xestión as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña.                                                                                                                                         |
| A22  | Capacidade para desenrolar métodos e procedementos para gañar competitividade na industria marítima.                                                                                                                                                                             |
| A23  | Capacidade de autoformación, creatividade e investigación en temas de interese científico e tecnolóxico.                                                                                                                                                                         |
| A24  | Capacidade para detectar necesidades de mellora e innovar sistemas enerxéticos buscando alternativas viables aos sistemas convencionais e implementar cos métodos, técnicas e tecnoloxías emerxentes máis eficientes para o apoio, asistencia e supervisión da Enxeñaría Mariña. |
| A25  | Correcta utilización do idioma Inglés na elaboración de informes técnicos e correspondencia comercial.                                                                                                                                                                           |
| B1   | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B2   | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                            |
| B3   | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.                                                                                                                                                                                                                         |
| B4   | Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                                      |
| B5   | Traballar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B6   | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                                                                                                                                 |
| B7   | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                                                                                                                         |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B10 | Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.                                                                                                                                                                                                          |
| B11 | Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.                                                                                                                      |
| B12 | Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                     |
| B13 | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo                                                    |
| B14 | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partires dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vencelladas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B15 | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sin ambigüidades                                                                                                   |
| B16 | Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que haberá de ser en grande medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                            |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                                                                                                       |
| C2  | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                                                                                            |
| C3  | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                                                |
| C4  | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.                                         |
| C6  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                              |
| C7  | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                               |
| C8  | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                                                                  |
| C9  | Falar ben en público                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Learning outcomes                                                                                                                        |                             |      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|-----|
| Learning outcomes                                                                                                                        | Study programme competences |      |     |
| Coñecer e analizar os procesos termodinámicos e os efectos mecánicos que teñen lugar nas instalacións de propulsión                      | AC2                         | BC1  | CC1 |
|                                                                                                                                          | AC6                         | BC2  | CC2 |
|                                                                                                                                          | AC8                         | BC3  | CC4 |
|                                                                                                                                          | AC13                        | BC10 | CC7 |
|                                                                                                                                          | AC20                        | BC11 |     |
|                                                                                                                                          |                             |      |     |
| Realizar o balance enerxético dunha planta de propulsión e tomar decisións dende o punto de vista da optimización enerxética e económica | AC2                         | BC1  | CC1 |
|                                                                                                                                          | AC5                         | BC2  | CC2 |
|                                                                                                                                          | AC6                         | BC4  | CC7 |
|                                                                                                                                          | AC8                         | BC5  | CC8 |
|                                                                                                                                          | AC13                        | BC6  |     |
|                                                                                                                                          | AC20                        | BC7  |     |
|                                                                                                                                          | AC21                        | BC10 |     |
|                                                                                                                                          | AC22                        |      |     |
|                                                                                                                                          | AC23                        |      |     |
|                                                                                                                                          | AC24                        |      |     |
|                                                                                                                                          | AC25                        |      |     |



|                                                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                                                               |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Operar e manter os equipos principais dunha planta de propulsión mariña, así como a maquinaria auxiliar relacionada cos mesmos de maneira eficiente                           | AC2<br>AC6<br>AC8<br>AC21<br>AC22<br>AC23<br>AC25                                | BC1<br>BC6<br>BC7<br>BC11                                                                     | CC1<br>CC2<br>CC4                             |
| Xestionar os componentes estruturais do buque, os equipos de propulsión e os equipos auxiliares necesarios para a explotación da maquinaria principal de propulsión dun buque | AC2<br>AC5<br>AC6<br>AC8<br>AC13<br>AC20<br>AC21<br>AC22<br>AC23<br>AC24<br>AC25 | BC1<br>BC2<br>BC3<br>BC4<br>BC5<br>BC6<br>BC7<br>BC10<br>BC12<br>BC13<br>BC14<br>BC15<br>BC16 | CC1<br>CC2<br>CC4<br>CC6<br>CC7<br>CC8<br>CC9 |
| Diagnosticar y supervisar el funcionamiento de las plantas de propulsión así como de plantas de generación de energía en general.                                             | AC2<br>AC5<br>AC6<br>AC8<br>AC13<br>AC20<br>AC21<br>AC22<br>AC23<br>AC24<br>AC25 | BC1<br>BC2<br>BC3<br>BC4<br>BC5<br>BC6<br>BC7<br>BC10<br>BC11                                 | CC1<br>CC2<br>CC3<br>CC4<br>CC6<br>CC7<br>CC8 |
| Organizar e dirixir a tripulación, a nivel xestión. Utilización das cualidades de liderazgo e xestión.                                                                        | AC12<br>AC16<br>AC17<br>AC19                                                     | BC2<br>BC3<br>BC5<br>BC6                                                                      | CC1<br>CC2<br>CC4                             |

