



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y EDUCACIÓN PERMANENTE

CVE-2025-8360 *Orden EDU/78/2025, de 2 de octubre, por la que se determina el currículo y se regulan determinados aspectos organizativos para los ciclos formativos de grado medio de la familia profesional Marítimo Pesquera en el ámbito de la comunidad autónoma de Cantabria.*

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, concreta el compromiso asumido por España de modernización de nuestro país, facilitando la cualificación, la empleabilidad y, en consecuencia, la generación de riqueza. Pone en el centro de la acción política a la persona y su necesidad de cualificarse y mantenerse actualizada a lo largo de toda su vida. El desarrollo normativo se realizó a través del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7.2 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, las administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes a los grados D y E, respetando las atribuciones competenciales establecidas en el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y de acuerdo con lo prescrito por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo.

La Ley 6/2008, de 26 de diciembre, de Educación de Cantabria recoge como línea prioritaria de actuación el impulso a la Formación Profesional y a la educación permanente.

Por último, el Real Decreto 532/2025, de 24 de junio, por el que se incluyen determinados estándares de competencias profesionales y se integran los estándares de competencias profesionales derivados de las antiguas unidades de competencia establecidas al amparo del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales supone la actualización de los estándares de competencia profesionales asociados a los módulos profesionales de los ciclos formativos.

Esta orden se ajusta a los principios de buena regulación contenidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, entre ellos, los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia. Cumple el principio de necesidad en tanto que persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de Formación Profesional, avanzar en la integración de la Formación Profesional en el conjunto del sistema educativo y formativo y reforzar la cooperación entre las administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas. Cumple con los principios de eficacia, eficiencia, proporcionalidad y seguridad jurídica porque, no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos. Del mismo modo, cumple con el principio de transparencia porque durante el procedimiento de elaboración de la norma se ha permitido la participación activa de las potenciales personas destinatarias a través del trámite de audiencia e información pública y quedan justificados los objetivos que persigue la ley.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.i) del Decreto

CVE-2025-8360



112/2004, de 28 de octubre, por el que se crea y regula el Consejo de Formación Profesional de Cantabria, así como el artículo 35.f) de la Ley 5/2018, de 22 de noviembre, de Régimen Jurídico del Gobierno, de la Administración y del Sector Público Institucional de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. Esta orden tiene por objeto determinar el currículo y determinados aspectos organizativos de los ciclos formativos de grado medio correspondientes a la familia profesional de Marítimo Pesquera en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2. Los ciclos formativos a los que se refiere esta orden son los correspondientes a los siguientes títulos:

Anexo I. Título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Anexo II. Título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral.

3. Los ciclos formativos a los que se refiere esta orden son los determinados por los Reales Decretos que establecen los títulos de Técnico de Formación Profesional que a continuación se relacionan:

Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Real Decreto 1144/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 2. Currículo.

1. El currículo y determinados aspectos organizativos para las enseñanzas de Formación Profesional de grado D correspondientes a los títulos de Técnico a que se refiere el artículo 1 quedan determinados en los términos fijados del anexo I al anexo II de esta orden.

2. Son ciclos formativos de grado medio, con carácter general, los vinculados a estándares de competencia de nivel 2 del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales.

3. Los datos de identificación y el perfil profesional del título, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales y para la empleabilidad, las cualificaciones y los estándares de competencia del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales y el entorno profesional, serán los incluidos en los respectivos reales decretos de títulos de los ciclos formativos mencionados en el artículo 1.3.

4. Los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación de los correspondientes módulos profesionales y Proyecto intermodular serán los incluidos en los respectivos anexos de cada uno de los ciclos formativos, junto con las potenciales concreciones curriculares, si las hubiere.

5. Los currículos de los módulos comunes se recogen en la siguiente relación de anexos de la presente orden:

a) Anexo III: Itinerario personal para la empleabilidad I.

b) Anexo IV: Itinerario personal para la empleabilidad II.

CVE-2025-8360



- c) Anexo V: Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).
- d) Anexo VI: Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
- e) Anexo VII: Inglés profesional (GM).
- f) Anexo VIII: Proyecto intermodular.

6. Para cada módulo profesional y el Proyecto intermodular, las programaciones didácticas competenciales deberán enunciar los contenidos necesarios para servir de soporte a los resultados de aprendizaje. En caso de que figuren contenidos en los anexos del currículo, éstos podrán ser incorporados a las programaciones didácticas y en su caso completados, teniendo estos la consideración de orientativos.

Artículo 3. Adaptación al entorno socio-productivo.

1. El currículo de cualesquiera de los ciclos formativos regulados en esta orden se implantará teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título además de las características de la región.

2. Los centros de Formación Profesional dispondrán de la suficiente autonomía pedagógica, organizativa y de gestión para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir alguno de los ciclos formativos a que se refiere esta orden concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo que serán debidamente aprobadas por la consejería competente en materia de educación.

4. El currículo de cualquiera de los ciclos formativos regulados en esta orden se concretará en las programaciones didácticas competenciales, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales, promoción de la formación que favorezca el desarrollo humano y sostenible, el respeto de los derechos humanos, el esfuerzo y la excelencia en el trabajo, así como la creatividad, la innovación, la igualdad de género, el respeto a cualquier diversidad, la promoción de la igualdad de oportunidades, el «diseño para todas las personas» y la accesibilidad universal.

Artículo 4. Adaptación al entorno educativo.

1. Los centros de Formación Profesional ubicados en Cantabria y que desarrollen los currículos establecidos en esta orden, tendrán en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de cualesquiera de estos ciclos se impartirán usando metodologías activas, flexibles y abiertas, basadas en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado.

3. En atención a las diferencias individuales, además de la reserva de plazas para el acceso a la Formación Profesional, siguiendo los principios de normalización, inclusión y accesibilidad, se llevarán a cabo adaptaciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades de apoyo formativo. Además, las administraciones podrán disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.

Artículo 5. Duración y secuenciación de los módulos profesionales y Proyecto intermodular.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a cualquier ciclo formativo de grado medio, incluido el periodo de formación en empresa u organismo equiparado, es de 2000 horas, con carácter general, en modalidad presencial.

2. Los centros que impartan Formación Profesional podrán proponer a la consejería competente en educación y formación profesional, complementos formativos que amplíen la duración de 2000 horas, con los límites recogidos en artículo 7.5 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. Estos complementos podrán ser impartidos tanto en el centro como en la empresa, sin que afecte a las condiciones de titulación.

3. La secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales y el Proyecto intermodular son las determinadas en el anexo correspondiente a cada ciclo de esta orden.

4. Para la realización del periodo de formación en empresa, el centro tendrá en cuenta cada curso el número de alumnado y la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, de manera que el centro educativo podrá organizar el periodo de formación en empresa en varios turnos.

Artículo 6. Estructura de los ciclos formativos.

1. La estructura de los ciclos tiene una parte troncal obligatoria y una optativa.

2. La parte troncal obligatoria incluye:

a) Los módulos profesionales del Catálogo Modular de Formación Profesional.

b) Los módulos asociados a las habilidades transversales, a la orientación laboral y el emprendimiento de cada sector productivo, así como la madurez profesional, siendo éstos: Itinerario personal para la empleabilidad I y II, Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM), Sostenibilidad aplicada al sistema productivo e Inglés profesional (GM).

c) El Proyecto intermodular.

3. La parte optativa será un módulo anual que se ofertará en cada centro atendiendo a las características del sector.

Artículo 7. Itinerario personal para la empleabilidad I y II.

1. Estos módulos tienen como finalidad el desarrollo de habilidades y capacidades transversales, de orientación laboral y emprendimiento, incluyendo el emprendimiento colectivo en economía social, así como el conocimiento de los derechos laborales, para el entendimiento de los sectores productivos y para la madurez profesional.

2. El currículo de los módulos profesionales de Itinerario personal para la empleabilidad I y II será adaptado, en la medida de lo posible, al sector productivo concreto de la especialidad del ciclo por el profesorado que lo imparta.

3. Los módulos profesionales de Itinerario personal para la empleabilidad I y II serán objeto de convalidación entre ofertas formativas.

4. En cumplimiento de lo establecido en el artículo 88.3 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, antes de iniciar el periodo de formación en empresa, el alumnado deberá haber adquirido las competencias y los contenidos relativos a riesgos específicos y las medidas de prevención en las actividades profesionales correspondientes al perfil profesional de cada ciclo formativo de grado medio. Para ello, el resultado de aprendizaje 2 del currículo de Itinerario personal para la empleabilidad I se ubicará en el primer trimestre del primer curso. Además, en colaboración con el resto del equipo educativo se desarrollarán actividades de enseñanza

aprendizaje que permitan comprobar la adquisición de las competencias relativas a los riesgos específicos de sus posibles actividades profesionales.

5. En relación con la certificación del nivel básico de prevención de riesgos laborales para el alumnado de ciclos formativos de grado D en Cantabria, se atenderá a la norma específica que lo regula.

Artículo 8. Inglés profesional (GM).

1. El módulo tiene como finalidad el desarrollo de competencias que capaciten para la comunicación y el desenvolvimiento profesional en contextos progresivamente plurinacionales y de movilidad.

2. Todos los ciclos formativos de grado medio incluyen un módulo profesional de inglés que será adaptado, en la medida de lo posible, al sector productivo concreto de la especialidad del ciclo, por el profesorado que lo imparta, recogiendo en la programación correspondiente.

3. Se establecerán medidas de flexibilización y alternativas metodológicas en el aprendizaje y evaluación del módulo de Inglés profesional (GM) para las personas que presentan necesidades específicas vinculadas a la comunicación. Estas adaptaciones en ningún caso se tendrán en cuenta para minorar las calificaciones obtenidas.

4. Este módulo podrá ser objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, no siendo susceptible de convalidación el módulo de Inglés profesional (GM) entre ciclos formativos de grado medio y grado superior.

Artículo 9. Módulo de Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

1. El módulo de Sostenibilidad aplicada al sistema productivo tendrá como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en economía verde, sostenibilidad e impacto ambiental de la actividad, así como las condiciones en que las exigencias de la transición ecológica modifican los procesos productivos del sector correspondiente.

2. Se favorecerá la realización de proyectos intermodulares con otros módulos profesionales del ciclo dentro del mismo curso.

3. Este módulo será objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, siempre que se trate de la misma familia profesional.

Artículo 10. Módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).

1. El módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM) tendrá como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en digitalización y las condiciones en que esta induce modificaciones en los procesos productivos del sector correspondiente.

2. Se favorecerá la realización de proyectos intermodulares con otros módulos profesionales del ciclo dentro del mismo curso.

3. Este módulo será objeto de convalidación entre ciclos formativos del mismo grado, siempre que se trate de la misma familia profesional.

Artículo 11. Optatividad.

1. La parte de optatividad a la que se refiere el artículo 102 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, estará configurada por un módulo de duración anual que se impartirá en el segundo curso.

2. El módulo optativo tiene por objetivo mejorar la orientación en los itinerarios de aprendizaje del alumnado y facilitar la progresión del itinerario formativo individual, la profundización en

cuestiones de actualidad que permitan una mejor inserción laboral desde las competencias transversales o técnicas y favorezcan el desarrollo humano y sostenible y la actualización de cuestiones emergentes en los distintos sectores productivos, entre otras.

3. Los módulos optativos podrán ser:

a) Módulos optativos para todas las familias profesionales y todos los grados:

- 1.º Profundización en digitalización.
- 2.º Profundización en inglés profesional.
- 3.º Emprendimiento e innovación aplicada.
- 4.º Herramientas digitales.

Los currículos de estos módulos se recogen en los anexos IX, X, XI y XII de la presente Orden.

Dichos módulos serán convalidables para cualquier familia profesional y grado.

b) Módulos optativos propios de cada familia profesional:

Se publicará un catálogo de optatividad con la relación de los módulos optativos por familia, ciclo y grado.

Dichos módulos serán convalidables para la misma familia profesional.

c) Módulos optativos de diseño propio por parte de los centros, que deberán ser debidamente aprobados por la consejería competente en materia de educación en los términos que se determinen al efecto.

Estos módulos optativos no pueden ser objeto de convalidación.

4. Podrán tener reconocimiento como módulos optativos, a efectos de su superación total o parcial, las formaciones no formales realizadas por el alumnado, que son ofertadas y certificadas por empresas u organismos de implantación significativa a nivel nacional o internacional en el sector donde se encuadra el ciclo formativo. Queda excluida toda formación propuesta por centros o entidades cuyo objeto principal sea la educación y la formación.

5. Los centros serán los responsables del reconocimiento como módulos optativos de esa formación no formal siguiendo el procedimiento que la consejería competente en materia de educación determine.

6. El reconocimiento tendrá únicamente validez para la superación total de la optatividad del ciclo formativo de grado medio concreto para el que se haya formulado la solicitud y por una sola vez.

7. El alumnado que curse alguno de los ciclos formativos en los que se imparta un módulo de Inglés, adicional al Inglés profesional (GM), no podrá cursar como módulo optativo ningún otro relacionado con el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. De la misma forma, el alumnado que curse un ciclo formativo que incluya el módulo profesional de segunda lengua extranjera únicamente podrá cursar como módulo optativo otra sobre aprendizaje de una segunda lengua extranjera con un idioma distinto.

Artículo 12. Periodo de formación en empresa u organismo equiparado.

1. El desarrollo del periodo en empresa u organismo equiparado se regirá, de manera general, por lo dispuesto en los artículos 106 y el título IV del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

2. El periodo de formación en empresa u organismo equiparado no tendrá carácter laboral y se desarrollará en un entorno productivo o de prestación de servicios real.

3. La estancia en empresa u organismo equiparado se realizará en régimen general o intensivo, y contará con periodos en cada uno de los cursos académicos en que se desarrolle la formación, con las excepciones previstas en el artículo 9.5 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

4. Se habrá de atender al desarrollo normativo sobre el periodo de formación en empresa u organismo equiparado que realice la consejería con competencias en materia de educación.

5. El carácter de formación dual en régimen intensivo, constará en el título oficial obtenido siempre que la oferta cumpla los requisitos establecidos en la norma autonómica.

6. La fase de formación en empresa u organismo equiparado incluida en los currículos de los grados D tendrá carácter obligatorio para todo el alumnado de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 y 64 de Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Su realización y superación será condición necesaria, salvo obtención de la exención total, para la superación de la oferta formativa correspondiente y para la obtención del título o acreditación asociada certificado, cualquiera que sea el régimen en el que se curse.

Artículo 13. Proyecto intermodular.

1. El Proyecto intermodular tiene carácter integrador de los resultados de aprendizaje y queda recogido en su propio currículo. Este módulo tiene la intención de prestar especial atención a los elementos de búsqueda de información, innovación, investigación aplicada, resolución de retos o proyectos y emprendimiento.

2. Será asumido por el profesorado de módulos profesionales que imparta docencia en segundo curso siguiendo la atribución docente recogida en los reales decretos de cada título.

3. Tendrá, por definición, carácter grupal salvo excepciones justificadas que deberán ser debidamente autorizadas por el centro educativo. En el caso de la modalidad virtual, será la dirección general competente en Formación Profesional la que autorice esas excepciones. No obstante, la calificación del módulo siempre será individual.

4. Existirá un seguimiento y tutorización individual y colectiva del proyecto, que se desarrollará de forma simultánea al resto de los módulos profesionales de segundo curso. La evaluación del proyecto será continua y formativa a lo largo de su duración temporal.

Artículo 14. Evaluación, permanencia y titulación.

1. La evaluación y permanencia del alumnado responderá a lo establecido en el artículo 107 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, así como a lo regulado en la normativa autonómica de evaluación.

2. La evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos y las alumnas que cursan estudios de Formación Profesional de grado medio será continua, se adaptará a las diferentes metodologías de aprendizaje y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje. La evaluación será formativa e integrará diferentes instrumentos de evaluación flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación y que garanticen que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo. La evaluación será integradora, conforme al Diseño Universal para el Aprendizaje y competencial, priorizando la dimensión práctica de los aprendizajes.

3. Sobre la promoción y repetición se tendrá en cuenta la normativa específica de evaluación que se desarrolle a nivel autonómico.

Artículo 15. Oferta bilingüe.

1. El carácter bilingüe constará en el título oficial obtenido siempre que la oferta cumpla los siguientes requisitos:

- a) Incluir, al menos, ciento veinte horas de formación de idioma extranjero.
- b) Incluir, al menos, dos módulos profesionales en idioma extranjero.

2. Los módulos profesionales que se pueden impartir con carácter bilingüe se recogen en los anexos de cada ciclo formativo.

Artículo 16. Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales y Proyecto intermodular de un ciclo formativo de grado medio serán las establecidas en los reales decretos de título referido a cada uno de los ciclos de grado medio a los que se refiere esta orden, teniendo en cuenta las modificaciones de dichos títulos introducidas por el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los módulos optativos serán impartidos por profesorado con atribución docente en la familia profesional siguiendo las recomendaciones de preferencia publicadas por la dirección general competente en Formación Profesional.

Artículo 17. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de Formación Profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza son los establecidos en el apartado correspondiente del anexo de cada ciclo formativo de ámbito de aplicación de esta orden.

Artículo 18. Modalidades de la oferta.

Las ofertas de Formación Profesional de grado medio a las que hace referencia el artículo 1.2 de esta orden, podrán impartirse en las modalidades presencial, semipresencial y virtual, en los términos establecidos en el capítulo IV del título I del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Disposición adicional primera. Módulos profesionales con la misma codificación.

La superación de cualquier módulo profesional cursado al amparo del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, conllevará automáticamente su reconocimiento en la nueva ordenación, siempre que la codificación identificativa numérica de dicho módulo profesional sea la misma, y en tanto no se oponga a lo establecido en el artículo 126 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

Disposición adicional segunda. Adaptación de las ofertas de los grados A, B y C a los currículos de los grados D.

Las ofertas formativas correspondientes a los grados A, B y C que se integren en los grados D deberán adaptarse a los currículos establecidos para estos últimos, en virtud de lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se ordena el Sistema de Formación Profesional. A tal efecto, se garantizará la coherencia en la duración, estructura y resultados de aprendizaje de los módulos profesionales compartidos, de forma que se asegure la continuidad formativa y la progresión en el itinerario profesional del alumnado.



La actualización de los currículos correspondientes a una oferta de mayor grado afectará de forma automática a los currículos de las ofertas de grados inferiores que se encuentren integradas en ella, conforme al artículo 8 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se ordena el Sistema de Formación Profesional.

Disposición adicional tercera. Estándares de competencia profesional.

Los estándares de competencias profesionales mantendrán la denominación, el nivel, los medios de producción, la información utilizada y generada, y el código numérico de cuatro dígitos que tuvieran las respectivas unidades de competencia de las que derivan, con la salvedad de que irán encabezados por la sigla «ECP», en lugar de «UC», de acuerdo con lo establecido en el anexo I del Real Decreto 532/2025, de 24 de junio, por el que se incluyen determinados estándares de competencias profesionales y se integran los estándares de competencias profesionales derivados de las antiguas unidades de competencia establecidas al amparo del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales.

A los efectos de la presente norma, todas las menciones a unidades de competencia (UC), se considerarán equivalentes a estándares de competencia profesional (ECP).

Se entenderá que los Estándares de Competencia Profesional (ECP) incluidos en los currículos se encuentran automáticamente actualizados conforme a las modificaciones, revisiones o sustituciones que se produzcan en el Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales, aprobado por el Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL).

Disposición transitoria única. Transición entre planes de estudio.

1. El alumnado que esté matriculado de acuerdo con el plan educativo anterior dispondrá de dos cursos de transición.
2. Se deberá garantizar la oferta del módulo de Formación en centros de trabajo, hasta el curso 2026-2027.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Quedan derogadas las órdenes de currículo correspondientes a los ciclos formativos de grado medio relacionados en el artículo 1.2 de esta orden:

Orden ECD/67/2015, de 19 de mayo, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones en la Comunidad Autónoma de Cantabria y que regula la transitoriedad por eliminación del Título de Técnico de Laboratorio de Imagen en Cantabria del catálogo de títulos de formación profesional conforme a la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Orden EDU/14/2024, de 20 de marzo, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza a la dirección general competente en Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

CVE-2025-8360



Disposición final segunda. Entrada en vigor.

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

Santander, 2 de octubre de 2025.

El consejero de Educación, Formación Profesional y Universidades,
Sergio Silva Fernández.



ANEXO I

Ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO.

El Título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2000 horas.

Código: MAP201C.

Familia Profesional: Marítimo Pesquera.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2011: P-3.5.4.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente: nivel 4A.

2. PERFIL PROFESIONAL.

Los datos del perfil profesional del título, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales y para la empleabilidad, las cualificaciones y los estándares de competencia del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales y el entorno profesional, serán los incluidos en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas y en las modificaciones establecidas en el artículo tercero. Modificaciones relativas a las cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO.

Los objetivos generales para este título serán los establecidos en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones y se fijan sus enseñanzas mínimas.

3.1. Duración y secuenciación de los módulos profesionales.

3.1.1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo es de 2000 horas.

3.1.2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones, son los siguientes:



a. Módulos profesionales asociados a estándares de competencia (ECP):

1032 Seguridad marítima.

1033 Atención sanitaria a bordo.

1172 Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar.

1173 Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones.

1174 Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones.

1175 Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones.

1176 Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones.

1177 Procedimientos de guardia de máquinas.

b. Otros módulos profesionales:

0156 Inglés profesional (GM).

1664 Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

1709 Itinerario personal para la empleabilidad I.

1710 Itinerario personal para la empleabilidad II.

Módulo optativo.

c. Proyecto intermodular:

1713 Proyecto intermodular.

3.2. Distribución horaria semanal por cursos.

PRIMER CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
0156	Inglés profesional (GM)	100	3	
1032	Seguridad marítima	165	5	SÍ
1033	Atención sanitaria a bordo	80	2	SÍ
1173	Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones	290	9	NO
1175	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	235	7	NO
1708	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	30	1	SÍ

1709	Itinerario personal para la empleabilidad I	100	3	NO
TOTAL		1000	30	
SEGUNDO CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
1172	Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar	260	8	SÍ
1174	Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	195	6	SÍ
1176	Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones	195	6	SÍ
1177	Procedimientos de guardia de máquinas	90	3	SÍ
1664	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	30	1	SÍ
1710	Itinerario personal para la empleabilidad II	100	3	NO
	Módulo optativo	80	2	SÍ
1713	Proyecto intermodular	50	1	NO
TOTAL		1000	30	

3.3. Desarrollo de los módulos profesionales.

Módulo profesional	Seguridad marítima	Relación con objetivos generales: n), ñ) y s)	
		Relación con competencias: j), ñ) y p)	
		Duración: 165 h.	Código: 1032
ECP1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Revisa el plan de emergencia en la situación de abandono, valorando su aplicación e identificando las funciones, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- Se ha justificado la orden de abandono del barco, valorando distintas situaciones de emergencia y aportando criterios para la toma de decisiones.
- Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas y mensajes correspondientes a la situación de abandono con las acciones que tienen que realizar los pasajeros y tripulantes.



- c) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de abandono relacionadas en el COICE, utilizando el plano de salvamento y los símbolos OMI.
- d) Se ha establecido un programa de control y mantenimiento de medios y dispositivos de salvamento, en relación con el tipo de buque y los medios disponibles.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
- f) Se ha valorado la importancia de las funciones y de su actualización, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de abandono.

2. Dirige supuestos de abandono del buque según los planes establecidos, controlando los medios de salvamento y utilizando las técnicas de supervivencia con eficacia y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha equipado para la situación de abandono en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han utilizado los medios de puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con eficacia y seguridad.
- c) Se han utilizado técnicas de supervivencia a flote con dispositivos individuales.
- d) Se han utilizado técnicas de supervivencia con dispositivos colectivos.
- e) Se ha ejercido y respetado el liderazgo durante el desarrollo de los ejercicios.
- f) Se han tenido en cuenta las normas de utilización de los equipos para la detección de naufragos (señales pirotécnicas y equipos radioeléctricos, entre otros).
- g) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.

3. Revisa el plan de emergencia en la situación de incendio, evaluando su aplicación e identificando las medidas de prevención, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las condiciones para que se produzca un incendio y los efectos de la combustión.
- b) Se han determinado medidas de prevención, detección y lucha contra incendios a partir de la identificación de las causas y lugares de riesgo más frecuentes de incendio a bordo.
- c) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas, así como los mensajes correspondientes a la situación de incendio con las acciones que hay que realizar.
- d) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de incendio relacionadas en el COICE, utilizando el plano de lucha contra incendios y los símbolos OMI.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.



f) Se ha planificado el control y el mantenimiento de los equipos de detección de lucha contra incendios y los equipos de protección, según el tipo de buque, conforme con los certificados y utilizando listas de comprobación.

g) Se ha valorado la importancia de las funciones y de la actualización del COICE, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de lucha contra incendios.

h) Se han identificado las condiciones de almacenamiento y estiba de materiales combustibles e inflamables, atendiendo a su naturaleza y requerimientos de seguridad.

i) Se ha valorado la importancia de la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección y extinción automático de incendios.

4. Maneja los medios y dispositivos de lucha contra incendios, aplicando medidas de prevención de accidentes y practicando las técnicas asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han extinguido fuegos reales de diferentes clases, empleando medios portátiles, en el tiempo y forma indicados.

b) Se han aplicado técnicas de manejo de mangueras con agua y diferentes tipos de espumas en situaciones controladas de extinción de incendios.

c) Se han utilizado los medios de protección personal, tanto corporal como respiratoria, requeridos en cada situación simulada.

d) Se han planteado estrategias de intervención adaptadas a las circunstancias del incendio.

e) Se ha respondido a la activación de alarmas según los protocolos de actuación.

f) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.

g) Se ha reconocido y, en su caso, ejercido el liderazgo en el desarrollo de las actividades de lucha contra incendios.

5. Previene y controla los efectos de una inundación, estableciendo las acciones que hay que tomar de acuerdo con el plan de emergencia y practicando las técnicas para procurar la seguridad del buque.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la compartimentación estanca en planos del buque.

b) Se han previsto las medidas que se deben tomar para prevenir los efectos de la inundación que afectan a la seguridad del buque.

c) Se han previsto las consecuencias de la inundación fortuita de uno o más compartimentos estancos.

d) Se ha valorado la capacidad de los medios de achique asociados a cada tipo de espacio.

e) Se han identificado las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.

f) Se han identificado los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.



g) Se han establecido pautas de intervención para distintas situaciones de inundación, relacionándolas con los distintos medios disponibles en el barco (medios de achique portátiles, taponamientos y reforzamiento de mamparos).

h) Se han resuelto situaciones de inundación, utilizando de forma segura y proporcionada los medios disponibles y las pautas de uso establecidas.

i) Se ha trabajado en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.

j) Se ha valorado la importancia de la comprobación de funcionamiento y adecuación para su uso inmediato, de las instalaciones fijas y de los equipos portátiles de achique.

6. Previene la contaminación por vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, valorando sus causas y consecuencias e interpretando los planes del SOPEP/SMPEP y la normativa asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.

b) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental, dependiendo del tipo de buque.

c) Se han relacionado los posibles tipos de derrames accidentales con las medidas preventivas y los medios disponibles a bordo para combatirlos.

d) Se han propuesto las actuaciones precisas para resolver situaciones de contaminación, de acuerdo con los planes establecidos en el (SOPEP/SMPEP).

e) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración grupal en las actividades realizadas.

f) Se han utilizado los planes de emergencia (SOPEP/SMPEP) para la realización de ejercicios y formación a bordo, relacionados con el control de derrames accidentales de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes.

7. Reconoce los riesgos relacionados con la piratería y los robos a mano armada en el buque, así como las medidas de prevención y protección frente a los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de las medidas de vigilancia, prevención y protección contra la piratería y los robos a mano armada de acuerdo con el plan de protección del buque.

b) Se han reconocido los riesgos y amenazas para la protección del buque derivados de la piratería y los robos a mano armada.

c) Se han identificado los procedimientos para la realización de inspecciones periódicas y reconocimiento de las amenazas para la protección del buque.

d) Se ha tomado conciencia de la necesidad de formación y de realización de ejercicios y prácticas de acuerdo con el plan de protección del buque.

e) Se reconocen los distintos equipos y sistemas de protección del buque y su utilización.



CONTENIDOS.

Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:

- Caracterización de las emergencias marítimas. Principios relacionados con la supervivencia.
- Normativa nacional e internacional sobre equipos y dispositivos de salvamento. Referencias al convenio SOLAS.
- Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia.
- Estructura y contenidos mínimos del COICE.
- Identificación de señales de emergencia.
- Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.
- Caracterización de los dispositivos de salvamento:
 - Dispositivos individuales de salvamento. Ubicación.
 - Embarcaciones de supervivencia.
 - Botes de rescate.
 - Dispositivos de puesta a flote y de embarco.
 - Otros (lanzacabos, sistemas de megafonía).
 - Dispositivos de salvamento de buques de pasaje.
- Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.
- Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.
- Elaboración de listas de control.
- Formación de los tripulantes y pasajeros. Utilidad. Planificación y organización de ejercicios periódicos.
- Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.

Medios y técnicas de abandono y supervivencia:

- Equipos radioeléctricos de socorro:
 - Aparato bidireccional de ondas métricas (SMSSM).
 - Respondedor de radar (SMSSM).
 - Radiobalizas de localización de siniestros (SMSSM).
 - Radiobalizas personales.
- Técnicas de supervivencia en el agua, utilizando dispositivos individuales de salvamento y sin dispositivos de salvamento.
- Utilización de medios de puesta a flote, y embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate, con y sin mal tiempo.
- Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
- Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.



- Equipo de señales pirotécnicas y su utilización: cohete lanza bengalas con paracaídas, bengala de mano y señales fumígenas flotantes.

Prevención y lucha contra incendios a bordo:

- Referencias normativas.
- Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios.
- Teoría del fuego y sus características principales.
- Clasificación del fuego (por el combustible).
- Propagación del calor.
- Explosiones: conceptos y tipos.
- Mecanismos de extinción.
- Agentes extintores: gaseosos, sólidos y líquidos.
- Contención de un incendio utilizando divisiones estructurales.
- Prevención en la carga de mercancías peligrosas y lucha contra incendios:
 - A granel (código de cargas a granel OMI).
 - En bultos (código IMDG OMI).
- Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.
- Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).
- Señales de alarma contra incendios.
- Señalización y plano de lucha contra incendios / OMI.
- Manuales de formación.
- Red contra incendios y sus complementos:
 - Bombas contra incendios.
 - Bomba contra incendios de emergencia.
 - Hidrantes.
 - Lanzas/boquillas.
 - Mangueras.
 - Conexión internacional a tierra.
 - Otros.
- Detección de incendios:
 - Central de detección y alarma.
 - Detectores de humo.
 - Detectores de temperatura.
 - Detectores de llama.
 - Sistemas de detección de humo por extracción de muestras.



- Instalaciones fijas de lucha contra incendios.
 - De dióxido de carbono (CO₂).
 - De otros gases.
 - De espuma.
 - De polvo.
 - De agua.
 - Vías de evacuación y su señalización. Sistemas de alumbrado a baja altura (buques de pasaje).
 - Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).
 - Entrada y trabajo en espacios cerrados.
 - Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.
 - Empleo del agua para la extinción de incendios. Efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.
 - Control de los ventiladores, incluidos los extractores de humos.
 - Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
 - Riesgos del proceso de lucha contra incendios:
 - Destilación en seco.
 - Reacciones químicas.
 - Incendios en las chimeneas de calderas.
 - Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.
- Utilización de equipos de lucha contra incendios:
- Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados, según el tipo de incendio.
 - Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización:
 - Extintores.
 - Carros.
 - Lanza generadora de espuma de baja expansión.
 - Recarga de extintores de presión adosada.
 - Equipo de bombero y su utilización:
 - Traje de protección.
 - Casco.
 - Botas de seguridad y guantes.
 - Linterna de seguridad.
 - Hacha.
 - Línea de vida ignífuga.
 - Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización:
 - Botella.



- Espaldera.
- Máscara.
- Regulador de baja presión.
- Trajes de protección química.
- Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
- Generación y utilización de espumas de distinto coeficiente de expansión.
- Control de inundaciones:
 - Referencia normativa.
 - Planos y manual de lucha contra averías.
 - Puertas y juntas estancas.
 - Vías de aguas.
 - Apuntalamientos.
 - Taponamiento interior o exterior de vías de agua.
 - Parcheo de tuberías.
 - Equipos portátiles de achique:
 - Bombas.
 - Eyectores.
 - Mangueras.
 - Establecimiento de los límites de una inundación.
 - Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales que drenan: procedimientos y planificación del mantenimiento y de la inspección de instalaciones fijas y equipos portátiles de achique.

Prevención y lucha contra la contaminación:

- Procedimientos básicos de protección ambiental.
- Conocimientos del Derecho marítimo internacional recogido en acuerdos y convenios internacionales en la medida en que éstos afecten a las obligaciones y responsabilidades concretas de la sección de máquinas, especialmente en lo referente a seguridad y protección del medio marino.
- Referencia normativa.
- Efectos de la contaminación ambiental en el medio marino.
- Zonas marítimas vulnerables.
- Procedimientos básicos de protección ambiental.
- Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.
- Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).
- Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.



- Técnicas de lucha contra la contaminación química.
- Técnicas de limpieza en puerto y en costas.
- Equipos y medios de lucha contra la contaminación y criterios de utilización.
- Gestión de residuos a bordo.

Protección del buque frente a la piratería y los robos a mano armada:

- Terminología en materia de protección marítima, piratería y robos a mano armada en el buque.
- Política internacional en materia de protección marítima.
- Responsabilidades de los gobiernos, las compañías y las personas.
- Niveles de protección y repercusiones en las medidas de protección y los procedimientos aplicables a bordo y en la instalación portuaria.
- Notificación de sucesos que afecten a la protección.
- Procedimientos para realizar prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
- Procedimientos para efectuar inspecciones, reconocimientos, control y vigilancia de las actividades de protección especificadas en el plan de protección del buque.
- Procedimientos para responder a las amenazas en caso de fallos en las medidas de protección.
- Disposiciones para mantener las operaciones esenciales de la *interfaz* buque-puerto, incluidas las prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
- Documentación sobre protección, en particular la Declaración de Protección.
- Técnicas para eludir las medidas de protección.
- Técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos y del daño que pueden causar.
- Encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección.

Transmisión de información sobre posibles amenazas:

- Técnicas de gestión y control de multitudes.
- Métodos para realizar registros físicos e inspecciones no invasoras.
- Técnicas para vigilar el acceso al buque, zonas restringidas a bordo, zonas de cubierta y alrededores del buque.
- Métodos de inspección de la carga y provisiones.
- Control de embarco y desembarco de personas y sus efectos personales.
- Requisitos de formación y ejercicios a bordo.
- Procedimientos de vigilancia a bordo.
- Tipos de equipo y sistemas de protección y sus limitaciones.
- Pruebas de calibrado y mantenimiento del equipo y los sistemas de protección.



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y manejo de los medios y dispositivos utilizables, la planificación de la formación, la activación y supervisión de los distintos planes de emergencias existentes a bordo de los buques, para hacer frente a las posibles contingencias, tanto los desarrollados en el COICE como los recogidos en otras normas de seguridad.

Las funciones de control y manejo de los medios, la formación y la gestión de planes de emergencia, incluyen aspectos como:

- La identificación de riesgos y el empleo de medios de prevención.
- El conocimiento de los distintos dispositivos y equipos existentes a bordo, para hacer frente a las posibles emergencias.
- La planificación y supervisión del control de los dispositivos y equipos.
- La organización de la formación y la realización de ejercicios.
- La activación y supervisión de los planes de emergencia ante un accidente o incidente concreto.
- El cumplimiento de la legislación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La prevención de riesgos existentes.
- El control y el mantenimiento de los medios utilizados en las distintas emergencias.
- La formación y la realización de ejercicios a bordo para mejorar la respuesta en situaciones reales de emergencia.
- La utilización de los dispositivos y medios disponibles para las distintas emergencias contempladas.
- La activación de los planes de emergencia en situaciones reales.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de normas y medios de prevención de riesgos laborales.
- La planificación del mantenimiento y control de los dispositivos y medios disponibles para hacer frente a los distintos tipos de emergencias, realizando listas de comprobación.
- La utilización de los dispositivos y medios para hacer frente a las emergencias en situaciones simuladas y/o utilizando simuladores.
- La programación de la formación a bordo y la planificación y elaboración de ejercicios sobre emergencias.
- La necesidad de conocer en profundidad los distintos planes de emergencias para poder hacer frente a situaciones reales.
- El estudio de casos reales de las distintas emergencias, recogidos en informes de accidentes marítimos.



Módulo profesional	Atención sanitaria a bordo	Relación con objetivos generales: o), s) y t)	
		Relación con competencias: j), k), o) y p)	
		Duración: 80 h.	Código: 1033
ECP1954_2: Desarrollar actividades relacionadas con la seguridad, supervivencia y asistencia sanitaria a bordo			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina las medidas preventivas para la salud de la tripulación y el pasaje, teniendo en cuenta los accidentes más comunes, los procedimientos básicos de higiene y los principios de educación sanitaria a bordo, cumpliendo la normativa sanitaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado medidas preventivas para los riesgos ambientales, higiénicos, sanitarios y médicos derivados de la actividad del buque, valorando las características y espacios del mismo y la normativa aplicable.
- b) Se han determinado las medidas de prevención para la tripulación, a partir de la identificación de hábitos no saludables y de la normativa vigente en materia de prevención de enfermedades.
- c) Se han determinado las medidas que hay que adoptar para prevenir los riesgos de accidentes más comunes, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos.
- d) Se han determinado actividades de entrenamiento preventivo higiénico-sanitario, valorando su adecuación al tipo de navegación.
- e) Se ha reconocido la importancia del seguimiento de los planes de prevención y las propuestas de mejora en las medidas de prevención, valorando la disponibilidad y adecuación a la normativa.
- f) Se han tenido en cuenta las recomendaciones sanitarias en materia de vacunación en el trabajador del mar, de acuerdo con los riesgos asociados a la naturaleza del viaje.
- g) Se han asociado los tipos de botiquín reglamentarios de primeros auxilios con su ámbito de aplicación y sus contenidos mínimos.

2. Efectúa la valoración del estado del paciente, aplicando técnicas de reconocimiento y exploración elemental y realizando, en su caso, consulta radiomédica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de toma de constantes vitales y se han realizado las maniobras exploratorias elementales, según los protocolos establecidos.
- b) Se ha identificado la situación de las regiones anatómicas y de los órganos vitales más importantes, según establece el manual para consultas radiomédicas.

- c) Se ha caracterizado el interrogatorio que se hace a un paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.
- d) Se han identificado situaciones y emergencias de carácter médico, que en caso de producirse a bordo de un buque, adquieren importancia al efectuarse la consulta médica por radio.
- e) Se ha efectuado la consulta médica por radio, simulada, aplicando los procedimientos establecidos, utilizando el vocabulario internacional estandarizado y registrando la información obtenida.
- f) Se han utilizado de forma proporcionada y adecuada las medidas de comunicación y apoyo psicológico requeridas por la situación del paciente.

3. Organiza el rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo, valorando el estado del paciente y los medios disponibles y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los medios y se han identificado los métodos que permiten un rescate seguro a bordo, de un enfermo/accidentado, a partir de la información técnica de configuración de los espacios del buque.
- b) Se han identificado los modos de establecer comunicación con el paciente/accidentado durante el rescate, empleando un talante seguro, tranquilizador y cordial.
- c) Se han caracterizado los medios y las técnicas de movilización e inmovilización del enfermo o accidentado a bordo, para su transporte y evacuación con seguridad.
- d) Se ha caracterizado la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación del accidentado, para su evacuación o traslado.
- e) Se han cumplimentado las fichas médicas de evacuación.

4. Determina los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, en función de la patología o lesión y aplicando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas, según los procedimientos establecidos.
- b) Se han relacionado los principios generales del tratamiento de las heridas y quemaduras, con las técnicas de limpieza, desinfección y protección.
- c) Se ha valorado la aplicación de cuidados higiénicos y alimentarios en función de las patologías más frecuentes.
- d) Se han reconocido las formas de administración de medicamentos por las diferentes vías.
- e) Se ha adquirido la destreza suficiente para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- f) Se ha valorado la importancia de las incompatibilidades entre medicamentos sus efectos secundarios y la caducidad de los mismos.



g) Se han registrado las actuaciones realizadas y los fármacos administrados, utilizando el soporte y la documentación requeridos.

5. Valora la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, relacionando el estado del paciente con las patologías o lesiones más frecuentes a bordo y siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los métodos para el control de las hemorragias.
- b) Se han relacionado los síntomas/signos del *shock* con las causas más frecuentes del mismo.
- c) Se han asociado los principales síntomas y signos de la hipotermia con las medidas que se tienen que adoptar.
- d) Se han relacionado los principales tipos de traumatismos con la sintomatología específica.
- e) Se ha determinado la actuación ante un paciente intoxicado, relacionando la vía de intoxicación con los síntomas.
- f) Se han identificado las técnicas de autocontrol ante situaciones de estrés, para la intervención eficaz en situaciones de asistencia sanitaria de emergencia.
- g) Se han aplicado las técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- h) Se han aplicado métodos para permeabilizar la vía aérea.

CONTENIDOS.

Determinación de las medidas preventivas para la salud:

- Higiene individual y colectiva:

- Higiene de la piel.
- Higiene de los órganos de los sentidos.
- Higiene de la ropa, del calzado y de los equipos de trabajo.
- Higiene mental.
- Higiene en climas adversos.
- Orden y limpieza.

- Higiene del buque y de la carga: espacios de habitación y espacios de carga.

- Técnicas de saneamiento del buque.

- Higiene ambiental: ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.

- Higiene de la alimentación: el agua y los alimentos. Sustancias nutritivas. Dieta equilibrada. Riesgos de malnutrición.

- Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques: mapa de riesgos y medidas de prevención y protección. Normativa básica relativa a accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y prevención de riesgos laborales.

- Actividades de formación preventiva de la tripulación.

CVE-2025-8360



- Uso indebido de drogas y alcohol, y otras urgencias psiquiátricas: consecuencias de la intoxicación etílica aguda y efectos de las drogas sobre la seguridad a bordo. Principales drogas de abuso y sus efectos.

- Vacunación en el trabajador del mar.

- Reglamentación sanitaria.

- Libro de higiene naval.

- Educación física.

- Tipos de botiquín reglamentarios y su composición. Códigos de identificación del material incluido en el botiquín.

Valoración inicial del paciente:

- Técnicas de toma de constantes vitales.

- Examen del paciente:

- Valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente.
- Cuantificar el pulso carotídeo y radial.
- Cuantificar la respiración.
- Toma de temperatura.
- Reflejo pupilar.
- Historia clínica básica.

- Técnicas de exploración elemental: Cabeza y cuello. Abdomen. Extremidades.

- Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano: identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.

- Signos y síntomas de urgencia.

- Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.

- Servicios por radio de información médica. Manuales de procedimiento radiomédico. Guía médica internacional de a bordo. Sección médica del CIS.

- Guía médica internacional de a bordo.

- Vocabulario normalizado de comunicaciones.

- Terminología sanitaria en inglés.

- Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia:

- Comunicación asistente-accidentado.
- Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia.
- Actitudes personales que facilitan o dificultan la comunicación.
- Principios de psicología general. Psicología de la víctima.
- Comunicación asistente-familia.



Organización del rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo:

- Medios de rescate a bordo. Maniobras con aparejos. Utilización de máquinas y herramientas. Manejo de cabos y cables. Material de seguridad. Equipos de protección.
- Métodos de rescate y transporte de un herido/enfermo.
- Recogida de un lesionado.
- Evaluación del transporte de un enfermo repentino o accidentado.
- Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado: aplicación de medidas de primeros auxilios.
- Camillas: tipos. Utilización en un buque. Confección de camillas utilizando medios convencionales o inespecíficos.
- Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.
- Técnicas de inmovilización: De una fractura. De la persona herida en caso de traumatismo de columna vertebral.
- Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.
- Técnicas de posicionamiento en camilla.
- Operaciones de trincado y zafado del paciente.
- Técnicas de inmovilización y transporte utilizando materiales inespecíficos o de fortuna.
- Técnicas de evacuación.
- Planos de cámara de máquinas, bodegas, tanques y disposición general del buque.

Cuidados y atención sanitaria básica:

- Principios de administración de medicamentos:
 - Metodología para uso de los medicamentos.
 - Incompatibilidades entre medicamentos. Efectos secundarios.
 - Caducidad y puesta al día del material del botiquín.
- Concepto de principio activo y nombre comercial. Peligro de la administración de medicamentos sin prescripción médica. Utilización reservada de morfina.
- Técnicas de asepsia: medidas higiénicas de la habitación y la cama.
- Cuidados higiénicos.
- Alimentación.
- Heridas y quemaduras: tratamiento básico. Tipos. Sintomatología. Realización de curas. Protección. Principales complicaciones.
- Técnicas y vías de administración de medicación: Oral. Sublingual. Inhalatoria. Oftálmica. Cutánea. Rectal. Parenteral.
- Inyectables. Agujas parenterales. Indicaciones.
- Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.
- Presentación de los medicamentos: cremas, pomadas, lociones, polvos, soluciones, cápsulas, grageas y comprimidos.
- Informe de asistencia.



Aplicación de las técnicas de primeros auxilios, especialmente en los relacionados con el tipo de lesiones que cabe esperar en los espacios de máquinas:

- Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.
- Primeros auxilios: concepto, principios generales, objetivos y límites.
- Manuales de primeros auxilios.
- Protocolos de actuación en primeros auxilios.
- Hemorragias: tipos. Contención de las hemorragias.
- *Shock*: causas y síntomas.
- Lesiones producidas por el calor y por el frío. Hipotermia: sintomatología. Medidas que hay que adoptar.
- Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral: sintomatología.
- Esguinces, luxaciones y fracturas.
- Intoxicaciones: vías de entrada de tóxicos en el organismo, síntomas y actuaciones ante un paciente intoxicado. Intoxicaciones por alcohol y estupefacientes.
- Estrategias de control del estrés.
- Cuerpos extraños: en la piel, ojos, oídos y nariz.
- Accidentes eléctricos. Electrocutión: lesiones producidas por la electricidad y los rayos.
- Cuadros convulsivos: epilepsia y otros cuadros convulsivos.
- Técnicas de reanimación cardiopulmonar básica (RCP).
- Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.
- Técnicas de ventilación. Ventilación sin equipo.
- Masaje cardíaco externo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia y la determinación de los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, aplicando los protocolos establecidos.

La función de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, incluye aspectos como:

- Realización de maniobras exploratorias elementales.
- Aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- Valoración del estado del paciente, siguiendo los protocolos establecidos.
- Valoración del estado del paciente a partir de la interpretación de las patologías o lesiones más frecuentes a bordo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aplicación de los métodos para el control de las hemorragias.

- Aplicación de medidas en caso de hipotermia.
- Valoración de la inmovilización para el transporte en caso de traumatismos.
- Aplicación de técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- Aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea.
- Realización de la consulta radiomédica.
- Aplicación de las medidas de primeros auxilios en caso de accidente o enfermedad grave.
- Actuación ante un paciente intoxicado.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- La utilización de planos del buque para la interpretación del rescate a bordo.
- La aplicación de técnicas para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- La identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.
- La aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea en un maniquí de RCP.
- La realización de la técnica de ventilación boca a boca (o boca nariz) en un maniquí de RCP y el masaje cardíaco externo con uno y dos socorristas.
- La realización de consulta médica por radio, simulada.

Módulo profesional	Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar	Relación con objetivos generales: a), b), c), e), f), g), r), s) y u)	
		Relación con competencias: a), b), d), e), m), n), o) y p)	
		Duración: 260 h.	Código: 1172
ECP0132_2: Mantener el motor térmico del vehículo			
ECP0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico del vehículo			
ECP1835_2: Mantener los sistemas de propulsión y gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1836_2: Mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1949_2: Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Efectúa la preparación de la puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, verificando la funcionalidad de sus elementos y circuitos auxiliares y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones y parámetros de funcionamiento de los circuitos de suministro energético y de fluidos, utilizando la documentación técnica.
- b) Se ha preparado el trasiego de combustible, teniendo en cuenta la estabilidad del buque y cumpliendo la normativa establecida.
- c) Se ha comprobado que las depuradoras de combustible y aceite funcionan con eficacia y seguridad, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
- d) Se ha verificado que los compresores de aire funcionan con eficacia y seguridad y que se han obtenido las presiones de aire establecidas, ajustando sus parámetros de funcionamiento en caso necesario.
- e) Se ha efectuado el arranque/parada de los equipos de producción y distribución de agua, aplicando los procedimientos establecidos y comprobando que los parámetros de funcionamiento se ajustan a los valores establecidos.
- f) Se ha comprobado la disposición y operatividad de los elementos y servicios esenciales para iniciar la travesía (línea de ejes, sistema de gobierno, sentinas, lastres, ventilación y extracción en cámara de máquinas, entre otros), aplicando medidas correctivas.
- g) Se han comprobado los niveles de tanques y cárteres, la ausencia de pérdidas, la posición de las válvulas y los valores de presión y caudal de los circuitos de los diferentes servicios, justificando su disposición para el arranque de la planta propulsora.
- h) Se ha mostrado capacidad para el trabajo en equipo.

2. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y control de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados y justificando los rangos y parámetros requeridos en cada fase del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que la parada de emergencia por sobrevelocidad de los motores propulsores y auxiliares actúa de acuerdo con los parámetros y secuencia establecidos en la documentación técnica.
- b) Se ha verificado que las unidades de gestión electrónica del sistema de encendido y del sistema de inyección cumplen las especificaciones fijadas por el fabricante.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas de lubricación del motor, controlando que se alcanzan las presiones mínimas exigidas y verificando la ausencia de fugas.
- d) Se ha verificado la refrigeración de los elementos del motor, controlando la temperatura del refrigerante y comprobando su efectividad a diferentes regímenes de trabajo.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los elementos del sistema de alimentación, comprobando su idoneidad en las distintas fases de las operaciones de arranque y parada del motor.
- f) Se ha rearmado el sistema de seguridades del motor después de una parada de emergencia, aplicando los procedimientos establecidos.
- g) Se han efectuado los procesos de arranque y parada de un motor siguiendo la secuencia requerida, según el tipo de motor y el procedimiento establecido.



3. Efectúa las operaciones de puesta en marcha/parada y manejo de plantas propulsoras de vapor y turbinas de gas, verificando su funcionalidad y aplicando las secuencias establecidas en equipos reales y/o simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de vapor con sus características y funciones.
- b) Se han relacionado los procedimientos establecidos para el encendido, operación, apagado e incomunicación de la caldera con la secuencia horaria que permite llevarlos a cabo con seguridad.
- c) Se han caracterizado las operaciones de comunicación de la caldera y de preparación de las turbinas de vapor para su puesta en funcionamiento, relacionándolas con los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad.
- d) Se han relacionado los componentes esenciales de las plantas propulsoras de turbinas de gas con sus características y funciones.
- e) Se ha efectuado la puesta en marcha/parada de la turbina de gas, verificando que la secuencia, temporalización y valores de los parámetros se ajustan a lo establecido en la documentación técnica.
- f) Se han efectuado el lavado, refrigeración de emergencia y puesta en servicio/retirada del sistema antihielo de una turbina de gas, valorando los parámetros para determinar el momento de su aplicación y cumpliendo los procedimientos establecidos.
- g) Se ha actuado ante un incendio en el interior de la envuelta o en el módulo de una turbina de gas, detectando sus indicaciones y siguiendo los procedimientos establecidos.

4. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo sobre equipos de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, interpretando el plan de mantenimiento y siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido la secuencia y procedimientos de las operaciones de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, siguiendo las indicaciones del plan de mantenimiento y la planificación de la travesía.
- b) Se ha realizado la localización, desmontaje, mantenimiento y montaje de elementos de acuerdo con la documentación técnica, seleccionando los medios que se deben emplear.
- c) Se ha valorado el estado de los elementos en relación con las especificaciones de mantenimiento para determinar el tipo de intervención que hay que efectuar.
- d) Se han aplicado los servicios alternativos o de emergencia previstos durante las operaciones de mantenimiento, cumpliendo con las normas de seguridad laboral y ambiental.
- e) Se han instalado componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustibles y aceites de embarcaciones, de acuerdo con especificaciones técnicas y procedimientos establecidos, y cumpliendo con la calidad y la normativa de seguridad y ambiental.
- f) Se ha realizado la instalación y el mantenimiento de equipos en los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación, ajustando los parámetros necesarios para

CVE-2025-8360

garantizar su operatividad y cumpliendo especificaciones técnicas, con la calidad y seguridad requeridas.

g) Se han realizado las pruebas funcionales y de fiabilidad, regulando los sistemas y verificando la restitución de la funcionalidad del conjunto.

h) Se ha elaborado el informe de la avería, utilizando el procedimiento establecido.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo sobre motores de combustión interna, aplicando los procedimientos establecidos, cumpliendo con la calidad y seguridad requeridas y seleccionando los útiles y herramientas adecuados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el desmontaje/montaje de los sistemas alternativos biela-pistón del motor, calibrando las camisas y sustituyendo los componentes sometidos desgaste (segmentos y casquillos, entre otros).

b) Se ha verificado que la presión de descarga del sistema de sobrealimentación del motor a distintos regímenes es la requerida, comprobando pérdidas, ruidos y vibraciones anormales.

c) Se ha realizado el desmontaje de culatas, despiece, ajuste de válvulas y montaje hermético sobre el bloque del motor, verificando su estado y sustituyendo las piezas en mal estado.

d) Se han limpiado/cambiado toberas, tarado inyectores y calado la bomba de inyección, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

e) Se ha desmontado, verificado y montado el cigüeñal del motor de una embarcación deportiva o de recreo, comprobando y sustituyendo cojinetes.

f) Se ha efectuado la puesta a punto de la distribución del motor de una embarcación deportiva o de recreo, sustituyendo las piezas desgastadas o rotas.

g) Se ha desmontado/montado el sistema de encendido de un motor de gasolina, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento establecidas.

6. Mantiene sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua para garantizar su eficiencia energética, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica y utilizando los útiles y herramientas requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado sobre plano, maqueta o equipo real los componentes que configuran el sistema de propulsión de una embarcación, relacionándolos con la función que realizan.

b) Se han efectuado las operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia, siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica para comprobar su operatividad.

c) Se han efectuado operaciones de mantenimiento para garantizar la eficiencia energética de los sistemas de propulsión, de acuerdo con la documentación técnica.

d) Se han realizado los ajustes de funcionamiento de un sistema de propulsión de chorro de agua (sistema de transmisión del motor, bomba hidráulica, cilindros hidráulicos del servo, entre

otros), cumpliendo los procedimientos establecidos y verificando los parámetros de funcionamiento óptimo.

e) Se han reparado las averías más frecuentes que se producen en los sistemas de propulsión de embarcaciones, (sistema eléctrico, pérdidas de compresión, embragues, desgastes de piñón y corona de la cola, entre otros), utilizando los procedimientos y las herramientas requeridos.

f) Se han realizado las operaciones de mantenimiento previas a una parada prolongada del motor, siguiendo los procedimientos establecidos.

g) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas, según condiciones de calidad y fiabilidad definidas, comprobando su comportamiento (ruidos, vibraciones y anomalías) y realizando los ajustes necesarios.

h) Se han elaborado los informes técnicos de las reparaciones, describiendo la secuencia seguida, identificando las piezas reparadas o sustituidas y utilizando el vocabulario técnico de forma precisa y clara.

7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y motores auxiliares, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.

b) Se han aplicado las medidas de precaución durante la ejecución de trabajos de operación y mantenimiento, según la normativa y la documentación técnica.

c) Se han previsto los medios de protección individuales y colectivos para evitar factores de riesgo de carácter personal.

d) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.

e) Se han valorado las normas de higiene en el trabajo y las consecuencias de su incumplimiento.

f) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

g) Se han asociado las causas de un accidente con las medidas que se deben adoptar para evitar su repetición.

CONTENIDOS.

Puesta en marcha de la planta propulsora y maquinaria auxiliar. Construcción básica y principios de funcionamiento:

- Interpretación de planos y documentación técnica de los equipos y circuitos auxiliares. Simbología. Identificación de componentes sobre planos.

- Almacenamiento, trasiego y tratamiento de combustibles, aguas y aceites:

- Circuito de combustible: componentes.



- Combustibles líquidos y gaseosos: clasificación y características.
- Precauciones durante la manipulación del combustible. Efectos sobre la salud.
- Normativa relacionada con el manejo y almacenamiento de combustible.
- Prevención y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
- Aceites lubricantes: Componentes, clasificación y características. Aditivos.
- Circuitos de aceite lubricante: componentes.
- Objetivos de la lubricación. Grasas lubricantes. Aplicaciones.
- Análisis y tratamiento de agua para motores y calderas.
- Comprobación de los sistemas de purificación y clarificación de combustibles y aceites:
 - Métodos empleados para la limpieza y purificación del combustible y del aceite.
 - Constitución y funcionamiento de una separadora centrífuga.
 - Determinación del disco de gravedad y la temperatura de trabajo.
 - Filtros de combustible y de aceite lubricante: tipos.
- Verificación de los sistemas de aire comprimido:
 - Funcionamiento de un compresor de aire en varias etapas.
 - Empleo de aire comprimido a bordo: arranque, control y servicios.
 - Tratamiento del aire comprimido.
 - Almacenamiento del aire.
 - Normativa.
 - Circuitos de distribución: válvulas de seguridad, válvulas de purga, válvulas reguladoras de presión, enchufes rápidos, mangueras.
- Sistema de agua dulce sanitaria:
 - Sistemas de producción por ósmosis inversa y evaporación. Componentes y funcionamiento. Almacenamiento y tratamiento del agua generada.
 - Subsistemas de distribución de agua dulce fría y de agua dulce caliente. Producción de agua caliente.
 - Termopermutadores.
- Comprobación de la disponibilidad de la línea de ejes:
 - Hélices de palas fijas.
 - Sistema de hélice de paso variable.
 - Mecanismo de accionamiento de las palas orientables.
 - Fuerzas y momentos inducidos por el movimiento de la hélice. Influencia del número de palas.
 - Partes y elementos del eje. Elementos de la línea de ejes: arbotantes. Chumaceras de apoyo y de empuje. Bocinas. Prensas de mamparo.
 - Complementos de la línea de ejes. Virador. Torsiómetro. Freno.
 - Reductora: reductor inversor y reductora-embrague.



- Propulsión sin línea de ejes convencional: propulsores azimutales, cicloidales y de chorro de agua.
- Comprobación del sistema de gobierno:
 - El timón convencional. Fuerzas sobre la pala. Elementos de giro, soporte y accionamiento.
 - El servo-timón. El servomotor de gobierno y sus componentes. Gobierno local y de emergencia. Comunicaciones con puente y sala de máquinas.
 - Servomotores de gobierno electrohidráulicos.
- Comprobación de los sistemas de buque:
 - Sistema de achique. Componentes. Espacios del buque que deben ser achicados. Pozos y cajas de fangos. Sentina.
 - Sistema de lastre y carga. Componentes. Distribución de la carga. Lastre necesario y su distribución.
 - Sistema de ventilación y extracción de aire en la sala de máquinas. Componentes. Utilización.
 - Separación de aguas oleaginosas.
 - Tratamiento de aguas residuales.
 - Tratamiento de residuos sólidos.
 - Prevención de la contaminación. Normativa. Importancia de las medidas proactivas para proteger el medio marino.
 - Procedimientos anticontaminación. Utilización y funcionamiento de los equipos de lucha contra la contaminación.
 - Métodos aprobados para la eliminación de los contaminantes del mar.
 - Compactador de basuras. Incinerador de residuos.
 - Sistema de aireación o respiro, rebose y sonda en cubierta.
 - Maquinaria de cubierta.
- Comprobación de circuitos:
 - Verificación de circuitos sobre planos y en equipos reales. Identificación de componentes. Canastas de aspiración. Imbornales y rejillas.
 - Tuberías: materiales y accesorios (frisas, forros, filtros, electrógenos, entre otros). Tuberías flexibles. Latiguillos.
 - Instrumentos de medida: tipos y características.
 - Ajuste y comprobación.
 - Válvulas: clasificación y componentes principales.
 - Funcionamiento de la bomba en un circuito. Presiones de aspiración y descarga. Cebado de una bomba centrífuga.
 - Eyectores.
- Organización de los trabajos. Liderazgo de grupos de trabajo. Órdenes normalizadas. Criterios de trabajo en equipo.



Operaciones de puesta en marcha, parada y control de motores térmicos y sus sistemas auxiliares:

- Motores alternativos de combustión interna:

- Clasificación: motores gasolina y diésel de dos y cuatro tiempos. Motores de gas. Funcionamiento.
- Comparación de los diferentes sistemas de trabajo.
- Constitución de los motores de combustión interna. Funciones de cada una de las piezas del motor.
- Accesorios del motor: seguridades del cárter, detector de niebla de cárter, control de fugas del circuito de inyección, tanques de expansión y tanques de gravedad, entre otros.

- Sistemas de alimentación de combustible en motores diésel, gasolina y GLP:

- Medición de gases. Condiciones, equipos y ajuste de parámetros.
- Sistemas con carburador: principios y tipos de carburadores.
- Sistemas con inyección de gasolina. Inyección electrónica.
- Sistemas de inyección diésel: bombas rotativas, en línea y con control electrónico.
- Inyectores: tipos y funcionamiento.

- El circuito de aire de carga:

- Motores de aspiración natural y motores sobrealimentados.
- Sobrealimentación: turbocompresores.
- Enfriador de aire de carga.

- Sistemas de arranque y maniobra:

- Arranque eléctrico. Componentes y funcionamiento.
- Arranque neumático. Componentes y funcionamiento.
- Cambio de marcha. Métodos.
- El regulador de velocidad. Funcionamiento y tipos.

- Sistemas de encendido: Descripción general. Principios de funcionamiento. Tipos de encendido. Encendido electrónico.

- Combustión:

- Relación estequiométrica y exceso de aire. Relación lambda.
- Análisis de gases de escape.
- Sistema de exhaustación: componentes. Contrapresiones.

- Sistema de lubricación. Descripción del sistema y funcionamiento. Elementos del circuito. Partes del motor sujetas a lubricación.

- Sistema de refrigeración:

- Circuito de refrigeración con agua dulce.
- Sistemas con circuito de alta y baja temperatura.
- Descripción del sistema y funcionamiento.



- Partes del motor necesitadas de refrigeración.
- Aprovechamiento del calor disipado.
- Sistemas de control automático. Seguridades del motor:
 - Paradas de emergencia. Por sobrevelocidad, por baja presión de aceite.
 - Indicación de medidores.
 - Alarmas.
- Operaciones de arranque y parada:
 - Interpretación de las especificaciones técnicas.
 - Caracterización de fases: calentamiento, arranque, post-arranque, parada y enfriamiento.
 - Parámetros que deben ser controlados.

Operación de plantas propulsoras de vapor y de turbinas de gas:

- Plantas de vapor a bordo:
 - Descripción general de una planta propulsora de vapor.
- Generadores de vapor. Instalaciones de calderas. Clasificación de las calderas. Circuitos de vapor.
- Operación y mantenimiento de calderas de vapor: puesta en marcha/parada de una caldera de vapor. Tratamiento del agua de alimentación de las calderas. Sistemas de control automático.
- Turbinas de vapor:
 - Principios de funcionamiento.
 - Elementos de las turbinas. Clasificación.
 - Turboalternadores y turbobombas.
- Descripción general de una planta propulsora con turbinas de gas. Componentes principales.
- Principios de funcionamiento de las turbinas de gas.
- Descripción de los componentes básicos de la turbina de gas. Componentes principales y su misión.
- Sistemas de control automático. Sistemas asociados de la turbina de gas. Misión de cada sistema.
- Secuencia de arranque de una turbina de gas. Control de parámetros.
- Procedimientos de las turbinas de gas:
 - Procedimientos de arranque y parada.
 - Procedimiento de lavado.
 - Procedimiento de refrigeración de emergencia.
 - Procedimiento de puesta en servicio/retirada del sistema antihielo.
- Procedimientos contra incendios en la turbina. En el interior de la envuelta después de la parada. Incendio clase "B" en el módulo.



Mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

- Realización de operaciones de mantenimiento:

- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Plan de mantenimiento programado.
- Toma de muestras de lubricantes para análisis.
- Interpretación de análisis de aceites.
- Técnicas de termografía.
- Análisis de vibraciones.

- Operaciones de localización, desmontaje y montaje de piezas de equipos de la planta propulsora/maquinaria auxiliar:

- Empleo de planos y documentación técnica.
- Obtención de parámetros de funcionamiento: equipos y medios de medición, control y diagnosis. Interpretación de parámetros.
- Desmontaje y montaje. Procesos y técnicas. Empleo de útiles y herramientas especiales.
- Aprietes dinamométricos.
- Ajustes y puestas a punto.

- Procedimientos de comprobación de elementos:

- Manejo de equipos de medición y verificación. Calibraciones y control de tolerancias.

- Procedimientos de funcionamiento de emergencia en caso de fallos o averías de equipos.

- Instalación y mantenimiento de sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite de embarcaciones. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

- Mantenimiento e instalación de equipos de los sistemas de conducción y abastecimiento de aguas de la embarcación. Procesos de mantenimiento e instalación. Diagnóstico de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

- Pruebas funcionales y de fiabilidad.

- Condiciones que deben observarse para una buena comunicación.

- Empleo de vocabulario técnico.

- Elaboración de informes de averías.

Mantenimiento de motores de combustión interna:

- Desmontaje y montaje de un tren alternativo:

- Verificación del tren alternativo.
- Sustitución de componentes en mal estado.

- Desmontaje y montaje del sistema de arranque del motor. Verificación del sistema de arranque.

- Verificación y localización de averías en sistemas de sobrealimentación.

- Desmontaje y montaje de una culata. Verificación del estado de la culata:



- Ajuste de válvulas.
- Reglaje de válvulas.
- Desmontaje y montaje de inyectoras:
 - Limpieza de los inyectores.
 - Cambio de toberas.
 - Timbrado de inyectores.
- Calado de las bombas de inyección en el motor. Medición del avance estático dinámico.
- Operaciones de verificación, desmontaje y montaje del cigüeñal de una embarcación.
- Operaciones de verificación, desmontaje y montaje de elementos del sistema de distribución en una embarcación.
- Desmontaje, montaje y ajuste del sistema de encendido de un motor de gasolina.

Mantenimiento de sistemas de propulsión de embarcaciones auxiliares con motores fueraborda, intrafueraborda y de chorro de agua:

- Identificación de componentes de sistemas de propulsión de embarcaciones con motores fueraborda, intra-fueraborda y de chorro de agua:
 - Sistema de combustible. Carburador. Bomba de combustible. Mezcla aceitecombustible.
 - Sistema de refrigeración. Bomba de agua. Termostática.
 - Sistema de encendido. Baterías. Bujías.
 - Sistema de inyección. Inyección electrónica.
 - Sistemas de arranque. Eléctrico. Manual.
 - Sistema de embrague e inversión de marcha.
 - Colas en Z y colas en S. Fluidos hidráulicos. Hélices.
- Mantenimiento del sistema de propulsión de chorro de agua:
 - Línea de eje de transmisión motor-propulsor.
 - Unidad bomba de la hélice.
 - Servo de la unidad.
 - Sistema hidráulico y de lubricación.
 - Sistema de control.
 - Seguridades. Protocolos de prueba y mantenimientos.
- Operaciones de puesta en marcha, parada y parada de emergencia. Comprobaciones previas a la puesta en marcha. Puesta en marcha y parada del sistema. Procedimiento de parada de emergencia. Operaciones a efectuar tras la parada.
- Ejecución de operaciones de mantenimiento. Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica. Planificación del mantenimiento. Técnicas de montaje y desmontaje.
- Desmontaje y montaje del sistema de transmisión del motor en un sistema de chorro de agua. Acople del eje a la bocina. Acople del eje al motor.



- Desmontaje y montaje del sistema hidráulico en un sistema de chorro de agua. Ajustes de los cilindros hidráulicos del servo de la unidad. Ajuste de la bomba hidráulica.

- Identificación de anomalías o fallos de funcionamiento:

- Interpretación de planos, esquemas y documentación técnica.
- Herramientas y aparatos de medida.
- Técnicas de desmontaje, reparación y montaje.
- Averías del sistema eléctrico (magneto, bobina, cables y bujía).
- Averías del carburador (suciedad en chicles, flotador, combustible contaminado, obstrucción de filtros de aire y combustible).
- Pérdidas de compresión por desgaste de camisas, aros y pistones.
- Desgastes de piñón y corona de la cola.
- Averías en el embrague.
- Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

- Mantenimientos previos a paradas prolongadas. Hibernación del motor.

- Verificación de mantenimientos o reparaciones.

- Realización de informes técnicos.

Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar:

- Valoración de peligro y riesgo.

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos en las instalaciones de máquinas.

- Medidas de prevención y respuesta a contingencias.

- Normativa actual.

- Medidas de precaución durante trabajos de operación y mantenimiento:

- Normas de seguridad de los equipos y sistemas.
- Condiciones para una buena comunicación.
- Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos en espacios cerrados.
- Trabajos por encima de la cubierta.
- Riesgos por trabajos en altura.

- Medios de protección individual y colectiva:

- Equipos de protección individual (EPI).
- Señalización de seguridad. Autorizaciones de trabajo. Trabajo en equipo.

- Preparación de la zona de trabajo:

- Medios empleados en la protección de zonas adyacentes al área de trabajo, susceptibles de ser dañadas. Aislamiento físico de la zona de trabajo.
- Orden, cuidado y limpieza.



- Higiene en el trabajo. Límites de ruido. Condiciones de iluminación y ventilación. Temperatura y humedad de los distintos locales/espacios.
- Periodos de actividad/descanso. Consecuencias para la salud.
- Manipulación de residuos y productos peligrosos:
 - Sistema de recogida y eliminación de residuos.
 - Almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.
 - Normativa al respecto.
- Investigación de accidentes:
 - Búsqueda de las causas. Medidas para su corrección. Elaboración de informes.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar y conservar el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.

La función de operar y mantener la planta propulsora y la maquinaria auxiliar incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación técnica y planos.
- Verificación de parámetros durante todas las fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, aceleración, plena carga, entre otros).
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos y sistemas.
- Utilización de aparatos de medida y control para el manejo y mantenimiento de equipos y sistemas.
- Localización de averías.
- Desmontaje, verificación, sustitución en caso necesario y montaje de elementos de los equipos que componen la planta propulsora y la maquinaria auxiliar.
- Comprobación de la operatividad final del equipo o sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Procesos de preparación y manejo de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de manejo y mantenimiento de motores térmicos y sistemas auxiliares.
- Procesos de mantenimiento de la planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Procesos de localización de averías en los motores térmicos.
- Procesos de localización de averías en el mantenimiento de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.
- Procesos de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de propulsión, gobierno y equipos auxiliares de embarcaciones.
- Procesos de mantenimiento e instalación de componentes en los sistemas de trasiego y purificación de combustible y aceite en embarcaciones.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y el manejo de planos y de la documentación técnica para obtener información sobre el funcionamiento de motores, equipos y sistemas.
- La planificación y ejecución del mantenimiento y la reparación de los equipos y sistemas que componen una planta propulsora y la maquinaria auxiliar de un buque.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación de motores térmicos.
- La verificación y control de las reparaciones.
- La sensibilización en el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales.
- El trabajo en equipo.
- La organización de los medios para mantener el orden y la limpieza en espacios y equipos.
- La utilización de simuladores de máquinas para la ejecución y revisión de procedimientos de conducción de una planta propulsora.
- La visualización y el manejo de diferentes equipos reales.

Módulo profesional	Procedimientos de mecanizado y soldadura en buques y embarcaciones	Relación con objetivos generales: g) y m)	
		Relación con competencias: d), e), i) y p)	
		Duración: 290 h.	Código: 1173
ECP1892_2: Mantener y reparar los equipos mecánicos del parque de pesca actuando según las normas de seguridad y emergencia			
ECP1950_2: Realizar operaciones de mantenimiento de equipos y elementos inherentes a la situación del buque en seco			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta, utilizando técnicas de mecanizado y verificación según planos de referencia y cumpliendo la normativa de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el material y el proceso de trabajo que hay que utilizar en función de las características de la pieza y el plano o croquis correspondiente.
- b) Se han identificado los componentes de cada máquina-herramienta y su funcionalidad a partir de la documentación técnica correspondiente.
- c) Se han afilado y preparado los útiles y las herramientas necesarias en los procesos de torneado, taladrado y fresado, cumpliendo los requisitos de calidad correspondientes.
- d) Se han efectuado operaciones de cilindrado, refrendado, taladrado, roscado y tronzado, en procesos de mecanizado al torno, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).



e) Se ha realizado la secuencia de operaciones de taladrado para roscar a mano, avellanar o escariar, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).

f) Se han realizado las operaciones de fresado necesarias para obtener los ajustes, cotas y medidas del plano, ajustando los parámetros de trabajo de la máquina-herramienta (centrado, velocidad de máquina y avance, entre otros).

g) Se han realizado las mediciones y comprobaciones de las piezas respecto a los valores establecidos en los planos de referencia, tanto durante las fases de mecanizado como al finalizar las mismas.

h) Se han efectuado los acabados, comprobando que la pieza obtenida cumple su función de acuerdo con las especificaciones técnicas.

2. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG), de acuerdo con los procedimientos técnicos que exigen los materiales que se deben unir y con las condiciones de seguridad y calidad requeridas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el tipo de soldadura que hay que utilizar en función de las características físicas de los materiales y los requerimientos de la unión

b) Se ha definido el tipo de máquina y material que se deben utilizar (tipo de electrodo, hilo o material de aportación), según requerimientos técnicos.

c) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo de soldadura (tensión, intensidad, caudal de gas protector, velocidad del hilo, entre otros), realizando las pruebas necesarias.

d) Se ha realizado la preparación y posicionamiento de las piezas a unir en función del proceso de soldadura.

e) Se han relacionado las características del arco eléctrico (longitud y fuerza del arco, transferencia de metal) con los parámetros que condicionan el resultado (velocidad de avance del electrodo y distancia a la pieza, entre otros).

f) Se ha realizado la soldadura en las diferentes posiciones que exige la unión (horizontal, vertical, en cornisa y en contorno cilíndrico), adoptando las medidas y aplicando las técnicas para garantizar el nivel de acabado (postura, estabilidad del arco, penetración, salpicaduras y poros, entre otros).

g) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.

3. Efectúa operaciones de elaboración y reparación de piezas, aplicando procedimientos de soldadura oxiacetilénica y de corte (oxicorte), de acuerdo con las características de los materiales, normas de seguridad y criterios de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el equipo y el material de aportación en función de las características físicas de los materiales que se deben soldar y de los requerimientos de la unión.
- b) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del equipo (presión de los gases y control de llama) para las operaciones de soldadura y oxicorte.
- c) Se ha realizado la soldadura de piezas en diferentes materiales y condiciones (acero, acero inoxidable, tubos de cobre y material de latón, chapas de acero finas y soldadura de poros y grietas, entre otros) siguiendo procedimientos establecidos para garantizar los niveles de acabado necesarios (estabilidad de la llama y penetración).
- d) Se han realizado las pruebas necesarias para comprobar que las condiciones de estanqueidad y resistencia mecánica de las piezas obtenidas son las establecidas en las especificaciones técnicas.
- e) Se ha preparado el equipo de corte en función de las características físicas del material (tipo de metal, espesor) y del trazado del corte.
- f) Se ha efectuado la operación de corte en chapas de diferentes espesores, ajustando la misma al trazado establecido.

4. Realiza la revisión y reparación de elementos de máquinas según métodos normalizados, utilizando documentación técnica y aparatos de medida y efectuando la identificación de los componentes, el control de aprietes y las pruebas necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la secuencia de desmontaje o montaje y las herramientas o útiles que hay que utilizar a partir de la interpretación de la documentación técnica.
- b) Se ha efectuado el desmontaje o montaje del conjunto, controlando durante el mismo el marcaje de piezas, cotas, medidas, tolerancias, ajustes y aprietes dinamométricos de las uniones atornilladas y utilizando los aparatos de medida y las herramientas con precisión.
- c) Se han instalado los elementos de estanqueidad y de rodadura según tolerancias indicadas en el plano.
- d) Se han seleccionado los tornillos, atendiendo a sus características técnicas (calidad, longitud, diámetro, paso y tipo de rosca, entre otros) y al trabajo que se debe efectuar.
- e) Se han realizado operaciones de reparación y reconstrucción en elementos de máquinas deteriorados (desgaste, corrosión y cavitación, entre otros), restituyendo su funcionalidad.
- f) Se han identificado las características mecánicas y tratamientos térmicos de los materiales utilizados (recocido, temple y revenido entre otros) para asegurar su funcionalidad.
- g) Se han realizado las pruebas finales de estanqueidad y las operaciones de engrase, lubricación, pintado, conservación y puesta en marcha, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

5. Efectúa las operaciones de revisión y reparación del buque asociadas a la condición de varada, interpretando y desarrollando el plan de mantenimiento establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los trabajos que hay que realizar durante la varada, según el plan establecido de revisiones (Sociedades de Clasificación e Inspección de Buques) y reparaciones programadas.
- b) Se han identificado, en la documentación técnica, los parámetros de huelgos y tolerancias admisibles en la línea de ejes, eje de cola y sistema de gobierno (timón y toberas, entre otros).
- c) Se ha revisado la operatividad de los sistemas de protección contra la corrosión y la acción galvánica, comprobando el estado de los materiales afectados.
- d) Se han identificado, en la documentación técnica, las operaciones de desmontaje y revisión de los propulsores externos (hélices de paso fijo y variable, hélices transversales, propulsores azimutales y propulsores tipo *Voith Tractor*, entre otros).
- e) Se ha efectuado el mantenimiento de válvulas de fondo, caja de fangos y descargas al mar, entre otros, valorando el estado de los mismos.
- f) Se ha efectuado el desmontaje, la revisión y el montaje del propulsor externo, y la línea de ejes de una embarcación de potencia limitada, garantizando la estanqueidad y la alineación del sistema.
- g) Se han definido los procedimientos para la varada, amarre y estiba de una embarcación de potencia limitada, planificando el espacio de trabajo para revisar y reparar todos los equipamientos externos de su obra viva.

6. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca, según el plan establecido y la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en la documentación técnica los elementos estructurales de consolidación del buque en cubierta, parque de pesca, bodegas y sala de máquinas, entre otros.
- b) Se ha identificado en la documentación técnica (planos de disposición general y relación de maquinaria), la compartimentación del buque, las máquinas, los equipos, los tanques y otros elementos estructurales del buque.
- c) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que se deben realizar en la maquinaria de cubierta (maquinillas, chigres, molinetes, grúas y jarcias, entre otros) y los elementos asociados a la maniobra de pesca (puertas, tangones, pescantes, rodillos de red, pastecas, estibadores de cable, haladores y tambores de red, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.
- d) Se han determinado los trabajos de mantenimiento que hay que realizar en la maquinaria, equipos y elementos estructurales del parque de pesca (escotillas, tolvas, cintas transportadoras, cubas, montacargas y máquinas de procesamiento de pescado, entre otros), interpretando la documentación técnica correspondiente.



e) Se han asociado elementos, máquinas y equipos de cubierta y del parque de pesca con su función y condiciones de trabajo, relacionando estas con las averías más frecuentes y con los métodos de reparación aplicados.

7. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de taller y varada, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos de accidente en el manejo de las máquinas-herramientas, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- b) Se han identificado los riesgos de accidente (eléctrico, térmico y estiba de equipos, entre otros) en las operaciones de soldadura y de oxicorte, definiendo las medidas de prevención y control que hay que adoptar.
- c) Se han identificado los riesgos durante las operaciones de varada y de mantenimiento de elementos, equipos de cubierta y del parque de pesca, definiendo las medidas de prevención y control que se deben adoptar.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento y la operatividad de los sistemas de seguridad de las instalaciones y los equipos del taller antes de iniciar los trabajos en el mismo.
- e) Se han respetado las medidas de seguridad personal y utilizado los medios de protección individual durante los trabajos de taller (mecanizado y soldadura, entre otros).
- f) Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos en las operaciones de manipulación, traslado y estiba de equipos y materiales.
- g) Se ha valorado el orden y efectuado la limpieza y el mantenimiento del taller, antes y después de los trabajos, como factor de prevención de riesgos.
- h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

CONTENIDOS.

Elaboración y reparación de piezas con máquina-herramienta:

- Identificación de materiales y formas comerciales de suministro.
- Características de los diferentes metales y aleaciones.
- Interpretación de planos, croquis o esquemas de piezas, identificando medidas, cotas y acabados superficiales.
- Parámetros de calidad de los diferentes procesos de mecanizado:
 - Operaciones de ajuste.
 - Manejo y utilización de las herramientas manuales.
- Manejo y utilización de herramientas portátiles eléctricas y neumáticas:
 - Operaciones de taladrado y avellanado con taladro portátil.
 - Operaciones de roscado manual, escariado y fresado con herramienta portátil.
- Trazado y punteado de piezas para su mecanizado.



- Afilado de herramientas y utillaje en la esmeriladora.
 - Operaciones de taladrado:
 - Instrucciones de funcionamiento y manejo de la máquina con sus medidas de seguridad.
 - Sujeción de piezas y elección de la velocidad de corte adecuada.
 - Afilado de útiles y ejecución de taladros de gran diámetro.
 - Operaciones de torneado:
 - Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.
 - Operaciones básicas: centrado de la pieza, cilindrado, refrendado y taladrado.
 - Cilindrado y taladrado en escalones a una medida prefijada.
 - Operación de tronzado.
 - Operación de roscado sencillo.
 - Otras operaciones sencillas: torneado de conos, moleteado, lijado, pulido y rectificado.
 - Operaciones de fresado:
 - Explicación de las partes más importantes; cadena cinemática y medidas de seguridad.
 - Operaciones de fresado en superficies libres.
 - Fresado de superficies planas en un cilindro y fresado de un chavetero.
 - Aplicaciones especiales de la fresadora, utilización del plato divisor en operaciones de mecanizado.
- Elaboración y reparación de piezas mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido y con gas protector (MIG, MAG y TIG):
- Técnicas de soldadura y sus aplicaciones.
 - Parámetros de calidad en los procesos de soldadura.
 - Soldadura eléctrica por arco mediante electrodo revestido:
 - Determinación de los materiales adecuados para aplicar este tipo de soldadura.
 - Tipos de electrodos empleados.
 - Diferentes clases de máquinas en función del tipo de corriente eléctrica empleada.
 - Preparación y sujeción de las piezas que hay que soldar:
 - Técnicas de sujeción y preparación de las piezas.
 - Tensiones generadas en las uniones soldadas.
 - Métodos para eliminar las tensiones generadas.
 - Ajuste de los parámetros de funcionamiento de la máquina y elección del electrodo adecuado:
 - Ajuste de la tensión de alimentación.
 - Ajuste de la intensidad en el arco.
 - Polaridad del electrodo.