| Contents                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                                                          | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                             |
| TEMA IP-1<br>MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS<br>MECÁNICA DE LA PROPULSIÓN<br>HIDRODINÁMICA DEL BUQUE Y PROPULSORES | 1. Termodinámica<br>2. Transmisión de Calor<br>3. Termotecnia<br>4. Mecánica<br>5. Hidrodinámica<br>4. Máquina y Motor Térmico<br>5. Clasificación. Tipos de Máquinas.<br>6. Sistemas de transmisión y sustentación del eje<br>7. Propulsores marinos |



|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA IP-2<br>COMBUSTIÓN, CONTAMINACIÓN Y SISTEMAS<br>ANTIPOLUCIÓN     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Combustibles, clasificación y propiedades</li><li>2. Combustión. Productos de la combustión</li><li>3. Combustión en los motores alternativos</li><li>4. Contaminantes</li><li>5. Sistemas de control de emisiones</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TEMA IP-3<br>PROPULSIÓN CON MOTORES ALTERNATIVOS                      | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciclos térmicos para motores de propulsión marina</li><li>2. Balance Térmico y rendimiento de motores.</li><li>3. Elementos constructivos fijos y móviles</li><li>4. Dinámica de los motores alternativos.</li><li>5. Potencia y Diagnóstico por medio de diagramas.</li><li>6. Ensayo de motores. Bancos de pruebas. Operación y selección.</li><li>7. Cálculo de elementos de los servicios auxiliares de los motores de propulsión marina.</li><li>8. Lubricantes utilizados en motores marinos</li></ol>                                                                                                                         |
| TEMA IP-4<br>PROPULSIÓN CON TURBOMÁQUINAS                             | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciclos térmicos para turbinas de propulsión marina</li><li>2. Instalaciones de propulsión con turbinas de vapor</li><li>3. Elementos constructivos de las calderas de vapor marinas</li><li>4. Balance Térmico y rendimiento de calderas de vapor</li><li>5. Elementos constructivos de turbinas de vapor marinas</li><li>6. Balance Térmico y rendimiento de turbinas de vapor</li><li>7. Instalaciones de propulsión con turbinas de gas</li><li>8. Elementos constructivos de turbinas de gas</li><li>9. Balance Térmico y rendimiento de turbinas de vapor</li><li>10. Lubricantes utilizados en turbomáquinas marinas</li></ol> |
| TEMA IP-5<br>PROPULSIÓN DIÉSEL-ELÉCTRICA                              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Generadores Eléctricos accionados por motor diésel</li><li>2. Distribución de la planta eléctrica de propulsión</li><li>3. Cuadros eléctricos - Switchboard</li><li>4. Transformación, rectificación y modulación de la energía eléctrica</li><li>5. Motores de propulsión y resistencias de disipación en ?arrancada?</li><li>6. Propulsores FPP, azimutales, retráctiles y laterales</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA IP-6<br>GESTIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PROPULSIÓN<br>PRINCIPAL | <p>Características de proyecto y mecanismos de funcionamiento de las máquinas principales de propulsión y de la maquinaria auxiliar conexas:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Motores diésel marinos</li><li>2. Turbinas de vapor marinas</li><li>3. Turbinas de gas marinas</li><li>4. Calderas de vapor marinas</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA IP-7<br>ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TRIPULACIONES<br>GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA SALA DE MÁQUINAS<br>SEGURIDAD EN EL TRABAJO A BORDO | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Organizar y dirigir la tripulación a nivel gestión</li><li>2. Utilización de las cualidades de liderazgo y gestión de recursos</li><li>3. Conocimientos de la gestión y formación del personal de a bordo</li><li>4. Conocimiento de los convenios internacionales marítimos y recomendaciones, así como de la legislación nacional conexas</li><li>5. Capacidad para aplicar la gestión de las tareas y de la carga de trabajo, incluidos los aspectos siguientes:<ul style="list-style-type: none"><li>- la planificación y coordinación</li><li>- la asignación de personal</li><li>- las limitaciones de tiempo y recursos</li><li>- la asignación de prioridades</li></ul></li><li>6. Conocimiento y capacidad para aplicar una gestión eficaz de los recursos:<ul style="list-style-type: none"><li>- distribución, asignación clasificación prioritaria de los recursos</li><li>- comunicación eficaz a bordo y en tierra</li><li>- las decisiones tienen en cuenta la experiencia del equipo</li><li>- determinación y liderazgo, incluida la motivación</li><li>- consecución y mantenimiento de la conciencia de la situación</li></ul></li><li>7. Conocimiento y capacidad para aplicar las técnicas de adopción de decisiones:<ul style="list-style-type: none"><li>- evaluación de la situación y del riesgo</li><li>- determinación y elaboración de opciones</li><li>- selección de las medidas</li><li>- evaluación de la eficacia de los resultados</li></ul></li><li>8. Elaboración, implantación y supervisión de los procedimientos operacionales normalizados</li><li>9. Garantizar que se observan las prácticas de seguridad en el trabajo</li></ol> |
| =====                                                                                                                                       | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - MOTOR DIESEL LENTO<br>2T + FPP<br>=====                                                                           | SIMULADOR TRANSAS ERS - BUQUE PORTACONTENEDORES<br>=====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TRANSAS ERS-01 - STEAM PLANT<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Portacontenedores                                           | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfaz: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Obtención de un funcionamiento estable para una presión y consumidores consignados por el profesor. Toma de datos.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TRANSAS ERS-02 - BILGE WATER SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Portacontenedores                                    | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfaz: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Obtención de un funcionamiento estable para un contenido oleoso en el pozo de sentina consignada por el profesor.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TRANSAS ERS-03 - STEERING GEAR<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Portacontenedores                                         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfaz: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Operación en salida y llegada a puerto y en ausencia de energía eléctrica.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRANSAS ERS-04 - WATER DISTILLATION PLANT<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfaz: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Funcionamiento estable: Verificación de presiones, caudales, temperaturas y salinidad.</li><li>4. Secuencia de operaciones correcta en la maniobra de salida y llegada a puerto. Vigilancia durante la guardia de mar.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                    |
| TRANSAS ERS-05 - CENTRAL FIRE ALARM STATION<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfaz: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento de los sensores en cada zona del buque</li><li>4. Operación en caso de incendio en la Cámara de Máquinas. Corte de ventilación y corte de combustible remotos.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                            |
| TRANSAS ERS-06 - CO2 STATION<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores                         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento de los sistemas acústicos de alarma</li><li>4. Operación en caso de incendio en la Cámara de Máquinas. Disparo remoto y selección del destino del CO2</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                    |
| TRANSAS ERS-07 - FIRE MAIN AND FOAM SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores           | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento de los equipos eléctricos y de combustión interna así como de generación de espumante</li><li>4. Operación en caso de incendio en cubierta, en sala de máquinas o en cuarto de depuradoras. Motobomba de emergencia.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                     |
| TRANSAS ERS-08 - SHIP ELECTRIC POWER SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Estudio de las diferentes partes de la instalación. Puesta en servicio de los consumidores.</li><li>3. Evaluación de los consumos eléctricos y toma de decisiones para la optimización de la planta</li><li>4. Verificación del aislamiento y puesta a tierra que puedan aparecer en la planta durante su funcionamiento.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                    |
| TRANSAS ERS-09 - ELECTRIC GENERATORS<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores                 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Estudio de las diferentes controles y seguridades de los generadores. Puesta en marcha de generadores.</li><li>3. Proceso de puesta en marcha, excitación y conexión a red. Mandos VOLTAGE y GOVERNOR.</li><li>4. Estudio de las máquinas eléctricas, relación entre velocidad de rotación, número de polos y frecuencia de red.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>             |
| TRANSAS ERS-10 - SYNCHRONISATION - LOAD DISTRIBUTION<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Operación de los diferentes controles y seguridades de los generadores. Sincronización y conexión de alternadores en red.</li><li>3. Modificación de la carga soportada por cada alternador. Mandos VOLTAGE y GOVERNOR.</li><li>4. Estudio de los riesgos de operación, calentamiento de devanados, sobreintensidad e inversión de potencia.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol> |