- Diámetro del electrodo.
- Pruebas preliminares.
- Diferentes formas y condiciones de ejecutar la soldadura:
 - Soldadura a tope.
 - Soldadura horizontal en línea recta y en ángulo.
 - Soldaduras en vertical ascendente y en ángulo ascendente.
 - Soldaduras en cornisa y en techo.
 - Soldaduras en unión de tuberías con y sin solape.
 - Soldaduras y parcheados en chapa de 2 mm.
 - Soldaduras en materiales especiales: acero, hierro fundido y acero inoxidable.
- Fabricación de recipientes cúbicos ó cilíndricos mediante soldadura eléctrica por electrodo revestido. Soldadura con electrodo en chapas delgadas:
 - Pruebas de estanqueidad a baja presión.
 - Control de poros y reparación.
- Soldaduras de gran resistencia en chapas de gran espesor y ejes de transmisión:
 - Proceso de ejecución para eliminar al máximo las tensiones.
 - Proceso final de estabilización del material.
- Soldaduras en atmósfera inerte. Diferentes técnicas:
 - Soldadura tipo MIG con aporte de material de hilo continuo en acero.
 - Soldadura tipo TIG con aporte de varilla o material en acero inoxidable o latón.
- Ajuste de los parámetros de funcionamiento de los equipos de soldadura MIG, MAG y TIG:
 - Tensión de alimentación.
 - Intensidad de corriente.
 - Caudal de gas.
 - Velocidad de aportación del hilo.
 - Modalidad manual o automático.

Elaboración y preparación de piezas por soldadura oxiacetilénica y oxicorte:

- Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.
- Efectos de la llama sobre el material que se debe soldar. Tipos de llama.
- Ajuste de los parámetros de funcionamiento. Presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
- Características físicas de los materiales que hay que unir y posicionamiento de los mismos.
- Preparación de los materiales y las superficies que se deben soldar. Empleo de decapantes y desoxidantes.
- Aplicaciones de la soldadura oxiacetilénica:



- Soldadura en chapa de hierro y acero en ángulos interiores y exteriores con material de aportación.
- Soldaduras en posición vertical y en cornisa.
- Soldaduras en unión de tubos de acero de pared fina.
- Soldadura en tuberías de cobre y material de latón con aportación de varilla de latón.
- Soldadura en chapas finas de acero inoxidable.
- Soldadura con aporte de material de plata y estaño-plata en tubería de cobre. Soldadura capilar.
- Soldadura para parchado de agujeros en chapas delgadas y trabajos de calderería fina.
- Empleo del soplete oxiacetilénico para calentamiento de piezas y eliminación de tensiones en piezas soldadas.
- Aplicación de diferentes llamas y boquillas.
- Pruebas de estanqueidad y detección de poros en recipientes cilíndricos y cúbicos.
- Operaciones de oxicorte con soplete oxiacetilénico:
 - Preparación de las superficies que hay que cortar. Limpieza y trazado del corte.
 - Ajuste de las presiones de oxígeno y acetileno y control de llama.
 - Precauciones que se deben tomar con la salida del material fundido.
- Ejecución del corte en posición horizontal y con distancia controlada. Métodos.
- Revisión y reparación de elementos de máquinas:
 - Identificación en un plano de conjunto de las distintas piezas que lo forman y los elementos de unión utilizados.
 - Elección y descripción de la secuencia de desmontaje y montaje.
 - Selección y descripción de las herramientas y útiles que se van a utilizar en el procedimiento de desmontaje y montaje.
 - Reconstrucción y reparación de piezas sujetas a desgaste, corrosión y cavitación.
 - Ejecución del desmontaje de una máquina o conjunto de piezas:
 - Control de cotas o medidas sujetas a tolerancias.
 - Inspección del estado de corrosión o desgaste que presentan las diferentes piezas.
 - Condiciones de los elementos de rodadura, sellos y cierres mecánicos.
 - Condiciones de la tortillería desmontada.
 - Ejecución del montaje de la máquina o conjunto de piezas:
 - Preparación, limpieza y acondicionamiento de todas las piezas.
 - Montaje de subconjuntos.
 - Control de medidas, cotas y tolerancias según indicaciones del plano.
 - Control de todos los aprietes dinamométricos necesarios.
 - Operaciones de engrase, lubricación y control de funcionamiento.



- Pruebas finales necesarias: pruebas hidráulicas, de rodadura, consumos eléctricos, equilibrados y vibraciones.
- Acabados finales de mantenimiento: limpieza, pintado y etiquetado.
- Inventariado y archivo de elementos consumidos y control de respetos.
- Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller.
 - Reglas, niveles, escuadras, compases, porta-ángulos, trazadores, gramiles, calibradores y otros.
 - Cinta métrica, calibre, micrómetro, reloj comparador, peine de roscas y aparatos de medida de precisión digitales.
 - Identificación de roscas en tornillería.
- Aplicaciones y manejo y de aparatos de medida utilizados en el taller.
- Ensayos básicos sobre materiales diversos: tracción, dureza y cizalla.
- Tratamientos térmicos: recocido, temple y revenido.
- Soldaduras en frío mediante aplicación de productos *epoxy* y resinas.
- Técnica de aplicación para soldadura, relleno y reparación de piezas.
- Recubrimiento de superficies metálicas. Idea general de las técnicas electrolíticas de galvanizado, niquelado, cromado y pavonado, entre otros.

Operaciones de mantenimiento durante la varada del buque:

- Sistemas de amarre y fijación de la hélice. Desmontaje y montaje.
- Desmontaje y montaje del guardacabo y de los sellos de proa y popa.
- Control de huelgos y tolerancias en el eje de cola y la mecha del timón.
- Desmontaje y montaje de válvulas de plato, de cuña, mariposa y válvulas antirretorno, entre otras.
- Diferentes sistemas de protección galvánica y contra la corrosión, empleados en los buques. Sustitución de ánodos de sacrificio.
- Mantenimiento del casco y elementos instalados en la obra viva.
- Operaciones de chorreado, aplicación de imprimación y pinturas antiincrustantes. Control y medición de espesores.
- Desmontaje de sistemas propulsores en barcos de pequeña potencia:
 - Desmontaje de la línea de ejes y el propulsor externo.
 - Desmontaje de timones.
 - Desmontaje de los empaquetados.
 - Desmontaje y revisión de cojinetes en arbotantes.
 - Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.
- Elementos estructurales de construcción de una embarcación de potencia limitada:
 - Desmontaje y revisión de bocinas flotantes.
 - Estructura longitudinal y transversal.



- Compartimentación de la embarcación.
- Nomenclatura de los elementos estructurales más importantes
- Esfuerzos soportados por el casco durante la varada.

Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca:

- Elementos estructurales de consolidación del buque. Sistemas de construcción naval:
 - Tipos de buques.
 - Dimensiones y partes más importantes del buque.
 - Elementos de consolidación. Nomenclatura.
 - Flotabilidad del buque. Obra viva, obra muerta y carena.
 - Calados, asiento, escora y efectos de la carga del buque.
 - Estabilidad del buque. Centro de gravedad y metacentro.
 - Factores que afectan a la estabilidad.
 - Interpretación de curvas de estabilidad y métodos para mejorarla.
 - Conocimiento práctico y utilización de las tablillas de estabilidad, asiento y esfuerzos y de los diagramas de cálculo de esfuerzos y del equipo correspondiente.
 - Medidas a tomar en caso de pérdida parcial de la flotabilidad sin avería.
- Elementos que forman parte de una maquinilla de arrastre:
 - Motor eléctrico o hidráulico.
 - Reductor.
 - Frenos hidráulicos o neumáticos.
 - Carretel, estibador y accesorios.
- Elementos constituyentes de la maquinilla de fondeo.
- Elementos utilizados en la maniobra de pesca: puertas, tangones, estibadores de cable, tambores de red, rodillos de red, haladores, pastecas, tensores, entre otros.
- Equipos y elementos instalados en el parque de pesca: máquinas de procesado, cintas transportadoras, bombas centrifugas, molinetes, montacargas y máquinas de hielo, entre otros.
- Mantenimiento de circuitos y válvulas hidráulicas instaladas en cubierta para el accionamiento de las maquinillas, compuertas, rodillos y grúas, entre otros.
- Reparaciones de emergencia y material que hay que utilizar.
- Condiciones de seguridad de los sistemas eléctricos instalados en cubierta a la intemperie:
 - Elementos de jarcia, ostas, amantillos, lanteón, halador y otros utilizados en la maniobra de atuneros congeladores.
 - Características de la panga o bote de maniobra al cerco.

Prevención de riesgos laborales y ambientales en los trabajos de taller y varada:

- Riesgos de accidente en máquinas de mecanizado. Peligrosidad del torno, el taladro y la fresadora:



- Sujeción de piezas en las tres máquinas.
 - Desequilibrado de la pieza o herramienta.
 - Desprendimiento de viruta.
 - Arrastre de objetos extraños.
 - Velocidades inadecuadas.
 - Rotura de herramientas.
- Riesgos de accidente en máquinas de soldadura. Peligrosidad de la soldadura eléctrica, de la oxiacetilénica y del oxicorte:
- Afección a la visión (deslumbramiento).
 - Quemaduras por contacto.
 - Electrocución por falta de aislamiento.
 - Explosiones o combustiones por fuga de gases.
 - Inhalación de gases.
 - Explosiones por falta de limpieza (oxicorte).
 - Facilidad de generar incendios.
- Riesgos de accidente en manipulación, traslado y estiba de máquinas y elementos de máquinas.
- Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles.
- Normas de seguridad:
- Equipos e instalaciones.
 - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
 - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
 - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
 - Señalización.
 - Vestimenta y equipos de protección.
 - Autorización de trabajos especiales.
 - Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas y zonas peligrosas, entre otros.
 - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, despresurización circuitos y tanques, desgasificación y limpieza entre otros.



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de elaboración y reparación de elementos de equipos del sistema propulsor, de los sistemas auxiliares, de la maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

La función de elaboración, reparación y mantenimiento de los equipos y elementos de la maquinaria del buque incluye aspectos como:

- Utilización de técnicas de mecanizado, medición y verificación de piezas.
- Utilización de técnicas de soldadura eléctrica por arco, oxiacetilénica y de corte con soplete (oxicorte); en todas sus modalidades.
- Utilización de técnicas de reparación y revisión de máquinas mediante el desmontaje, montaje y puesta a punto de las mismas.
- Verificación de la funcionalidad de los equipos y elementos asociados a la obra viva del buque, maquinaria de cubierta y del parque de pesca.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La elaboración y reconstrucción de piezas y elementos de máquinas mediante técnicas de mecanizado y soldadura de diferentes tipos para realizar operaciones de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- La realización de operaciones de revisión e inspección de equipos y máquinas, tanto de la obra viva como de cubierta y parque de pesca, mediante las técnicas de desmontaje, montaje y puesta en marcha.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje, que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de planos y croquis de elementos de máquinas y su conjunto.
- El manejo de herramientas manuales y útiles de trabajo utilizados en el desmontaje y montaje de máquinas.
- La lectura y el manejo de todos los aparatos de medida utilizados en el taller y en el mantenimiento de máquinas.
- El control y el manejo de las distintas máquinas y herramientas, tanto portátiles como fijas, utilizadas en el mecanizado de piezas.
- El control y el manejo de todo tipo de máquinas de soldar y equipos de soldadura y corte oxiacetilénica.
- La utilización de técnicas de desmontaje, revisión y montaje de elementos y equipos de la obra viva del buque.
- La verificación del funcionamiento de los equipos y las máquinas instalados en cubierta y en el parque de pesca.
- La aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales, medioambientales y de seguridad en todos los trabajos mencionados.

Módulo profesional	Regulación y mantenimiento de automatismos en buques y embarcaciones	Relación con objetivos generales: b), h) y s)	
		Relación con competencias: a), f) y p)	
		Duración: 195 h.	Código: 1174
ECP1951_2: Manejar y mantener en el buque los sistemas automáticos de control			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Controla el funcionamiento de sistemas neumáticos, interpretando información técnica y ajustando los parámetros de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado cada uno de los componentes del sistema neumático, asociándolos con su simbología normalizada y su función en el sistema.
- b) Se han determinado los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos para cumplir las especificaciones técnicas de funcionamiento.
- c) Se han identificado los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.
- d) Se han ajustado los flujos y las presiones de aire comprimido según las especificaciones de la instalación.
- e) Se ha verificado la calidad del aire (filtrado y humedad relativa, entre otros), ajustando el funcionamiento de los sistemas de filtrado y secado del aire comprimido.

2. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento correctivo de sistemas neumáticos, interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento programado en los circuitos neumáticos asociados a los sistemas neumáticos del buque.
- b) Se han relacionado los principios de funcionamiento y las características de los elementos neumáticos con la disposición de elementos en la documentación técnica.
- c) Se ha utilizado la simbología neumática normalizada en la elaboración de esquemas de mando y potencia.
- d) Se han ajustado los elementos de entrada y procesamiento (sensores y temporizadores, entre otros), interpretando diagramas.
- e) Se han localizado averías y/o disfunciones de los sistemas neumáticos, siguiendo la secuencia lógica establecida.
- f) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.
- g) Se han montado y conexionado los equipos y elementos de la instalación de acuerdo con las especificaciones técnicas.



h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación, montaje y ajuste de elementos y equipos neumáticos.

3. Mantiene sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y comprobando el funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las operaciones de mantenimiento en los circuitos oleo-hidráulicos asociados a los sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación, para garantizar su operatividad con la calidad y seguridad requeridas.

b) Se ha verificado la funcionalidad de los componentes y los parámetros de trabajo de los sistemas óleo-hidráulicos.

c) Se ha realizado el mantenimiento del sistema de generación de energía hidráulica de acuerdo con la documentación técnica.

d) Se ha verificado la funcionalidad de los elementos de mando y la regulación de los sistemas óleo-hidráulicos, valorando deficiencias y averías.

e) Se han ajustado los flujos y las presiones del fluido hidráulico según las especificaciones técnicas de la instalación.

f) Se han adoptado medidas de prevención de la contaminación por vertidos de fluidos óleo-hidráulicos durante las operaciones de mantenimiento.

4. Realiza operaciones de montaje y reparación de sistemas óleo-hidráulicos, interpretando documentación técnica y seleccionando los componentes y útiles necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha utilizado la simbología normalizada en la elaboración de esquemas óleo-hidráulicos de mando y potencia.

b) Se ha identificado el funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos a partir de croquis y esquemas.

c) Se han montado y conexionado los equipos y elementos de la instalación.

d) Se han seleccionado componentes y herramientas para proceder al montaje de los sistemas óleo-hidráulicos.

e) Se han localizado y reparado averías, sustituyendo o reparando los elementos del sistema óleo-hidráulico requeridos para restablecer su operatividad.

f) Se han realizado las pruebas de estanqueidad y la puesta en funcionamiento de los sistemas óleo-hidráulicos.

g) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de la instalación, interpretando la documentación técnica.

h) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación y el montaje de elementos y sistemas óleo-hidráulicos.



5. Realiza proyectos de control lógico programable (PLC), analizando las funciones desempeñadas por los automatismos y aplicando técnicas de programación y montaje del autómatas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las entradas y salidas digitales del controlador lógico programable y el referenciado de las mismas.
- b) Se han diseñado programas para el control de procesos elementales de automatización industrial.
- c) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la edición y gestión de proyectos de control lógico programable.
- d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema de acuerdo con el programa diseñado.
- e) Se ha comprobado que la configuración establecida permite la comunicación del *software* con el dispositivo programable.
- f) Se han montado circuitos básicos de control con autómatas programables de acuerdo con el proyecto diseñado.
- g) Se han ajustado los parámetros y verificado el funcionamiento del sistema.
- h) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos elementales controlados por PLC, interpretando la documentación técnica.

6. Configura automatismos básicos electro-neumáticos y electro-hidráulicos, cableados o programados, interpretando esquemas eléctricos y ajustando los parámetros de procesamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado la disposición de los sensores de entrada y elementos de procesamiento de señales eléctricas de un sistema automático, según tipo y prestaciones.
- b) Se han elaborado circuitos de mando, aplicando la lógica de contactos.
- c) Se han montado circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia a partir de esquemas definidos.
- d) Se han detectado y subsanado disfunciones en el procesamiento y control de señales eléctricas de mando y potencia.
- e) Se han montado circuitos con regulación y control óleo-hidráulico proporcional para controlar presiones y/o velocidades de los actuadores.
- f) Se han configurado sistemas óleo-hidráulicos proporcionales, de acuerdo con la documentación técnica.



CONTENIDOS.

Control del funcionamiento de sistemas neumáticos:

- Aplicaciones neumáticas:

- Criterios en la selección de mandos y actuadores neumáticos.
- Elementos de un sistema neumático.

- Determinación de los parámetros de trabajo de los elementos de los sistemas neumáticos:

- Presiones de trabajo.
- Fuerza desarrollada por los actuadores.
- Caudales de aire comprimido.

- Regulación de los parámetros de los sistemas neumáticos:

- Reguladores de presión. Reguladores de caudal.

- Secado del aire comprimido:

- Sistemas de purgado. Sistemas de secado.

- Mantenimiento de la red de suministro de aire comprimido:

- Depósitos y acumuladores intermedios.
- Tomas de presión. Medida de presiones.
- Filtros.
- Lubricadores.

- Simbología normalizada de los elementos de suministro y acondicionamiento del aire comprimido.

- Técnicas de automatización:

- Principios fundamentales de automatización, sistemas de control automático y tecnología.

- Control de procesos:

- Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado.

- Tipos de procesos industriales:

- Procesos continuos.
- Procesos discretos.
- Procesos discontinuos.

- Funciones lógicas desempeñadas por los sistemas de control:

- Sistemas analógicos.
- Sistemas digitales.
- Sistemas lógicos.

- Realización de funciones lógicas mediante elementos de procesamiento eléctrico y neumático:

- Válvulas de procesamiento neumático.



- Procesamiento mediante contactos eléctricos.
- Función de los elementos de la cadena de mando:
 - Entrada de señales.
 - Tratamiento de señales. Señal de salida.
- Representación de los desarrollos secuenciales del movimiento y los estados de conmutación:
 - Diagramas de movimientos.
 - Diagramas de funcionamiento.
- Comparación de los distintos tipos de mando y medios de trabajo.
 - Mando eléctrico. Mando neumático. Mando electrónico.

Montaje y mantenimiento de sistemas neumáticos:

- Aplicación de sistemas neumáticos a bordo:
 - Embarcaciones de pesca.
 - Embarcaciones deportivas.
 - Buques mercantes.
- Mantenimiento programado de los circuitos neumáticos.
- Constitución y funcionamiento de los elementos neumáticos:
 - Válvulas de vías.
 - Actuadores neumáticos.
 - Funciones lógicas.
 - Amplificadores neumáticos.
 - Temporizadores neumáticos.
 - Válvulas secuenciales.
- Elaboración de esquemas neumáticos:
 - Sistemas de mando directo.
 - Sistemas de mando indirecto.
 - Baja presión.
 - Sistemas de memorias neumáticas.
- Interpretación de esquemas neumáticos:
 - Simbología normalizada.
 - Sistemas de numeración de componentes.
 - Descripción del funcionamiento del sistema.
 - Diagramas de funcionamiento.
 - Especificaciones técnicas.



- Localización de averías:

- Tipología de averías características en instalaciones neumáticas.
- Diagnóstico y localización de averías.

- Mantenimiento y reparación de instalaciones neumáticas:

- Mantenimientos preventivo y correctivo de instalaciones neumáticas.
- Componentes y herramientas para proceder a la sustitución o reparación de los componentes averiados.

- Técnicas y procedimientos de montaje de sistemas neumáticos:

- Interpretación de esquemas de montaje.
- Conexionado de elementos sobre panel de prácticas.
- Verificación de funcionalidad y ajuste de parámetros.

Mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos:

- Aplicaciones óleo-hidráulicas en sistemas de propulsión, gobierno y auxiliares de la embarcación:

- Embarcaciones de pesca.
- Embarcaciones deportivas.
- Buques mercantes.
- Ventajas e inconvenientes de la hidráulica.
- Elementos de trabajo de los sistemas hidráulicos.

- Mecánica de fluidos:

- Teorema fundamental de la hidrostática.
- Análisis de la transmisión y multiplicación de fuerzas y presiones en un sistema hidráulico.
- Ecuación de continuidad.
- Medición de caudales. Tipología de caudales.
- Cavitación.
- Aceites hidráulicos.

- Generación de energía óleo-hidráulica:

- Bombas hidráulicas.
- Depósitos de aceite.
- Sistemas de filtrado del aceite.
- Tuberías de distribución.
- Enfriadores de aceite.
- Acumuladores óleo-hidráulicos.



- Constitución y funcionamiento de los elementos de trabajo, mando y regulación:
 - Cilindros.
 - Motores hidráulicos.
 - Válvulas de vías.
 - Válvulas limitadoras. Válvulas reguladoras de presión.
 - Válvulas antirretorno y sus variantes.
- Localización de averías:
 - Tipología de averías características en instalaciones óleo-hidráulicas.
 - Diagnóstico y localización de averías.
- Operaciones de mantenimiento preventivo.
- Reparación de averías en sistemas óleo-hidráulicos:
 - Embarcaciones de pesca.
 - Embarcaciones deportivas.
 - Buques mercantes.
- Prevención de la contaminación:
 - Técnicas de vaciado y purgado de circuitos.
 - Recogida de aceites y filtros.
 - Prevención de derrames.

Montaje de sistemas óleo-hidráulicos:

- Elaboración de esquemas de aplicaciones óleo-hidráulicas:
 - Planteamiento del problema.
 - Elementos de gobierno.
 - Elementos de trabajo.
 - Elementos de regulación del sistema.
 - Esquemas hidráulicos.
 - Simbología normalizada.
- Interpretación de esquemas hidráulicos:
 - Simbología normalizada.
 - Función de los elementos de seguridad y regulación.
 - Descripción del funcionamiento general del sistema.
 - Diagramas de funcionamiento.
 - Especificaciones técnicas.
- Montaje de elementos óleo-hidráulicos:
 - Materiales y herramientas de montaje.
 - Técnicas de montaje y conexión de elementos óleo-hidráulicos.



- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de sistemas óleo-hidráulicos.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento y regulación:
 - Medición de parámetros.
 - Regulación de caudales.
 - Ajuste de presiones de trabajo.
- Pruebas de funcionamiento de la instalación.
 - Purgado del sistema.
 - Arranque del sistema óleo-hidráulico. Pruebas en vacío. Pruebas con carga.

Configuración de automatismos eléctricos de control y procesamiento:

- Sistemas de control electrohidráulico y electroneumático.
- Simbología normalizada y su representación en instalaciones electro-hidráulicas y electro-neumáticas:
 - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
 - Elementos eléctricos: pulsadores, sensores, contactores, *relés*, presostatos, finales de carrera, detectores.
 - Accionamiento eléctrico: electroválvulas.
- Interpretación de esquemas eléctricos de sistemas electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
- Dibujo de circuitos de automatismos electro-hidráulicos y electro-neumáticos.
- Montaje de circuitos electro-neumáticos y electro-hidráulicos de control y potencia:
 - Ajuste de parámetros: temporizadores, presostatos.
- Averías características de instalaciones de automatismos:
 - Tipología de averías en instalaciones de automatismos.
 - Análisis de averías en sistemas de procesamiento de automatismos eléctricos.
 - Análisis de averías en sistemas de accionamiento.
- Electro-hidráulica proporcional:
 - Electroválvulas proporcionales.
 - Amplificador de dos canales.
 - Tarjetas de valor de consigna.
- Montaje y configuración de sistemas electro-hidráulicos proporcionales:
 - Parámetros del amplificador de dos canales.
 - Parámetros de la tarjeta del valor de consigna.



Programación de controladores lógicos programables:

- Estructura del controlador lógico programable:
 - Módulos de entrada.
 - Módulos de salida.
 - Sistemas de memoria.
 - Unidad central de procesamiento.
- Elaboración de programas:
 - Lenguajes de programación.
 - Estructuración del programa.
 - Documentación técnica.
- Comunicaciones:
 - Consola de programación.
 - Periféricos.
 - *Interface* de comunicación.
 - Configuración del sistema.
- Montaje y conexión de autómatas programables:
 - Procedimientos de montaje y activación del autómata.
 - Pruebas de funcionamiento y ajuste de variables.
- Técnicas de localización de averías en sistemas gobernados por autómatas.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque.

La función de manejar y mantener los sistemas y equipos automáticos de regulación y control del buque incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas y equipos de regulación y control.
- Manejo y mantenimiento de sistemas neumáticos y electro-neumáticos.
- Manejo y mantenimiento de sistemas óleo hidráulicos y electro-hidráulicos.
- Manejo y mantenimiento de sistemas automáticos de regulación y control.
- Localización y el diagnóstico de averías de los sistemas automáticos manejados.
- Reparación por sustitución de elementos de los sistemas de automatización y control.
- Montaje de sistemas sencillos con autómatas programables.
- Control de los parámetros de funcionamiento de los sistemas automáticos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El control de la propulsión.

CVE-2025-8360



- El control y el mantenimiento de sistemas, neumáticos, óleo-hidráulicos y eléctricos de equipos automatizados de cubierta y del parque de pesca.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación y el manejo de documentación, de esquemas e información técnica.
- El diseño de automatismos sencillos.
- El dibujo de esquemas utilizando simbología normalizada.
- El montaje y la configuración de automatismos.
- La identificación de averías en sistemas de control.
- Las técnicas de mantenimiento y reparación.

Módulo profesional	Mantenimiento de las instalaciones y máquinas eléctricas en buques y embarcaciones	Relación con objetivos generales: b), c), i), j), s) y u)	
		Relación con competencias: a), b), g), ñ) y p)	
		Duración: 235 h.	Código: 1175
ECP1831_2: Mantener e instalar los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica, y los motores eléctricos de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1832_2: Mantener e instalar los sistemas de distribución y los circuitos de corriente eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1952_2: Manejar y mantener las instalaciones eléctricas del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina parámetros de funcionamiento de circuitos eléctricos de corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica a partir de especificaciones técnicas, realizando lecturas con equipos de medida y cálculo de magnitudes eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado cálculos de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente continua, verificando los resultados.
- b) Se han reconocido, frente a una señal de entrada alterna sinusoidal, las respuestas obtenidas en circuitos con elementos resistivos, inductivos y capacitivos.
- c) Se han identificado las relaciones entre magnitudes eléctricas en corriente alterna en circuitos constituidos por resistencias, bobinas y condensadores, modificando el factor de potencia.
- d) Se han realizado medidas de tensión, intensidad y potencia en corrientes continua y alterna, observando las normas de seguridad de los equipos y de las personas.
- e) Se han analizado los sistemas de generación y distribución trifásica, identificando las diferentes formas de conexión de generadores y receptores.



f) Se han realizado las medidas de tensión, intensidad, potencia y energía según el tipo de sistema trifásico y el tipo de carga equilibrada o desequilibrada.

g) Se han realizado los cálculos de mejora del factor de potencia en los sistemas trifásicos.

2. Realiza el acoplamiento y distribución de carga según las demandas de fuerza y alumbrado, controlando los parámetros de funcionamiento de los generadores eléctricos en el cuadro de distribución de energía.

Criterios de evaluación:

a) Se ha verificado el funcionamiento de los generadores eléctricos, controlando sus parámetros desde el cuadro de distribución de energía.

b) Se ha comprobado el funcionamiento de los instrumentos de medida y las lámparas de señalización del cuadro de distribución.

c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas de protección de los generadores frente a sobrecargas y potencia inversa, comprobando la activación de las alarmas.

d) Se han acoplado dos o más generadores en función de la demanda, controlando los parámetros de funcionamiento y equilibrando la carga.

e) Se han desacoplado los generadores y conectado la toma de corriente exterior, comprobando los parámetros de funcionamiento y la correcta sucesión de fases.

f) Se ha verificado el funcionamiento en automático del acoplamiento, reparto de carga y desacoplamiento de generadores, en función de la demanda de fuerza y alumbrado.

3. Efectúa operaciones de mantenimiento de la maquinaria eléctrica, identificando averías y disfunciones, aplicando las técnicas para conseguir un rendimiento óptimo y analizando la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han efectuado mediciones, siguiendo procedimientos establecidos, para verificar que los valores de los aislamientos de generadores, equipos y líneas se ajustan a los parámetros establecidos.

b) Se ha verificado que los consumos y las temperaturas de generadores y máquinas eléctricas rotativas no exceden los valores especificados.

c) Se han realizado las operaciones de engrase, limpieza y alineación de las máquinas giratorias, verificando los valores de temperatura y vibración.

d) Se ha verificado el funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos según parámetros de funcionamiento establecidos en las especificaciones técnicas.

e) Se han identificado averías, relacionándolas con la causa, utilizando los aparatos de medida especificados.

f) Se han reparado o sustituido los elementos averiados, utilizando las herramientas con seguridad y verificando la restitución del funcionamiento.



4. Efectúa operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución, efectuando las mediciones e intervenciones según documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos del cuadro principal del buque, interpretando la simbología en los esquemas de distribución de la documentación técnica y diferenciado la red principal de la red de alumbrado con sus diferentes niveles de tensión (barras 380/220 V o barras 660/220 V).
- b) Se han comprobado los elementos de protección de los generadores, del cuadro principal y de los diferentes consumidores, verificando que el disparo selectivo actúa según lo establecido.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los sistemas de distribución de corriente eléctrica aplicados a instalaciones del buque (planta de frío y servotimón, entre otros), interpretando los esquemas asociados.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del arranque y el acople automático del grupo de emergencia de acuerdo con la normativa.
- e) Se han identificado las averías a partir del plano eléctrico y de las medidas efectuadas, relacionándolas con la causa más frecuente.
- f) Se ha realizado la sustitución de los elementos averiados, comprobando su operatividad.

5. Efectúa el montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión (circuitos de alumbrado y circuitos de arranque de motores), elaborando esquemas y aplicando las técnicas requeridas según normativa de baja tensión.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diseñado el esquema eléctrico de la instalación que se debe montar, utilizando la simbología normalizada.
- b) Se ha efectuado el dimensionado de los elementos de un circuito para el encendido de luces desde diferentes puntos.
- c) Se ha efectuado el dimensionado del cableado y los componentes de los circuitos para diferentes instalaciones de arranque (directo, inversor de giro, estrella/triángulo y secuencial), según la potencia consumida.
- d) Se han seleccionado los componentes (conductores, contactores, protecciones y pulsadores, entre otros) de la instalación, interpretando sus especificaciones técnicas.
- e) Se ha efectuado el montaje y el conexionado de las instalaciones de alumbrado y arranque de motores de acuerdo con el esquema de montaje y el procedimiento establecido.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento del montaje realizado, verificando las mediciones y efectuando las modificaciones requeridas en caso de disfunción.
- g) Se han seleccionado y manejado las herramientas con precisión y destreza.

6. Realiza el mantenimiento y la instalación de servicios y circuitos de corriente continua, interpretando esquemas y efectuando las operaciones programadas o requeridas para mantener su operatividad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de generación y acumulación de energía eléctrica y de los motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares según el plan establecido.
- b) Se ha aplicado la secuencia de intervención para localizar la causa o causas de la avería o disfunción en los equipos de baterías, sistemas de carga y motores de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares, contrastando los valores medidos e interpretando la documentación técnica.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los cargadores de baterías y generadores de carga de baterías del buque y de las embarcaciones auxiliares, manejando con precisión los aparatos de medida.
- d) Se han efectuado las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución y alimentación de los equipos eléctrico-electrónicos, gobierno, alumbrado y señalización de corriente continua, utilizando los instrumentos y la documentación técnica.
- e) Se ha comprobado la disposición de los circuitos para la conexión automática del alumbrado de emergencia, efectuando, en caso necesario, las acciones correctoras.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de las alarmas generales, alarmas del motor principal y alarmas de motores auxiliares cuando se producen variaciones de los parámetros que controlan.
- g) Se han comprobado los parámetros de funcionamiento de los elementos eléctricos constituyentes del motor de arranque del buque y de las embarcaciones auxiliares, identificando las causas de posibles disfunciones o averías.
- h) Se ha aplicado la normativa de gestión de los residuos generados en las operaciones de mantenimiento e instalación de los sistemas de distribución, generación y acumulación de energía eléctrica del buque y de las embarcaciones auxiliares.

7. Localiza y repara por sustitución averías en reguladores de generadores y reguladores de carga de baterías, aplicando los protocolos de intervención establecidos y analizando los parámetros de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen un cargador de baterías y un generador, según su función dentro del equipo.
- b) Se han localizado y sustituido elementos defectuosos del sistema de carga de baterías de acuerdo con los procedimientos de intervención establecidos en la documentación técnica, utilizando las herramientas y los aparatos de medida con precisión.
- c) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los reguladores de tensión de los alternadores, según tipo (con o sin escobillas).
- d) Se han localizado y sustituido los elementos averiados del alternador de acuerdo con los protocolos establecidos en la documentación técnica.



e) Se ha comprobado la operatividad de los elementos que constituyen los grupos convertidores de corriente alterna en alterna variable, según su función.

f) Se han localizado y sustituido elementos averiados de los grupos convertidores siguiendo los protocolos de intervención establecidos en la documentación técnica.

8. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos, interpretando y cumpliendo las normas establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de operación con la normativa de aplicación.

b) Se ha comprobado que las conexiones de tierra en cuadros y máquinas eléctricas cumplen las normas de seguridad.

c) Se ha verificado la desconexión del equipo antes de realizar una reparación o sustitución, previniendo cualquier posible realimentación y comprobando la ausencia de tensión.

d) Se ha comprobado que los elementos de protección cumplen la normativa antes de efectuar la conexión a tensión.

e) Se han utilizado los procedimientos de trabajo y medios de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones.

f) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden, posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y equipos como factor de prevención de riesgos.

g) Se han tomado las precauciones para el almacenamiento, manejo y mantenimiento de los grupos de baterías, de acuerdo con la normativa.

h) Se ha respetado el sistema de recogida y eliminación selectiva de residuos, así como los procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos peligrosos.

CONTENIDOS.

Determinación de los parámetros de funcionamiento en corriente continua (c.c.), corriente alterna (c.a.) y corriente alterna trifásica:

- Conductores y aislantes. Conceptos básicos sobre circuitos eléctricos:

- Naturaleza de la electricidad.
- Influencia de la temperatura. Superconductores.
- Corriente eléctrica.
- Magnitudes eléctricas. Unidades.

- Circuitos eléctricos en corriente continua:

- Resistencias en serie y paralelo.
- Efecto Joule.
- Potencia y energía.



- Pérdida de potencia en los conductores.
- Caída de tensión en los conductores.
- Bobinas y condensadores en corriente continua.
- Circuitos eléctricos en corriente alterna:
 - Ventajas de la corriente alterna.
 - Valores característicos de la corriente alterna.
 - Resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna.
 - Reactancia inductiva y capacitiva.
 - Impedancia.
 - Circuitos resonantes.
 - Resonancia en serie y resonancia en paralelo.
 - Factor de potencia.
 - Mejora del factor de potencia.
 - Potencia aparente, activa y reactiva.
 - Medidas de tensión, intensidad y potencia en corriente alterna monofásica.
- Circuitos eléctricos trifásicos:
 - Ventajas del uso de los sistemas trifásicos.
 - Conexión de los generadores trifásicos.
 - Conexión de receptores trifásicos: estrella, triángulo.
 - Sistemas trifásicos con neutro y sin neutro.
 - Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
 - Mejora del factor de potencia en las instalaciones trifásicas.
 - Medidas de tensión, intensidad y potencia en los sistemas trifásicos.
 - Medida de la potencia aparente, activa y reactiva en los sistemas trifásicos.
- Control de los generadores eléctricos:
 - Circuitos magnéticos de las máquinas eléctricas:
 - Electrotecnología y máquinas eléctricas.
 - Fenómenos electromagnéticos.
 - Permeabilidad e histéresis magnética.
 - Corrientes parásitas o de Foucault.
 - Interacción entre una corriente eléctrica y un campo magnético.
 - Generador eléctrico elemental, alternador.
 - Alternador trifásico:
 - Circuito magnético y circuito eléctrico.
 - Constitución del estator y rotor del alternador.



- Alternador con excitatriz electrodinámica.
- Alternador con escobillas y excitatriz incorporada al alternador.
- Autoexcitación y cebado.
- Alternadores sin escobillas.
- Sistemas de medida eléctrica:
 - Instrumentos analógicos y digitales.
 - Posición de trabajo de los aparatos de medida.
 - Sistemas de medida: bobina móvil, hierro móvil, electrodinámico, de inducción y láminas vibrantes.
 - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en corriente alterna con transformadores de intensidad.
 - Ampliación del alcance en la medida de intensidad en c.c. con resistencias *shunt*.
 - Ampliación del alcance en la medida de tensión.
 - Medidas de potencia.
- Sistemas de protección de alternadores:
 - Interruptor automático.
 - Protección magnética para cortocircuitos.
 - Protección térmica de sobrecargas.
 - Cámara apagachispas.
 - Bobina de mínima tensión.
 - Bobina de máxima tensión.
 - *Relé* de sobrecarga. Servicios no esenciales.
- Acoplamiento, reparto de la carga y cambios en la configuración eléctrica.
- Control de acoplamiento de alternadores:
 - Sistema manual y automático.
 - Sincronoscopio y lámparas indicadoras de sincronismo.
 - *Relé* de sincronismo.
 - Sistemas para la regulación de velocidad (frecuencia) de los alternadores.
 - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores con escobillas.
 - Sistemas para la regulación de tensión de los alternadores sin escobillas.
 - Equilibrado de las cargas, regulación de carga variando la velocidad.
 - Funcionamiento del alternador como motor síncrono, relé de potencia inversa.
- Control de la desconexión de alternadores y conexión de la toma de corriente exterior:
 - Reducción de la carga del alternador y desconexión.
 - Exclusión de alternadores y toma de corriente exterior.
 - Protecciones a la conexión de la toma de corriente exterior.



- *Relé* de sucesión de fases.

Mantenimiento de generadores y receptores eléctricos:

- Medición de aislamiento eléctrico:

- Aparatos de medida de aislamiento (Meger).
- Aislamiento entre fases y fase y masa.
- Lámparas de bajo aislamiento.
- Detección de fugas.
- Medidas de aislamiento en cuadro.
- Alarma de fuga de aislamiento.
- Lámparas de bajo aislamiento.
- *Relé* diferencial de fuga de corriente.

- Medición de intensidad de corriente y temperatura en generadores y motores:

- Pinzas amperimétricas.
- Consumo en el arranque.
- Medida de la temperatura de devanados. Funcionamiento de los ventiladores.
- Sensores de temperatura en alternadores y motores especiales.

- Características de funcionamiento de los motores de corriente continua y de corriente alterna:

- Motores eléctricos.
- Principio de funcionamiento del motor de corriente alterna.
- Arranque del motor de c.c.
- Motores trifásicos. Motor de jaula de ardilla. Curvas de par/velocidad y de intensidad/velocidad.
- Sistemas de arranque del motor de corriente alterna. Arranque directo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad.
- Inversión de giro.
- Necesidad del arranque estrella/triángulo. Curvas par/velocidad e intensidad/velocidad.
- Motor de rotor bobinado y anillos rozantes.
- Motor de dos velocidades.
- Imposibilidad de arranque del motor monofásico de jaula de ardilla.
- Motor de fase partida con devanado auxiliar.
- Motor de fase partida con condensador.
- Motor de espira en cortocircuito.
- Motor universal.
- Motor trifásico como monofásico.



- Transformadores monofásicos y trifásicos:
 - Principio de funcionamiento del transformador.
 - Características del núcleo del transformador.
 - Relación de transformación.
 - Funcionamiento del transformador en vacío.
 - Funcionamiento del transformador en carga.
 - Transformador en cortocircuito.
 - Pérdidas en el transformador.
 - Características del transformador trifásico.
 - Conexión del transformador.
 - Funcionamiento de los rodamientos y acoplamiento:
 - Medición de vibraciones.
 - Medición de la temperatura de los rodamientos.
 - Engrase de rodamientos.
 - Acoplamiento flexible.
 - Utilización de herramientas, aparatos de medida y aplicación de técnicas de medición:
 - Medida de resistencia y continuidad.
 - Medidas de tensión.
 - Medidas de intensidad.
 - Localización y reparación de averías en maquinaria eléctrica:
 - Secuencias de montaje y desmontaje.
 - Sustitución de rodamientos.
 - Verificación de funcionamiento.
 - Realización de pruebas, diagnosticar fallos y mantener y reestablecer el equipo de control eléctrico en condiciones de funcionamiento.
 - Características operacionales y de construcción de los sistemas y equipos eléctricos de corriente alterna y corriente continua.
 - Uso de los instrumentos de medición, herramientas mecánicas y herramientas eléctricas y de mano.
- Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo del cuadro principal de distribución:
- Cuadro de distribución eléctrica y equipo eléctrico.
 - Documentación y simbología del cuadro principal:
 - Balance energético.
 - Potencia consumida.
 - Factor de simultaneidad.
 - Potencia generada.