|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRANSAS ERS-11 - MAIN ENGINE CONTROL<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: Controls.</li><li>2. Puesta en servicio del pupitre de control. Intercambio del control entre el puente y la sala de máquinas.</li><li>3. Verificación del funcionamiento del motor, presión media, carga nominal, régimen y velocidad del buque.</li><li>4. Actuación ante las diferentes alarmas y sistemas automáticos de protección del motor de propulsión.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                          |
| TRANSAS ERS-12 - FRESH WATER COOLING SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Obtención de un funcionamiento estable para una temperatura consignada por el profesor. Toma de datos.</li><li>5. Conducción de la instalación para situaciones variables de carga de la planta y temperatura del mar.</li><li>6. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                      |
| TRANSAS ERS-13 - SEA WATER COOLING SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos.</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Obtención de un funcionamiento estable para una temperatura consignada por el profesor. Toma de datos.</li><li>5. Conducción de la instalación para situaciones variables de carga de la planta y temperatura del mar.</li><li>6. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                      |
| TRANSAS ERS-14 - FUEL OIL SUPPLY<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos. Sistema de MDO y de HFO (con control de viscosidad)</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Obtención de un funcionamiento estable para una carga del motor dada por el profesor. Toma de datos.</li><li>5. Conducción de la instalación para situaciones variables de carga de la planta y tipo de combustible.</li><li>6. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                    |
| TRANSAS ERS-15 - FUEL OIL TRANSFER<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos. Sistema de MDO y de HFO (con control de viscosidad)</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Concepto de separación gravitacional y separación centrífuga. Diferencias y ventajas de cada sistema.</li><li>5. Conducción de la instalación de trasiego. Puesta en marcha y parada de bombas volumétricas y depuradoras.</li><li>6. Gestionar las operaciones de combustible / lastre</li><li>7. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol> |



|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRANSAS ERS-16 - LUBRICATING OIL SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Puesta en servicio de los equipos estáticos y dinámicos. Sistema de MDO y de HFO (con control de viscosidad)</li><li>3. Verificación del funcionamiento, presiones y caudales.</li><li>4. Puesta en marcha y limitación de presión en bombas volumétricas. Presión diferencial en sistemas de filtración.</li><li>5. Conducción de la instalación de lubricación y refrigeración de pistones. Puesta en marcha y control de la depuradora.</li><li>6. Gestionar las operaciones de lubricantes / lastre</li><li>7. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TRANSAS ERS-17 - COMPRESSED AIR SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls.</li><li>2. Verificación del funcionamiento, presiones, deshidratador y equipos que necesitan aire para su control.</li><li>3. Proceso de puesta en marcha de la máquina principal con aire de arranque previa puesta en servicio de la maquinaria auxiliar y de los sistemas correspondientes. Uso del Slow Turning para la operación de soplado.</li><li>4. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TRANSAS ERS-18 - EXHAUST GAS AND TURBOCHARGING<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Familiarización con la interfase: zona Diagram y zona Controls. Localización de los elementos en la pantalla</li><li>2. Puesta en servicio de la soplante auxiliar (modo automático y modo manual) y de la turbosoplante. Control de régimen.</li><li>3. Verificación del estado de limpieza del filtro de aire de admisión y del enfriador de barrido.</li><li>4. Control de temperaturas de escape con diagnosis de la combustión. Temperatura media de escape y desviación.</li><li>5. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TRANSAS ERS-19 - SHIP DEPARTURE (OUTBOUND)<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos -<br>Portacontenedores     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Consolidación del manejo de la interfase: zona Diagram y zona Controls. Navegación entre simuladores DPP, EPP y AUX.</li><li>2. Puesta en servicio de los sistemas auxiliares de la sala de máquinas necesarios para el arranque del motor principal.</li><li>3. Puesta en servicio de los equipos eléctricos para maniobra de salida, conexión de generadores y reparto de carga manual.</li><li>4. Arranque del motor, subida de carga según órdenes del puente a través del telégrafo, cambio de combustible MDO a HFO.</li><li>5. Producción de energía eléctrica con el generador de cola y generación de agua destilada.</li><li>6. Control automático del motor. Límites de funcionamiento de la máquina principal de propulsión</li><li>7. Funcionamiento, vigilancia, evaluación del rendimiento y mantenimiento eficaces de la seguridad de la instalación de propulsión y la maquinaria auxiliar.</li><li>8. Control automático de la maquinaria auxiliar, incluidos, entre otros, los siguientes:<ul style="list-style-type: none"><li>- sistemas generadores de energía eléctrica (EPP)</li><li>- calderas de vapor (SP)</li><li>- depurador de aceite (LO)</li><li>- sistema de refrigeración (FW y SW)</li><li>- sistemas de bombeo y tuberías (FOT y FOS)</li><li>- sistema del aparato de gobierno (SG)</li><li>- equipo de manipulación de la carga y maquinaria de cubierta</li></ul></li><li>9. Operación con fallos y sin las ayudas del simulador</li><li>10. Parte de Máquinas en Puerto</li></ol> |