- Interpretación de la documentación y esquema eléctrico del cuadro principal.
- Características de los interruptores automáticos. Bobina de mínima tensión. Bobina de máxima tensión.
- Interruptores automáticos de potencia.
- Desconexión de los servicios no esenciales. Alarmas y diferentes escalones.
- Elementos ligados al sistema de contraincendios.
- Desconexión de los equipos de combustibles y comburentes.
- Planos electrotécnicos y aislamiento seguro del equipo y los sistemas conexos.
- Arranque del grupo de emergencia:
 - *Relé* de fallo de tensión.
 - Arranque y acoplamiento del grupo de emergencia.
 - Cuadro de emergencia.
 - Elementos conectados al cuadro de emergencia.
 - Sistemas de arranque manual.
- Barras de 380/220 V y barras 660/220 V:
 - Indicadores de aislamiento de barras 380 V o 660 V y barras de 220 V.
 - Equilibrado del consumo de fases.
 - Medida del factor de potencia.
- Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo frigorífico:
 - Tipos de arranque de los compresores de frío.
 - Presostatos.
 - Termostatos.
 - Indicaciones y protecciones.
 - Solenoide de descompresión para el arranque.
 - Sistema de desescarche.
- Interpretación del esquema eléctrico para la puesta en marcha del equipo eléctrico del servotímón:
 - Arranque local o remoto (puente).
 - *Relé* de fallo fase.
 - *Relé* de fallo de tensión.
 - Solenoides o electroválvulas.
 - Fines de carrera.
 - Sensores de nivel.
 - Indicadores y alarmas.
- Localización y reparación de averías en el cuadro principal:
 - Secuencias de montaje y desmontaje.



- Verificación de funcionamiento.
- Ejecutar sin riesgos los procedimientos de mantenimiento y reparación.
- Detección de fallos de las máquinas, localización de fallos y medidas para prevenir averías.

Montaje de instalaciones eléctricas elementales de baja tensión:

- Diseño de los esquemas eléctricos:
 - Esquema multifilar y unifilar.
 - Esquema de fuerza o principal y esquema de mando o maniobra.
 - Tensiones de fuerza y tensiones de mando.
- Montaje de sistemas de arranque aplicando normativa de baja tensión para la elección del cableado según la intensidad prevista, el número de conductores de la línea y la temperatura ambiente:
 - Tablas.
 - Tipos de cable.
 - Sistemas de conducción.
- Utilización y elección de la herramienta:
 - Destornilladores.
 - Tijeras.
 - Pelacables.
- Tipos de lámparas de iluminación:
 - Lámparas incandescentes.
 - Lámparas fluorescentes. Reactancias y cebadores.
 - Condensadores para mejorar el factor de potencia.
- Elementos de maniobra, indicación, protección y control de arranque de los motores de corriente alterna:
 - Simbología.
 - Interruptores unipolares y bipolares.
 - Conmutadores simples o de cruce.
 - Seccionadores.
 - Pulsadores.
 - Selectores.
 - Pulsadores de emergencia.
 - Lámparas indicadoras.
 - Fusibles. Tipos de fusibles.
 - Interruptores automáticos.
 - Interruptor diferencial.
 - Contactores. Contactos auxiliares. Realimentación.



- Protección de motores. *Relé* térmico de sobrecarga.
 - *Relé* de maniobra.
 - Detectores de temperatura de devanados.
 - Temporizadores a la conexión y a la desconexión.
 - *Relés* de función.
 - Finales de carrera.
 - Detectores de proximidad inductivos y capacitivos. Detectores fotoeléctricos.
 - Transformadores de maniobra.
 - Medidas de tensión, intensidad y continuidad:
 - Utilización del polímetro.
 - Pinzas amperimétricas.
 - Mantenimiento y reparación de instalaciones de alumbrado y sistemas de alimentación.
- Mantenimiento de instalaciones de corriente continua:
- Efecto químico de la corriente eléctrica. Baterías:
 - Electrólisis.
 - Recubrimientos galvánicos.
 - Pilas eléctricas.
 - Tipos de acumuladores
 - Características de los acumuladores de plomo. Constitución y capacidad de los acumuladores.
 - Tensión y corriente de carga.
 - Tensión y corriente de descarga.
 - Resistencia interna.
 - Autodescarga.
 - Conexionado de baterías.
 - Alimentación de corriente continua a los aparatos de puente:
 - Cuadro de corriente continua. Protecciones.
 - Transformador reductor de tensión trifásico.
 - Rectificador trifásico.
 - Ondulación de la corriente.
 - Características de los cargadores de baterías:
 - Intensidad de carga de baterías.
 - Control de carga de baterías.
 - Desconexión de la carga.
 - Características de los generadores de carga de baterías:



- Devanados trifásicos del estator.
- Rotor. Bobinado del rotor. Anillos rozantes y escobillas.
- Regulador.
- Control de la carga de baterías. Variación de la corriente de excitación con la velocidad de giro.
- Montaje y desmontaje del generador de carga de baterías.
 - Desmontaje y montaje de las escobillas.
 - Desmontaje y montaje del rotor.
 - Desmontaje y montaje del estator y la placa de diodos.
 - Desmontaje y montaje de la polea.
 - Tensión de la correa de arrastre.
- Motor de arranque eléctrico:
 - Características del estator. Número de polos.
 - Características del rotor. Colector de Delgas.
 - Bobina de conexión del motor de arranque.
 - Sistemas de engranaje.
- Montaje y desmontaje del motor de arranque eléctrico.
 - Desmontaje y montaje del *relé* de conexión.
 - Desmontaje y montaje de portaescobillas y carcasa.
 - Desmontaje y montaje de inducido.
- Mantenimiento de baterías:
 - Comprobación del estado de las baterías.
 - Densímetros.
 - Medidores de cortocircuito.
 - Colocar las baterías sujetas en un lugar seco y ventilado.
 - Mantener los terminales de conexión limpios y apretados.
 - Mantener el nivel de electrolito.
 - Evitar la descarga completa de las baterías.
- Sistema de luces de emergencia:
 - *Relé* de fallo de tensión.
 - Cuadro de luces de emergencia.
 - Alimentación de emergencia de las luces de navegación.
 - Alimentación de emergencia del servotimón.
- Sistemas de alarma:
 - Instrumentos, alarmas y sistemas de vigilancia.
 - Sistemas de alarmas a *relés* desexcitados.



- Sistemas de alarma a *relés* excitados.
 - Utilización de autómatas programables.
 - *Relés* de maniobra.
 - Sensores de presión, presión diferencial.
 - Sensores de temperatura, NTC, PTC y termopares.
 - Sensores de nivel.
 - Temporizadores a la conexión y a la desconexión.
 - Luces indicadoras (diodos *led*) y prueba de lámparas.
- Sistema de detección de incendios.

Localización y reparación por sustitución de sistemas electrónicos de regulación:

- Características de los rectificadores monofásicos y trifásicos:
- Semiconductores.
 - Cristal P. Cristal N. Diodo de unión.
 - Diodos rectificadores.
 - Puente rectificador.
- Reguladores de tensión de alternadores para carga de baterías:
- Diodos Zener.
 - Transistores bipolares. NPN y PNP.
 - Resistencias fijas y variables.
 - Divisores de tensión.
 - Ajuste y comprobación del regulador según documentación técnica.
- Reguladores de tensión para alternadores con escobillas:
- Puente rectificador controlado. Doble unión PNP.
 - Tiristores.
 - Elementos de control de tiristores.
 - *Relé* de cebado.
 - Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.
- Reguladores de tensión para alternadores sin escobillas:
- Doble alternador: inducido fijo y móvil e inductor fijo y móvil.
 - Puente rectificador giratorio. Comprobación de los diodos.
 - Tarjeta de regulación de tensión.
 - Ajuste de la tensión y de la velocidad de respuesta según documentación técnica.
- Características de los convertidores de frecuencia:
- IGBT.
 - Transistores de efecto de campo, JFET.



- Características de los transistores bipolares y de los transistores de efecto de campo.
- Localización y reparación de averías en reguladores electrónicos.
- Secuencias de montaje y desmontaje. Verificación de funcionamiento.

Prevención de riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos:

- Seguridad eléctrica.
- Bloqueo eléctrico y etiquetado de seguridad.
- Normativa de riesgos laborales.
- Las instalaciones cumplirán la reglamentación en cuanto a conservación y seguridad:
 - Instalación de los dispositivos de protección. Señalización de riesgos. Riesgo de explosión e incendio.
 - Condiciones de humedad.
- Proceso de suspensión de la tensión:
 - Desconectar. Prevenir cualquier posible realimentación. Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito.
 - Proteger frente a elementos próximos y señalizar.
- Riesgo de cortocircuito en arco eléctrico con tensiones inferiores a 50 voltios:
 - Quemaduras.
 - Explosión e incendio.
- Trabajo con tensiones superiores a la de seguridad:
 - Choque eléctrico por arco eléctrico o contacto directo o indirecto.
 - Aplicación de primeros auxilios.
 - Locales con riesgo de explosión o incendio.
- Normativa sobre materiales y equipos:
 - Aislamiento de herramientas.
 - Aislamiento de los zapatos de seguridad. Guantes. Equipos aislantes.
- Orden, cuidado y limpieza de las instalaciones, herramientas y equipos.
- Normativa de riesgos medioambientales:
 - Manipulación de residuos y productos peligrosos.
 - Almacenamiento y manipulación. Sistema de recogida y eliminación.
 - Precauciones que se deben adoptar para evitar la contaminación del medio marino.
- Procedimientos de seguridad y emergencia.
- Requisitos de seguridad para el trabajo con los sistemas eléctricos de a bordo.
- Prácticas de seguridad en el trabajo:



- Características operacionales y de construcción de los sistemas y equipos eléctricos de corriente alterna y corriente continua a bordo.
- Uso de los instrumentos de medición, herramientas mecánicas y herramientas eléctricas y de mano.
- Utilización y funcionamiento del equipo eléctrico en condiciones de seguridad:
 - Precauciones de seguridad antes de comenzar trabajos y reparaciones.
 - Procedimiento de aislamiento.
 - Procedimientos de emergencia.
 - Diferentes voltajes a bordo.
- Causas de las descargas eléctricas y precauciones que deben observarse para prevenirlas.
- Funcionamiento del equipo eléctrico en zonas inflamables.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de puesta en marcha, control, distribución y mantenimiento de la planta eléctrica del buque.

La función de mantener operativos los sistemas eléctricos del buque incluyen aspectos como:

- Control de las magnitudes eléctricas del buque en corriente continua, corriente alterna y corriente alterna trifásica.
- Control y mantenimiento de la generación eléctrica del buque.
- Mantenimiento de las máquinas eléctricas rotativas del buque y los transformadores.
- Mantenimiento del cuadro de distribución principal y cuadros auxiliares.
- Elaboración y montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Control y mantenimiento de las baterías e instalaciones de corriente continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.
- Control y reparación por sustitución de los equipos electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mantenimiento y reparación de las máquinas y equipos eléctricos y electrónicos del buque y de las embarcaciones auxiliares para su funcionamiento correcto.
- La instalación y el montaje de equipos eléctricos de corriente alterna de baja tensión y continua del buque y de las embarcaciones auxiliares.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de conocimientos de los principios eléctricos básicos.
- La interpretación de esquemas eléctricos.
- La realización de esquemas y el montaje de circuitos eléctricos.
- La interpretación de documentación técnica.

- El manejo de los aparatos y las técnicas de medida.
- El aprendizaje de las técnicas de montaje y desmontaje, utilizando la herramienta adecuada.
- La sensibilización respecto al cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Módulo profesional	Instalación y mantenimiento de maquinaria de frío y climatización en buques y embarcaciones	Relación con objetivos generales: k), l), s) y u)	
		Relación con competencias: h), ñ) y p)	
		Duración: 195 h.	Código: 1176
ECP1837_2: Mantener e instalar los sistemas de frío y climatización de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1891_2: Efectuar las labores de mantenimiento de los equipos que componen la instalación frigorífica del parque de pesca			
ECP1953_2: Manejar y mantener las instalaciones y equipos frigoríficos y de climatización del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Realiza operaciones de montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, seleccionando los medios necesarios y asociando las características técnicas de los componentes con su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el volumen y la potencia de la maquinaria que hay que utilizar en la instalación, según el balance térmico calculado.
- b) Se ha definido la disposición de los distintos elementos de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización del buque, analizando la documentación técnica y teniendo en cuenta criterios de seguridad.
- c) Se han elaborado esquemas de conexionado de tuberías, atendiendo al tipo de fluido y a los procedimientos establecidos.
- d) Se ha realizado la preparación de la maquinaria para el arranque, efectuando las operaciones de vacío y estanqueidad, comprobando los parámetros establecidos.
- e) Se han determinado los valores de los parámetros (intensidad-voltaje) en los circuitos eléctricos que intervienen en el funcionamiento de los equipos, atendiendo a especificaciones técnicas y planos.
- f) Se ha efectuado la comprobación y el ajuste de la válvula de seguridad contra sobrepresiones y los elementos de regulación y control, valorando planos y especificaciones técnicas.
- g) Se ha efectuado la operación de carga de refrigerante en la instalación frigorífica o sistema de climatización, comprobando los niveles de caudal en el sistema de alta presión.

2. Efectúa operaciones de puesta en marcha, control de funcionamiento y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, identificando las variables de funcionamiento y evaluando su influencia en el rendimiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la puesta en marcha de la planta de frío, verificando las características y los niveles de refrigerante y aceite y siguiendo la secuencia establecida en la documentación técnica.
- b) Se ha verificado que los elementos de control de temperatura (termostato) y de presión (presostato) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- c) Se ha comprobado que los elementos accesorios (separador de aceite, visor, filtros, acumulador de presión y otros) funcionan dentro de los parámetros establecidos.
- d) Se ha efectuado la parada temporal de la instalación siguiendo el procedimiento establecido, previo control del nivel de refrigerante del condensador.
- e) Se ha determinado el procedimiento para una parada de larga duración de la instalación, valorando la temperatura exterior.
- f) Se ha comprobado que la válvula de cuatro vías (frío-calor) en los sistemas de climatización funciona siguiendo el protocolo establecido de inversión de ciclo.
- g) Se ha elaborado el procedimiento para la verificación del funcionamiento de un túnel de congelación, analizando el comportamiento operacional del ventilador y la secuencia de trabajo del mecanismo de transporte.
- h) Se ha determinado un proceso de verificación para la refrigeración y congelación en los casos especiales de transporte, mediante un sistema de nitrógeno líquido o dióxido de carbono, para mantener la temperatura de trabajo en los parámetros definidos.
- i) Se han tenido en cuenta las repercusiones medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero.
- j) Se ha determinado un procedimiento para el control y supervisión de la puesta en marcha y funcionamiento de una instalación frigorífica y sistema de aire acondicionado en una embarcación deportiva y de recreo.

3. Localiza y repara fallos y averías de los equipos y elementos que componen una instalación frigorífica y un sistema de climatización, valorando parámetros de funcionamiento y aplicando procedimientos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el proceso para la realización del mantenimiento correctivo en sus diferentes elementos y aparatos, verificando su correcto funcionamiento.
- b) Se ha localizado el fallo en el sistema, utilizando documentación técnica, siguiendo la secuencia de localización y los medios de alarma o medición según el protocolo establecido.
- c) Se ha localizado el fallo o avería según la zona de trabajo (alta o baja presión y elementos accesorios), mediante comprobaciones sensoriales (alarmas, escarchas y nubes de gas, entre otros) o de aparatos de medición (manómetros, termómetros y detector de fuga de gases, entre otros).

- d) Se ha efectuado el aislamiento y la separación de la máquina o lugar de avería de la instalación, operando las válvulas según la zona de trabajo.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje del aparato o elemento afectado, según la secuencia establecida y utilizando los útiles y herramientas con precisión y seguridad.
- f) Se ha realizado la reparación o sustitución del elemento averiado, valorando el tiempo de parada y cumpliendo con las normas de seguridad.
- g) Se ha realizado el arranque del sistema, verificando los parámetros de funcionamiento de los aparatos o elementos reparados o sustituidos.
- h) Se ha cumplimentado la ficha de seguimiento de avería, según el elemento o la máquina, detallando la causa, el remedio aplicado y el tiempo empleado.

4. Realiza el mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando la normativa de seguridad y medio ambiente y siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha programado el mantenimiento preventivo de elementos y aparatos que constituyen la instalación, teniendo en cuenta la documentación técnica y los tiempos de reparación necesarios.
- b) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones mensuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización conforme a la documentación suministrada por el fabricante.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento asociadas a las inspecciones anuales de la instalación frigorífica y del sistema de climatización, valorando su aplicación en las diferentes áreas de trabajo.
- d) Se han realizado controles de rutina de la humedad en el circuito (interior), con objeto de evitar disfunciones en los procesos de transmisión de calor.
- e) Se ha efectuado el vacío y comprobado la estanqueidad del circuito de refrigeración, utilizando las técnicas y los aparatos de medida establecidos.
- f) Se han efectuado operaciones de carga de refrigerante y aceite, utilizando herramientas específicas y siguiendo los protocolos establecidos.

5. Previene riesgos laborales y medioambientales en los trabajos de mantenimiento de los elementos y equipos de las instalaciones de frío y climatización, interpretando y cumpliendo las normas de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos laborales de la actividad, relacionando las condiciones de la operación con la normativa de aplicación.
- b) Se han llevado a cabo las actuaciones de preparación previa, limpieza y orden posteriores a la ejecución de operaciones de mantenimiento en la zona de trabajo, valorando el mantenimiento de las instalaciones y los equipos como factor de prevención de riesgos.



c) Se han reconocido las medidas que se deben seguir para el manejo, el almacenamiento y la estiba de los refrigerantes y aceites, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa.

d) Se han reconocido los procedimientos de trabajo seguros, los túneles de congelación y otros espacios frigoríficos (bodegas, unidades de carga y gambuzas, entre otros), relacionando riesgos laborales con la normativa de aplicación.

e) Se ha definido el procedimiento de trabajo que hay que seguir para mantener instalaciones de frío y climatización a bordo de embarcaciones deportivas y de recreo, teniendo en cuenta las normativas de seguridad y riesgos laborales.

f) Se han identificado los equipos de protección individual para prevenir accidentes durante las operaciones de mantenimiento.

g) Se ha respetado el sistema de recogida selectiva y eliminación de residuos.

h) Se han definido los procedimientos de trabajo en los transportes frigoríficos (ferrocarril y camiones, entre otros), relacionando riesgos laborales y medioambientales con las normativas de aplicación.

CONTENIDOS.

Montaje de equipos en instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización:

- Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.
- Interpretación de la documentación técnica. Planos. Normativa.
- Interpretación de las tablas termodinámicas: Aislamientos. Humedad y aire.
- Manejo e interpretación de catálogos técnicos de los equipos que constituyen las instalaciones frigoríficas.
- Compresores frigoríficos. Desplazamiento positivo.
- Condensadores:
 - Coeficiente de transmisión de calor.
 - Condensadores de calor sensible: de aire y agua.
- Evaporadores:
 - Coeficiente de transmisión de calor.
 - Según su utilización.
 - Baños de salmueras.
 - Descarchado del evaporador.
- Elementos de control de la expansión del refrigerante. Válvulas de expansión: termostática, automática y electrónica.
- Elementos de control de presión y temperatura: presostatos y termostatos.
- Elementos de regulación: válvulas reguladoras y solenoides.
- Elementos de seguridad contra sobrepresión: válvula de seguridad.
- Elementos accesorios para obtener mejor rendimiento:
 - Separadores de aceite.



- Filtro secador.
- Visor de líquido y gas.
- Túneles de congelación (congelación ultrarrápida):
 - Temperaturas de trabajo.
 - Túneles: constitución.
- Bombas de calor: tipos y características:
 - Válvulas de cuatro vías.
 - Bomba de agua-aire.
 - Bomba de aire-aire.

Operaciones de puesta en marcha, control y parada de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:

- Verificación de los retenes y sellados en la transmisión del compresor.
- Identificación del estado de las válvulas del circuito: conexionado eléctrico.
- Comprobación de la operatividad del compresor.
- Comprobación en el evaporador de los sistemas de descarche o conductos de desagüe del agua condensada (aire húmedo).
- Comprobación en el sistema de climatización de la funcionalidad de la válvula de cuatro vías (bomba de calor).
- Comprobación y calibración de los presostatos de control y regulación.
- Comprobación de los elementos de seguridad contra las sobrepresiones: válvula de seguridad.
- Control de las humedades en el circuito interior.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero.
- Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.
- Estado del gas y líquido del refrigerante: niveles.
- Comprobación del dispositivo de parada.

Localización y reparación de fallos y averías de los equipos y elementos de la instalación frigorífica y de climatización:

- Interpretación de parámetros contenidos en la documentación técnica.
- Protocolos de localización de fallos y averías.
- Temperatura del evaporador.
- Temperatura de la cámara o espacio refrigerante.
- Temperatura de las líneas de aspiración y líquido.
- Ruido.
- Válvula de cuatro vías.
- Montaje y desmontaje de compresores.



- Montaje de condensadores y evaporadores.
- Montaje y desmontaje de válvulas de regulación.
- Sistemas de descarche.
- Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación. Detección y reparación de fugas.
- Aparatos de medición en sus diferentes soportes.
- Elaboración del informe con ficha técnica de la avería: causas y remedios.
- Elaboración del informe sobre el estado de la instalación en funcionamiento después de la reparación.
- Procedimientos de desmontaje, reparación y montaje de los equipos, atendiendo a la documentación técnica y utilización de aparatos de medida y calibración.
- Procedimientos de calibración y controles de tolerancia.

Mantenimiento preventivo de la instalación frigorífica y del sistema de climatización:

- Datos relevantes de los equipos.
- Programación del mantenimiento:
 - Instalación frigorífica.
 - Sistema de climatización.
- Procedimientos de mantenimiento de preventivo:
 - Instalación frigorífica.
 - Sistema de climatización.
- Elaboración de libros de registro.
- Control y almacenaje de piezas de repuesto.
- Control y almacenaje de útiles y herramientas.

Prevención de riesgos laborales y medioambientales:

- Normativa de aplicación de riesgos laborales durante las operaciones de reparación y mantenimiento.
- Áreas presurizadas.
- Medidas de aplicación de seguridad en el traslado de refrigerante y aceite.
- Normativa aplicada a transportes frigoríficos.
- Normas para la protección individual y colectiva.
- Medidas de protección en áreas eléctricas.
- Medidas de seguridad en zonas de trabajo en embarcaciones deportivas y de recreo.
- Medidas de higiene y limpieza en el trabajo.
- Elaboración de informes de accidentes.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.



Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de interpretar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización, en el ámbito marítimo-terrestre.

Esta función de interpretar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización incluye aspectos como:

- Caracterización del funcionamiento de las instalaciones en el ámbito marítimo-terrestre.
- Control sobre las instalaciones frigoríficas y los sistemas asociados.
- Control y mantenimiento preventivo.
- Aprovisionamiento de refrigerantes que se deben utilizar.
- Aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.
- El cumplimiento y la evolución de protocolos de seguridad asociados al manejo de las instalaciones frigoríficas y los sistemas de climatización.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La puesta en marcha y parada de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- El control de parámetros de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La detección de las averías y disfunciones más frecuentes en las instalaciones asociadas.
- La actuación frente a disfunciones en alarmas y sistemas de control.
- La prevención de riesgos laborales existentes.
- La utilización de los dispositivos de emergencias en casos reales.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La detección de anomalías en los sistemas de accionamiento mediante simulaciones reales.
- La localización de averías en las instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La interpretación de planos y esquemas de instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización.
- La aplicación de métodos de desmontaje y montaje de equipos.
- La utilización de instrumentos de medidas de los diferentes parámetros.
- La organización de visitas a instalaciones frigoríficas y sistemas de climatización existentes en la zona.



Módulo profesional	Procedimientos de guardia de máquinas	Relación con objetivos generales: a), b), c), d), n), ñ), s), t) y u)	
		Relación con competencias: a), b), c), j), ñ) y p)	
		Duración: 90 h.	Código: 1177
ECP0132_2: Mantener el motor térmico del vehículo			
ECP0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico del vehículo			
ECP1835_2: Mantener los sistemas de propulsión, gobierno, y equipos auxiliares de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1836_2: Mantener los sistemas de abastecimiento de fluidos y servicios de agua de embarcaciones deportivas y de recreo			
ECP1949_2: Verificar y mantener los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora del buque y sus máquinas auxiliares			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Organiza la guardia de máquinas, atendiendo a los medios disponibles e interpretando la normativa.

Criterios de evaluación:

- Se han valorado las características del buque, las máquinas y la naturaleza del viaje para planificar las guardias de acuerdo con la normativa.
- Se han tenido en cuenta en la organización de la guardia las funciones del personal de guardia relativas al control de las máquinas y equipo, y a las normas de seguridad.
- Se han determinado los suministros de consumos, provisiones y respetos durante la guardia, a partir de las condiciones del viaje, características del buque (tanques, consumos, estabilidad, asiento y escora, entre otros) y la normativa de seguridad y medioambiental.
- Se ha elaborado el plan de guardia, incluyendo órdenes permanentes y protocolo de actuación en caso de emergencia o avería.
- Se han definido los medios de comunicación interna en cámara de máquinas utilizando fraseología normalizada.
- Se ha comprobado la disponibilidad de la documentación técnica, registros y otras publicaciones necesarias para rendir viaje.
- Se ha previsto la gestión de aguas residuales que pudieran contaminar el medio ambiente durante las guardias, de acuerdo con reglamentaciones internacionales.
- Se ha comprobado, previamente al viaje, que todos los sistemas contraincendios, tanto fijos como móviles, y los detectores de incendios cumplan la normativa.
- Se han realizado los trabajos de organización de las guardias, trabajando en equipo y elaborando los registros asociados.



2. Ejerce las funciones del marinero de máquinas, siguiendo los protocolos de vigilancia y comunicación establecidos y utilizando medios reales y/o simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas para ejercer la guardia a las órdenes del oficial responsable, atendiendo a la normativa.
- b) Se ha informado al responsable de la guardia, tras la ronda de seguridad, de cualquier incidencia relevante de una manera clara y concisa en el idioma oficial o en inglés normalizado.
- c) Se han realizado las operaciones de mantenimiento planificadas durante la guardia a las órdenes del oficial.
- d) Se ha reconocido la competencia del marinero de máquinas asociada al funcionamiento seguro de las calderas.
- e) Se han aplicado las medidas en caso de emergencia, de acuerdo con los planes establecidos y atendiendo a las instrucciones recibidas del responsable de guardia.
- f) Se ha realizado el relevo de la guardia conforme a los protocolos establecidos, informando al entrante de todas aquellas tareas realizadas, así como las previstas.
- g) Se han desarrollado los trabajos en equipo, utilizando la terminología propia de las máquinas y mostrando respeto hacia los integrantes del grupo.
- h) Se ha colaborado, bajo la dirección del oficial encargado de la guardia, en el funcionamiento seguro y eficaz de la planta propulsora y del equipo auxiliar.

3. Aplica los procedimientos de guardia como oficial de máquinas, siguiendo protocolos establecidos de vigilancia y comunicación y utilizando medios reales y/o simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha mantenido durante la guardia una vigilancia visual y auditiva activa para poder subsanar defectos de funcionamiento.
- b) Se han ejecutado con prontitud las órdenes de cambio de sentido y de velocidad de la unidad propulsora para dar respuesta a las demandas del puente.
- c) Se han cumplido las instrucciones del jefe de máquinas para efectuar operaciones de mantenimiento preventivo, control de averías y reparaciones, sin desatender las obligaciones de control y vigilancia durante la guardia.
- d) Se han registrado anomalías o posibles funcionamientos defectuosos de máquinas, indicando las acciones emprendidas, y en su caso, las medidas que hay que adoptar.
- e) Se han atendido las obligaciones durante las guardias en puerto y fondeo para garantizar los servicios requeridos, la seguridad y la protección medioambiental.
- f) Se han identificado las situaciones en las que se requiere notificar en el acto al jefe de máquinas, con independencia de la adopción de las medidas urgentes, para salvaguardar la seguridad del buque, de sus máquinas o de su tripulación.

g) Se ha efectuado la entrega y recepción de la guardia, cumpliendo los protocolos establecidos, de acuerdo con la normativa y una vez cumplimentados los registros.

h) Se ha ejercido la responsabilidad durante la guardia como máximo responsable del funcionamiento, la comprobación e inspección de las máquinas y el equipo a su cargo, actuando según los principios de liderazgo y respeto a los compañeros.

4. Controla los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y los sistemas auxiliares, tanto en régimen normal como en situaciones críticas (maniobras adversas, mal tiempo y maniobra en puerto, entre otras), verificando su rendimiento a las demandas de cambio y previniendo daños que pudieran ocasionarse.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido datos de las variables de la planta propulsora y maquinaria auxiliar, seleccionando los instrumentos de medida apropiados a cada caso.

b) Se ha verificado que los valores de los parámetros de funcionamiento de la planta propulsora y maquinaria auxiliar están dentro del rango establecido durante las distintas fases de funcionamiento (arranque, post-arranque, calentamiento, aceleración y plena carga, entre otras), siendo corregidos en caso necesario.

c) Se ha valorado la influencia en el óptimo rendimiento de la planta propulsora de los valores de r.p.m., de la potencia desarrollada por el propulsor, del consumo de combustible, del paso de hélice, de la velocidad del buque, del estado de la mar y de las condiciones de carga.

d) Se han aplicado las medidas de prevención que se deben adoptar en la planta propulsora para la navegación en zonas de especial riesgo (aguas restringidas, zonas de intenso tráfico, zonas de hielos y de mal tiempo, entre otras).

e) Se han interpretado y transmitido de manera correcta, clara y precisa, utilizando la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas, las comunicaciones relacionadas con la maniobra de la planta propulsora y de la maquinaria auxiliar.

f) Se han realizado las acciones inmediatas requeridas ante la detección de alarmas, o no advertidas por estas, de fugas en circuitos, variación en los niveles y temperaturas, entre otros, para evitar daños en los equipos de la planta propulsora.

g) Se han previsto los aislamientos, la retirada del servicio y el ajuste de las máquinas que sean responsabilidad del oficial de guardia y en las que vaya a efectuarse algún trabajo extraordinario.

h) Se han efectuado los trasiegos ordenados desde el puente para modificar la estabilidad, el asiento y la escora permanente del buque con objeto de procurar una navegación más segura en condiciones adversas.

5. Atiende las contingencias y emergencias acaecidas durante la guardia, interpretando y efectuando las acciones necesarias para evitar daños.

Criterios de evaluación:

a) Se han dado las órdenes para activar los protocolos de actuación en caso de emergencia mediante el simulador, utilizando los protocolos establecidos.



- b) Se han identificado las medidas destinadas a limitar los daños y salvar el buque en caso de inundación en cámara de máquinas.
- c) Se ha actuado ante contingencias acaecidas durante la guardia (pérdida de compresión, sobrecalentamiento,...), efectuando las medidas correctoras establecidas.
- d) Se ha gobernado desde el servo, asociando anomalías en el gobierno a los sistemas de control/trasmisión.
- e) Se ha achicado la sentina, activando manualmente la bomba por avería del sistema automático.
- f) Se han cumplido los protocolos establecidos tras la recepción de una alarma contra-incendios.
- g) Se han seguido los procedimientos de actuación en caso de sobrecarga o caída de planta.

CONTENIDOS.

Organización de las guardias:

- Composición y organización de la guardia:

- Funciones de responsable de guardia.
- Criterios de organización.
- Normativa aplicable. Convenios STCW y STCW-f.
- Asignación de funciones.

- Características de la maquinaria propulsora y de los equipos auxiliares del barco. Situación y número de tanques de consumo.

- Características de la máquina y auxiliares.
- Régimen de revoluciones en marcha avante.
- Respuesta del motor a los cambios de velocidad.
- Tiempo de inversión de avante-atrás.
- Consumo de combustible a distintas velocidades.
- Situación y número de tanques de consumo (Planos de tanques).

- Aprovisionamiento de combustible, provisiones y respeto:

- Cálculo de la capacidad de los tanques. Tablas de capacidades.
- Conexión y desconexión de las mangueras de toma y trasvase de combustible.
- Comprobación del estado de los tanques. Procedimientos de sondado.
- Especificación de los suministros necesarios. Control de existencias.
- Control del asiento y escora en el llenado/vaciado de tanques.
- Estiba de los respetos, teniendo en cuenta la seguridad.
- Efecto de las superficies libres en la estabilidad.

- Estudio de la travesía prevista:

- Tiempo reinante durante toda la travesía.



- Adecuación de la velocidad a la meteorología. Observación de los cambios de régimen de la máquina.
- Medios de comunicación internos.
- Observación de las órdenes permanentes u ocasionales.
- Comprobación de la documentación:
 - Cumplimentación del diario de máquinas.
 - Instrucciones de las distintas instalaciones.
 - Sistemas de registro de la información.
- Gestión de aguas residuales durante las guardias. Uso del separador de sentina. Cumplimiento de las normas internacionales y nacionales conexas.
- Comprobación del material contraincendios.
- Elaboración de informes de planificación. Ejemplificación. Métodos de registro. Sistema de control de calidad.
- Normas de trabajo en equipo.
- Análisis de la experiencia del equipo.

Guardia del marinero de máquinas:

- Funciones del marinero de máquinas según convenios STCW y STCW-f.
- Guardia en espacios de máquinas sin dotación permanente.
- Órdenes normalizadas del marinero de máquinas:
 - Rondas de seguridad.
 - Parámetros de funcionamiento del motor principal.
 - Parámetros de funcionamiento de los auxiliares.
 - Operaciones básicas de mantenimiento durante la guardia.
 - Comunicación de incidencias.
- Práctica del servicio de vigilancia durante la guardia:
 - Vigilancia auditiva y visual.
 - Detección visual de anomalías.
 - Comprobación del funcionamiento de las alarmas.
 - Observación de la condición de los espacios de la máquina.
 - Normas de seguridad y de prevención de riesgos medioambientales.
 - Comunicación de las anomalías al oficial de guardia.
- Relevo y aceptación de la guardia.
- Actitud de colaboración y respeto a sus compañeros y compañeras.
- Obligaciones en el caso de emergencia durante la guardia:
 - Hacer funcionar el equipo de emergencia.
 - Aplicar los procedimientos de emergencia.



- Aviso de incendio.
- Aviso de inundación.
- Aviso de achique.

Procedimientos de guardia del oficial de máquinas:

- Funciones del oficial de guardia en navegación, puerto y fondeo:

- Prescripciones de STCW y STCW-f.
- Cumplimiento ordenes de jefe de máquinas.
- Obligaciones en puerto y fondeados.
- Vigilancia visual y auditiva.
- Comprobación e inspección de los equipos de máquinas como máximo responsable.
- Accidentes ocasionados por un ejercicio negligente de la guardia.
- Identificación de situaciones críticas.
- Identificación de prioridades.

- Respuesta a las órdenes del puente.

- Criterios de liderazgo y respeto a los compañeros y compañeras.

- Aplicación de las órdenes permanentes y normas sobre contaminación.

- Verificación de las distintas alarmas.

- Comprobación periódica de tanques y niveles. Control de niveles de aceite de propulsor.

- Verificación de los niveles de aceites en el sistema hidráulico. Descarga de la sentina.

- Especificación de la comunicación en sala de máquinas.

- Utilización y comprensión de las señales básicas empleadas en el manejo de grúas, chigres y elevadores.

- Protocolos de entrega y recepción de la guardia. Realización de los registros rutinarios y acaecimientos durante la guardia en el cuaderno de máquinas y en otros cuadernos de registros.

Control del funcionamiento de la planta propulsora:

- Monitorización de parámetros. Vigilancia y control manual y automático. Alarmas y seguridades de los equipos: Parámetros que deben ser tenidos en consideración en los distintos equipos. Aparatos de medida portátiles. Utilización y aplicación.

- Termodinámica aplicada. Conceptos fundamentales de termodinámica. Ciclos termodinámicos: ciclos de Carnot, Otto, Diesel, Brayton y Rankine.

- Rendimiento térmico: Teórico y real.

- Dinámica del sistema propulsor:

- Fuerzas y momentos en el propulsor.
- Fuerzas y momentos transmitidos al casco. Resistencia al avance.
- Conceptos de régimen, par motor, trabajo y potencia. Relación entre estos parámetros.



- Factores que influyen en el par motor.
 - Curvas características de funcionamiento de un motor.
 - El consumo específico. Variables que afectan al consumo específico.
 - Potencia del propulsor:
 - Potencia indicada y potencia efectiva en el eje.
 - Diagramas de combustión y su relación con la potencia indicada.
 - Control y chequeo de la combustión en un motor.
 - El rendimiento térmico y su relación con la potencia indicada.
 - El rendimiento mecánico del motor.
 - Pérdidas de potencia en la línea de ejes.
 - Toma de datos. Partes de máquinas.
 - Comunicaciones. Empleo de vocabulario técnico relacionado con la maniobra de la planta propulsora.
 - Reacciones iniciales ante una anomalía de funcionamiento de la planta propulsora o maquinaria auxiliar.
 - Actuaciones en situaciones críticas:
 - Protección de los equipos en navegaciones de especial riesgo.
 - Respuesta del propulsor en situaciones críticas.
 - Trasiegos para mantener la estabilidad.
 - Navegación con uno de los elementos dañados (un pistón).
- Respuesta a contingencias y emergencias durante la guardia:
- Tipología de las emergencias posibles durante la navegación.
 - Corrección o atenuación de posibles daños en máquinas por fallo o defecto conocido a través de avisos y lecturas de indicadores del panel de control.
 - Interpretación e identificación de las distintas alarmas de los equipos: Señales acústicas y señales visuales. Anomalías no detectadas por alarmas. Alarma de los extintores de incendios a base de gas.
 - Procedimientos de seguridad y emergencia: Pasos del régimen de control remoto/ automático, al de control directo de todos los sistemas.
 - Atenuación de las situaciones de emergencia con movimientos de máquinas.
 - Identificación de peligros específicos.
 - Actuación inmediata en caso de emergencias:
 - Parada del propulsor. Parada de algún auxiliar. Caída de planta.
 - Medidas que procede adoptar en el caso de que el agua de mar inunde la cámara de máquinas. Evacuación por inundación de la sala de máquinas. Entrada de agua por la prensa del eje de la hélice.
 - Gobierno del buque desde el servomotor.
 - Incendio en sala de máquinas.



- Medidas a adoptar con los sistemas de hidrocarburos ante un accidente.
- La hélice pierde revoluciones por anomalía exterior.
- El timón no responde correctamente por causa exterior.
- Riesgos de abordaje.
- Varada fortuita y voluntaria.
- Garreo del ancla en situación de fondeo.
- Parada de emergencia con máquina atrás.
- Hombre al agua.
- Rescate de una embarcación.
- Embarre de la red en barco arrastrero.
- Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.
- Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.
- Emplazamiento y uso del equipo de lucha contra incendios en los espacios de máquinas.
- Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.
- Determinación de las contingencias en la máquina principal y en las auxiliares:
 - Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares.
 - Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otras).
 - Precaución en navegación por aguas someras.
 - Disfunciones de alarmas.
 - Fallos en el sistema automático de achique.
 - Anomalías en el sistema del servo.
 - Observación de la planta generatriz.
 - Registro de las intervenciones en el diario de máquinas.
- Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.
- Funcionamiento del equipo de izada y elevación en condiciones de seguridad.
- Elevación y manipulación de elementos pesados.
- Funcionamiento en condiciones de seguridad de escotillas, puertas estancas, portas y equipo conexo.
- Desmontaje de máquinas.
- Utilización de productos químicos.
- Utilización de sistemas hidráulicos y neumáticos presurizados (prensas, gatos hidráulicos y grúas, entre otros).
 - Hombre al agua.
 - Rescate de una embarcación.
 - Embarre de la red en barco arrastrero.
 - Interpretación del cuadro orgánico para emergencias, abandono e incendios.