|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRANSAS ERS-20 - SHIP ARRIVAL (INBOUND)<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Portacontenedores | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consolidación del manejo de la interfase: zona Diagram y zona Controls. Navegación entre simuladores DPP, EPP y AUX.</li> <li>2. Desconexión del generador de cola y puesta en servicio de los generadores diésel. Parada del generador de agua dulce.</li> <li>3. Puesta en servicio de los equipos eléctricos para maniobra de atraque y reparto de carga manual. Cambio de HFO a MDO.</li> <li>4. Parada del motor principal, de sus servicios auxiliares y operación de las instalaciones auxiliares en Modo Puerto.</li> <li>5. Parte de Máquinas en Navegación</li> </ol> |
| TRANSAS ERS-21 - CURVAS CARACTERÍSTICAS<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Portacontenedores | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trazado de la curva de potencia-rpm</li> <li>2. Trazado de curvas de temperaturas en relación a carga y rpm</li> <li>3. Trazado de curvas de presión en relación a carga y rpm</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| =====                                                                                                        | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - MOTOR DIESEL LENTO 2T + FPP<br>=====                                               | SIMULADOR UNITEST VER - BUQUE GRANELERO/MINERALERO<br>=====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| UNITEST VER-01 - STEAM SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha y operación de la planta en puerto</li> <li>3. Operación de la planta en navegación</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| UNITEST VER-02 - BILGE SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha y operación de la planta en puerto</li> <li>3. Puesta en marcha y operación de la planta en navegación</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| UNITEST VER-03 - BALLAST SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha y el cambio de velocidad de turbobombas</li> <li>3. Puesta en marcha y cambio de velocidad de bombas eléctricas</li> <li>4. Controlar el asiento, la escora, la estabilidad y los esfuerzos</li> <li>5. Conocimiento de las recomendaciones OMI para estabilidad y comprensión de los factores que le afectan.</li> </ol>                                                                                                                                                                         |
| UNITEST VER-04 - FIRE FIGHTING SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha de bombas contra incendios eléctricas</li> <li>3. Puesta en marcha de moto-bombas diesel de emergencia</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| UNITEST VER-05 - STEERING GEAR<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha, mando local y mando remoto.</li> <li>3. Puesta en marcha en modo emergencia</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UNITEST VER-06 - ELECTRIC POWER PLANT<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Utilización de generadores en paralelo o del generador de cola</li> <li>3. Puesta en servicio de la planta desde "blackout"</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| UNITEST VER-07 - ELECTRIC LOAD DISTRIBUTION<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Conexión a barras de un nuevo grupo electrógeno</li> <li>3. Sincronismo y reparto de carga entre alternadores</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UNITEST VER-08 - COMPRESSED AIR SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Condiciones físicas del aire para los diferentes usos</li> <li>3. Sistema automático para mantener la presión en recipientes</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| UNITEST VER-09 - LUBRICATING SYSTEM<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Diferentes circuitos de lubricación en motores lentos</li> <li>3. Diferentes lubricantes para cada función en el motor</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| UNITEST VER-10 - LUBRICATING STORAGE<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Bombas de trasiego y depuradoras centrífugas</li> <li>3. Tanques de aceite limpio, sucio y de aguas oleosas</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNITEST VER-11 - COOLING SYSTEM - FRESH WATER<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha del sistema de refrigeración FW del M.P.</li> <li>3. Puesta en marcha del sistema de refrigeración FW de MM.AA.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                |
| UNITEST VER-12 - COOLING SYSTEM - SEA WATER<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha del sistema de refrigeración SW</li> <li>3. Equipos refrigerados por SW. Detalles técnicos de tomas de mar</li> </ol>                                                                                                                                                                                                     |
| UNITEST VER-13 - FUEL TRANSFER<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha del sistema de trasiego de D.O. y de F.O.</li> <li>3. Gestión de reboses. Temperatura de trabajo de tanques.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   |
| UNITEST VER-14 - FUEL SUPPLY<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha del suministro de D.O. y de F.O. al motor</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| UNITEST VER-15 - FUEL PURIFIERS<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha de la separadora centrífuga de D.O. y F.O.</li> <li>3. Disparo manual para limpieza. Procedimiento.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                            |
| UNITEST VER-16 - MAIN ENGINE - STARTING AIR<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Enclavamientos y sistema de aire de arranque</li> <li>3. Giro lento, soplado y arranque del motor.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                              |
| UNITEST VER-17 - MAIN ENGINE - SWITCHBOARD<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Posicionamiento de los controles para arranque y subida de carga</li> <li>3. Verificación de consumo horario, específico, régimen y potencia.</li> </ol>                                                                                                                                                                                   |
| UNITEST VER-18 - MAIN ENGINE - WATCHKEEPING<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Sistema de sobrecarga y escapes. Temperatura media.</li> <li>3. Verificación de velocidad de giro y presiones a varias cargas.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                  |
| UNITEST VER-19 - MAIN ENGINE - WATCHKEEPING<br>Propulsión con Motor Diesel Lento - 2 Tiempos - Granelero   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Verificación de presiones medias y temperaturas a varias cargas.</li> <li>3. Cálculo de potencia indicada y otros derivados.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                    |
| =====                                                                                                      | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - TURBINA DE VAPOR - LNG/C<br>=====                                                | SIMULADOR UNITEST SER-LNG - BUQUE GASERO METANERO<br>=====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| UNITEST SER-01 - BILGE SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha y operación de la planta en puerto</li> <li>3. Puesta en marcha y operación de la planta en navegación</li> </ol>                                                                                                                                                                                                         |
| UNITEST SER-02 - BALLAST SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha y el cambio de velocidad de turbobombas</li> <li>3. Puesta en marcha y cambio de velocidad de bombas eléctricas</li> <li>4. Controlar el asiento, la escora, la estabilidad y los esfuerzos</li> <li>5. Conocimiento de las recomendaciones OMI para estabilidad y comprensión de los factores que le afectan.</li> </ol> |
| UNITEST SER-03 - FIRE FIGHTING SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha de bombas contraincendios eléctricas</li> <li>3. Puesta en marcha de moto-bombas diesel de emergencia</li> </ol>                                                                                                                                                                                                          |
| UNITEST SER-04 - STEERING GEAR<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha, mando local y mando remoto.</li> <li>3. Puesta en marcha en modo emergencia</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                   |
| UNITEST SER-05 - SEA WATER COOLING SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Puesta en marcha del sistema de refrigeración SW</li> <li>3. Equipos refrigerados por SW. Detalles técnicos de tomas de mar</li> </ol>                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNITEST SER-06 - LUBRICATING SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Diferentes circuitos de lubricación en turbinas</li> <li>3. Enfriadores, bombas y depuradoras de aceite</li> </ol>                                                                                 |
| UNITEST SER-07 - FUEL SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Almacenamiento y circuitos de combustibles líquidos D.O. y F.O.</li> <li>3. Boil-off, compresores y regasificador para combustible GF</li> </ol>                                                   |
| UNITEST SER-08 - STEAM SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Vapor sobrecalentado y desrecalentado.</li> <li>3. Turbomáquinas, sangrías, vapor de atomización y sopladores.</li> </ol>                                                                          |
| UNITEST SER-09 - FEED & CONDENSATE SYSTEM<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Condensador principal y condensadores de turboalternadores.</li> <li>3. Sistema de vacío, precalentadores, desaireador.</li> <li>4. Turbobombas y motobomba de alimentación de caldera.</li> </ol> |
| UNITEST SER-10 - BOILERS<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Arranque de una caldera acuatubular desde frío con G.O.</li> <li>3. Funcionamiento con F.O. y con dual-fuel GF+FO</li> </ol>                                                                       |
| UNITEST SER-11 - MAIN TURBINE<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Rodaje de la turbina principal y subida de carga</li> <li>3. Prelubricación, bomba acoplada y vapor de sellado.</li> </ol>                                                                         |
| UNITEST SER-12 - TURBOGENERATORS<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Rodaje de los turboalternadores. Reductora. Condensador.</li> <li>3. Prelubricación, bomba acoplada y vapor de sellado.</li> </ol>                                                                 |
| UNITEST SER-13 - ELECTRIC POWER PLANT<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Sincronismo y reparto de carga. Generador Diesel y Emergencia.</li> <li>3. Consumidores Esenciales y No Esenciales. Alumbrado.</li> </ol>                                                          |
| UNITEST SER-14 - MAIN ENGINE CONTROL PANEL<br>Propulsión con Turbina de Vapor - Dual Fuel - Buque LNG/C | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombrar con el texto que corresponda los equipos</li> <li>2. Telégrafo y regulación de carga. Temperatura cojinetes.</li> <li>3. Arranque en local, control desde puente y modo emergencia</li> </ol>                                                           |
| =====                                                                                                   | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - 2 x MOTOR SEMILENTO<br>4T + CPP<br>=====                                      | SIMULADOR UNITEST MSER - REMOLCADOR DE SALVAMENTO<br>=====                                                                                                                                                                                                                                                |
| =====                                                                                                   | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - TURBINA DE VAPOR -<br>OT-VLCC<br>=====                                        | SIMULADOR UNITEST SER - BUQUE TANQUE PETROLERO VLCC<br>=====                                                                                                                                                                                                                                              |
| =====                                                                                                   | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - MOTOR DIESEL LENTO<br>2T + CPP<br>=====                                       | SIMULADOR KONGSBERG MC-90 - BUQUE PETROLERO DE CPP<br>=====                                                                                                                                                                                                                                               |
| =====                                                                                                   | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SIMULADOR DE PROPULSIÓN - TURBINA DE GAS + CPP -<br>HSC<br>=====                                        | SIMULADOR UNITEST GTS - BUQUE PASAJE GRAN VELOCIDAD<br>=====                                                                                                                                                                                                                                              |