- Elaboración de planes eficaces en caso de emergencia.
- Emplazamiento y uso del equipo de lucha contra incendios en los espacios de máquinas.
- Preparación de planes de contingencia para hacer frente a las situaciones de emergencia.
- Determinación de las contingencias en la máquina principal y las auxiliares:
 - Alteración de los parámetros del motor principal y de los auxiliares.
 - Navegación en situaciones adversas (mal tiempo y hielo, entre otros).
 - Precaución en navegación por aguas someras.
 - Disfunciones de alarmas.
 - Fallos en el sistema automático de achique.
 - Anomalías en el sistema del servo.
 - Observación de la planta generatriz.
 - Registro de la intervención en el diario de máquinas.
- Determinación de las medidas alternativas en caso de emergencia de algún elemento de los equipos.
- Funcionamiento del equipo de izada y elevación en condiciones de seguridad.
- Elevación y manipulación de elementos pesados.
- Funcionamiento en condiciones de seguridad de escotillas, puertas estancas, portas y equipo conexo.
- Desmontaje de máquinas.
- Utilización de productos químicos.
- Utilización de sistemas hidráulicos y neumáticos presurizados (prensas, gatos hidráulicos y grúas, entre otros).
- Riesgos en el manejo de herramientas manuales y portátiles. Manejo de herramientas manuales. Manejo de herramientas portátiles peligrosas (amoladoras, taladros, lijadoras y pulidoras, entre otras).
- Normas de seguridad:
 - Equipos e instalaciones.
 - Arranchado y limpieza en las zonas de trabajo.
 - Mantenimiento de las máquinas y herramientas de mecanizado y equipos de soldadura.
 - Traslado y estiba de materiales y máquinas.
 - Señalización.
 - Vestimenta y equipos de protección.
 - Autorización de trabajos especiales. Trabajos peligrosos en tanques, recipientes presurizados, calderas, zonas peligrosas, entre otros.
 - Incomunicación y señalización de las reparaciones de máquinas, circuitos y tanques, des gasificación y limpieza entre otros.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.



Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control de la máquina principal y de los distintos sistemas auxiliares, así como seguridad en los periodos de guardias, y actuación en caso de emergencia.

La función de control de la máquina durante las guardias incluye aspectos como:

- Preparación y planificación de la máquina y auxiliares para la travesía.
- Verificación de los parámetros de la máquina y auxiliares a las órdenes del oficial.
- Ejecución de las responsabilidades propias del oficial encargado de las guardias en las tareas de control, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- Manejo de todos los medios disponibles para evitar averías en la máquina y en auxiliares.
- Actuación inmediata en caso de emergencia de acuerdo con los protocolos establecidos.
- Preparación de la máquina para maniobras adversas en punto, extracción, mal tiempo y todos los casos de emergencia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de guardia de máquinas en navegación y fondeo.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La revisión de las actividades efectuadas y la valoración de medidas de solución.
- El análisis casuístico.
- El fomento del trabajo en equipo y el reconocimiento del liderazgo.
- La aplicación de la nomenclatura y la terminología propia de los espacios de máquinas en, las comunicaciones mediante simulador.
- La utilización de los medios de comunicación entre dos instructores mediante aplicaciones informáticas de guardia de máquinas.

Módulo profesional	Inglés profesional (GM)	Relación con objetivos generales: p) y t)	
		Relación con competencias: l) y p)	
		Duración: 100 h.	Código: 0156
Módulo profesional	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	Relación con objetivos generales: q), r), s), v), w) y x)	
		Relación con competencias: m), n), q) y r)	
		Duración: 30 h.	Código: 1664
Módulo profesional	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	Relación con objetivos generales: ñ), q), s), u), v), w) y x)	
		Relación con competencias: d), f), h), m), p), q), r) y s)	
		Duración: 30 h.	Código: 1708

Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad I	Relación con objetivos generales: q), r), u) e y)	
		Relación con competencias: m), n), ñ), o), p) y s)	
		Duración: 100 h.	Código: 1709
Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad II	Relación con objetivos generales: v) y x)	
		Relación con competencias: q) y r)	
		Duración: 100 h.	Código: 1710
Módulo profesional	Módulo optativo	Duración: 80 h.	
Módulo profesional	Proyecto intermodular	Relación con objetivos generales: todos	
		Relación con competencias: todas	
		Duración: 50 h.	Código: 1713

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.

Espacio formativo	Superficie en m ²		m ² /estudiante
	20 estudiantes	30 estudiantes	
Aula polivalente (*)	40	60	2
Espacio de mantenimiento de máquinas	140	210	7
Espacio de electricidad y electrónica (*)	60	90	3
Espacio de fluidos (*)	60	90	3
Sala de simulación (1) (*)	60	90	3
Aula de Seguridad Marítima (2) (*)	40	60	2
Aula de primeros auxilios (3) (*)	40	60	2
Área de lucha contra incendios y supervivencia (4)	90	135	4,5

(1) Puede ser sustituido por embarcación específica para el desarrollo del módulo de guardia de máquinas.

(2) y (3) Pueden compartir un mismo espacio.

(4) Espacios singulares no necesariamente ubicados en el Centro de Formación ni pertenecientes al mismo.

(*) En el punto 2 de la Disposición adicional séptima del RD 659/2023 se recoge que: En la impartición de módulos profesionales que por sus espacios, recursos y materiales a manejar lo aconsejen, las administraciones podrán establecer desdobles con el fin de garantizar una enseñanza de calidad y la adecuada atención educativa y formativa.



Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Ordenadores instalados en red, sistema de proyección e <i>Internet</i> - Medios audiovisuales - Programas informáticos de aplicación - Mesas y sillas
Espacio de mantenimiento de máquinas	- Motor diésel en banco de pruebas con freno - Motor fueraborda/chorro de agua - Útiles y herramientas especiales para desmontaje/montaje del motor - Maquetas de motores diésel y gasolina - Turbos seccionadas - Depuradora de combustible con juego de discos - Compresor de aire de arranque - Banco de prueba para bombas de inyección - Bomba de prueba de inyectores - Endoscopio - Compresímetro - Aparatos de medición y control de la combustión en motores diésel - Analizadores de gases de escape - Indicadores piezoeléctricos de presión de combustión y de inyección - Equipos de protección individual (EPI's) - Máquinas de soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido, cabinadas de una en una - Soldadura MIG con diferentes aplicaciones - Soldadura TIG con diferentes aplicaciones - Soldadura oxiacetilénica con sopletes cabinados - Equipo de Oxicorte - Cizalla para corte de chapas - Dobladora para chapas delgadas - Mesa de trabajo para trazado, corte y preparación de piezas - Yunque, tenazas, tornillos de trabajo y herramientas manuales para manipulación de piezas - Tornos, taladros, esmeriladoras, fresadora y herramientas portátiles para mecanizado - Utillaje de mecanizado para todas las máquinas - Herramientas: cuchillas, brocas, fresas, escariadores, avellanadores, limas, lijas, bruñidoras, entre otros. - Aparatos de medición: micrómetros, galgas, calibres, goniómetros, reloj comparador, alexómetros, flexímetros, calibradores, peines de roscas, entre otros - Herramientas para el desmontaje y montaje de máquinas: extractores, llaves dinamométricas,



	sacabocados, gatos hidráulicos, prensas y herramienta especial para desmontaje/montaje de maquinaria - Equipos de medición de: temperatura, vibraciones, acabado superficial (rugosímetro), entre otros - Durómetro y banco de ensayos de tracción - Horno o soplete para realizar pruebas de tratamientos térmicos
Espacio de electricidad y electrónica	- Cuadros eléctricos para el montaje de arranque, inversión, estrella/triángulo - Equipo real o simulado de acoplamiento de alternadores - Cuadro real o simulado de distribución de energía - Transformadores trifásicos y monofásicos - Diferentes tipos de motores trifásicos: Jaula de ardilla, rotor bobinado, dos velocidades - Diferentes tipos de motores monofásicos: universal, de fase partida, de espira en cortocircuito - Alternadores para carga de baterías - Dinamo - Taco dinamo - Tacómetro - Motores de arranque de corriente continua - Varias baterías de arranque - Aparatos de medida: polímetros, pinzas amperimétricas, pinzas de efecto Hall, medidores de aislamiento, osciloscopios, comprobadores de baterías, densímetros - Equipos para el montaje de circuitos electrónicos sencillos - Soldadores de estaño - Fuentes de alimentación - Equipo regulador de frecuencia - Herramientas manuales - Extractores - Material fungible: cable eléctrico, terminales, regletas conexionado, <i>relés</i>, contactores, pulsadores, fusibles, interruptores, etc. - Bancos de trabajo con tornillos de banco - Tomas de corriente monofásicas y trifásicas con bases de enchufe hembra pentapolar (tierra y neutro)
Espacio de fluidos	- Equipamiento de frío - Bombas de vacío - Tuberías de distintas variantes - Paneles de frío y de aire acondicionado - Útiles para carga de refrigerantes



	- Útiles para la carga de aceite - Útiles para cortar tuberías - Útiles para abocardar - Útiles para embutir - Útiles para doblar y limpiar tuberías - Útiles para limpieza de aletas (evaporadores y condensadores) - Equipos de soldadura fuerte oxígeno-butano - Medidores de humedad - Medidores de velocidad del aire - Aparatos para la carga de refrigerante y aceite - Presostatos - Termostatos - Manómetros - Termómetros - Válvulas de expansión de diferentes tipos - Válvulas reguladoras de capacidad - Válvulas reguladoras de arranque - Válvulas de retención - Válvulas de agua - Válvulas de carga y vacío (tres vías) - Bancos de trabajo con tornillos de banco - Tomas de corriente monofásicas y trifásicas con bases de enchufe hembra pentapolar (tierra y neutro) - Equipamiento neumático: - Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de automatismos - Cilindros de doble y simple efecto, unidad de mantenimiento, compresor portátil, válvulas monoestables y biestables, pilotadas y servopilotadas, finales de carrera, pulsadores, indicadores ópticos, manómetros, reguladores de baja presión, amplificadores neumáticos de una y dos etapas, detectores neumáticos de proximidad, barreras de aire, temporizadores neumáticos, válvulas de secuencia, manómetros, tuberías y elementos de conexionado. Manuales, transparencias - Equipamiento electroneumático: - Electroválvulas servopilotadas monoestables y biestables, finales de carrera. Placas automatismos con: pulsadores, contactores, relés con retardo a la conexión y a la desconexión. Fuentes de alimentación. Sensores de proximidad inductivos, capacitivos, magnéticos y ópticos. - Juego de cables para montajes - Bancos de trabajo con paneles didácticos para montaje de circuitos oleo-hidráulicos - Grupos de presión
--	--



Sala de simulación	- Simulador de máquinas que cumpla las disposiciones del Código del STCW
Aula de Seguridad Marítima	- Elementos de seguridad en el trabajo - Equipos de detección y extinción de incendios - Medios de salvamento - Equipos de comunicaciones - Radiobaliza de muestra - Respondedor radar de muestra - Equipo portátil de comunicaciones - Paquetes de supervivencia
Aula de primeros auxilios	- Botiquín - Camilla - Equipos de resucitación cardiopulmonar - Equipos de inmovilización - Equipo de curas - Equipo oxígeno portátil - <i>Maniquís</i> de prácticas
Área de lucha contraincendios y supervivencia	- Hidrantes - Mangueras - Extintores - Lanzas de diferentes tipos - Equipos de bombero - Equipo ERA - Bandejas de fuego (1) - Chalecos salvavidas - Trajes de supervivencia - Aros salvavidas - Balsa salvavidas - Bote salvavidas (1) - Bote de rescate no rápido (1) - Sistemas de puesta a flote (1)

(1) Equipamiento singular no necesariamente ubicado en el centro de formación ni perteneciente al mismo.”

5. PROFESORADO.

Las especialidades del profesorado del sector público a las que se atribuye la impartición de los módulos y Proyecto intermodular son las que se recogen en el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

6. CAPACITACIONES Y CARNÉS PROFESIONALES.

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en buques dedicados al transporte marítimo de carga y pasajeros o en buques pesqueros, ya sean de naturaleza pública o privada, todo ello dentro de los límites y atribuciones establecidos por la Administración competente. Asimismo, su formación le permite desempeñar funciones por cuenta ajena o

CVE-2025-8360



por cuenta propia en empresas dedicadas al mantenimiento de embarcaciones y plantas energéticas.

Según el artículo 23.2.b) del Real Decreto 269/2022, de 12 de abril, por el que se regulan los títulos profesionales y de competencia de la Marina Mercante, estar en posesión del título académico de Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones es uno de los requisitos para la obtención de la tarjeta profesional de Mecánico Naval de la Marina Mercante.

Además de las capacitaciones establecidas anteriormente y las que se determinan en el Real Decreto 1072/2012, de 13 de julio, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las administraciones públicas competentes.



ANEXO II

Ciclo formativo de grado medio de Navegación y Pesca de Litoral

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO.

El título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Navegación y Pesca de Litoral.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2000 horas.

Código: MAP202C.

Familia Profesional: Marítimo Pesquera.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2011: P-3.5.4.

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente: nivel 4A.

2. PERFIL PROFESIONAL.

Los datos del perfil profesional del título, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales y para la empleabilidad, las cualificaciones y los estándares de competencia del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales y el entorno profesional, serán los incluidos en el Real Decreto 1144/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral y se fijan sus enseñanzas mínimas, y en las modificaciones establecidas en el artículo tercero. Modificaciones relativas a las cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO.

Los objetivos generales para este título serán los establecidos en el Real Decreto 1144/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral y se fijan sus enseñanzas mínimas.

3.1. Duración y secuenciación de los módulos profesionales.

3.1.1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo es de 2000 horas.



3.1.2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de técnico en navegación y pesca de litoral son los siguientes:

a. Módulos profesionales asociados a estándares de competencia (ECP):

- 1027 Técnicas de navegación y comunicaciones.
- 1028 Procedimientos de guardia.
- 1029 Pesca de litoral.
- 1030 Despacho y administración del buque.
- 1032 Seguridad marítima.
- 1033 Atención sanitaria a bordo.
- 1035 Técnicas de maniobra.
- 1036 Estabilidad, trimado y estiba del buque.

b. Otros módulos profesionales:

- 0156 Inglés profesional (GM).
- 1034 Instalaciones y servicios.
- 1664 Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).
- 1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.
- 1709 Itinerario personal para la empleabilidad I.
- 1710 Itinerario personal para la empleabilidad II.
- Módulo optativo.

c. Proyecto intermodular:

- 1713 Proyecto intermodular.

3.2. Distribución horaria semanal por cursos.

PRIMER CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
0156	Inglés profesional (GM)	100	3	
1027	Técnicas de navegación y comunicaciones	240	7	Sí
1029	Pesca de litoral	200	6	Sí



1032	Seguridad marítima	165	5	SÍ
1034	Instalaciones y servicios	165	5	NO
1708	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	30	1	SÍ
1709	Itinerario personal para la empleabilidad I	100	3	NO
TOTAL		1000	30	
SEGUNDO CURSO				
Código	Módulos	Horas anuales	Horas semanales	Bilingüe
1028	Procedimientos de guardia	150	5	SÍ
1030	Despacho y administración del buque	100	3	SÍ
1033	Atención sanitaria a bordo	80	2	SÍ
1035	Técnicas de maniobra	220	7	SÍ
1036	Estabilidad, trimado y estiba del buque	190	6	SÍ
1664	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	30	1	SÍ
1710	Itinerario personal para la empleabilidad II	100	3	NO
	Módulo optativo	80	2	SÍ
1713	Proyecto intermodular	50	1	NO
TOTAL		1000	30	

3.3. Desarrollo de los módulos profesionales.

Módulo profesional	Técnicas de navegación y comunicaciones	Relación con objetivos generales: a), e), f), g), h), i) y u)	
		Relación con competencias: a), c), d) e) y p)	
		Duración: 240 h.	Código: 1027
ECP1946_2: Controlar la navegación y el rumbo del buque			
ECP0539_2: Efectuar la navegación del buque			
ECP0737_2: Realizar las operaciones de navegación del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Traza la derrota planificada, interpretando la información de las cartas y otras publicaciones náuticas actualizadas y manejando la instrumentación del cuarto de derrota.



Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las cartas y publicaciones náuticas en función de la derrota prevista.
- b) Se han corregido las cartas y otras publicaciones náuticas, en papel o electrónicas, con la información recibida.
- c) Se ha determinado la sonda momento en el lugar y hora indicados mediante el uso del anuario de mareas y a partir de la información obtenida de la ecosonda.
- d) Se han caracterizado los faros, marcas, balizas y boyas con la información obtenida de las publicaciones náuticas (cartas náuticas, libros de faros y derroteros, entre otros).
- e) Se han detectado y marcado los peligros y puntos destacados para la navegación segura.
- f) Se ha trazado la derrota planificada en las cartas de papel y en el EC-DIS con precisión, respetando las normas de organización del tráfico marítimo.
- g) Se ha mantenido una actitud cuidadosa en el manejo de publicaciones náuticas e instrumentación.

2. Realiza la navegación costera de forma segura y eficaz, manejando la instrumentación y resolviendo supuestos prácticos de carta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado los instrumentos para la obtención precisa de líneas de posición (demoras, enfilaciones, distancias y ángulos horizontales, entre otras).
- b) Se ha comparado la corrección total de la aguja, obtenida por observación a la costa, con la consultada en la información disponible en la derrota.
- c) Se han resuelto los supuestos sobre la carta, manejando con habilidad la instrumentación (compases, transportadores y calculadora, entre otros).
- d) Se ha indicado la posición estimada en la carta.
- e) Se ha obtenido con precisión la situación a partir de observaciones a la costa, simultáneas y no simultáneas.
- f) Se ha valorado la fiabilidad de la situación obtenida.
- g) Se han determinado el rumbo aguja y velocidad de máquinas para mantener la derrota gráfica planificada en presencia de viento y/o corriente.
- h) Se han obtenido resultados del supuesto de carta con márgenes de error admisibles y sin sobrepasar el tiempo requerido.

3. Obtiene la posición estimada del buque mediante cálculo analítico, interpretando las fórmulas y aplicándolas a supuestos prácticos con viento y corriente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han deducido las fórmulas de la estima a partir del análisis de los parámetros que intervienen.



- b) Se han determinado la posición de estima mediante la aplicación de las fórmulas de la estima y las tablas náuticas.
- c) Se han determinado el rumbo y la distancia para ir de un punto de salida a otro de llegada.
- d) Se ha tenido en cuenta la influencia del viento y la corriente en el cálculo analítico de la estima.
- e) Se han seguido procedimientos para efectuar los cálculos de forma eficaz.

4. Determina la situación del buque a mediodía verdadero y la corrección total de la aguja mediante observaciones astronómicas al sol y a la estrella polar, manejando los instrumentos de medida y aplicando procedimientos de cálculo simplificados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las partes y constitución del sextante con su función.
- b) Se han ajustado los espejos del sextante y determinado su error de índice.
- c) Se han utilizado métodos para la obtención precisa del UT.
- d) Se han obtenido y corregido las alturas observadas.
- e) Se ha determinado la corrección total por amplitudes.
- f) Se ha determinado la corrección total a partir de la observación de la polar.
- g) Se ha obtenido la situación del buque al mediodía verdadero.
- h) Se ha mantenido una actitud cuidadosa en el manejo de la instrumentación.

5. Opera con el equipo de radar, identificando sus funciones y utilizando la información obtenida para determinar la posición del buque y prevenir el riesgo de colisión.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el ajuste inicial, teniendo en cuenta los factores fijos (posición de la unidad exploradora, sectores de sombra, alcance de antena y errores de rumbo) que afectan al rendimiento del *radar*.
- b) Se han corregido las deficiencias en la presentación de la imagen.
- c) Se han seleccionado convenientemente el modo de presentación de la pantalla en lo referente al movimiento verdadero o relativo.
- d) Se han tomado distancias y demoras/marcaciones a costa, reflectores *radares* y accidentes topográficos, utilizando el *radar*.
- e) Se ha efectuado un punteo manual del movimiento del buque propio y de los otros buques, obteniendo sus rumbos y velocidades y detectando cualquier variación en los mismos, para prevenir cualquier situación de riesgo.
- f) Se han efectuado los cálculos para determinar CPA, TCPA, rumbos y/o velocidades para maniobrar a otro buque.



6. Interpreta las condiciones meteorológicas y oceanográficas existentes y previstas, analizando la información necesaria y disponible y evaluando su incidencia en la navegación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las variables meteorológicas con los aparatos de medida y sus unidades.
- b) Se ha registrado y valorado la evolución de las variables meteorológicas observadas.
- c) Se han asociado los grados de las escalas Beaufort y Douglas con la velocidad del viento y la altura de las olas.
- d) Se han identificado los parámetros que intervienen en la formación de olas.
- e) Se han previsto las condiciones de viento a partir del análisis de un mapa isobárico de superficie.
- f) Se ha estimado el viento real reinante y los parámetros del oleaje a partir de observaciones.
- g) Se han reconocido las condiciones para que se produzca niebla y valorado su incidencia en la navegación.
- h) Se han caracterizado las corrientes marítimas de régimen general.

7. Utiliza los equipos del sistema mundial de socorro y seguridad marítima, interpretando sus funciones y aplicando los procedimientos de manejo y mantenimiento establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la zona de navegación con las exigencias en licencias de estación, certificados y requerimientos según normativa.
- b) Se han reconocido las funciones de una instalación de radiocomunicaciones que opera en la zona marítima indicada, identificando los procedimientos operativos y las precauciones que hay que observar.
- c) Se han definido los contenidos de mensajes de socorro, urgencia o seguridad y los procedimientos que hay que seguir para su emisión o recepción en una situación debidamente caracterizada.
- d) Se han reconocido los documentos y publicaciones de uso obligatorio en las estaciones de buque, para consultar o registrar datos relevantes de forma eficaz.
- e) Se han manejado los mandos de control de los equipos de radiocomunicaciones, para transmitir y recibir las informaciones requeridas de forma clara y eficaz.
- f) Se han asociado las frases normalizadas de la OMI y el código internacional de señales con su uso en los procedimientos de comunicaciones que así lo requieran.
- g) Se han establecido los protocolos de mantenimiento de rutina de las radiobalizas y de los respondedores *radares*.

CONTENIDOS.



Trazado de derrotas:

- Utilidad de las publicaciones del cuarto de derrota.
- Normas de organización del tráfico marítimo.
- Dispositivos de separación de tráfico.
- Identificación de marcas, faros, balizas y boyas.
- Caracterización de las cartas náuticas.
- Interpretación de los parámetros de la derrota:
 - Coordenadas de un punto en la carta.
 - Distancias
 - Rumbos.
 - Puntos de recalada (WP).
- Actualización de las publicaciones náuticas:
 - Recepción de avisos a los navegantes.
 - Actualización de cartas de papel.
 - Actualización de cartas electrónicas.
 - Actualización de derroteros y de libros de faros.
- Mareas.
- Manejo de ecosondas.
- Trazado de derrotas en cartas de papel.
- Trazado de derrotas en instrumentación electrónica.
- Organización del material de derrota.
- Normas de manejo de publicaciones y material de derrota.
- Uso del idioma inglés estandarizado en el trazado de derrotas utilizando las cartas náuticas y otras publicaciones náuticas.

Realización de la navegación costera de forma segura y eficaz:

- Correcciones que hay que aplicar a los sistemas de orientación: compás y girocompás.
- Obtención de la corrección total del compás por: observaciones a la costa, tablilla de desvíos y declinación magnética.
- Manejo de instrumentos para la obtención de líneas de posición.
- Definición y trazado de líneas de posición a partir de la observación de marcaciones, demoras y enfilaciones. Manejo del taxímetro y del espejo acimutal.
- Métodos de posicionamiento del buque por líneas de posición: simultáneas y no simultáneas.
- Influencia del viento en la derrota.
- Influencia de la corriente en la derrota.
- Técnicas de navegación en dispositivos de separación de tráfico.

CVE-2025-8360



- Control de la derrota en situaciones de visibilidad restringida.

Obtención de la posición estimada del buque:

- Definición de parámetros.
- Deducción de las fórmulas de la estima.
- Procedimientos de navegación de estima analítica: problema directo y problema indirecto.
- Influencia del viento en la estima.
- Influencia de la corriente en la estima.
- Procedimientos para minimizar errores.

Determinación de la situación del buque a mediodía verdadero y la corrección total de la aguja mediante observaciones astronómicas al sol y a la polar:

- Manejo del almanaque náutico.
- Utilización del sextante:
 - Identificación de elementos.
 - Función.
 - Ajuste de espejos.
 - Métodos de determinación del error de índice.
 - Técnicas y precauciones de manejo.
- Obtención del UT.
- Corrección de las alturas observadas.
- Cálculo abreviado de la corrección total por amplitudes.
- Identificación de la polar.
- Cálculo de la corrección total por observación de la polar.
- Situación por dos rectas de alturas simultáneas.
- Situación por rectas de altura no simultáneas.
- Procedimientos abreviados para la obtención de la posición al medio día verdadero.

Operación del equipo de *radar*:

- Tipos de *radars*.
- Limitaciones. Alcance. Factores que afectan al rendimiento y precisión.
- Ajustes de funcionamiento.
- Obtención de demoras y distancias.
- Utilización de filtros de lluvia y/o mar.
- Identificación de ecos críticos.
- Detección de errores, falsos ecos, interferencias y zonas de sombra.
- Modos de presentación. Ventajas e inconvenientes.



- Principios de la cinemática aplicada al *radar*.
- Trazado del triángulo de velocidades.
- Aplicaciones prácticas.
- Determinación de CPA y TCPA en situaciones de cruce, vuelta encontrada y alcance.
- Determinación de rumbos y velocidades propios y de otros barcos.
- Detección de cambios de rumbo y velocidad de otros buques y efectos de dichos cambios sobre el rumbo y la velocidad del buque propio.
- Aplicaciones de la indización de paralelas.

Interpretación de las condiciones meteorológicas y oceanográficas:

- Variables meteorológicas.
- Instrumentos meteorológicos a bordo:
 - Manejo.
 - Interpretación y utilidad de la información obtenida.
- Observación y previsión de la velocidad y dirección del viento:
 - Variables de las que dependen los parámetros del viento.
 - Gradiente horizontal de la presión.
 - Viento real y viento aparente.
 - Escala Beaufort.
 - Métodos de observación.
- Observación y previsión del estado de la mar:
 - Variables de las que dependen la altura de las olas.
 - Parámetros de las olas.
 - Mar de viento y mar de fondo.
 - Escala Douglas.
 - Métodos de observación.
- Interpretación de partes meteorológicos.
- Tipos de nieblas y sus causas: previsión de zonas de niebla.
- Caracterización de las corrientes marinas de régimen general.
- Uso del idioma inglés estandarizado en la meteorología marítima.

Utilización de los equipos del GMDSS/SMSSM:

- Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima:
 - Definición de las zonas A1-A2-A3-A4.
 - Equipos radioeléctricos para zonas A1, A2, A3 y A4.



- Exigencias de certificación en el SMSSM.
- Comunicaciones en el servicio móvil marítimo:
 - Comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad.
- Estaciones en el servicio móvil marítimo.
- Frecuencias y propagación:
 - Espectro radioeléctrico y bandas de frecuencias.
 - Frecuencias de socorro y seguridad del SMSSM/GMDSS.
 - Frecuencias de socorro y seguridad del sistema anterior al SMDSS/GMDSS.
- Principios generales y las características básicas del Servicio Móvil Marítimo por satélite:
 - Comunicaciones por satélite: segmento espacial de INMARSAT.
 - Modos de comunicación.
- Caracterización de los equipos de una estación en un barco:
 - Receptores de guardia: los controles y uso de los receptores de llamada selectiva digital de VHF y MF/HF.
 - Equipo radio de las embarcaciones de supervivencia: aparatos radio telefónicos bidireccionales de VHF.
 - Inspecciones y revisiones de los certificados de seguridad y licencias.
 - Uso efectivo de los documentos y publicaciones obligatorios.
 - Mantenimiento del diario del servicio radioeléctrico.
 - Sistema automático de identificación (AIS).
- Llamada selectiva digital (LSD):
 - Formato de llamada.
 - Categoría de las llamadas: socorro, urgencia, seguridad y otras comunicaciones.
- El *radiotelex*: principios generales de los sistemas NBDP.
- Manejo de sistemas de INMARSAT.
- Aplicaciones de los diferentes sistemas INMARSAT en el SMSSM.
- NAVTEX.
- Radiobalizas de socorro (RBLS).
- Respondedor *radar* de búsqueda y salvamento (SART).
- Utilización del vocabulario normalizado de la OMI.
- Utilización del código internacional de señales.



RIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de planificación y control de la navegación, así como a las comunicaciones del buque.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- El manejo y actualización del material de derrota.
- El seguimiento de la navegación en la carta.
- El manejo del *radar*.
- El establecimiento de comunicaciones.
- La interpretación de variables y partes meteorológicos.
- El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asignadas a estas funciones se aplican en:

- La navegación en cualquier condición de visibilidad.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería, y la Sección A-IV/2 del Convenio STCW y a la Regla 6 del Capítulo 2 del Convenio STCW-f, en materia de radiocomunicaciones.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La obtención de situaciones observadas y arrumbamientos a la vista de la costa.
- La realización de supuestos prácticos de carta.
- El manejo del sextante y la utilización de procedimientos abreviados para obtener la situación al mediodía verdadero.
- El manejo del *radar* en equipos reales o simulados.
- El manejo de los equipos de comunicaciones en escenarios simulados.
- El seguimiento de las variables meteorológicas y estimación de previsiones durante el curso.



Módulo profesional	Procedimientos de guardia	Relación con objetivos generales: d), e), f), g), h), i), k), l), ñ), s) y t)	
		Relación con competencias: b), c) d), e), g), ñ) y o)	
		Duración: 150 h.	Código: 1028
ECP1946_2: Controlar la navegación y el rumbo del buque			
ECP0539_2: Efectuar la navegación del buque			
ECP0737_2: Realizar las operaciones de navegación del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Organiza las guardias de navegación y fondeo de una embarcación de litoral, analizando la información obtenida y verificando los parámetros de la derrota planificada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características del buque, travesía y el personal disponible para una adecuada organización de las guardias.
- b) Se han apreciado las circunstancias y riesgos del área de maniobra, recabando la información necesaria.
- c) Se han definido las órdenes permanentes para el viaje previsto.
- d) Se han comprobado los parámetros de derrota para verificar su precisión y seguridad.
- e) Se han distribuido los turnos de las guardias, respetando las normas de los convenios STCW y STCW-f.
- f) Se han registrado los datos de la programación e información complementaria.

2. Ejerce como marinero durante la guardia, contribuyendo al servicio de apoyo y vigía, y gobernando el buque conforme a las órdenes recibidas cuando actúa como timonel.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado luces y marcas, así como las características de las embarcaciones a la vista.
- b) Se ha informado al responsable de la guardia de cualquier avistamiento o incidencia relevante.
- c) Se ha efectuado el asentimiento a las órdenes recibidas.
- d) Se ha manejado el timón para mantener o corregir el rumbo, de acuerdo con las indicaciones del responsable de la guardia.



- e) Se ha utilizado la terminología normalizada en las comunicaciones de maniobra y gobierno.
- f) Se ha actuado en caso de emergencia, de acuerdo con los deberes inherentes a su cualificación y con las instrucciones recibidas del responsable de la guardia.
- g) Se han seguido los protocolos de entrega y recepción de la guardia.
- h) Se ha mantenido una actitud de apoyo activa y de colaboración, en todas las tareas asignadas por el responsable de la guardia.

3. Realiza la guardia como oficial durante la navegación y fondeo de buques, cumpliendo los requerimientos de los convenios STCW y STCW-f.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la capacitación del responsable de la guardia y sus deberes y obligaciones, de acuerdo con los convenios STCW y STCW-f.
- b) Se han efectuado las maniobras para prevenir abordajes o minimizar daños, aplicando el reglamento internacional para prevenir abordajes (RIPA).
- c) Se han respetado las distancias de seguridad respecto a otros buques, objetos o lugares, establecidas por el capitán.
- d) Se ha determinado la posición del buque y la corrección que hay que aplicar al compás en los tiempos establecidos.
- e) Se ha mantenido la posición del buque dentro de los márgenes de alejamiento especificados en la planificación.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas de gobierno en todos sus modos.
- g) Se ha reconocido el funcionamiento de las máquinas principales y auxiliares en régimen de telemando/automático y de mando directo, obteniendo una operación del buque segura y eficaz.
- h) Se ha mantenido una vigilancia visual y auditiva activa.
- i) Se han seguido los protocolos de recepción y entrega de la guardia, delimitando quien ejerce la responsabilidad.
- j) Se han registrado los acaecimientos en el cuaderno de bitácora.

4. Utiliza los equipos electrónicos y ayudas a la navegación durante la guardia, interpretando sus funciones y obteniendo información para mantener una derrota segura.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado y ajustado los equipos y ayudas electrónicas del puente.
- b) Se han tenido en cuenta los errores o limitaciones operativas de los equipos.

CVE-2025-8360



- c) Se han utilizado las aplicaciones del ARPA en movimientos relativos y en movimientos verdaderos, para efectuar maniobras de prevención de abordajes y de mantenimiento de la derrota.
- d) Se han utilizado las principales aplicaciones de sistemas de posicionamiento (por satélite, AIS, EC-DIS, ecosonda y piloto automático, entre otros), como equipos electrónicos de ayuda a la navegación.
- e) Se han programado las alarmas en los equipos para detectar riesgos con suficiente antelación.
- f) Se han ajustado los modos de visualización de los equipos para la navegación nocturna.

5. Realiza comunicaciones con otras estaciones durante la guardia, utilizando los equipos del sistema mundial de salvamento y seguridad marítima y siguiendo los procedimientos establecidos en las normas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el uso obligatorio de documentos y publicaciones, para recibir listas de tráfico e información meteorológica y se ha cubierto el diario del servicio radioeléctrico.
- b) Se han efectuado pruebas de control y uso de receptores de llamada selectiva digital en MF o MF/HF.
- c) Se ha programado el NAVTEX para recibir partes de las estaciones de la ruta que se va a realizar.
- d) Se han efectuado pruebas de emisiones de socorro, teniendo en cuenta los medios disponibles tanto del segmento terreno del SMSSM/GMDSS como del segmento satelitario.
- e) Se han efectuado pruebas de emisiones y ajuste de parámetros con receptores de llamada selectiva digital.
- f) Se han aplicado técnicas para la localización elemental de fallos en el equipo básico de la estación de un barco, utilizando instrumentos de medida o el *software*, de acuerdo con los manuales del equipo.
- g) Se han efectuado la transmisión y recepción de tráfico de acuerdo con las normas y protocolos establecidos.
- h) Se ha utilizado la fraseología normalizada en lengua inglesa, tanto escrita como hablada, para el intercambio satisfactorio de comunicaciones relevantes con la seguridad de la vida humana en la mar.



6. Procede ante situaciones de emergencia acaecidas durante la guardia, actuando de acuerdo con la información disponible y aplicando los procedimientos correspondientes a las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha actuado diligentemente para minimizar cualquier riesgo que atente contra la integridad o buen funcionamiento de las máquinas principales y auxiliares, detectando fallo o defecto a través de los avisos y lecturas de indicadores del panel de control.
- b) Se han dado las órdenes e informaciones precisas para activar los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- c) Se ha acudido en auxilio de una embarcación en peligro, en el menor tiempo posible, tras la detección de señales de socorro.
- d) Se han observado las instrucciones del servicio de salvamento para acudir, en el menor tiempo posible, en auxilio de vidas humanas en peligro.
- e) Se ha efectuado la maniobra de recogida de hombre al agua de forma segura y eficaz.
- f) Se han efectuado las maniobras para dar o tomar remolque con seguridad.
- g) Se ha efectuado el registro de los acaecimientos en el cuaderno de bitácora.

7. Efectúa las maniobras portuarias, como patrón de litoral, en condiciones meteorológicas y oceanográficas adversas, haciendo uso de los medios disponibles y dando respuesta a posibles contingencias, en ejercicios prácticos simulados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las condiciones meteorológicas reinantes.
- b) Se han efectuado protocolos de comprobación de equipos y sistemas antes de iniciar las maniobras de salida y entrada.
- c) Se han tenido en cuenta las indicaciones y recomendaciones recibidas del servicio de control de tráfico marítimo (VTS)/(STM).
- d) Se ha aprovechado y ponderado el grado de utilización de los medios de propulsión y gobierno, para controlar los movimientos del buque.
- e) Se han utilizado los sistemas de fondeo como elemento auxiliar o de emergencia en las maniobras.
- f) Se ha mantenido una actitud diligente en el desarrollo y revisión de las maniobras.

CONTENIDOS.

Organización de las guardias de navegación y fondeo:



- Referencias a los convenios STCW y STCW-f.
- Composición y organización de las guardias:
 - Funciones del responsable de la guardia.
 - Criterios de organización.
 - Normativa aplicable.
 - Asignación de funciones y responsabilidades.
- Estudio de las características del barco.
- Evaluación de la previsión meteorológica.
- Verificación de derrotas:
 - Manejo de instrumentación.
 - Comprobaciones de seguridad.
- Elaboración de informes de planificación.
- Registro de datos y diarios. Registros electrónicos.

Ejercicio de funciones del marinero de guardia:

- Funciones del marinero de guardia según los convenios STCW y STCW-f.
- Reconocimiento de las características de luces y marcas, de acuerdo con los reglamentos y publicaciones náuticas:
 - Buques.
 - Balizas.
 - Faros.
- Órdenes normalizadas de maniobra:
 - Procedimiento de respuesta oral a orden.
 - Órdenes a máquinas.
 - Órdenes a timón.
 - Órdenes a las estaciones de maniobra.
- Gobierno de la embarcación en modo manual:
 - Descripción de buenas prácticas en la utilización del sistema de gobierno.
 - Cumplimiento de órdenes directas de posición del ángulo de pala del propulsor o propulsores.
 - Cumplimiento de órdenes directas de posición del ángulo de pala del timón o del sistema direccional de gobierno.
 - Gobierno por referencia a un punto relevante de la costa.
- Servicio de vigía durante la guardia:
 - Verificación del rumbo.
 - Comparación de los compases y detección de errores.
 - Avistamiento e identificación de faros, balizas y puntos notables de la costa.



- Identificación de luces y marcas de embarcaciones.
- Detección visual del riesgo de abordaje o aproximación excesiva.
- Notificación de supuestas anomalías al oficial de guardia.
- Obligaciones del marinero de guardia en caso de emergencia:
 - Hombre al agua.
 - Aviso de incendio.
 - Aviso de inundación.

Realización de la guardia como oficial durante la navegación y fondeo de buques:

- Identificación de las funciones del oficial de guardia. Prescripciones de los convenios STCW y STCW-f:

- Identificación de situaciones críticas.
 - Identificación de prioridades.
 - Llamada al capitán.
 - Aplicación del RIPA en el ejercicio de la guardia.
 - Control de la derrota del buque durante la guardia de navegación:
 - Determinación de los errores de los compases.
 - Determinación de la situación por observaciones a la costa.
 - Determinación de la situación mediante el cálculo de estima.
 - Representación en la carta de la situación obtenida por medio de equipos y ayudas electrónicas: *radar* y sistemas de posicionamiento por satélite, entre otros.
 - Representación en la carta de la situación de estima.
 - Corrección de rumbos para mantener la derrota establecida.
 - Comprobación periódica de los sistemas de gobierno:
 - Servomotores.
 - Piloto automático. Cambio de modo en piloto automático a modo manual y viceversa.
 - Gobierno de la embarcación en modo manual.
 - Ajuste de mandos.
 - Manejo y gobierno del buque con temporal.
 - Métodos de entrega y recepción de guardias.
 - Realización de los registros rutinarios y acaecimientos durante la guardia en el cuaderno de bitácora.
 - Obligaciones del oficial de guardia durante el fondeo.
- Utilización de equipos electrónicos y ayudas a la navegación:
- Equipos electrónicos y ayudas a la navegación.
 - Manejo de las funciones del ARPA:



- Errores y limitaciones.
 - Ajustes.
 - Programación de alarmas.
 - Manejo del ARPA en movimientos relativos.
 - Manejo de las funciones del GPS:
 - Errores y limitaciones.
 - Introducción de puntos de recalada.
 - Modos de visualización.
 - Programación de alarmas.
 - Manejo de las funciones del AIS:
 - Modos de presentación de datos.
 - Programación de alarmas.
 - Garantías y requisitos que deben cumplir las cartas náuticas electrónicas y la instalación de los sistemas de información y visualización (SICVE).
 - Manejo de las funciones EC-DIS:
 - Errores y limitaciones.
 - Ajustes.
 - Programación de alarmas.
 - Utilización del piloto automático:
 - Modos.
 - Ajustes.
 - Cambio de control automático a control manual y viceversa.
- Realización de comunicaciones con otras estaciones durante la guardia:
- Manejo de equipos del GMDSS/SMSSM:
 - Controles y usos típicos de los transceptores a bordo. VHF, MF/HF.
 - Utilización y manejo del *radiotelex*.
 - Utilización y configuración del NAVTEX.
 - Mantenimiento del diario del servicio radioeléctrico.
 - Anotaciones en la guardia.
 - Revisión de equipos, fuentes de energía de emergencia: baterías, antenas.
 - Radiobalizas, SART y VHF portátil. Manejo y rutinas de mantenimiento.
 - Comunicaciones de socorro:
 - Realización de comunicaciones de socorro.
 - Protección de las frecuencias de socorro. Normas.
 - Llamadas de socorro, urgencia y seguridad LSD. Transmisión de una llamada. Retransmisión de una llamada.