| Planning              |              |                      |                               |             |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |



|                                                                                                                                 |                                                                                                                                |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Simulation                                                                                                                      | A58 A2 A5 A6 A8 A13<br>A20 A21 A22 A23<br>A24 A25 A59 A60<br>A61 B1 B4 B5 B6 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B13 B14 C2 C6 C7<br>C8 | 40 | 16 | 56 |
| Objective test                                                                                                                  | A13 A20 A21 A22<br>A23 A24 B15 B16 C1<br>C2 C3 C4                                                                              | 1  | 9  | 10 |
| Supervised projects                                                                                                             | A23 A24 A25 B1 B10<br>B11 C2 C3                                                                                                | 2  | 32 | 34 |
| Practical test:                                                                                                                 | A2 A5 A6 A8 A12 A13<br>A16 A17 A19 A21<br>A22 A25 B2 B3 B4 B7<br>B11 C2                                                        | 3  | 27 | 30 |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A5 A6 A8 A22 A23<br>B12 C6 C7 C8 C9                                                                                            | 15 | 0  | 15 |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                                                                | 5  | 0  | 5  |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                                                                |    |    |    |

| Methodologies       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies       | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Simulation          | <p>Prácticas nos Simuladores de Conducción de Cámara de Máquinas do centro (presencial):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ERS - Engine Room Simulator</li> <li>- SER-LNG - Steam Engine Room - LNG Carrier</li> </ul> <p>Prácticas nos Simuladores de Cámara de Máquinas de software libre nunha PC (dispensa de asistencia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VER - Virtual Engine Room</li> <li>- SER-OT - Steam Engine Room - Oil Tanker</li> <li>- MSER - Medium Speed Engine Room</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| Objective test      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliación de coñecementos e comprensión dos contidos básicos da materia relativos a plantas de propulsión mariña, considerando as habilidades e destrezas do alumno e as súas estratexias e plantexamentos na resolución de problemas.</li> <li>- Valorarase expresamente o grado de evolución do alumno e a súa capacidade para analizar, enxuciar e resolver problemas a partir da formación teórico-práctica obtida nas sesións maxistrais e no traballo individual do alumno.</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| Supervised projects | <p>Traballos escritos con formato de cuestionario para cada unha das pantallas de explotación dos simuladores e que corresponden a cada un dos servizos e instalacións do buque simulado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O alumno poderá responder as preguntas coa formación obtida a partir da lectura da documentación e da súa experiencia na utilización do simulador correspondente.</li> <li>- O profesor prestará a tutorización e axuda necesaria para a resposta correcta que permita ó alumno adquirir as competencias profesionais e transversais.</li> <li>- A valoración das respostas do alumno permitirá avaliar a evolución do mesmo e da súa adquisición de competencias.</li> </ul> |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Practical test:                | <p>Exame Práctico nos Simuladores de Condución de Cámara de Máquinas do centro (presencial):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ERS - Engine Room Simulator</li> <li>- SER-LNG - Steam Engine Room - LNG Carrier</li> </ul> <p>Exame Práctico nos Simuladores de Cámara de Máquinas de software libre nunha PC (dispensa de asistencia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VER - Virtual Engine Room</li> <li>- SER-OT - Steam Engine Room - Oil Tanker</li> <li>- MSER - Medium Speed Engine Room</li> </ul> <p>Exame Práctico noutros Simuladores de Cámara de Máquinas para subir calificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MC-90 - Low Speed Engine</li> <li>- GTS - Gas Turbine Simulator</li> </ul> |
| Guest lecture / keynote speech | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizarase unha explicación detallada dos contidos da materia distribuídos en temas en cada bloque da mesma: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Instalacións de Propulsión Mariña (IP)</li> <li>. Engine Room Simulator (ERS)</li> <li>. Steam Engine Room (SER)</li> </ul> </li> <li>- O alumno contará en todo momento con material bibliográfico e audiovisual do tema a tratar na sesión maxistral.</li> <li>- Fomentarase a participación do alumno a través de comentarios que relacionen os contidos teóricos coas experiencias da vida real.</li> </ul>                                                                                                                                |

## Personalized attention

| Methodologies                  | Description                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guest lecture / keynote speech | Trátase de orientar ó alumno naquelas cuestións relativas á materia impartida que resulten de especial dificultade para a súa comprensión (sesión maxistral) ou a súa realización (simulación, traballos tutelados). |
| Simulation                     |                                                                                                                                                                                                                      |
| Objective test                 | Tamén se inclúen as correspondentes revisións de exames (proba obxectiva).                                                                                                                                           |
| Supervised projects            | Os canáis de información e contacto serán a plataforma Moodle, Messenger, Whatsapp e as tutorías individualizadas que se desenrolen durante seis horas ó longo da semana.                                            |

## Assessment

| Methodologies                  | Competencies                                                                                                                   | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Qualification |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Guest lecture / keynote speech | A5 A6 A8 A22 A23<br>B12 C6 C7 C8 C9                                                                                            | Valórase a asistencia á aula así como a participación a través de preguntas ou observacións sobre o tema tratado.<br>- PROPULSIÓN = 5%                                                                                                                                                          | 5             |
| Simulation                     | A58 A2 A5 A6 A8 A13<br>A20 A21 A22 A23<br>A24 A25 A59 A60<br>A61 B1 B4 B5 B6 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B13 B14 C2 C6 C7<br>C8 | Valórase a asistencia ó laboratorio-simulador así como a participación a través de preguntas ou observacións sobre os sistemas, equipos e instalacións tratados:<br>- ERS = 10%<br>- SER = 10%                                                                                                  | 20            |
| Objective test                 | A13 A20 A21 A22<br>A23 A24 B15 B16 C1<br>C2 C3 C4                                                                              | Valórase o grado de coñecemento adquirido sobre os principios termodinámicos, mecánicos e de control dos diferentes sistemas de propulsión mariña. A avaliación realízase por escrito. Teráanse en consideración tanto a parte teórica como a de resolución de problemas.<br>- PROPULSIÓN = 10% | 10            |



|                     |                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Supervised projects | A23 A24 A25 B1 B10<br>B11 C2 C3                                         | Valórase a cantidade e a calidade das respostas dadas nos cuestionarios relativos a cada unha das pantallas de explotación e se entregarán dacordo o cada modalidade cursada.<br>- ERS = 20%<br>- SER = 15% | 35 |
| Practical test:     | A2 A5 A6 A8 A12 A13<br>A16 A17 A19 A21<br>A22 A25 B2 B3 B4 B7<br>B11 C2 | Valórase a realización individual dunha proba sobre o simulador correspondente das tarefas propostas polo avaliador-instrutor:<br>- ERS = 15%<br>- SER = 15%                                                | 30 |