- Tráfico de socorro.
- Comunicaciones de urgencia y seguridad.
- Comunicaciones de socorro, urgencia y seguridad por barcos no sujetos a SOLAS que solo usen radiotelefonía.
- Uso de la lengua inglesa, tanto escrita como hablada, para el intercambio satisfactorio de comunicaciones relevantes con la seguridad de la vida humana en la mar.
- Uso del Código Internacional de Señales y de las frases normalizadas de la OMI.
- Uso del alfabeto fonético internacional.
- Uso efectivo de los documentos y publicaciones obligatorios.
- Mantenimiento del diario del servicio radioeléctrico.
- Realización de procedimientos generales de comunicaciones.

Procedimiento ante situaciones de emergencia:

- Corrección o atenuación de posible daño a máquinas por fallo o defecto conocido a través de avisos y lecturas de indicadores del panel de control.
- Recepción y transmisión de mensajes de socorro y seguridad marítima durante la guardia.
- Actuaciones inmediatas en caso de alerta por:
 - Abordaje con y sin vía de agua.
 - Incendio.
 - Alarmas por anomalías en el funcionamiento del motor principal, auxiliares y sistema de gobierno, entre otros.
- Práctica de intervención en operaciones de búsqueda y asistencia a embarcaciones en peligro:
 - Coordinación con los servicios de salvamento y con otras unidades de búsqueda.
 - Ejecución de los procedimientos de búsqueda con una o más embarcaciones.
 - Práctica de la maniobra de recogida de hombre al agua.
 - Evolución más favorable para la recogida de hombre al agua.
- Disposición de los medios para dar o tomar remolque en la mar:
 - Viabilidad del remolque. Características del remolcador. Características del remolcado. Condiciones externas.
 - Determinación de los parámetros para efectuar un arrastre con seguridad.
 - Composición de la línea de remolque.
 - Prevención de situaciones de pérdida de maniobra.
- Aplicación de técnicas de remolque en la mar.
- Registro de las operaciones efectuadas en el diario de navegación.

Realización de maniobras portuarias como patrón de litoral en circunstancias adversas:

- Consulta y valoración de las condiciones meteorológicas.



- Identificación de criterios para efectuar satisfactoriamente el mando y gobierno de la embarcación.
- Utilización de terminología normalizada para:
 - Establecer comunicación con el VTS/STM o con la estación de prácticos.
 - Dar órdenes a máquinas, al timonel y estaciones de maniobra en proa y popa.
- Ejecución de maniobras en condiciones adversas de viento o corriente:
 - Optimización del manejo de propulsores y timón para controlar los movimientos del buque.
 - Técnicas de maniobra de salida.
 - Técnicas de ciaboga en espacios limitados.
 - Técnicas de aproximación al atraque.
 - Utilización de anclas.
 - Utilización de elementos de amarre.
- Ejecución de maniobras en aguas poco profundas (ríos y estuarios).

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de control de la navegación y seguridad del buque durante las guardias de puente, así como a la actuación en caso de emergencias.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- El ejercicio de funciones de vigía y timonel como apoyo al oficial encargado de la guardia.
- El ejercicio de las responsabilidades propias del oficial encargado de la guardia en las tareas rutinarias de control de la navegación, comunicaciones y seguridad del buque.
- El manejo de todos los medios y ayudas electrónicas a la navegación disponibles para una navegación segura.
- La actuación inmediata en casos de emergencia, según los planes y protocolos establecidos, y su colaboración en los procesos de búsqueda y salvamento.
- La interacción proactiva con tripulantes y pasajeros.
- La ejecución de maniobras en puerto en circunstancias adversas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de guardia de puente en navegación y fondeados.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones



de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería, y la Sección A-IV/2 del Convenio STCW y a la Regla 6 del Capítulo 2 del Convenio STCW-f, en materia de radiocomunicaciones.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Ejercicios de simulación adaptados a cada resultado de aprendizaje.
- Revisión de las prácticas efectuadas.
- Análisis casuístico.
- Intervención de, al menos, dos instructores y un observador durante el desarrollo de los ejercicios.
- La utilización de simuladores del SMSSM/GMDSS en las zonas marítimas A1, A2, A3 y A4.
- Fomento del trabajo en equipo y reconocimiento del liderazgo.
- Este módulo puede ser impartido en inglés.

Módulo profesional	Pesca de litoral	Relación con objetivos generales: n), ñ), o), s), t), v) y x)	
		Relación con competencias: i), j), k), ñ), o), q) y r)	
		Duración: 200 h.	Código: 1029
ECP0015_2: Manipular y procesar los productos de la pesca y de la acuicultura			
ECP0542_2: Organizar y realizar las operaciones extractivas y de conservación de la pesca.			
ECP0738_2: Realizar las operaciones extractivas y de conservación de la pesca.			
ECP1947_2: Organizar y realizar las operaciones extractivas y de elaboración y conservación de las capturas.			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Utiliza técnicas de montaje de artes y armado de aparejos de pesca, interpretando planos y siguiendo procedimientos sobre maquetas o equipos reales, en función del tipo de captura y en condiciones de seguridad.



Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los símbolos, abreviaturas y medidas de los planos del arte.
- b) Se han asociado las características de las artes y aparejos con su función, modalidad de pesca y tipo de buque.
- c) Se han seleccionado y preparado los materiales necesarios para el montaje del arte, siguiendo las indicaciones de la documentación técnica.
- d) Se han seleccionado y utilizado con destreza las herramientas y el utillaje requeridos para el montaje.
- e) Se han cortado y unido los paños, aplicando la técnica correspondiente.
- f) Se ha dimensionado la luz de la malla, de acuerdo con la normativa establecida para el tipo y zona de pesca.
- g) Se ha utilizado la terminología técnica pesquera en el idioma habitual de trabajo.
- h) Se ha trabajado en equipo, de forma organizada y respetando las normas de seguridad en las operaciones de montaje.

2. Realiza operaciones de mantenimiento de artes y aparejos de pesca, detectando averías, seleccionando materiales y aplicando técnicas para restituir la operatividad de los equipos con seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado las averías más frecuentes a sus causas y consecuencias.
- b) Se ha identificado la avería a partir de la disfunción observada.
- c) Se han seleccionado y preparado los materiales para efectuar el mantenimiento de la parte averiada del arte.
- d) Se han seleccionado y utilizado con destreza las herramientas y el utillaje requeridos para la reparación.
- e) Se han utilizado técnicas manuales de reparación con eficacia para restituir la funcionalidad del arte.
- f) Se han planteado los ajustes necesarios para prevenir la repetición de la avería.
- g) Se ha trabajado en equipo, de forma organizada y respetando las normas de seguridad en las operaciones de mantenimiento.



3. Realiza operaciones con cabos y cables asociadas a las maniobras y a la pesca, describiendo sus aplicaciones y practicando las técnicas con eficacia y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los parámetros constructivos de cabos y cables.
- b) Se han efectuado los nudos de acuerdo con la función que deben cumplir.
- c) Se ha utilizado la técnica eficaz para abozar.
- d) Se han practicado gazas y costuras para cumplir la función indicada.
- e) Se han identificado las cargas de trabajo y de rotura.
- f) Se han efectuado los trabajos de cabuyería encomendados en el tiempo indicado.

4. Detecta un cardumen, interpretando la información obtenida de los equipos electrónicos y las demás ayudas a la pesca, y valorando sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha tenido en cuenta el relieve batimétrico para seleccionar las zonas de detección.
- b) Se han identificado las características y las funciones de los equipos de detección, relacionándolos con el sistema de extracción.
- c) Se han ajustado los equipos electrónicos de detección, en función de las variables existentes, para optimizar su rendimiento.
- d) Se ha detectado la posición y evolución del cardumen.
- e) Se han valorado las características fundamentales del cardumen a partir de la señal recibida por los equipos de detección.
- f) Se han previsto los rumbos y las velocidades idóneos para el seguimiento.
- g) Se han ajustado y controlado los parámetros de los equipos electrónicos e informáticos para grabar y registrar una faena de pesca.

5. Organiza y realiza maniobras de pesca en buque de prácticas o simulador de pesca, utilizando las técnicas asociadas al sistema extractivo y definiendo las condiciones de trabajo, para lograr el óptimo rendimiento, en condiciones de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los aparejos y equipos de maniobras de pesca.
- b) Se han caracterizado las maniobras de largada y virada de los artes.

CVE-2025-8360



- c) Se ha relacionado la distribución y funciones de la tripulación en cubierta con el sistema extractivo para la maniobra segura y eficaz.
- d) Se han identificado las medidas de prevención que hay que adoptar en las maniobras en condiciones meteorológicas adversas.
- e) Se han valorado los datos proporcionados por los equipos y demás ayudas a la pesca.
- f) Se ha tenido en cuenta la incidencia de las condiciones meteorológico-oceanográficas en las maniobras de pesca.
- g) Se ha efectuado la lectura batimétrica, interpretando la instrumentación y la documentación obtenida.

6. Organiza las operaciones de manipulación y procesado de la materia prima, seleccionando las técnicas que se tienen que utilizar y aplicando las normas higiénico-sanitarias y de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características biológicas de las especies de interés comercial.
- b) Se ha caracterizado la recepción de la captura, a bordo o en otras instalaciones, con el fin de garantizar la calidad del producto.
- c) Se han clasificado las tareas en operaciones de selección y lavado de la materia prima en cubierta o en otras instalaciones.
- d) Se han asociado las diferentes opciones en el desenmalle o despesque del producto.
- e) Se han relacionado las operaciones de eviscerar, descabezar, descamar y desespinar con el fin de preservar las condiciones de calidad de la materia prima.
- f) Se han identificado los útiles y equipos para la manipulación y procesado del producto, cumpliendo con las especificaciones recibidas.
- g) Se ha relacionado la manipulación de la carnada con el sistema extractivo.
- h) Se han caracterizado los trabajos de limpieza en los espacios de manipulación y procesado de las capturas, aplicando la normativa higiénico-sanitaria.

7. Detalla las operaciones de elaboración, conservación, envasado y estiba de la captura, verificando las normas higiénico-sanitarias y seleccionando las técnicas y sistemas que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las técnicas de elaboración de las capturas para optimizar el valor comercial del producto.

CVE-2025-8360



- b) Se han identificado los útiles y equipos para obtener un producto, según las especificaciones recibidas.
- c) Se ha caracterizado el manejo de los útiles y equipos para garantizar el proceso de producción.
- d) Se han relacionado los sistemas que hay que utilizar (pesado, envasado y etiquetado, entre otros) para comprobar que el producto quede en buenas condiciones de presentación y condiciones exigidas.
- e) Se han relacionado las técnicas de conservación (cantidad de hielo, tiempo de congelación y temperatura en neveras o bodegas, entre otros) con la especie.
- f) Se han identificado los diferentes productos en la higienización de las instalaciones, cubierta y personal, determinando los útiles y equipos necesarios.
- g) Se han caracterizado los trabajos de limpieza en los espacios de envasado y estiba de las capturas, aplicando la normativa higiénico-sanitaria.
- h) Se han relacionado los procesos de descarga de los productos según la forma de conservación y el destino de la mercancía.

8. Valora el rendimiento extractivo, considerando las condiciones del caladero y teniendo en cuenta la normativa pesquera para preservar su conservación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las especies objetivo con el sistema de extracción escogido y la incidencia en el medio.
- b) Se han concretado las tallas mínimas de las capturas, la luz de las mallas y del número de anzuelos en función de las especies.
- c) Se han reconocido los indicadores de la situación de un caladero.
- d) Se ha determinado el cupo aprovechable de especies secundarias.
- e) Se ha caracterizado el tratamiento de los descartes y la manera de eliminar los desperdicios, cumpliendo la normativa vigente.
- f) Se ha interpretado la normativa pesquera vigente del caladero para garantizar una pesca responsable.
- g) Se ha relacionado la documentación producida en el caladero con los histogramas existentes para efectuar su seguimiento y valoración.
- h) Se han identificado las capturas por unidad de esfuerzo del caladero.

9. Cumple y hace cumplir las normas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de pesca, identificando los riesgos asociados y aplicando las medidas para prevenirlos conforme a la normativa vigente.



Criterios de evaluación:

- a) Se han contrastado los índices de siniestralidad laboral en el sector marítimo pesquero y las causas más frecuentes de accidentabilidad.
- b) Se han identificado las situaciones críticas de riesgo asociadas a las diferentes faenas de pesca.
- c) Se han asociado las medidas de carácter preventivo con las situaciones de riesgo.
- d) Se han relacionado los elementos de seguridad (máquinas y equipos de protección individual) con su funcionalidad.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de pesca, teniendo en cuenta la normativa vigente de prevención de riesgos laborales en la pesca.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como factores de prevención de riesgos y de patologías.
- g) Se ha considerado la influencia de factores de riesgo de carácter psicosocial y se han determinado las intervenciones preventivas que hay que efectuar, tanto a nivel organizativo como personal.
- h) Se han valorado las actitudes del patrón que favorecen la incorporación de hábitos laborales y minimizan los riesgos de accidente.

CONTENIDOS.

Utilización de técnicas de montaje de artes y armado de aparejos de pesca:

- Selección de los artes y aparejos de pesca, según el tipo de buque.
- Elementos y funciones de los diferentes aparejos y artes de pesca.
- Planos de los artes.
- Documentación técnica.
- Normativa pesquera.
- Técnicas de armado de los artes y aparejos de pesca.
- Símbolos y abreviaturas.
- Medidas de los artes.
- Materias primas para la construcción de los artes.
- Vocabulario técnico pesquero.
- Útiles y herramientas.
- Manejo de las herramientas.
- Calibres y medidores.



- Verificación del comportamiento de los artes.

Operaciones de mantenimiento de artes y aparejos de pesca:

- Descripción de las averías.
- Materiales.
- Técnicas de mantenimiento de los artes y aparejos de pesca.
- Características de los elementos dañados de los artes.
- Útiles y herramientas.
- Técnicas manuales de reparación.
- Prevención de la repetición de una avería.
- Manejo de las herramientas.
- Trabajo en equipo.
- Elaboración de paños de redes.

Operaciones con cabos y cables asociadas a las maniobras y a la pesca:

- Caracterización de los cabos:
 - Elementos.
 - Información técnica: cargas de trabajo y de rotura.
- Caracterización de los cables:
 - Elementos.
 - Información técnica: cargas de trabajo y de rotura.
- Tipología, aplicaciones y ejecución de los nudos más comunes.
- Práctica de técnicas para abozar.
- Elaboración de gazas.
- Elaboración de costuras.

Detección del cardumen:

- Batimetrías de la zona de pesca.
- Características de los equipos y demás ayudas a la pesca:
 - Tipos.
 - Funciones.
 - Ajustes.
 - Técnicas de manejo.
 - Documentación técnica.



- Características de la especie que se va a capturar.
- Influencia de factores ambientales:
 - Meteorológicos.
 - Oceanográficos.
- Cartas de pesca.
- Manejo de equipos electrónicos e informáticos de grabación y registro.

Maniobras de pesca:

- Formas de trabajo de artes y aparejos utilizados en maniobras de pesca.
- Caracterización de la maquinaria utilizada en maniobras de pesca.
- Elementos auxiliares empleados en la maniobra de los artes de pesca:
 - Jarcia de labor.
 - Puertas.
 - Jaretas.
 - Elementos especiales propios de cada arte.
- Embarcaciones auxiliares.
- Funciones y organización de la tripulación en cubierta durante las faenas de pesca. Tripulación mínima.
- Cálculos de aperturas de las puertas de arrastre y profundidades.
- Señalización de las artes de pesca.
- Maniobras de largado y virado de los diferentes artes de pesca: precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Factores que pueden afectar a la seguridad durante la faena. Medidas que se deben tomar en embarres.
- Seguimiento e interpretación de la información suministrada por los equipos electrónicos de ayuda a la pesca.

Organización de las operaciones de manipulación y procesado de la materia prima:

- Biología y morfología de las especies de interés comercial.
- Población pesquera.
- Higienización de instalaciones, equipos, materiales y personal.
- Técnicas de clasificación de las capturas.
- Útiles y equipos de manipulación de las capturas.
- Envases.



- Reglamentación higiénico-sanitaria.
- Operaciones de seccionado de las capturas.
- Regulación de descartes y residuos generados.

Detalle de las operaciones de elaboración, conservación, envasado y estiba de la captura:

- Elementos de elaboración y conservación de las capturas.
- Técnicas de elaboración de las capturas.
- Útiles y equipos para la conservación de las capturas.
- Manejo de los útiles y equipos.
- Procesos de manipulación y ordenación de los productos.
- Conservación de las capturas.
- Tratamientos previos de limpieza y acondicionamiento de las capturas.
- Higienización de las instalaciones, la cubierta y el personal.
- Descarga de las mercancías según el sistema de conservación y el destino.

Valoración del rendimiento extractivo:

- Principios de una pesca responsable.
- Impacto ambiental de la pesca en función de las especies objetivo.
- Indicadores del estado de un caladero.
- Limitación de los artes:
 - Luz de las mallas.
 - Número de anzuelos.
- Limitación de las capturas:
 - Tallas mínimas.
 - Periodos de vedas.
- Técnicas de medición, señalización y marcaje de un individuo.
- Interpretación de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE).
- Determinación de cupos aprovechables de especies secundarias.
- Glosario de la FAO.
- Normativa pesquera.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales en las faenas de pesca:

- Análisis comparativo de la siniestralidad laboral del sector pesquero.
- Identificación de riesgos de accidente y de sus causas más frecuentes.



- Identificación de la normativa vigente. Parte A del Código de seguridad para pescadores y buques pesqueros de FAO-OIT-OMI.
- Prevención de riesgos: medidas de seguridad activa aplicables a cada situación.
- Elementos de seguridad:
 - Funciones y utilización de equipos de protección individual.
 - Protecciones y paradas de emergencia de equipos.
- Normas de orden y limpieza de zonas de trabajo a bordo.
- Factores de riesgo psicosocial.
- Instrumentos para mejorar la seguridad laboral:
 - Aspectos organizativos.
 - Intervenciones personales.
 - Actitudes del patrón.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de montaje y mantenimiento de los artes de pesca, así como a la búsqueda, captura y manipulación de las especies de interés comercial, desarrollando una pesca eficaz y responsable.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Interpretación de los planos.
- Familiarización con los equipos de pesca.
- Montaje y mantenimiento de los artes de pesca.
- Aplicación de técnicas de montaje y mantenimiento de los artes de pesca.
- Realización de técnicas de cabuyería.

La función de captura y manipulación de las especies de interés comercial y ejecución de una pesca eficaz y responsable incluye aspectos como:

- Características técnicas de los equipos de pesca y del sistema extractivo.
- Caracterización de las maniobras de largada y virada de los artes de pesca.
- Supervisión de las operaciones de manipulación, elaboración, conservación y estiba de la pesca.
- Familiarización con los diferentes sistemas de conservación de las capturas.
- Aplicación de técnicas de pesca responsable.



Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- El armado, montaje, reparación y mantenimiento de los equipos de pesca.
- La ordenación de los datos obtenidos por los equipos electrónicos.
- La selección de los equipos de pesca que hay que utilizar según el sistema extractivo.
- La ejecución de maniobras de localización y captura con eficacia, respeto a la normativa y a los principios de una pesca responsable.
- La clasificación y procesado de los productos de la pesca.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El estudio del ciclo biológico marino.
- La identificación de las principales especies de interés comercial.
- Los conocimientos básicos de oceanografía.
- El armado, montaje y mantenimiento de los artes de pesca.
- La identificación de los principales artes y aparejos de pesca.
- La maniobra de pesca para cada sistema de extracción.
- El tratamiento de la información recibida de los equipos electrónicos e informáticos.
- La manipulación, procesado y conservación en los productos pesqueros.
- El conocimiento de sistemas alternativos de conservación.
- La utilización de los simuladores o embarcaciones de prácticas para las maniobras y el manejo de los artes de pesca y sistemas de detección.
- La concienciación de una pesca responsable.
- El diseño de actividades para que el alumno incorpore hábitos de trabajo que mejoren la seguridad laboral durante las faenas de pesca y potencie su difusión.



Módulo profesional	Despacho y administración del buque	Relación con objetivos generales: a), b), c), r), s) y u)	
		Relación con competencias: a), n), ñ) y p)	
		Duración: 100 h.	Código: 1030
ECP1944_2: Organizar las actividades. administrativas del buque para su despacho			
ECP0537_2: Obtener el despacho del buque y arrancarlo a son de mar			
ECP0735_2: Realizar el despacho del buque y gestión de licencias de pesca			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina el aprovisionamiento y la estiba de víveres, pertrechos y consumos, valorando las condiciones del viaje o marea y teniendo en cuenta normas higiénico-sanitarias y de seguridad del buque y del personal embarcado.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las condiciones de idoneidad de los espacios del buque destinados a alojar provisiones, pertrechos y consumos.
- Se han tenido en cuenta todas las variables requeridas y los márgenes de seguridad para determinar el aprovisionamiento del buque.
- Se ha identificado la normativa de aduanas que afecta a las operaciones de aprovisionamiento de víveres y consumos.
- Se han identificado las condiciones higiénico-sanitarias y las normas de seguridad para el almacenamiento y la estiba de provisiones, pertrechos y consumos.
- Se han reconocido las condiciones higiénico-sanitarias de pañoles, gambuzas y tanques de agua potable recomendadas en las normativas sanitarias.
- Se han utilizado plantillas de control de *stock*, manteniendo actualizadas las necesidades de demanda para el siguiente puerto de recalada.

2. Administra la documentación asociada al despacho del buque y a la actividad pesquera, siguiendo los procedimientos establecidos y teniendo en cuenta la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las autoridades que intervienen en el despacho e inspección marítima con sus funciones.
- Se han relacionado los certificados requeridos para el despacho del buque con la normativa de reconocimientos y los períodos de vigencia.



- c) Se han reconocido los procedimientos administrativos para proceder al enrole y desenrole de un tripulante en un puerto nacional y/o extranjero.
- d) Se han tenido en cuenta las normas de despacho aplicables al buque y la zona de operación.
- e) Se ha revisado la documentación requerida para proceder al despacho.
- f) Se han identificado las funciones del agente o consignatario del buque.
- g) Se ha determinado la normativa que afecta al ejercicio de la actividad pesquera, en función del buque y de la zona.
- h) Se han cumplimentado los documentos exigidos por la normativa nacional e internacional para el ejercicio de la actividad pesquera.

3. Interviene en supuestos de avería, remolque, auxilio, salvamento y protección del buque, entre otros, valorando la responsabilidad del patrón y reconociendo la normativa jurídica aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación en la situación planteada.
- b) Se han redactado protestas de mar derivadas de las situaciones de avería, remolque, auxilio o salvamento que puedan suceder durante el viaje o marea.
- c) Se ha identificado la secuencia de acciones legales que hay que emprender por el patrón en caso de abordaje o colisión.
- d) Se ha valorado la responsabilidad del patrón y las consecuencias de una actuación negligente.
- e) Se han asociado las personas que intervienen una vez en puerto (instructores, peritos e inspectores, entre otros) con su función en el proceso.
- f) Se han identificado las funciones de la compañía de seguro marítimo y del club de protección e indemnización.
- g) Se han asociado las modalidades del seguro marítimo con sus principales aplicaciones.
- h) Se han expresado con claridad las anotaciones de los acontecimientos en el cuaderno de bitácora.

4. Previene la contaminación operacional ocasionada desde el buque, valorando sus riesgos y consecuencias medioambientales y organizando la gestión de los residuos según normativa.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa en materia de prevención de la contaminación originada por la operatividad del buque.
- b) Se han relacionado los vertidos autorizados en la zona de navegación con las prescripciones del MARPOL.
- c) Se han reconocido los riesgos de contaminación por hidrocarburos en las operaciones de aprovisionamiento de combustible.
- d) Se han valorado las consecuencias medioambientales ocasionadas por materiales plásticos y otros residuos sólidos.
- e) Se han tenido en cuenta las normas aplicables a la zona de navegación para elaborar un plan de gestión de residuos.
- f) Se han establecido procedimientos para concienciar a los compañeros de que cumplan y hagan cumplir rigurosamente los planes de prevención establecidos.
- g) Se han organizado los medios para una gestión integral y eficaz de los residuos generados.
- h) Se han evaluado las diferentes técnicas de depuración y tratamiento de residuos en función de la actividad del buque y se han previsto los medios de evacuación de residuos en función de los servicios disponibles en el puerto.

5. Aplica las prescripciones del código ISM para mejorar la seguridad a bordo, elaborando y cumplimentando los registros según los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han asociado los documentos del código ISM con su finalidad.
- b) Se ha verificado que las prescripciones aplicadas son válidas para el buque y su servicio.
- c) Se han efectuado los registros según las prescripciones del manual.
- d) Se han elaborado los documentos en el tiempo y forma indicados.
- e) Se han previsto sistemas de detección de errores.
- f) Se ha valorado el cumplimiento del código ISM como medio esencial, para mejorar la seguridad a bordo.

6. Reconoce los derechos de navegación y de explotación pesquera en los espacios marítimos, analizando situaciones y valorando el régimen jurídico de las zonas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las modalidades de explotación de un buque.



- b) Se han identificado los límites de los espacios marítimos.
- c) Se han reconocido los espacios en los que el país ribereño es soberano y el derecho de paso inocente.
- d) Se han asociado los derechos de navegación y explotación pesquera a la zona marítima y a la normativa de aplicación.
- e) Se ha identificado el régimen jurídico y los derechos de explotación en la zona económica exclusiva y en la plataforma continental.
- f) Se han reconocido los delitos tipificados internacionalmente y sus consecuencias.

CONTENIDOS.

Determinación del aprovisionamiento y estiba de víveres, pertrechos y consumos:

- Aprovisionamiento del buque:

- Variables.
- Márgenes de seguridad.
- Víveres.
- Agua dulce.
- Combustible.
- Pertrechos.

- Estiba de provisiones y pertrechos:

- Identificación y condiciones que deben reunir los espacios. Pañoles. Neveras. Gambuzas.
- Normativa higiénico-sanitaria.

- Manipulación de alimentos.

- Control de *stocks*.

Administración de la documentación asociada al despacho del buque y a la actividad pesquera:

- Naturaleza jurídica del buque.

- Registro de buques. Listas.

- Estructura de la administración marítima nacional:

- Capitanías marítimas. Categorías, estructura organizativa y funciones relevantes.
- Autoridad portuaria.

- Funciones administrativas del patrón.

- Identificación de la documentación oficial del buque:

CVE-2025-8360



- Diarios oficiales.
- Patente de navegación.
- Certificados. Períodos de validez.
- Procedimientos que debe seguir el patrón para renovar un certificado.
- Descripción de los procedimientos administrativos de enrole y desenrole.
- Identificación de los requisitos que deben cumplir los tripulantes en materia de titulación: titulaciones de ámbito nacional y titulaciones refrendadas.
- Normativa que regula el despacho de buques.
- Normas sanitarias nacionales e internacionales.
- Funciones del consignatario.
- Revisión de la documentación asociada a la actividad del buque.

Intervención en supuestos tipificados que afecten al buque:

- Responsabilidad del patrón.
- Casuística de comportamientos negligentes.
- Normativa de aplicación.
- Procedimientos que hay que seguir en caso de: abordaje, auxilio y salvamento, remolque de distintas naturaleza y naufragio.
- Actuación de terceros
- Protestas de mar. Redacción. Tramitación de protestas.
- Caracterización del seguro marítimo: funciones y modalidades.
- Funciones de los clubes de protección.

Prevención de la contaminación operacional:

- Fuentes de contaminación marina.
- Consecuencias ambientales de la contaminación por vertidos:
 - Residuos sólidos inorgánicos. Plásticos.
 - Residuos sólidos orgánicos.
 - Aguas grises.
 - Aguas procedentes de las sentinas.
- Prescripciones del MARPOL.
- Planes de prevención de la contaminación operacional.
- Tratamiento de los residuos sólidos.
- Tratamiento de los residuos procedentes de las sentinas.



- Tratamiento de las aguas grises.
- Sensibilización a bordo.

Aplicación del código ISM:

- Descripción de Código Internacional de Gestión de la Seguridad (ISM): finalidad, criterios y estructura.
- Aplicación del código: Identificación de protocolos y elaboración de registros.
- Métodos de verificación.

Análisis de los derechos de navegación y de explotación pesquera:

- Modos de explotación del buque.
- Antecedentes del derecho internacional marítimo.
- Convención Internacional sobre el Derecho del Mar.
- Definición de los espacios marítimos.
- Naturaleza jurídica de los espacios marítimos.
- Ejercicio de la soberanía de país ribereño.
- Derechos y obligaciones de los buques.
- Delitos tipificados internacionalmente.
- Derechos de explotación pesquera.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de ejecución de la administración del buque, así como a la prevención de la contaminación operacional.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Cumplimiento de la normativa y de los códigos de gestión.
- Control de la documentación oficial del buque.
- Gestión del aprovisionamiento y pertrechado del buque.
- Gestión del despacho del buque.
- Aplicación de los métodos de control y prevención de la contaminación operacional.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aprovisionamiento y pertrechado del buque.
- Despacho del buque.



- Presentación de protestas de mar.
- Aplicación del código de gestión de la seguridad implantado.
- Gestión de residuos.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de la normativa a partir del análisis casuístico.
- Los ejercicios de aprovisionamiento y pertrechado de embarcaciones en supuestos prácticos debidamente contextualizados.
- El estudio pormenorizado de la documentación oficial del buque.
- La redacción de documentos jurídicos formales tales como protestas de mar y asientos en el diario de navegación, entre otros.
- La identificación de las funciones desarrolladas por las personas y entidades vinculadas a la explotación del buque según su modalidad, tipo de tráfico y actividad comercial de transporte o de explotación pesquera.

Módulo profesional	Seguridad marítima	Relación con objetivos generales: b), k), l), s), t), u), v) y x)	
		Relación con competencias: a), g), ñ), o), p) y q)	
		Duración: 165 h.	Código: 1032
ECP0739_2: Realizar las operaciones en casos de emergencias en la mar			
ECP1948_2: Organizar la seguridad, supervivencia y la asistencia sanitaria a bordo			
ECP0540_2: Organizar y controlar la seguridad, lucha contra incendios y las emergencias a bordo			



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Revisa el plan de emergencia en la situación de abandono, valorando su aplicación e identificando las funciones, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha justificado la orden de abandono del barco, valorando distintas situaciones de emergencia y aportando criterios para la toma de decisiones.
- b) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas y mensajes correspondientes a la situación de abandono con las acciones que tienen que realizar los pasajeros y tripulantes.
- c) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de abandono relacionadas en el COICE, utilizando el plano de salvamento y los símbolos OMI.
- d) Se ha establecido un programa de control y mantenimiento de medios y dispositivos de salvamento, en relación con el tipo de buque y los medios disponibles.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
- f) Se ha valorado la importancia de las funciones y de su actualización, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de abandono.

2. Dirige supuestos de abandono del buque según los planes establecidos, controlando los medios de salvamento y utilizando las técnicas de supervivencia con eficacia y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha equipado para la situación de abandono en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han utilizado los medios de puesta a flote de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con eficacia y seguridad.
- c) Se han utilizado técnicas de supervivencia a flote con dispositivos individuales.
- d) Se han utilizado técnicas de supervivencia con dispositivos colectivos.
- e) Se ha ejercido y respetado el liderazgo durante el desarrollo de los ejercicios.
- f) Se han tenido en cuenta las normas de utilización de los equipos para la detección de naufragos (señales pirotécnicas y equipos radioeléctricos, entre otros).
- g) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.



3. Revisa el plan de emergencia en la situación de incendio, evaluando su aplicación e identificando las medidas de prevención, las actividades formativas y los procesos de mantenimiento derivados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las condiciones para que se produzca un incendio y los efectos de la combustión.
- b) Se han determinado medidas de prevención, detección y lucha contra incendios a partir de la identificación de las causas y lugares de riesgo más frecuentes de incendio a bordo.
- c) Se ha identificado la señal general de emergencia y otras señales fónicas, así como los mensajes correspondientes a la situación de incendio con las acciones que hay que realizar.
- d) Se han determinado, de forma justificada, las funciones de los distintos tripulantes en la situación de incendio relacionadas en el COICE, utilizando el plano de lucha contra incendios y los símbolos OMI.
- e) Se han identificado las acciones formativas requeridas para el personal a bordo.
- f) Se ha planificado el control y el mantenimiento de los equipos de detección de lucha contra incendios y los equipos de protección, según el tipo de buque, conforme con los certificados y utilizando listas de comprobación.
- g) Se ha valorado la importancia de las funciones y de la actualización del COICE, aportando soluciones a los problemas presentados durante el seguimiento de los planes de lucha contra incendios.
- h) Se han identificado las condiciones de almacenamiento y estiba de materiales combustibles e inflamables, atendiendo a su naturaleza y requerimientos de seguridad.
- i) Se ha valorado la importancia de la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección y extinción automático de incendios.

4. Maneja los medios y dispositivos de lucha contra incendios, aplicando medidas de prevención de accidentes y practicando las técnicas asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han extinguido fuegos reales de diferentes clases, empleando medios portátiles en el tiempo y forma indicados.
- b) Se han aplicado técnicas de manejo de mangueras con agua y diferentes tipos de espumas en situaciones controladas de extinción de incendios.
- c) Se han utilizado los medios de protección personal, tanto corporal como respiratoria, requeridos en cada situación simulada.
- d) Se han planteado estrategias de intervención adaptadas a las circunstancias del incendio.

CVE-2025-8360



- e) Se ha respondido a la activación de alarmas según los protocolos de actuación.
- f) Se ha participado activamente y con responsabilidad en los ejercicios.
- g) Se ha reconocido y, en su caso, ejercido el liderazgo en el desarrollo de las actividades de lucha contra incendios.

5. Previene y controla los efectos de una inundación, estableciendo las acciones que hay que tomar de acuerdo con el plan de emergencia y practicando las técnicas para procurar la seguridad del buque.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la compartimentación estanca en planos del buque.
- b) Se han previsto las medidas que se deben tomar para prevenir los efectos de la inundación que afectan a la seguridad del buque.
- c) Se han previsto las consecuencias de la inundación fortuita de uno o más compartimentos estancos.
- d) Se ha valorado la capacidad de los medios de achique asociados a cada tipo de espacio.
- e) Se han identificado las características específicas de las puertas estancas y sus peligros.
- f) Se han identificado los peligros de la utilización de agua en la extinción de incendios en espacios interiores.
- g) Se han establecido pautas de intervención para distintas situaciones de inundación, relacionándolas con los distintos medios disponibles en el barco (medios de achique portátiles, taponamientos y reforzamiento de mamparos).
- h) Se han resuelto situaciones de inundación, utilizando de forma segura y proporcionada los medios disponibles y las pautas de uso establecidas.
- i) Se ha trabajado en equipo, mostrando una actitud participativa y responsable durante el desarrollo de los ejercicios.
- j) Se ha valorado la importancia de la comprobación de funcionamiento y adecuación para su uso inmediato, de las instalaciones fijas y de los equipos portátiles de achique.

6. Previene la contaminación por vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, valorando sus causas y consecuencias e interpretando los planes del SOPEP/SMPEP y la normativa asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado casos reales de contaminación analizados con sus causas y consecuencias.

CVE-2025-8360



- b) Se ha reconocido la normativa de aplicación en materia de prevención y lucha contra la contaminación accidental, dependiendo del tipo de buque.
- c) Se han relacionado los posibles tipos de derrames accidentales con las medidas preventivas y los medios disponibles a bordo para combatirlos.
- d) Se han propuesto las actuaciones precisas para resolver situaciones de contaminación, de acuerdo con los planes establecidos en el (SOPEP/SMPEP).
- e) Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración grupal en las actividades realizadas.
- f) Se han utilizado los planes de emergencia (SOPEP/SMPEP) para la realización de ejercicios y formación a bordo, relacionados con el control de derrames accidentales de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes.

7. Reconoce los riesgos relacionados con la piratería y los robos a mano armada en el buque, así como las medidas de prevención y protección frente a los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de las medidas de vigilancia, prevención y protección contra la piratería y los robos a mano armada de acuerdo con el plan de protección del buque.
- b) Se han reconocido los riesgos y amenazas para la protección del buque derivados de la piratería y los robos a mano armada.
- c) Se han identificado los procedimientos para la realización de inspecciones periódicas y reconocimiento de las amenazas para la protección del buque.
- d) Se ha tomado conciencia de la necesidad de formación y de realización de ejercicios y prácticas de acuerdo con el plan de protección del buque.
- e) Se reconocen los distintos equipos y sistemas de protección del buque y su utilización.

CONTENIDOS.

Revisión del plan de emergencia para la situación de abandono:

- Caracterización de las emergencias marítimas.
- Estructura y contenidos mínimos del plan de emergencia.
- Estructura y contenidos mínimos del COICE.
- Identificación de señales de emergencia.
- Interpretación de planos de salvamento y símbolos OMI.
- Caracterización de los dispositivos de salvamento.
- Equipamiento de las embarcaciones de supervivencia y de los botes de rescate.
- Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los dispositivos de salvamento.



- Elaboración de listas de control.
- Formación de los tripulantes y pasajeros.
- Control y asistencia a los pasajeros en situaciones de emergencia.

Medios y técnicas de abandono y supervivencia:

- Equipos radioeléctricos de socorro.
- Técnicas de supervivencia en el agua.
- Utilización de medios de puesta a flote, y embarco y recuperación de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate, con y sin mal tiempo.
- Manejo de embarcaciones de supervivencia y botes de rescate con y sin mal tiempo.
- Técnicas de supervivencia a bordo de las embarcaciones de supervivencia.
- Equipo de señales pirotécnicas.

Prevención y lucha contra incendios a bordo:

- Procedimientos y planificación del mantenimiento y la inspección de los medios y equipos de lucha contra incendios.
- Teoría del fuego y sus características principales.
- Clasificación del fuego (por el combustible).
- Propagación del calor.
- Explosiones.
- Mecanismos de extinción.
- Agentes extintores.
- Precauciones contra incendios y riesgos relacionados con el almacenamiento y la manipulación de materiales.
- Cuadro de obligaciones e instrucciones para casos de emergencia (COICE).
- Señales de alarma contra incendios.
- Señalización y plano de lucha contra incendios / OMI.
- Manuales de formación.
- Red contra incendios y sus complementos.
- Detección de incendios.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios.
- Vías de evacuación y su señalización.
- Equipo respiratorio de evacuación de emergencia (AREE).
- Organización y tácticas de lucha contra incendios en la mar o en puerto.



- Empleo del agua para la extinción de incendios. Efectos sobre la estabilidad, precauciones y medidas correctoras.
- Control de los ventiladores, incluidos los extractores de humos.
- Control del combustible y de los sistemas eléctricos.
- Riesgos del proceso de lucha contra incendios.
- Investigación y recopilación de información sobre causas de incendios.

Utilización de equipos de lucha contra incendios:

- Adecuación de los medios y el agente extintor utilizados, según el tipo de incendio.
- Equipos móviles y portátiles de lucha contra incendios y su utilización.
- Recarga de extintores de presión adosada.
- Equipo de bombero y su utilización.
- Equipo de respiración autónoma (ERA) y su utilización.
- Utilización de mangueras y lanzas para apagar incendios de combustibles líquidos y gaseosos.
- Generación y utilización de espumas.

Control de inundaciones:

- Planos y manual de lucha contra averías.
- Puertas y juntas estancas.
- Vías de aguas.
- Apuntalamientos.
- Taponamiento interior o exterior de vías de agua.
- Parcheo de tuberías.
- Equipos portátiles de achique.
- Establecimiento de los límites de una inundación.
- Conductos principales, directos y de emergencia para el achique de las sentinas y de los locales que drenan: procedimientos y planificación del mantenimiento y de la inspección de instalaciones fijas y equipos portátiles de achique.

Prevención y lucha contra la contaminación:

- Procedimientos básicos de protección ambiental.
- Conocimientos sobre prevención de la contaminación del medio marino.
- Plan de contingencias para vertidos accidentales de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes (SOPEP/SMPEP).



- Técnicas de lucha contra la contaminación por hidrocarburos.
- Técnicas de lucha contra la contaminación química.
- Técnicas de limpieza.
- Equipos y medios de lucha contra la contaminación y criterios de utilización.
- Gestión de residuos a bordo.

Protección del buque frente a la piratería y los robos a mano armada:

- Terminología en materia de protección marítima, piratería y robos a mano armada en el buque.
- Política internacional en materia de protección marítima.
- Responsabilidades de los gobiernos, las compañías y las personas.
- Niveles de protección y repercusiones en las medidas de protección y los procedimientos aplicables a bordo y en la instalación portuaria.
- Notificación de sucesos que afecten a la protección.
- Procedimientos para realizar prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
- Procedimientos para efectuar inspecciones, reconocimientos, control y vigilancia de las actividades de protección especificadas en el plan de protección del buque.
- Procedimientos para responder a las amenazas en caso de fallos en las medidas de protección.
- Disposiciones para mantener las operaciones esenciales de la *interfaz* buque-puerto, incluidas las prácticas relacionadas con la piratería y los robos a mano armada.
- Documentación sobre protección, en particular la Declaración de Protección.
- Técnicas para eludir las medidas de protección.
- Técnicas de reconocimiento de armas, sustancias y dispositivos peligrosos y del daño que pueden causar.
- Encauzamiento de la información y de las comunicaciones sobre protección.