## Assessment comments

Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 y A-III/2 do Código STCW e as súas enmendas relacionados con esta materia teranse en conta á hora de deseñar e de realizar a súa avaliación

NA MODALIDADE DE AVALIACIÓN CONTINUA serán obrigatorios os bloques:

ERS + SER-LNG + PROPULSIÓN

15% PROPULSIÓN MARIÑA = 5% Asistencia + 10% Exame

45% SIMULADOR TRANSAS ERS = 10% Asistencia + 15% Exame ERS + 20% Fichas ERS

40% SIMULADOR UNITEST SER-LNG = 10% Asistencia + 15% Exame SER-LNG + 15% Fichas SER-LNG

OPTATIVO PARA SUBIR CALIFICACIÓN: UNITEST VER + UNITEST MSER + TRANSAS ERS (Curvas) - KONGSBERG MC-90 + UNITEST GTS

NO CASO DE DISPENSA ACADÉMICA DE EXENCIÓN DE ASISTENCIA serán obrigatorios os bloques:

VER + SER-OT + MSER + PROPULSIÓN

10% PROPULSIÓN MARIÑA = 10% Exame

30% SIMULADOR UNITEST VER = 15% Exame VER + 15% Cuestionario VER

30% SIMULADOR UNITEST SER-OT = 15% Exame SER-OT + 15% Cuestionario SER-OT

30% SIMULADOR UNITEST MSER = 15% Exame MSER + 15% Cuestionario MSER

OPTATIVO PARA SUBIR CALIFICACIÓN: TRANSAS ERS (Parte e Curvas Características) + KONGSBERG MC-90 + UNITEST GTS

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, según se establece en "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017):

- Asistencia/participación nas actividades de clase mínima: 0%

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | PARA LA PARTE DE SIMULADORESTRANSAS 3000 - DIESEL PROPULSION PLANT SIMULATOR - Transas Marine (1994)TRANSAS 3000 - ELECTRIC POWER PLANT SIMULATOR - Transas Marine (1994)TRANSAS 3000 - AUXILIARY PLANT SIMULATOR - Transas Marine (1994)WOODYARD. Pounder's Marine Diesel Engines And Gas Turbines. Elsevier (2005)McGEORGE H.D. ? Marine Auxiliary Machinery. Butterworth-Heinemann (1999) CASANOVA RIVAS ? Máquinas para la propulsión de Buques. Publicaciones de UDC (2001)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Complementary</b> | HEYWOOD ? <b>Internal Combustion Engine Fundamentals</b>. Ed. Mc.Graw-Hill (1988)FAYETTE TAYLOR ? <b>The Internal Combustion Engine. Theory And Practice</b>. Ed. MIT (1985)KNAK ? <b>Diesel Motor Ships? Engines And Machinery</b>. Ed. Institute of Marine Engineers (1990)WOODWARD ? <b>Low Speed Marine Diesel</b>. Ed Wiley. Ed. (1970)HENSHALL ? <b>Medium and High Speed Diesel Engines for Marine Use</b> ? Ed. IME (1993)BRIAND. <b>Diesel Marins, description et fonctionnement</b>. Ed. Masson. (1987)CHRISTENSEN ?<b>Questions and Answers on Marine Diesel Engine</b> Ed. Edward Arnold (1995)HEYWOOD ? Internal Combustion Engine Fundamentals. Ed. Mc.Graw-Hill (1988)FAYETTE TAYLOR ? The Internal Combustion Engine. Theory And Practice. Ed. MIT (1985)KNAK ? Diesel Motor Ships? Engines And Machinery. Ed. Institute of Marine Engineers (1990)WOODWARD ? Low Speed Marine Diesel. Ed Wiley. Ed. (1970)HENSHALL ? Medium and High Speed Diesel Engines for Marine Use ? Ed. IME (1993)BRIAND. Diesel Marins, description et fonctionnement. Ed. Masson. (1987)CHRISTENSEN ?Questions and Answers on Marine Diesel Engine Ed. Edward Arnold (1995) |

## Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before



|                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                   |
| Electrical Systems of Marine Propulsion /631480103<br>Maritime Equipment and Services/631480105<br>Maritime Systems Design/631480204                                       |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                        |
| Advanced Control of Marine Systems/631480104<br>Optimization and Design of Energy Systems./631480202<br>Operation and Design of LNGs/631480210<br>Master Thesis /631480106 |
| Other comments                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                            |

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.