Transmisión de información sobre posibles amenazas:

- Técnicas de gestión y control de multitudes.
- Métodos para realizar registros físicos e inspecciones no invasoras.
- Técnicas para vigilar el acceso al buque, zonas restringidas a bordo, zonas de cubierta y alrededores del buque.
- Métodos de inspección de la carga y provisiones.
- Control de embarco y desembarco de personas y sus efectos personales.
- Requisitos de formación y ejercicios a bordo.
- Procedimientos de vigilancia a bordo.
- Tipos de equipo y sistemas de protección y sus limitaciones.
- Pruebas de calibrado y mantenimiento del equipo y los sistemas de protección.



ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de control y manejo de los medios y dispositivos utilizables, así como a la planificación de la formación, la activación y supervisión de los distintos planes de emergencias existentes a bordo de los buques, para hacer frente a las posibles contingencias, tanto los desarrollados en el COICE como los recogidos en otras normas de seguridad.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- La identificación de riesgos y el empleo de medios de prevención.
- El conocimiento de los distintos dispositivos y equipos existentes a bordo, para hacer frente a las posibles emergencias.
- La planificación y supervisión del control de los dispositivos y equipos.
- La organización de la formación y la realización de ejercicios.
- La activación y supervisión de los planes de emergencia ante un accidente o incidente concreto.
- El cumplimiento de la legislación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La prevención de riesgos existentes.
- El control y el mantenimiento de los medios utilizados en las distintas emergencias.
- La formación y la realización de ejercicios a bordo para mejorar la respuesta en situaciones reales de emergencia.
- La utilización de los dispositivos y medios disponibles para las distintas emergencias contempladas.
- La activación de los planes de emergencia en situaciones reales.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de normas y medios de prevención de riesgos laborales.
- La planificación del mantenimiento y control de los dispositivos y medios disponibles para hacer frente a los distintos tipos de emergencias, realizando listas de comprobación.
- La utilización de los dispositivos y medios para hacer frente a las emergencias en situaciones simuladas y/o utilizando simuladores.
- La programación de la formación a bordo y la planificación y elaboración de ejercicios sobre emergencias.
- La necesidad de conocer en profundidad los distintos planes de emergencias para poder hacer frente a situaciones reales.
- El estudio de casos reales de las distintas emergencias, recogidos en informes de accidentes marítimos.

Módulo profesional	Atención sanitaria a bordo	Relación con objetivos generales: b), k), m), s), t), u), v) y x)	
		Relación con competencias: a), h), ñ), o), p) y q)	
		Duración: 80 h.	Código: 1033
ECP0739_2: Realizar las operaciones en casos de emergencias en la mar			
ECP1948_2: Organizar la seguridad, supervivencia y la asistencia sanitaria a bordo.			
ECP0540_2: Organizar y controlar la seguridad, lucha contra incendios y las emergencias a bordo			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Determina las medidas preventivas para la salud de la tripulación y el pasaje, teniendo en cuenta los accidentes más comunes, los procedimientos básicos de higiene y los principios de educación sanitaria a bordo, cumpliendo la normativa sanitaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado medidas preventivas para los riesgos ambientales, higiénicos, sanitarios y médicos derivados de la actividad del buque, valorando las características y espacios de este y la normativa aplicable.
- b) Se han determinado las medidas de prevención para la tripulación, a partir de la identificación de hábitos no saludables y de la normativa vigente en materia de prevención de enfermedades.



- c) Se han determinado las medidas que hay que adoptar para prevenir los riesgos de accidentes más comunes, de acuerdo con el plan de prevención de riesgos.
- d) Se han determinado actividades de entrenamiento preventivo higiénico-sanitario, valorando su adecuación al tipo de navegación.
- e) Se ha reconocido la importancia del seguimiento de los planes de prevención y las propuestas de mejora en las medidas de prevención, valorando la disponibilidad y adecuación a la normativa.
- f) Se han tenido en cuenta las recomendaciones sanitarias en materia de vacunación en el trabajador del mar, de acuerdo con los riesgos asociados a la naturaleza del viaje.
- g) Se han asociado los tipos de botiquín reglamentarios de primeros auxilios con su ámbito de aplicación y sus contenidos mínimos.

2. Efectúa la valoración del estado del paciente, aplicando técnicas de reconocimiento y exploración elemental y realizando, en su caso, consulta radiomédica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de toma de constantes vitales y se han realizado las maniobras exploratorias elementales, según los protocolos establecidos.
- b) Se ha identificado la situación de las regiones anatómicas y de los órganos vitales más importantes, según establece el manual para consultas radiomédicas.
- c) Se ha caracterizado el interrogatorio que se hace a un paciente para aproximarnos a un diagnóstico, de acuerdo con el protocolo establecido.
- d) Se han identificado situaciones y emergencias de carácter médico, que, en caso de producirse a bordo de un buque, adquieren importancia al efectuarse la consulta médica por radio.
- e) Se ha efectuado la consulta médica por radio, simulada, aplicando los procedimientos establecidos, utilizando el vocabulario internacional estandarizado y registrando la información obtenida.
- f) Se han utilizado de forma proporcionada y adecuada las medidas de comunicación y apoyo psicológico requeridas por la situación del paciente.

3. Organiza el rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo, valorando el estado del paciente y los medios disponibles, y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los medios y se han identificado los métodos que permiten un rescate seguro a bordo, de un enfermo/accidentado, a partir de la información técnica de configuración de los espacios del buque.

CVE-2025-8360



- b) Se han identificado los modos de establecer comunicación con el paciente/ accidentado durante el rescate, empleando un talante seguro, tranquilizador y cordial.
- c) Se han caracterizado los medios y las técnicas de movilización e inmovilización del enfermo o accidentado a bordo, para su transporte y evacuación con seguridad.
- d) Se ha caracterizado la secuencia de actuaciones sanitarias de preparación del accidentado, para su evacuación o traslado.
- e) Se han cumplimentado las fichas médicas de evacuación.

4. Determina los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, en función de la patología o lesión y aplicando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la asepsia y las técnicas asociadas, según los procedimientos establecidos.
- b) Se han relacionado los principios generales del tratamiento de las heridas y quemaduras, con las técnicas de limpieza, desinfección y protección.
- c) Se ha valorado la aplicación de cuidados higiénicos y alimentarios en función de las patologías más frecuentes.
- d) Se han reconocido las formas de administración de medicamentos por las diferentes vías.
- e) Se ha adquirido la destreza suficiente para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- f) Se ha valorado la importancia de las incompatibilidades entre medicamentos sus efectos secundarios y la caducidad de estos.
- g) Se han registrado las actuaciones realizadas y los fármacos administrados, utilizando el soporte y la documentación requeridos.

5. Valora la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, relacionando el estado del paciente con las patologías o lesiones más frecuentes a bordo y siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los métodos para el control de las hemorragias.
- b) Se han relacionado los síntomas/signos del *shock* con las causas más frecuentes del mismo.
- c) Se han asociado los principales síntomas y signos de la hipotermia con las medidas que se tienen que adoptar.
- d) Se han relacionado los principales tipos de traumatismos con la sintomatología específica.

CVE-2025-8360



e) Se ha determinado la actuación ante un paciente intoxicado, relacionando la vía de intoxicación con los síntomas.

f) Se han identificado las técnicas de autocontrol ante situaciones de estrés, para la intervención eficaz en situaciones de asistencia sanitaria de emergencia.

g) Se han aplicado las técnicas de reanimación cardiopulmonar.

h) Se han aplicado métodos para permeabilizar la vía aérea.

CONTENIDOS.

Determinación de las medidas preventivas para la salud:

- Higiene individual y colectiva:

- Higiene de la piel.
- Higiene de los órganos de los sentidos.
- Higiene de la ropa, del calzado y de los equipos de trabajo.

- Higiene del buque y de la carga: espacios de habitación y espacios de carga.

- Técnicas de saneamiento del buque.

- Higiene ambiental: ventilación, calefacción, refrigeración, climatización e iluminación.

- Higiene de la alimentación: el agua y los alimentos.

- Análisis y evaluación de los principales riesgos a bordo de los buques: mapa de riesgos y medidas de prevención y protección.

- Actividades de formación preventiva de la tripulación.

- Uso indebido de drogas y alcohol, y otras urgencias psiquiátricas.

- Vacunación en el trabajador del mar.

- Reglamentación sanitaria.

- Tipos de botiquín reglamentarios y su composición.

Valoración inicial del paciente:

- Técnicas de toma de constantes vitales.

- Examen del paciente:

- Valoración del estado de consciencia o inconsciencia del paciente.
- Cuantificar el pulso carotídeo y radial.
- Cuantificar la respiración.
- Toma de temperatura.

- Técnicas de exploración elemental.



- Estructura y principales funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Signos y síntomas de urgencia.
- Patologías y situaciones que requieren consulta médica por radio.
- Servicios por radio de información médica. Sección médica del CIS.
- Guía médica internacional de a bordo.
- Vocabulario normalizado de comunicaciones.
- Terminología sanitaria en inglés.
- Principios psicológicos y técnicas de comunicación en situaciones de accidente o emergencia:
 - Comunicación asistente-accidentado.
 - Apoyo psicológico ante situaciones de emergencia.

Organización del rescate, traslado y evacuación de enfermos y accidentados a bordo:

- Medios de rescate a bordo.
- Métodos de rescate y transporte de un herido/enfermo.
- Recogida de un lesionado.
- Evaluación del transporte de un enfermo repentino o accidentado.
- Preparación del herido/enfermo para su evacuación o traslado: aplicación de medidas de primeros auxilios.
- Camillas: tipos.
- Medios de inmovilización preventiva de las lesiones.
- Técnicas de inmovilización.
- Técnicas de manipulación del accidentado con traumatismo.
- Técnicas de posicionamiento en camilla.
- Operaciones de trincado y zafado del paciente.
- Técnicas de evacuación.
- Planos de cámara de máquinas, bodegas, tanques y disposición general del buque.

Cuidados y atención sanitaria básica:

- Principios de administración de medicamentos:
 - Metodología para uso de los medicamentos.
 - Incompatibilidades entre medicamentos. Efectos secundarios.
 - Caducidad y puesta al día del material del botiquín.
- Técnicas de asepsia.



- Cuidados higiénicos.
- Alimentación.
- Heridas y quemaduras: tratamiento básico. Tipos. Sintomatología. Realización de curas. Protección.
- Técnicas y vías de administración de medicación.
- Inyectables. Agujas parenterales. Indicaciones.
- Técnicas para la administración de los inyectables intramusculares.
- Informe de asistencia.

Aplicación de las técnicas de primeros auxilios:

- Terminología médico-sanitaria en primeros auxilios.
- Protocolos de actuación en primeros auxilios.
- Hemorragias: tipos. Contención de las hemorragias.
- *Shock*: causas y síntomas.
- Lesiones producidas por el calor y por el frío. Hipotermia: sintomatología. Medidas que hay que adoptar.
- Traumatismos de partes duras, craneales y de columna vertebral: sintomatología.
- Intoxicaciones: vías de entrada de tóxicos en el organismo, síntomas y actuaciones ante un paciente intoxicado.
- Estrategias de control del estrés.
- Técnicas de reanimación cardiopulmonar básica (RCP).
- Métodos para desobstruir la vía aérea y facilitar la respiración.
- Masaje cardíaco externo.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de valoración de la aplicación de las técnicas de primeros auxilios en asistencia sanitaria de emergencia, así como a la determinación de los cuidados y la atención sanitaria básica al enfermo o accidentado a bordo, aplicando los protocolos establecidos.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Realización de maniobras exploratorias elementales.
- Aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- Valoración del estado del paciente, siguiendo los protocolos establecidos.



- Valoración del estado del paciente a partir de la interpretación de las patologías o lesiones más frecuentes a bordo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Aplicación de los métodos para el control de las hemorragias.
- Aplicación de medidas en caso de hipotermia.
- Valoración de la inmovilización para el transporte en caso de traumatismos.
- Aplicación de técnicas de reanimación cardiopulmonar.
- Aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea.
- Realización de la consulta radio médica.
- Aplicación de las medidas de primeros auxilios en caso de accidente o enfermedad grave.
- Actuación ante un paciente intoxicado.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería, y la Sección A-IV/2 del Convenio STCW y a la Regla 6 del Capítulo 2 del Convenio STCW-f, en materia de radiocomunicaciones.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La aplicación de técnicas para la toma de constantes vitales.
- La utilización de planos del buque para la interpretación del rescate a bordo.
- La aplicación de técnicas para la administración correcta y segura de inyectables intramusculares.
- La identificación y localización en un maniquí de los principales órganos y estructuras anatómicas.
- La aplicación de métodos para permeabilizar la vía aérea en un maniquí de RCP.
- La realización de la técnica de ventilación boca a boca (o boca nariz) en un maniquí de RCP y el masaje cardíaco externo con uno y dos socorristas.



- La realización de consulta médica por radio, simulada.

Módulo profesional	Instalaciones y servicios	Relación con objetivos generales: a), b), p), q), t) y v)	
		Relación con competencias: a), i), l), m), o) y q)	
		Duración: 165 h.	Código: 1034

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza los sistemas propulsores y máquinas auxiliares de una embarcación de navegación litoral, identificando sus elementos principales y describiendo su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos y circuitos esenciales del motor de combustión interna y su función.
- b) Se han asociado los componentes de una planta propulsora en planos y esquemas, con las principales características técnicas que presentan los equipos y la función que realizan en las instalaciones y servicios auxiliares.
- c) Se han identificado las instalaciones y servicios auxiliares de propulsión, interpretando documentación técnica y simbología, y describiendo sus principios de funcionamiento.
- d) Se han controlado los parámetros de funcionamiento de los generadores de energía eléctrica en el cuadro de distribución.
- e) Se han detectado las anomalías más frecuentes en el motor propulsor y sistemas auxiliares, utilizando un simulador de cámara de máquinas o en sala de máquinas real.
- f) Se ha comprobado el funcionamiento de las alarmas acústicas y visuales de presiones, temperaturas y niveles de los circuitos de lubricación, refrigeración y combustible, así como otros sistemas de protección del motor.
- g) Se ha comprobado que el sistema de alumbrado y señalización de emergencia entra en funcionamiento, tanto en automático como en manual.
- h) Se ha verificado la estanqueidad de la prensa o sello de la bocina.
- i) Se han valorado criterios de eficiencia energética en el funcionamiento de las instalaciones propulsoras y auxiliares del buque.

2. Verifica y controla la operatividad de la maquinaria del parque de pesca, sistemas hidráulicos e instalaciones frigoríficas de un buque de pesca litoral, identificando sus elementos principales y describiendo su función.



Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los principios de funcionamiento de instalaciones neumáticas e hidráulicas, relacionando la naturaleza y características de los componentes con la función que realizan en el circuito.
- b) Se ha comprobado la operatividad de sistemas neumáticos e hidráulicos, identificando los parámetros de funcionamiento y verificando que sus indicaciones se encuentran dentro de los valores establecidos.
- c) Se ha comprobado que el sistema hidráulico del timón funciona correctamente antes de salir a la mar, tanto en modo automático como en manual.
- d) Se han relacionado las características técnicas y operativas de las maquinillas de pesca y haladores de red con las exigencias de tiro en cables/malletas y de tracción en artes, durante las actividades extractivas.
- e) Se ha comprobado el funcionamiento de la maquinilla de pesca en sus parámetros de trabajo, verificando la parada de emergencia y la correcta transferencia de mando y control en local y puente.
- f) Se ha relacionado la naturaleza y las características de los elementos esenciales de una instalación frigorífica con sus parámetros de trabajo y la función que realizan.
- g) Se han previsto las operaciones de puesta en marcha y parada de una instalación frigorífica siguiendo la secuencia correcta y las actuaciones frente a anomalías de carácter básico.

3. Atiende las alarmas y resuelve las disfunciones observadas en los sistemas de control y en las instalaciones informáticas del puente, interpretándolas y actuando conforme a los procedimientos y, en su caso, protocolos establecidos, sin ocasionar daños.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado el multímetro para comprobar los parámetros esenciales de funcionamiento.
- b) Se han efectuado las acciones inmediatas y comprobaciones posteriores al saltar una alarma en puente de mando, respetando los protocolos de actuación.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento de las fuentes de alimentación, transformadores y rectificadores de los equipos eléctricos y electrónicos y las luces de navegación.
- d) Se han ajustado los equipos informáticos para obtener el rendimiento óptimo en las aplicaciones de uso a bordo.
- e) Se han localizado averías en los sistemas informáticos mediante herramientas de diagnóstico de *software* y *hardware*.



f) Se han identificado los componentes de los dispositivos de un equipo informático susceptibles de ajuste, reparación o sustitución a nivel de usuario, para la resolución de averías a bordo.

g) Se han utilizado técnicas de comprobación de funcionalidad en soportes y periféricos, con el fin de valorar la conveniencia de reparar o sustituir el componente (físico o lógico) averiado.

h) Se ha sustituido un elemento averiado (disco duro, unidad de alimentación y placa base, entre otros), con los repuestos disponibles, sin ocasionar daños y restituyendo la funcionalidad del equipo.

4. Determina el aprovisionamiento de consumos del motor propulsor y de los equipos auxiliares en condiciones de seguridad, interpretando los procedimientos establecidos y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tanques de almacenamiento en planos y seleccionado el procedimiento de sonda que hay que realizar antes y después de cada aprovisionamiento.

b) Se han asociado los elementos del servicio de combustible (conductos, válvulas, filtros y accesorios) con su simbología en planos y esquemas de la instalación.

c) Se han asociado las operaciones de abastecimiento, trasiego y achique de combustible, aceite y agua con el sistema de bombeo y las técnicas requeridas, utilizando planos y esquemas de las instalaciones.

d) Se han utilizado las tablas de capacidades en las operaciones con tanques y valorado la precisión en su ejecución para ajustar sus niveles a los valores establecidos.

e) Se han tenido en cuenta en el aprovisionamiento de combustibles, agua y aceites, las condiciones de estabilidad del buque, las normas de seguridad y las medidas de prevención para evitar la contaminación del medio marino.

f) Se han tenido en cuenta los procedimientos establecidos para el seguimiento de los consumos de combustible, aceites y agua.

g) Se han identificado las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de fluidos y los procedimientos de separación de mezclas.

5. Efectúa el control de motores propulsores de embarcaciones con mando polivalente, interpretando su documentación técnica y efectuando las operaciones de mantenimiento preventivo requeridas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha efectuado la puesta en marcha y el paro del motor propulsor, siguiendo la secuencia indicada.



- b) Se ha relacionado el funcionamiento del motor y de los equipos auxiliares con los valores de los parámetros asociados.
- c) Se han detectado pérdidas o fugas de aceite de lubricación en el motor propulsor y en los equipos auxiliares que se corrigen provisionalmente, de acuerdo con el manual de funcionamiento.
- d) Se han resuelto averías de emergencia con los medios disponibles a bordo.
- e) Se han efectuado las operaciones de mantenimiento preventivo del motor, de acuerdo con las indicaciones de la documentación técnica.
- f) Se han aplicado los procedimientos de desmontaje y montaje, de acuerdo con lo establecido en la documentación técnica.
- g) Se han verificado los circuitos de los diferentes servicios, comprobando el funcionamiento de las válvulas de seguridad y de los sistemas de regulación y control.
- h) Se han efectuado las operaciones de mantenimiento del sistema de baterías.

CONTENIDOS.

Caracterización de sistemas propulsores y máquinas auxiliares:

- Identificación de los componentes que integran la planta propulsora.
- Caracterización de los motores de combustión interna:
 - Tipos, principales características y aplicaciones.
 - Identificación de elementos y circuitos: arranque, lubricación y refrigeración, entre otros.
 - Parámetros de trabajo del sistema propulsor.
 - Criterios de eficiencia energética.
- Planos de cámara de máquinas.
- Esquemas de las instalaciones.
- Cuadro de alarmas del motor propulsor.
- Detección y valoración de averías frecuentes en el motor propulsor.
- Descripción de la línea de ejes y propulsor:
 - Elementos.
 - Sistemas de estanqueidad de la bocina.
 - Precauciones.
- Caracterización de la planta eléctrica:
 - Sistemas de generación de corriente eléctrica.
 - Criterios de eficiencia energética.



- Motores auxiliares. Parámetros de funcionamiento.
- Elementos de mando, protección y control.
- Cuadros de distribución de energía eléctrica.
- Sistemas de señalización y emergencia de seguridad en la navegación.

Verificación y control de la maquinaria de pesca, los sistemas hidráulicos y las instalaciones frigoríficas del buque:

- Principios de funcionamiento, aplicaciones y terminología básica de instalaciones y sistemas:

- Oleohidráulicos. Comprobaciones del sistema oleohidráulico del timón.
- Neumáticos.
- Parámetros de trabajo.

- Descripción y manejo de los sistemas de accionamiento eléctricos y electrónicos.

- Descripción, manejo y control de la maquinaria y elementos de tracción del parque de pesca:

- Elementos y funcionamiento de las maquinillas de pesca.
- Haladores de red.
- Jarcia auxiliar.
- Aparejos y equipos auxiliares del parque de pesca.

- Principios de funcionamiento de los sistemas de regulación y control aplicados a los equipos del parque de pesca.

- Verificación y control de las instalaciones frigoríficas para la conservación:

- Principios de funcionamiento.
- Identificación de componentes. Mandos de control. Paradas de emergencia.

Atención de alarmas y resolución de las disfunciones en sistemas de control e instalaciones informáticas del puente:

- Variables de medida y unidades.

- Utilización del multímetro para medir resistencia, intensidades, voltaje y continuidad.

- Identificación de parámetros de funcionamiento de fuentes de alimentación, transformadores y rectificadores.

- Aplicaciones de los sistemas de regulación y control.

- Control de niveles, presiones y temperaturas.

- El sistema informático y su funcionamiento básico.

- Unidades funcionales de un sistema informático.

- El sistema de entrada/salida.



- Esquemas funcionales de los dispositivos y periféricos en equipos informáticos:

- Conectividad de los equipos informáticos.
- El conexionado externo e interno de los equipos informáticos.

- Componentes de dispositivos de un equipo informático.

- Los soportes de almacenamiento magnético.

- Tipología de las averías más frecuentes en equipos informáticos.

- Manejo de herramientas de diagnóstico a nivel de usuario.

- Sustitución de elementos del *hardware* averiados:

- La fuente de alimentación.
- La placa base.
- Relacionadas con la memoria.
- Unidades de almacenamiento.

- Técnicas de limpieza de soportes y periféricos.

- Elementos consumibles de sistemas informáticos: tipos y características.

- Procedimientos de sustitución de elementos consumibles.

- El sistema operativo: características.

- Gestión de archivos y carpetas.

- Utilización de periféricos.

- Redes de área local: usos y características.

Determinación del aprovisionamiento de consumos del motor y los equipos auxiliares:

- Instalaciones de aprovisionamiento de consumos: tanques.

- Operaciones con fluidos.

- Influencia de las operaciones en la estabilidad.

- Prevención de la contaminación operacional.

- Sistemas de bombeo: bombas.

- Tipos de sonda de tanques y técnicas de medida.

- Tabla de capacidades.

- Métodos de separación de mezclas.

- Mantenimiento de instalaciones de aceite, combustible y agua.

Control y mantenimiento de motores propulsores de embarcaciones de mando polivalente:

- Funcionamiento práctico de un motor de dos y de cuatro tiempos.



- Motores ciclo Otto y ciclo Diesel.
- Combustibles empleados en motores marinos.
- Circuitos de control de motor.
- Perturbaciones durante la marcha.
- Montaje y desmontaje de los elementos de un motor.
- Instrumentos y técnicas de medida de parámetros y magnitudes eléctricas.
- Operaciones básicas de mantenimiento.
- Mantenimiento de las baterías. Cargadores de baterías.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de interpretación del funcionamiento de la planta propulsora, maquinaria de pesca y los sistemas de control del buque e instalaciones informáticas del puente, en el ámbito del transporte marítimo y la pesca, de embarcaciones en navegación litoral.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Caracterización del funcionamiento de las instalaciones, sistemas de propulsión y máquinas auxiliares de embarcaciones en navegación litoral.
- Control sobre el equipo de pesca, los sistemas asociados y la instalación frigorífica.
- Control, mantenimiento preventivo y aprovisionamiento de consumos en embarcaciones con equipos propulsores de potencia limitada.
- Resolución de las disfunciones surgidas en alarmas, sistemas de control e instalaciones informáticas del puente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de los parámetros de funcionamiento de los generadores eléctricos.
- Detección de las anomalías más frecuentes en el motor propulsor y sistemas auxiliares.
- Manejo de las maquinillas de pesca y haladores de red.
- Puesta en marcha y parada de una instalación frigorífica.
- Determinación del aprovisionamiento de consumos de la planta propulsora.
- Puesta en marcha y parada del motor propulsor de potencia limitada y realización del mantenimiento preventivo.
- Actuación frente a disfunciones en alarmas y sistemas de control en el puente.
- Resolución de averías por sustitución en instalaciones informáticas.



La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La detección de anomalías en el motor propulsor y en los sistemas auxiliares mediante la utilización de un simulador de cámara de máquinas o una sala de máquinas real.
- La localización de averías en los sistemas informáticos mediante la utilización de herramientas de diagnóstico.
- La interpretación de planos y esquemas de instalaciones y servicios reales.
- La interpretación de documentación técnica de sistemas y equipos.
- La aplicación de procedimientos de desmontaje y montaje de equipos.

Módulo profesional	Técnicas de maniobra	Relación con objetivos generales: d), e), f), i) y k)	
		Relación con competencias: b), g), ñ) y q)	
		Duración: 220 h.	Código: 1035
ECP0736_2: Realizar las operaciones de maniobra y carga del buque			
ECP1945_2: Organizar y realizar las operaciones de carga, estiba y maniobra del buque			
ECP0538_2: Organizar y realizar las operaciones de maniobra y carga del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza los equipos de maniobra, gobierno y propulsión, describiendo sus principales características y funciones e interpretando la documentación técnica asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado el utillaje y los equipos de maniobra con su función, valorando la maniobra o situación en que pueden ser empleados.
- b) Se han identificado las características principales de los elementos de amarre y fondeo.



- c) Se ha identificado la disposición y las formas de trabajo de los elementos y equipos de amarre en los planos de cubiertas de maniobra.
- d) Se han valorado los tiempos de respuesta y aplicaciones de los sistemas de propulsión y gobierno.
- e) Se han asociado los mandos para utilizar molinetes, cabrestantes y maquinillas con su función.
- f) Se ha consultado la información técnica del servomotor para mantener el gobierno en caso de avería.
- g) Se han tenido en cuenta los parámetros de funcionamiento de los equipos propulsores que afectan a la maniobra del buque.
- h) Se han asociado los mandos de los sistemas de gobierno manual y automático con su función.

2. Prevé la respuesta evolutiva del buque, interpretando la información de maniobra y teniendo en cuenta la influencia de factores internos y externos al buque.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las distancias de parada en diversas circunstancias.
- b) Se han determinado los parámetros de la curva de evolución.
- c) Se han tenido en cuenta los efectos del viento y la corriente en la respuesta evolutiva del buque.
- d) Se han previsto los efectos debidos a la interacción causada por los movimientos del buque y/o de otros buques.
- e) Se han previsto los efectos evolutivos del propulsor o propulsores.
- f) Se ha relacionado el efecto evolutivo de las amarras con su forma de trabajo.
- g) Se han tenido en cuenta el estado de carga y la condición de asiento en la respuesta evolutiva.

3. Realiza la maniobra portuaria en circunstancias meteorológicas favorables, describiéndolas y manejando los controles de propulsión y gobierno en operaciones de desatraque, ciaboga, atraque y fondeo en escenarios simulados o reales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las comprobaciones del funcionamiento de los medios de maniobra y las comunicaciones de acuerdo con los protocolos.
- b) Se han utilizado favorablemente los efectos evolutivos de los propulsores, del viento y de la corriente.

CVE-2025-8360



- c) Se ha controlado la arrancada del buque.
- d) Se ha controlado el rumbo del buque.
- e) Se han mantenido las distancias de seguridad y ejecutado la maniobra en el tiempo indicado.
- f) Se ha fondeado en el lugar y con la capacidad de retención conforme a la previsión meteorológica.
- g) Se ha utilizado la señalización del buque de acuerdo con el reglamento.
- h) Se han efectuado las actuaciones asociadas al mando con responsabilidad y respeto al resto del equipo.

4. Previene abordajes y situaciones de aproximación excesiva, interpretando y aplicando los reglamentos y códigos en vigor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los ámbitos de aplicación del RIPA y del IALA.
- b) Se han identificado los métodos para detectar el riesgo de abordaje o aproximación peligrosos.
- c) Se han asociado los modos de acercamiento de cruce, vuelta encontrada y alcance con las reglas de rumbo y gobierno que hay que observar en caso de riesgo de colisión con buena visibilidad.
- d) Se han observado los procedimientos en caso de visibilidad reducida.
- e) Se han relacionado las luces, marcas o señales fónicas indicadas, con su significado.
- f) Se ha determinado el rumbo franco que hay que seguir tras el avistamiento de una baliza de características indicadas.
- g) Se ha asociado la bandera izada del código internacional de señales con su significado.

5. Gobierna la embarcación para efectuar la búsqueda y el salvamento de náufragos, interpretando la normativa aplicable y efectuando las maniobras requeridas para cada circunstancia.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el tipo de maniobra a efectuar en caso de caída de hombre agua.
- b) Se ha seleccionado el tipo de maniobra que hay que efectuar en caso de búsqueda y rescate de naves, aeronaves o náufragos, atendiendo a las circunstancias reinantes.
- c) Se ha maniobrado con eficacia la embarcación para la recogida de hombre al agua sin provocar situaciones de riesgo.

CVE-2025-8360



- d) Se ha gobernado la embarcación de acuerdo con las instrucciones recibidas por el centro coordinador de las operaciones de búsqueda y rescate en escenarios simulados.
- e) Se han seguido los protocolos de actuación inmediata establecidos en el IAMSAR en caso de recepción de una alerta de socorro de acuerdo con las circunstancias existentes.
- f) Se han valorado las funciones de las unidades de búsqueda CLS (OCL) en una situación de embarcación más cercana al siniestro.
- g) Se ha utilizado el equipo de *radar* para identificar la señal de auxilio y gobernar la embarcación hacia una señal RESAR.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales durante las operaciones de maniobra, identificando los riesgos asociados, y aplicando las medidas para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las situaciones de riesgo de accidente y su nivel de peligrosidad durante las maniobras portuarias y de emergencia.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de cabos y cables.
- c) Se han reconocido los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones utilizados en las maniobras en puerto.
- d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de maniobra.
- e) Se ha valorado el orden, la limpieza y el mantenimiento de las instalaciones y los equipos de maniobra como factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha valorado la comunicación clara e inequívoca entre los miembros de la tripulación como elemento fundamental para prevenir situaciones de riesgo.

CONTENIDOS.

Caracterización de los equipos de maniobra, gobierno y propulsión:

- Tipos de buques.
- Partes del buque.
- Interpretación de planos de disposición general.
- Definición de características dimensionales del buque a efectos de maniobra.
- Interpretación de documentación técnica del equipo de gobierno.

CVE-2025-8360



- Disposición de controles en el puente de mando.
- Caracterización de los elementos y equipos de amarre y fondeo.
- Caracterización de los equipos de gobierno.
- Tipología de propulsores a efectos de maniobra.
- Identificación de los tiempos de respuesta de los equipos de propulsión y gobierno.

Previsión de la respuesta evolutiva del buque:

- Caracterización de los seis movimientos del buque.
- Efectos evolutivos del timón.
- Efectos evolutivos de los propulsores.
- Efectos combinados hélices - timón.
- Influencia del viento en la evolución.
- Influencia de la corriente en la evolución.
- Parámetros de la curva de evolución.
- Determinación de distancias de parada (*crash stop*).
- Efectos evolutivos producidos en aguas restringidas por la interacción con el fondo y con otras embarcaciones.
- Efectos evolutivos de las amarras durante las maniobras.
- Efectos evolutivos del fondeo durante las maniobras.

Realización de maniobras portuarias en circunstancias meteorológicas favorables:

- Comprobaciones que hay que efectuar antes de iniciar las maniobras.
- Tipología de maniobras en puerto.
- Técnicas de control del rumbo.
- Técnicas de control de la arrancada.
- Utilización de señales fónicas.
- Utilización del VHF.
- Ejecución de maniobras de salida y ciaboga en circunstancias favorables.
- Ejecución de maniobras de atraque en circunstancias favorables.
- Técnicas de fondeo en el punto asignado:
 - Métodos de fondeo.
 - Dimensionamiento del fondeo para garantizar la retención.
 - Detección y actuaciones en casos de garreo, embarre o anclas encepadas.



- Ejecución de maniobras de fondeo.
- Varada:
 - Varada voluntaria.
 - Varada fortuita y técnicas de puesta a flote con y sin ayuda.
 - Maniobras de varada en dique con y sin avería. Precauciones.
- Descripción de la maniobra para tomar combustible en la mar.
- Maniobras de remolque.

Prevención de abordajes y situaciones de aproximación excesiva:

- Estructura y ámbito de aplicación de las reglas del RIPA.
- Control del riesgo de abordaje:
 - Medios de vigilancia.
 - Tipos de aproximación.
 - Actuaciones preventivas.
 - Actuaciones en caso de abordaje inminente.
- Caracterización de luces y marcas.
- Señales de peligro.
- Aplicación del RIPA:
 - En escenarios reales o simulados.
 - Análisis de casos reales en zonas litorales.
- Estructura y ámbito de aplicación del IALA.
- Tipología y caracterización del balizamiento.
- Aplicación del IALA en escenarios reales o simulados.
- Estructura y ámbito de aplicación de las reglas del CIS.
- Significado de las banderas.
- Uso de las luces morse.

Gobierno de la embarcación para efectuar la búsqueda y el salvamento de náufragos:

- Descripción de maniobras de hombre al agua:
 - Tipos.
 - Técnicas.
 - Ventajas e inconvenientes.
- Descripción de maniobras SAR:



- Referencias al convenio IMOSAR.
 - Señalización visual.
 - Sistemas de búsqueda.
 - Organización de la búsqueda.
 - Protocolos de actuación inmediata.
 - Funciones de las unidades de búsqueda.
 - Identificación y acciones que hay que tomar al recibir una señal de un RESAR.
- Práctica de maniobras simuladas: Maniobra de recogida de hombre al agua desde una embarcación a motor.

Cumplimiento de las normas de seguridad durante las operaciones de maniobra:

- Referencias normativas de aplicación.
- Casuística de accidentes durante las maniobras.
- Caracterización de riesgos de accidente.
- Normas de seguridad:
 - Equipos e instalaciones.
 - Utilización de vestimenta y equipos de protección individual.
 - Condiciones de orden y limpieza en las zonas de maniobra.
 - Condiciones de mantenimiento de elementos y equipos de maniobra.
 - Condiciones que deben observarse para una buena comunicación.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de ejecución de maniobras de embarcaciones de litoral.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Organización y ejecución de maniobras portuarias y de emergencia.

Esta función incluye actividades como:

- Las maniobras de aproximación, atraque, ciaboga, desatraque y fondeo de la embarcación en zonas portuarias.
- Las maniobras para prevenir abordajes o aproximaciones peligrosas.
- Las maniobras de emergencia.



La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de documentación técnica referente a las características de maniobrabilidad de diferentes tipos de buques.
- La ejecución y revisión de maniobras en escenarios simulados y/o embarcaciones de prácticas.
- La utilización de TIC para la visualización de maniobras en el aula.
- El análisis casuístico de informes de abordajes y de situaciones de emergencia.
- El diseño de actividades para que el alumno incorpore hábitos de trabajo que mejoren la seguridad laboral durante las maniobras y potencie su difusión.

Módulo profesional	Estabilidad, trimado y estiba del buque	Relación con objetivos generales:	
		a), b), c), d) y j)	
		Relación con competencias:	
		a), b) y f)	
		Duración: 190 h.	Código: 1036
ECP0736_2: Realizar las operaciones de maniobra y carga del buque			
ECP1945_2: Organizar y realizar las operaciones de carga, estiba y maniobra del buque			
ECP0538_2: Organizar y realizar las operaciones de maniobra y carga del buque			

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Reconoce las características del buque (elementos constructivos, servicios, espacios y medios de carga y descarga), identificándolos y describiendo sus funciones y limitaciones operativas.



Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características particulares que definen el buque a partir de su información técnica.
- b) Se ha utilizado la terminología técnica para designar las partes y los espacios del buque.
- c) Se han asociado los elementos estructurales con su función de consolidación.
- d) Se ha reconocido el significado de los símbolos principales en los planos de disposición de equipos y servicios.
- e) Se han identificado las limitaciones operativas de los medios de carga y descarga.
- f) Se ha identificado el funcionamiento de los mecanismos de cierre estancos.
- g) Se han valorado los métodos de protección del casco para evitar su deterioro en función del material constructivo.

2. Determina la posición del centro de gravedad del buque, consultando la información técnica del buque y aplicando procedimientos de cálculo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los planos de referencia y los criterios de signos convencionales.
- b) Se han extraído los datos necesarios para el cálculo de la información técnica del buque.
- c) Se han elaborado plantillas de cálculo para la obtención del centro de gravedad del buque.
- d) Se ha determinado el traslado, carga o descarga de pesos requeridos para modificar la posición del centro de gravedad.
- e) Se ha determinado la subida virtual del centro de gravedad debida a carenas líquidas.
- f) Se ha valorado la influencia de la posición del centro de gravedad del buque en la estabilidad de este.

3. Determina y valora la estabilidad inicial del buque, consultando la información hidrostática y utilizando procedimientos analíticos y experimentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido con precisión los valores hidrostáticos correspondientes a la condición de calado medio y/o desplazamiento.
- b) Se ha determinado el valor de la altura metacéntrica corregida a partir del KM y del KG.
- c) Se ha obtenido la altura metacéntrica a partir de la experiencia de estabilidad.
- d) Se ha relacionado el valor de la altura metacéntrica con la medida del período doble de balance.

CVE-2025-8360



- e) Se ha valorado si la estabilidad inicial permite una navegación en condiciones de seguridad.
- f) Se ha modificado la distribución de pesos para navegar con una altura metacéntrica indicada.
- g) Se han tenido en cuenta las limitaciones de los métodos experimentales de cálculo.

4. Determina la estabilidad para grandes inclinaciones, considerando los momentos escorantes y trazando las curvas de estabilidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos de par de estabilidad estática transversal.
- b) Se han obtenido con precisión los datos hidrostáticos de las curvas pantocarenas.
- c) Se ha corregido el par por escora permanente y por superficies libres.
- d) Se ha considerado la influencia escorante del viento en el GZ residual.
- e) Se han trazado las curvas de estabilidad estática y dinámica.
- f) Se han reconocido y determinado los parámetros característicos de las curvas.
- g) Se han determinado y valorado los ángulos de equilibrio estático y dinámico.
- h) Se han valorado las consecuencias relativas a aparejos de pesca, gravitando en haladores de penol.

5. Prevé la distribución de pesos para navegar en condiciones seguras de *trimado* y estabilidad, consultando la información necesaria y aplicando los procedimientos de cálculo asociados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el desplazamiento del barco a partir de la lectura de sus calados.
- b) Se han efectuado los cálculos utilizando las tablas de calibración de tanques.
- c) Se han previsto los calados en función de la distribución de pesos indicada.
- d) Se ha modificado la distribución de pesos para poner el buque en calados.
- e) Se ha respetado el francobordo mínimo de acuerdo con la normativa vigente.
- f) Se ha verificado el cumplimiento del criterio de estabilidad reglamentario en la condición más desfavorable del viaje y, en caso necesario, modificado la distribución de pesos para permitir una navegación segura.



6. Determina las condiciones de estiba y sujeción de la carga, considerando las características del buque y de la carga e interpretando los códigos de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las consecuencias de un corrimiento de pesos a bordo.
- b) Se han identificado los medios humanos y materiales que intervienen en las operaciones de carga y descarga en los muelles de mercancías y de pesca.
- c) Se han asociado los tipos de mercancías con los códigos y manuales que hay que observar para su estiba y sujeción en condiciones seguras.
- d) Se ha elaborado un plano de estiba válido para la descarga eficiente en más de un puerto.
- e) Se han determinado los métodos para la estiba y sujeción de cargas especiales.
- f) Se ha reconocido la disposición de la estiba y la sujeción de unidades de carga unitizada.
- g) Se ha planificado la estiba de las capturas de pesca para garantizar la seguridad del buque y prevenir daños.
- h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad que deben observarse durante las operaciones de carga y descarga.
- i) Se han considerado las condiciones de estiba y segregación de cargas peligrosas, potencialmente peligrosas o perjudiciales.

CONTENIDOS.

Reconocimiento de las características del buque:

- Definición de las características principales del buque a efectos de carga.
- Identificación de los servicios del buque a partir de planos.
- Caracterización de los esfuerzos en el buque: tipos. Esfuerzos cortantes y momentos flectores.
- Elementos estructurales de consolidación.
- Medios y espacios de carga y descarga. Interpretación del compartimentado y prevención de la inundación.
- Sistemas de cierre estancos: manejo y mantenimiento.
- Normas de construcción y estabilidad de buques pesqueros de más de 20 m. de eslora (convenio de Torremolinos de 1993).
- Procedimientos de inspección en seco.
- Procedimientos de protección del casco.

Determinación de la posición del centro de gravedad del buque:

- Definición de centro de gravedad de un sistema de pesos.
- Geometría del buque:

CVE-2025-8360



- Planos de referencia.
- Definición de coordenadas.
- Signos, símbolos y abreviaturas convencionales.
- El buque como sistema de pesos: interpretación de información técnica disponible a bordo relativa a pesos y coordenadas.
- Diseño y utilización del cuadro de momentos: plantilla manual y plantilla informatizada.
- Modificación del centro de gravedad por movimiento de pesos.
- Efecto de las carenas líquidas en el KG.
- Influencia de pesos suspendidos en el KG.
- Efecto de la acumulación de hielo en cubierta y superestructuras en embarcaciones de pesca.

Determinación y valoración de la estabilidad inicial del buque:

- Definición de los parámetros hidrostáticos más relevantes.
- Obtención de datos hidrostáticos.
- Condiciones de equilibrio de los cuerpos flotantes.
- Identificación vectorial del par estático transversal para diferentes valores de GM:
 - Estabilidad inicial positiva.
 - Estabilidad inicial indiferente.
 - Estabilidad inicial negativa.
- Determinación del GM a partir del KG y del KM.
- Cálculo experimental del GM:
 - Experiencia de estabilidad.
 - Período doble de balance.
 - Limitaciones.
- Influencia de las carenas líquidas.
- Situaciones críticas de estabilidad inicial:
 - Consumos.
 - Influencia del estado de la mar.
 - Pesos suspendidos.
- Valoración de la estabilidad inicial:
 - Exigencias de los criterios de estabilidad.
 - Riesgos de una estabilidad inicial insuficiente.
 - Riesgos de una estabilidad excesiva.
- Modificación de la estabilidad inicial.

Determinación de la estabilidad para grandes inclinaciones:



- Identificación de los elementos del par de estabilidad estática transversal.
- Manejo de curvas y tablas pantocarenas.
- Determinación de valores residuales del par:
 - Por superficies libres.
 - Por escora permanente.
 - Por viento.
 - Por el aparejo y la captura.
- Disposición de datos para trazar la curva estática.
- Curvas de estabilidad estática: trazado. Identificación de los parámetros relevantes.
- Determinación de valores dinámicos del par: dinámica parcial y dinámica total.
- Disposición de datos para trazar la curva dinámica.
- Curvas de estabilidad dinámica: trazado. Identificación de los parámetros relevantes.

Previsión para la distribución de pesos a bordo:

- Lectura de calados.
- Correcciones que hay que aplicar a la lectura de los calados.
- Manejo de las tablas de calibración de tanques.
- Determinación del desplazamiento.
- Determinación de los calados en función de la posición longitudinal del centro de gravedad del buque.
- Distribución de pesos para poner el buque en calados y prevenir averías.
- Aplicación del convenio internacional de líneas de máxima carga.
- Criterios de estabilidad reglamentarios:
 - Embarcaciones de mercancías.
 - Embarcaciones de pasaje.
 - Embarcaciones de pesca.
- Modificación de la distribución de pesos para cumplir el criterio de estabilidad.

Determinación de las condiciones de estiba y sujeción de la carga:

- Consecuencias del corrimiento de carga.
- Procedimientos de carga y descarga en muelles comerciales de mercancías y de pesca:
 - Normas de seguridad.
 - Medios humanos.
 - Medios materiales.
- Elaboración de planos de estiba.
- Sistemas de estiba de las capturas de pescado y del arte de pesca. Prevención de momentos escorantes.



- Operaciones de carga y descarga y transbordos en la mar a buques factoría o a otros buques.
- Trincaje de cargas especiales.
- Sujeción de unidades de cargas unitizadas.
- Aplicación del código internacional para el transporte sin riesgo de grano a granel.
- Códigos de aplicación en buques tanque.
- Transporte de mercancías peligrosas.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de planificación y control de las operaciones de carga, transporte y descarga de pasajeros o mercancías en lo referente al control de la estabilidad, *trimado* y estiba necesarios para efectuar el servicio en condiciones de eficacia y seguridad.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- Planificación de la distribución de pesos.
- Verificación de las condiciones de estabilidad y *trimado*.
- Control de la estiba y sujeción de la carga.
- Cumplimiento de las normas de seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Preparación y manejo de los medios de carga y descarga.
- Lectura de calados y sonda de tanques.
- Interpretación de la información técnica del buque.
- Toma de decisiones respecto a la estiba y sujeción de mercancías
- Control del cumplimiento de los criterios de estabilidad.
- Aplicación de los convenios y códigos internacionales relativos a la estiba y carga del buque.

La concreción del currículo del presente módulo deberá tener en cuenta los conocimientos y habilidades establecidos en la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en la Regla 1 del Capítulo II del anexo del Código Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual modo, se deberán tener en cuenta las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y a la Regla 1 del Capítulo III del Código STCW-f, sobre formación básica de marinería.

Dadas, además, las peculiaridades de las profesiones marítimo-pesqueras, deberá tenerse presente la posibilidad de impartir este módulo de forma bilingüe para facilitar la inserción profesional de los titulados en el seno de tripulaciones multinacionales en las que se utiliza el inglés como lengua vehicular.



Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La visualización de elementos constructivos de diferentes tipos de embarcaciones reales o modelos.
- La interpretación de planos reales.
- La utilización y diseño a su nivel de programas informáticos para facilitar los cálculos.
- El análisis casuístico de accidentes por falta o exceso de estabilidad.

Módulo profesional	Inglés profesional (GM)	Relación con objetivos generales: h), i), k), q) y t)	
		Relación con competencias: e), g), m), o) y s)	
		Duración: 100 h.	Código: 0156

Módulo profesional	Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)	Relación con objetivos generales: q) y v)	
		Relación con competencias: m) y q)	
		Duración: 30 h.	Código: 1664

Módulo profesional	Sostenibilidad aplicada al sistema productivo	Relación con objetivos generales: ñ), o), u) y w)	
		Relación con competencias: j) y p)	
		Duración: 30 h.	Código: 1708

Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad I	Relación con objetivos generales: r), s), u), v), w), x) y y)	
		Relación con competencias: m), n), ñ), q), r) y s)	
		Duración: 100 h.	Código: 1709

Módulo profesional	Itinerario personal para la empleabilidad II	Relación con objetivos generales: r), s), u), v), w), x) y y)	
		Relación con competencias: m), n), ñ), q), r) y s)	
		Duración: 100 h.	Código: 1710

Módulo profesional	Módulo optativo	Duración: 80 h.	
--------------------	-----------------	-----------------	--

Módulo profesional	Proyecto intermodular	Relación con objetivos generales: todas	
		Relación con competencias: todas	
		Duración: 50 h.	Código: 1713

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.

Espacio formativo	Superficie en m ²		m ² /estudiante
	20 estudiantes	30 estudiantes	
Aula polivalente (*)	40	60	2
Sala de simulación (1)	60	90	3
Espacio de redería	160	240	8
Espacio de mantenimiento	50	70	2,5
Aula de Seguridad Marítima (2)	60	90	3
Aula de primeros auxilios (2)	40	60	2
Área de lucha contraincendios y supervivencia (3)	200	300	10
Embarcación de prácticas (3)	(4)	(4)	(4)

(1) Puede ser sustituido por la embarcación de prácticas (3) específica para el desarrollo de los módulos "0798 Maniobra y estiba", "0804 Guardia de puente" y "0805 Pesca de altura y gran altura".

(2) Pueden compartir el mismo espacio.

(3) Espacio singular no necesariamente ubicado en el Centro de Formación ni perteneciente al mismo.

(4) Número máximo de personas a bordo según normativa.

(*) En el punto 2 de la Disposición adicional séptima del RD 659/2023 se recoge que: En la impartición de módulos profesionales que por sus espacios, recursos y materiales a manejar lo aconsejen, las administraciones podrán establecer desdobles con el fin de garantizar una enseñanza de calidad y la adecuada atención educativa y formativa.

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesas y sillas - Pizarra digital - Pizarra blanca - Material de muestra de seguridad, supervivencia, contra incendios y primeros auxilios
Sala de simulación (1)	- Simulador de navegación - Pizarra blanca - Mesas y sillas
Espacio de redería	- Mesas y sillas - Pizarra digital - Pizarra blanca - Elementos para aparejos - Elementos para nasas - Elementos artes de enmalle y deriva - Elementos artes de cerco - Elementos artes de arrastre



	- Elementos detección y comunicación - Programas informáticos pesqueros - Elementos de reparación y montaje de útiles, aparejos y artes - Cables de diferentes tipos - Cabos de diferentes tipos
Espacio de mantenimiento	- Armarios de herramientas - Herramientas manuales - Máquinas herramientas - Mesas de trabajo - Tornillos de mesa - Motor intraborda - Motor fueraborda - Motor eléctrico - Generador eléctrico - Sistemas auxiliares del motor - Línea de ejes y bocina ⁽¹⁾ - Calibres - Galgas - Pie de rey - Comparador - Micrómetro - Equipos de medida (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, fasímetro, vatímetro, tacómetro, densímetro) - Equipos y dispositivos de instalaciones hidráulicas y neumáticas - Manómetros - Termómetros - Presostatos - <i>Relés</i> - Electroválvulas - Termostatos - Equipos informáticos para despiece - Herramientas <i>software</i> diagnóstico - Herramientas <i>hardware</i> diagnóstico
Aula de seguridad marítima (2)	- Elementos de seguridad en el trabajo - Equipos de detección y extinción de incendios - Medios de salvamento - Equipos de comunicaciones - Radiobaliza de muestra - Respondedor <i>radar</i> de muestra - Equipo portátil de comunicaciones - Paquetes de supervivencia
Aula de primeros auxilios (2)	- Botiquín - Camilla - Equipos de resucitación cardiopulmonar - Equipos inmovilización



	- Equipo de curas - Equipo oxígeno portátil - <i>Maniquís</i> de prácticas
Área de lucha contra incendios y supervivencia (3)	- Hidrantes - Mangueras - Extintores - Lanzas de diferentes tipos - Equipos de bombero - Equipo ERA - Bandejas de fuego - Chalecos salvavidas - Trajes de supervivencia - Aros salvavidas - Balsa salvavidas - Bote salvavidas - Bote de rescate no rápido - Sistemas de puesta a flote
Embarcación de prácticas (3)	- Regulado por DGMM

(1) Puede ser sustituido por la embarcación de prácticas específica para el desarrollo de los módulos 1028. Procedimientos de guardia, 1029. Pesca de litoral, 1035. Técnicas de maniobra, y 1036. Estabilidad, trimado y estiba del buque.

(2) Pueden compartir el mismo espacio.

(3) Espacio singular, no necesariamente ubicado en el Centro de Formación ni perteneciente al mismo.

5. PROFESORADO.

Las especialidades del profesorado del sector público a las que se atribuye la impartición de los módulos y Proyecto intermodular son las que se recogen en el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

6. CAPACITACIONES Y CARNÉS PROFESIONALES.

Con el fin de que el alumnado que esté en posesión del título de Técnico en Navegación y Pesca de Litoral, superados los requisitos no académicos establecidos en la legislación, pueda obtener las titulaciones profesionales y certificados de especialidad correspondientes para el desempeño de sus funciones en las ocupaciones y puestos de trabajo que se indican en el artículo 7.2. del Real Decreto 1144/2012, de 27 de julio, la formación establecida en los módulos profesionales del presente título se atiende:

- A lo establecido en las normas de competencia de la sección A-II/1 del Código de Formación del Código Internacional STCW para oficiales y patrones de buques civiles, así como a lo establecido en el Apéndice de la Regla 1 del Capítulo II del Anexo del Convenio Internacional STCW-f para oficiales y patrones de buques de pesca. De igual



modo, cumple con las normas de competencia de la sección A-VI/1 del Código STCW y al Apéndice de la Regla 1 del Capítulo III del Anexo al Convenio Internacional STCW-f, sobre formación básica de seguridad para todo el personal de los buques civiles y pesqueros, y con la Sección A-IV/2 del Convenio STCW y al Apéndice de la Regla 6 del Capítulo II del Anexo al Convenio STCW-f, en materia de radiocomunicaciones.

- A lo establecido en el Real Decreto 269/2022, de 12 de abril, por el que se regulan los títulos profesionales y de competencia de la Marina Mercante y la Orden FOM/2296/2002, de 4 de septiembre, por la que se regulan los programas de formación de los títulos profesionales de Marineros de Puente y de Máquinas de la Marina Mercante, y de Patrón Portuario, así como los certificados de especialidad acreditativos de la competencia profesional.
- A lo establecido en el Real Decreto 36/2014, de 24 de enero, por el que se regulan los títulos profesionales del sector pesquero.



ANEXO III

Currículo del módulo profesional de Itinerario personal para la empleabilidad I

Módulo profesional: Itinerario personal para la empleabilidad I.

Código: 1709.

Duración: 100 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Distingue las características del sector productivo y define los puestos de trabajo relacionándolos con las competencias profesionales expresadas en el título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las principales oportunidades de empleo y de inserción laboral en el sector profesional, identificando las posibilidades de empleo y analizado sus requerimientos actuales para el perfil profesional.
- b) Se ha comparado los diferentes requerimientos exigidos por el mercado laboral con las exigencias para el trabajo en la función pública relacionados con el sector privado, contemplando tanto el trabajo por cuenta propia como por cuenta ajena.
- c) Se ha reflexionado sobre las actitudes y aptitudes requeridas actualmente para la actividad profesional relacionadas con el título, así como las competencias personales y sociales más relevantes para el sector identificando nuestra zona de desarrollo próximo.

2. Adquiere las competencias necesarias para el desempeño de las funciones de nivel básico en Prevención de Riesgos Laborales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos actividades de la empresa u organismo equiparado relacionando las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora identificando y clasificando los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos, especialmente las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.
- b) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.
- c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa u organismo equiparado y definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños

CVE-2025-8360



en su origen y minimizar sus consecuencias teniendo en cuenta la perspectiva de género y colectivos vulnerables.

d) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia identificando el comportamiento y responsabilidad asociado a cada uno.

e) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

f) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa u organismo equiparado, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales y determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa u organismo equiparado en materia de prevención de riesgos.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa u organismo equiparado que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia y reflexionado sobre el contenido del mismo y el papel responsable que tiene como parte del mismo.

h) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de la persona trabajadora y su importancia como medida de prevención.

i) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín realizando prácticas para cada caso con responsabilidad y autonomía.

j) Se han analizado e identificado las funciones de un técnico o técnica de nivel básico, integrando aquellas habilidades asociadas a dichas funciones y desde la perspectiva de género.

3. Analiza sus condiciones laborales como persona trabajadora por cuenta ajena identificándolas en los principales tipos de cambios y vicisitudes relevantes que se pueden presentar en la relación laboral en la normativa laboral y especialmente en el convenio colectivo del sector.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral, así como las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector profesional relacionado con el título.

b) Se han comparado las principales modalidades de contratación, localizando los diferentes modelos en las fuentes oficiales.

c) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo y los derechos que conlleva.

d) Se han identificado los diferentes componentes del recibo de salario.

e) Se han identificado los recursos laborales existentes ante las diferentes vicisitudes que se pueden dar en la relación laboral analizando el papel de la representación de las personas trabajadoras.



f) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y las ciudadanas.

g) Se han analizado las principales prestaciones derivadas de la suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se ha analizado el contenido mínimo del plan de igualdad de una empresa.

4. Analiza y evalúa su potencial profesional y sus intereses para guiarse en el proceso de autoorientación y elabora una hoja de ruta para la inserción profesional en base al análisis de las competencias, intereses y destrezas personales.

Criterios de evaluación:

a) Se han evaluado los propios intereses, motivaciones, habilidades y destrezas en el marco de un proceso de autoconocimiento.

b) Se han analizado las cualidades y competencias personales propias afines a la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han determinado las competencias personales y sociales con valor para el empleo.

d) Se han señalado las preferencias profesionales, intereses y metas propias en el marco de un proyecto profesional.

e) Se ha valorado potenciado el concepto de autoestima en el proceso de búsqueda de empleo.

f) Se han identificado las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades propias para la inserción profesional.

g) Se han identificado expectativas de futuro para inserción profesional analizando competencias, intereses y destrezas personales a desarrollar.

h) Se han valorado hitos importantes en la trayectoria vital con valor profesionalizador (línea de la vida).

i) Se han identificado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional.

j) Se han formulado objetivos profesionales y se han determinado metas personales y profesionales para la mejora de la empleabilidad y las condiciones de inserción laboral.

k) Se ha trazado un plan de acción para desarrollar las áreas de mejora y potenciar las fortalezas personales con valor para el empleo analizando las acciones más concretas a corto, medio y largo plazo.



5. Aplica las estrategias para el aprendizaje autónomo reconociendo su valor profesionalizador, diseñando y optimizando su propio entorno de aprendizaje haciendo uso de las tecnologías digitales como herramientas de aprendizaje autónomo, siendo coherente con su identidad digital y sus propios objetivos profesionales planteados en su plan de desarrollo individual o plan de acción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha tomado conciencia de la responsabilidad individual en el desarrollo profesional valorando la actitud de aprendizaje permanente para el desarrollo de propias y nuevas competencias.
- b) Se ha identificado la empleabilidad como capacidad de adaptación al entorno laboral.
- c) Se han conocido y utilizado herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades para la configuración de un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.
- d) Se ha puesto en práctica la competencia digital para configurar un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.
- e) Se ha analizado el concepto de identidad digital y marca personal y su impacto en la empleabilidad.
- f) Se ha justificado el diseño de su entorno de aprendizaje basado en cómo éste mejora la empleabilidad.
- g) Se ha elaborado su plan de desarrollo individual o plan de acción previamente trazado como herramienta para la mejora de la empleabilidad.
- h) Se han aplicado las herramientas de aprendizaje autónomo para su desarrollo personal y profesional.
- i) Se ha diseñado el entorno de aprendizaje que permite alcanzar el plan de desarrollo individual.



ANEXO IV

Currículo del módulo profesional de Itinerario personal para la empleabilidad II

Módulo profesional: Itinerario personal para la empleabilidad II.

Código: 1710.

Duración: 100 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Planifica y pone en marcha estrategias en los diferentes procesos selectivos de empleo que le permiten mejorar sus posibilidades de inserción laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las técnicas utilizadas actualmente en el sector para el proceso de selección de personal.
- b) Se han desarrollado estrategias para la búsqueda de empleo relacionadas con las técnicas actuales más utilizadas contextualizadas al sector.
- c) Se han valorado las actitudes y aptitudes que permiten superar procesos selectivos en el sector privado y en el sector público.
- d) Se ha construido una marca personal identificando las necesidades del mercado actual, sus habilidades, destrezas y su aporte de valor.

2. Aplica estrategias relacionadas con las competencias personales, sociales y emocionales para el empleo en búsqueda de la mejora de su empleabilidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de las competencias personales y sociales en la empleabilidad en el sector de referencia.
- b) Se ha participado activamente en el establecimiento de los objetivos del equipo y en la toma de decisiones del mismo y asumido la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo, participando activamente en el logro de unos objetivos compartidos cooperando con otras personas y compartiendo el liderazgo.
- c) Se han incorporado al propio proceso de aprendizaje las técnicas y recursos de presentación y comunicación, tanto orales como escritos, adecuados para una comunicación efectiva y afectiva siendo capaz de adaptarlos a cada situación y circunstancias, valorando las oportunidades y dificultades que ofrece cada una de ellas.



- d) Se han aplicado técnicas y estrategias para la gestión del tiempo disponible para alcanzar los objetivos tanto individuales como del equipo y programado las actividades necesarias.
- e) Se han aplicado estrategias para canalizar las emociones mostrando una actitud flexible en las relaciones con otras personas.
- f) Se han desarrollado estrategias para la programación de actividades atendiendo a criterios de organización eficiente y previendo las posibles dificultades.
- g) Se ha reaccionado de forma flexible y positiva ante conflictos y situaciones nuevas, aprovechando las oportunidades y gestionando las dificultades haciendo uso de estrategias relacionadas con la inteligencia emocional.

3. Pone en práctica las habilidades emprendedoras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo hacia un modelo sostenible.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con la construcción de una sociedad más sostenible que mejore en el bienestar de los individuos.
- b) Se han analizado las distintas metodologías para emprender y su importancia para favorecer la innovación y como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se han aplicado las habilidades emprendedoras necesarias para promover el emprendimiento y el intraemprendimiento.
- d) Se ha puesto en práctica el trabajo colaborativo como requisito para el desarrollo de procesos de innovación.
- e) Se ha desarrollado la competencia digital necesaria a través del uso de diferentes herramientas digitales relacionadas con el emprendimiento para la mejora de los procesos de innovación e investigación aplicadas y que de esta manera se promueva la modernización del sector productivo.
- f) Se han incorporado los objetivos de las políticas e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente a la estrategia empresarial enfocada al desarrollo de un modelo económico y social sostenible.

4. Identifica, define y valida ideas de emprendimiento generadoras de nuevas oportunidades a partir de estrategias de análisis del entorno socio productivo utilizando metodologías ágiles para el emprendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los problemas de las personas destinatarias potenciales del proyecto emprendedor como paso previo a la propuesta de soluciones que se conviertan en oportunidades.



- b) Se ha puesto en práctica el proceso creativo con el fin de conseguir una idea emprendedora que aporte valor económico, social y/o cultural.
- c) Se ha diseñado un modelo de negocio y/o gestión derivado de la idea emprendedora.
- d) Se han incorporado valores éticos y sociales a la idea emprendedora analizando modelos de balance social.
- e) Se ha analizado la contribución de la Economía Circular y la Economía del Bien Común al desarrollo de un modelo económico y social basado en la equidad, la justicia social y la sostenibilidad.
- f) Se han analizado los principales componentes del entorno general y específico, y su impacto en la idea emprendedora.
- g) Se han realizado entrevistas de problema para validar el perfil y el problema de las personas destinatarias de la idea emprendedora.
- h) Se ha validado la solución mediante la creación de prototipos buscando el encaje problema-solución.
- i) Se ha experimentado con la puesta en práctica de estrategias de marketing para desarrollar destrezas en técnicas de comunicación y venta.

5. Desarrolla un proyecto emprendedor de innovación social y/o tecnológica aplicada en colaboración con el entorno.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos del emprendimiento y la innovación social aplicados al modelo de negocio diseñado.
- b) Se ha reflexionado sobre la necesidad del liderazgo ético y sostenible en las organizaciones.
- c) Se ha reflexionado sobre la tecnología como base para el cambio del modelo productivo.
- d) Se han puesto en marcha las estrategias propias del pensamiento de diseño para detectar necesidades sociales y medioambientales.
- e) Se han analizado los elementos del diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
- f) Se han alineado metas de desarrollo sostenible con el diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
- g) Se han aplicado las estrategias necesarias para analizar la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto emprendedor.
- h) Se han investigado las opciones financieras socialmente responsables.
- i) Se han definido los agentes implicados en el proyecto, así como su participación en el mismo.



ANEXO V

Currículo del módulo profesional de Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM)

Módulo profesional: Digitalización aplicada a los sectores productivos (GM).

Código: 1664.

Duración: 30 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.
- b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.
- c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.
- d) Se han identificado procesos reales basados en EL.
- e) Se han identificado procesos reales basados en EC.
- f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

2. Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.
- b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.
- c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el *software*, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.
- d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.

CVE-2025-8360



e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.

f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

3. Identifica la estructura de los sistemas basados en *cloud*/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes niveles de la *cloud*/nube.

b) Se han identificado las principales funciones de la *cloud*/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).

c) Se ha descrito el concepto de *edge computing* y su relación con la *cloud*/nube.

d) Se han definido los conceptos de *fog* y *mist* y sus zonas de aplicación en el conjunto.

e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la *cloud*/nube en los sistemas conectados.

4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.

b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, *Blockchain*, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.

c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.

d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.

e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.

f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.

g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.

h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.



5. Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando como afectaría a los recursos humanos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.
- b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.
- c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.
- d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.
- e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.
- f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.
- g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.
- h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.



ANEXO VI

Currículo del módulo profesional de Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

Módulo profesional: Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

Código: 1708.

Duración: 30 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.
- b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.
- c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.
- d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.
- e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.
- f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.

CVE-2025-8360



- b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.
- c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.
- d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.
- e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.
- b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.
- c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

4. Propón productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.

CVE-2025-8360



- c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- e) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- f) Se han aplicado estrategias sostenibles.
- g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- i) Se ha aplicado la normativa ambiental.

6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.
- b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.
- c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.
- d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.



ANEXO VII

Currículo del módulo profesional de Inglés profesional (GM)

Módulo profesional: Inglés profesional (GM).

Código: 0156.

Duración: 100 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Comprende información, de índole profesional y cotidiana, contenida en discursos orales sencillos, emitidos en lengua estándar, descifrando el contenido global del mensaje, y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto por medio del análisis de sus características textuales y contextuales.
- b) Se ha identificado el hilo argumental de mensajes orales y determinado los roles que aparecen en los mismos.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje, ya se trate de un mensaje directo, telefónico o en cualquier otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica contenida en discursos orales, en lengua estándar, relacionados con la vida social, profesional o académica.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado y resumido con claridad las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitido por los medios de comunicación y emitido en lengua estándar.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones siendo capaz de concluir si precisan de una respuesta verbal o de una no verbal.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- i) Se ha servido del análisis de la entonación y de los elementos visuales para identificar los diversos significados e intenciones comunicativas del emisor.



2. Comprende información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva su contenido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios técnicos. para la comprensión del texto.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos claros en lengua estándar.
- c) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- d) Se han reconocido las ideas principales de un texto escrito identificando la información relevante, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos de dicho texto.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada, así como las estructuras gramaticales y demás elementos característicos de cada tipología discursiva.
- f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.
- g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos o cualquier otro tipo de soporte.
- h) Se ha reconocido la finalidad de distintos textos escritos en cualquier soporte, en lengua estándar y relacionados con la actividad profesional.
- i) Se ha extraído información específica de textos de diferente naturaleza, relativos a su profesión y contenidos en distintos soportes.

3. Produce mensajes orales sencillos, claros y estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los registros más adecuados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión, marcadores discursivos y estrategias de interacción acordes a la situación de comunicación.
- c) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.
- d) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- e) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.
- f) Se han enumerado las actividades propias de la tarea profesional.
- g) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.



h) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas haciendo uso de normas de cortesía y de modales apropiados.

i) Se ha intercambiado, con relativa fluidez, información específica y detallada utilizando frases de estructura sencilla y diferentes soportes telemáticos.

j) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad, haciendo uso de los protocolos adecuados.

k) Se ha comunicado espontáneamente adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.

l) Se han respondido preguntas relativas a su vida socio-profesional, incluidas las propias de una entrevista de trabajo.

m) Se ha solicitado la reformulación del discurso o la aclaración de parte del mismo cuando se ha considerado necesario para una mejor comprensión.

4. Redacta textos sencillos en lengua estándar, relacionando las reglas gramaticales con la finalidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las estrategias, estructuras, vocabulario y convenciones más adecuadas para el tipo de texto que se va a crear (fax, nota, carta o correo electrónico, entre otros).

b) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.

c) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.

d) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional, identificando las ideas principales de los mismos.

e) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional, aplicando las fórmulas establecidas y el vocabulario específico.

f) Se ha cumplimentado un texto dado con apoyos visuales y claves lingüísticas aportadas.

g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se va a elaborar.

h) Se ha escrito correspondencia formal básica en formato físico o digital destinada principalmente a pedir información, solicitar un servicio o llevar a cabo una reclamación u otra gestión sencilla, siempre atendiendo a las convenciones de la tipología textual.

i) Se han tomado notas, y mensajes, con información sencilla sobre aspectos propios de su labor profesional.

j) Se ha solicitado, de forma escrita, información referente a aspectos relacionados con su campo profesional (página web y correo electrónico, entre otros).



5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.



ANEXO VIII

Currículo del módulo profesional de Proyecto intermodular

Módulo profesional: Proyecto intermodular

Código: 1713.

Duración: 50 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las empresas tipo más representativas del sector.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa de las empresas.
- c) Se han caracterizado los principales departamentos.
- d) Se han determinado las funciones de cada departamento.
- e) Se ha evaluado el volumen de negocio de acuerdo a las necesidades de los clientes.
- f) Se ha definido la estrategia para dar respuesta a las demandas.
- g) Se han valorado los recursos humanos y materiales necesarios.
- h) Se ha realizado el seguimiento de los resultados de acuerdo a la estrategia aplicada.
- i) Se han relacionado los productos o servicios con su posible contribución a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas, los costes asociados y elaborando un pequeño proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades.
- b) Se han planteado en grupo posibles soluciones.
- c) Se ha obtenido la información relativa a las soluciones planteadas.
- d) Se han identificado aspectos innovadores que puedan ser de aplicación.
- e) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica.

CVE-2025-8360



- f) Se han identificado las partes que componen el proyecto.
- g) Se han previsto los recursos materiales y humanos para realizarlo.
- h) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación para su diseño.
- j) Se han identificado los aspectos relacionados con la calidad del proyecto.
- k) Se han presentado en público las ideas más relevantes de los proyectos propuestos.

3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han temporizado las secuencias de las actividades.
- b) Se han determinado los recursos y la logística de cada actividad.
- c) Se han identificado permisos y autorizaciones en caso de ser necesarios.
- d) Se han identificado las actividades que implican riesgos en su ejecución.
- e) Se ha tenido en cuenta el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han asignado recursos materiales y humanos a cada actividad.
- g) Se han tenido en cuenta posibles imprevistos.
- h) Se han propuesto soluciones a los posibles imprevistos.
- i) Se ha elaborado la documentación necesaria.

4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas, verificando que se cumple con la planificación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de seguimiento de las actividades.
- b) Se ha verificado la calidad de los resultados de las actividades.
- c) Se han identificado posibles desviaciones de la planificación y/o los resultados esperados.
- d) Se ha informado de las desviaciones en caso de ser necesario.
- e) Se han solucionado las desviaciones y se han documentado las intervenciones.
- f) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto en su conjunto.



5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica en la transmisión de la información.
- b) Se ha transmitido información verbal tanto horizontal como verticalmente.
- c) Se ha transmitido información entre los miembros del grupo utilizando medios informáticos.
- d) Se han conocido los términos técnicos en otras lenguas que sean estándares del sector.



ANEXO IX

Currículo del módulo optativo de Profundización en digitalización

Módulo optativo: Profundización en digitalización.

Código: COP001.

Duración: 80 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Analiza la identidad y los perfiles digitales valorando su impacto en la reputación profesional y su aplicación en distintos sectores productivos.

Criterios de evaluación:

- a) Describe el papel de la transformación digital en distintos sectores productivos y su influencia en la gestión del talento y la competitividad.
- b) Explica la estructura y funciones de un perfil digital profesional, relacionándolo con la marca personal y la empleabilidad.
- c) Evalúa casos reales donde los perfiles digitales han mejorado la imagen corporativa o profesional.
- d) Propone estrategias para proteger los datos personales en entornos digitales, aplicando la normativa vigente sobre privacidad y seguridad.

2. Aplica buenas prácticas en el uso profesional de internet, utilizando métodos de autenticación segura y herramientas de comunicación y colaboración digital, con criterios éticos y de ciberseguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Identifica distintos métodos de autenticación digital, valorando su eficacia en la protección de la identidad profesional.
- b) Utiliza herramientas y plataformas digitales para compartir información de forma segura en entornos profesionales.
- c) Aplica principios de ética digital en la comunicación y colaboración en línea, demostrando responsabilidad profesional.
- d) Reconoce riesgos en la navegación por internet e implementa medidas de seguridad y privacidad para proteger la información profesional.



3. Utiliza sistemas de identificación electrónica aplicando procedimientos reales en contextos administrativos y profesionales, de acuerdo con la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Explica el concepto, funcionamiento y utilidad de los sistemas de identificación electrónica en el ámbito profesional.
- b) Utiliza correctamente el sistema CI@ve para acceder a servicios electrónicos de la Administración.
- c) Solicita y gestiona un certificado digital, siguiendo los pasos y requerimientos legales establecidos.
- d) Realiza trámites administrativos electrónicos simulados utilizando medios de identificación digital (certificado, DNle, CI@ve), valorando su funcionalidad y seguridad.

4. Utiliza de manera eficiente programas informáticos específicos del entorno profesional para resolver tareas concretas, optimizar procesos y presentar resultados de acuerdo con los estándares del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado adecuadamente el programa informático específico en función de la tarea profesional a realizar.
- b) Se han ejecutado las funciones y herramientas principales del programa o programas seleccionados con precisión y autonomía.
- c) Se ha aplicado el software para resolver casos prácticos o situaciones reales del entorno profesional, cumpliendo con los requerimientos establecidos.
- d) Se han presentado los resultados obtenidos mediante el programa de forma clara, organizada y conforme a los estándares del sector.



ANEXO X

Currículo del módulo optativo de Profundización en inglés profesional

Módulo optativo: Profundización en inglés profesional.

Código: COP002.

Duración: 80 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Comprende información oral y escrita en contextos profesionales específicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la intención comunicativa de mensajes orales y escritos en contextos profesionales, adaptando la comprensión al propósito del mensaje.
- b) Se ha reconocido y comprendido el vocabulario técnico propio del sector profesional.
- c) Se ha extraído información relevante de textos y discursos técnicos, identificando las ideas principales y detalles importantes.
- d) Se ha interpretado correctamente la jerga técnica y se ha contextualizado adecuadamente la información.
- e) Se ha demostrado capacidad para identificar la finalidad de mensajes índole profesional y se ha analizado su estructura.

2. Produce mensajes orales claros, coherentes y especializados en situaciones profesionales formales e informales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha demostrado la capacidad para participar en conversaciones orales formales e informales, ajustando el nivel de formalidad al contexto y a los interlocutores.
- b) Se ha utilizado adecuadamente vocabulario y estructuras gramaticales propias del ámbito profesional para expresar ideas de forma coherente.
- c) Se ha mostrado la capacidad de expresar opiniones, experiencias y hechos profesionales de manera clara, con un uso adecuado de conectores y secuencias discursivas.
- d) Se ha demostrado capacidad para participar en diálogos sobre temas profesionales, utilizando recursos discursivos para asegurar la comprensión mutua.
- e) Se ha respondido de forma adecuada a preguntas y comentarios en un entorno profesional, ajustando el tono y el contenido según las normas del contexto.



3. Redacta textos profesionales claros y adaptados a las convenciones del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado correctamente el léxico técnico y las estructuras gramaticales adecuadas para redactar textos profesionales, tales como correos electrónicos, informes sencillos o presentaciones.
- b) Se ha organizado la información de manera coherente y lógica en textos escritos, manteniendo la cohesión y la claridad en los mismos.
- c) Se ha redactado documentación profesional, aplicando las fórmulas de cortesía, convenciones y normas propias del ámbito profesional.
- d) Se han elaborado resúmenes claros de textos técnicos, identificando las ideas principales y organizando la información de manera efectiva.
- e) Se ha demostrado la capacidad para escribir textos de naturaleza profesional, utilizando los registros adecuados y respetando los protocolos escritos del sector.

4. Utiliza recursos lingüísticos y culturales en la comunicación profesional, ajustándose al contexto intercultural.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado correctamente el léxico en función de la naturaleza del mensaje y el contexto profesional.
- b) Se ha demostrado la capacidad para ajustar el estilo comunicativo y las fórmulas de cortesía a las diferentes situaciones interculturales y profesionales.
- c) Se ha utilizado apropiadamente el lenguaje no verbal y gestual en la comunicación profesional, respetando las convenciones culturales del interlocutor.
- d) Se ha aplicado el uso de herramientas lingüísticas (diccionarios, traductores, glosarios) para facilitar el aprendizaje autónomo y la comprensión de textos.
- e) Se ha demostrado la capacidad para adaptarse a las normas de interacción social y profesional propias del país o contexto en el que se opera.



ANEXO XI

Currículo del módulo optativo de Emprendimiento e innovación aplicada

Módulo optativo: Emprendimiento e innovación aplicada.

Código: COP003.

Duración: 80 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Identifica las características clave de una marca personal efectiva, evaluando su impacto en el desarrollo de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos fundamentales que componen una marca personal.
- b) Se ha analizado un perfil profesional en redes sociales que refleje la identidad y valores personales.
- c) Se ha elaborado un portafolio personal que demuestre las competencias y logros profesionales.

2. Comprende los conceptos y herramientas fundamentales del marketing digital, evaluando su aplicación en diferentes contextos de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y aplicado herramientas básicas de marketing digital como SEO, SEM y analítica web.
- b) Se han aplicado conceptos y herramientas básicas de marketing digital como SEO, SEM y analítica web.
- c) Se ha diseñado y ejecutado una campaña de marketing digital básica.
- d) Se ha ejecutado una campaña de marketing digital básica aplicada a su sector profesional.
- e) Se han identificado formas de medir los resultados de las campañas.
- f) Se han analizado las métricas y resultados de campañas digitales para evaluar su efectividad.



3. Conoce los principios y roles de metodologías ágiles (SCRUM, KANBAN...) en proyectos de su sector profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los roles y responsabilidades dentro de un equipo SCRUM.
- b) Se ha realizado simulaciones de SCRUM, aplicando sus principios y prácticas
- c) Se ha evaluado la implementación de metodologías ágiles en proyectos, destacando sus beneficios y desafíos.

4. Identifica oportunidades de emprendimiento con impacto social en su sector productivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y analizado oportunidades de emprendimiento social en diferentes contextos.
- b) Se ha desarrollado un plan de negocio para un proyecto de emprendimiento social.
- c) Se ha evaluado la viabilidad y el impacto social del proyecto presentado del sector en el contexto regional.
- d) Se ha presentado una propuesta de idea de emprendimiento con impacto social.

5. Aplica técnicas de creatividad para la generación de ideas innovadoras, evaluando su aplicabilidad en contextos profesionales.

Criterios de evaluación.

- a) Se han utilizado técnicas de creatividad como lluvia de ideas, SCAMPER y mapas mentales para generar propuestas.
- b) Se han seleccionado ideas viables considerando criterios de factibilidad, innovación y valor añadido.
- c) Se han elaborado y justificado propuestas de solución a partir de problemas reales o simulados del entorno profesional.

6. Desarrolla habilidades de comunicación y presentación, adecuando el mensaje y el lenguaje al público objetivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha estructurado y organizado adecuadamente el contenido de una presentación oral.
- b) Se ha estructurado y organizado adecuadamente el contenido de una presentación escrita.

CVE-2025-8360



- c) Se han utilizado recursos tecnológicos de distintos tipos para presentaciones y comunicaciones.
- d) Se ha adaptado el lenguaje, tono y estilo comunicativo al tipo de audiencia.
- e) Se ha expuesto con seguridad y claridad, gestionando el tiempo y respondiendo a preguntas de forma pertinente.

ANEXO XII

Currículo del módulo optativo de Herramientas digitales

Módulo optativo: Herramientas digitales.

Código: COP004.

Duración: 80 horas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Utiliza aplicaciones de un paquete ofimático, relacionándolas con sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han creado, editado y formateado documentos utilizando un procesador de textos con eficacia.
- b) Se han elaborado hojas de cálculo aplicando fórmulas, funciones y gráficos adecuados a distintas tareas.
- c) Se han diseñado presentaciones utilizando herramientas multimedia y organizando la información de forma clara.
- d) Se han comparado las distintas aplicaciones del paquete ofimático valorando su funcionalidad según el objetivo propuesto.

2. Emplea utilidades proporcionadas por Internet, configurándolas e identificando su funcionalidad y prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han utilizado navegadores, motores de búsqueda y servicios web para localizar y filtrar información relevante.
- b) Se han configurado cuentas de correo electrónico, almacenamiento en la nube u otras herramientas básicas de Internet.
- c) Se ha evaluado la utilidad de aplicaciones web (calendarios, formularios, mapas, etc.) en distintos contextos laborales.
- d) Se ha hecho un uso responsable y eficiente de los recursos en línea, respetando las condiciones de uso y licencias.

CVE-2025-8360



3. Aplica herramientas colaborativas y de trabajo en la nube para gestionar y compartir información, valorando su utilidad en entornos profesionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han compartido y gestionado documentos en plataformas colaborativas respetando los permisos de acceso.
- b) Se ha participado en actividades de trabajo en equipo a través de aplicaciones de comunicación y gestión de tareas.
- c) Se ha integrado el uso de herramientas colaborativas en la organización de proyectos o trabajos comunes.
- d) Se ha valorado la eficiencia y versatilidad de estas herramientas en diferentes situaciones profesionales.

4. Gestiona la seguridad y protección de datos personales y profesionales en el uso de aplicaciones informáticas e Internet, aplicando buenas prácticas y normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales riesgos de seguridad digital (phishing, malware, acceso no autorizado, etc.).
- b) Se han aplicado medidas básicas de protección: contraseñas seguras, copias de seguridad, cifrado y antivirus.
- c) Se ha actuado conforme a la normativa de protección de datos personales (como el RGPD) en el uso de herramientas digitales.
- d) Se han adoptado hábitos de navegación y comportamiento seguro en entornos digitales personales y profesionales.

2025/8360

CVE-2025-8360