

3671_Desarrollo de material docente para las asignaturas asociadas a la ingeniería portuaria, marítima y costera

I. López Úbeda¹; L. Bañón Blazquez¹; J. Antón Sempere¹; L. Aragonés Pomares¹; M.A. Jordá Guijarro¹; S. García Hernández¹; A.M. Vico Segarra²; J.I. Pagán Conesa³; J. Sánchez Mancebo¹

lopez.ubeda@ua.es; lbanon@ua.es; janton@ua.es; laragones@ua.es; auxi.jorda@ua.es; sara.garcia@ua.es; ana.vico@ua.es; jipagan@ua.es; juan.sanchez@ua.es

¹*Departamento de Ingeniería Civil*

²*Secretaría Administración del Departamento de Ingeniería Civil*

³*Alumno Programa de Doctorado*

Universidad de Alicante

RESUMEN (ABSTRACT)

Con el fin de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje en el Grado en Traducción e Interpretación, favoreciendo la asimilación de conocimiento por parte de los alumnos, en el seno del Proyecto Redes de Investigación en Docencia Universitaria, promovido por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante, se ha creado la red de investigación «Desarrollo de material docente para las asignaturas asociadas a la ingeniería portuaria, marítima y costera» (código 3671). Durante el año académico 2016-2017, los esfuerzos de los miembros de la mencionada red se han centrado en la elaboración de un manual para mejorar la comprensión de los conceptos fundamentales de la ingeniería marítima, portuaria y costera por parte del público al que se dirigen. En el presente trabajo se expondrá la labor desarrollada por los miembros de la red para llevar a cabo dicho objetivo.

Palabras clave: red de investigación, material docente, ingeniería marítima

1. INTRODUCCIÓN

La «Desarrollo de material docente para las asignaturas asociadas a la ingeniería portuaria, marítima y costera» (código 3671) forma parte del proyecto Redes de Investigación en Docencia Universitaria, en concreto del correspondiente a la edición de 2016-17, que, como en años anteriores, organiza y supervisa el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante. Dicho proyecto, procedente de la convocatoria BOUA 28/11/2016, se inscribe dentro de la Modalidad II «Redes de Grupos de Colaboración en Investigación».

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

Actualmente, el alumnado de titulaciones de ingeniería muestra una gran dificultad para el aprendizaje de determinados conceptos teóricos, que no pueden observarse/explicarse mediante aplicaciones prácticas durante las sesiones de teoría o de laboratorio, sobre todo en el caso de conceptos relacionados con fenómenos a gran escala, como por ejemplo el movimiento de las corrientes oceánicas, alturas de ola, etc.

Estas dificultades en el aprendizaje de dichos conceptos se evidencian en los resultados de las

diferentes pruebas realizadas durante el curso a los estudiantes de las distintas asignaturas (Ingeniería Portuaria y Costera; Gestión y Explotación de Puertos; Ingeniería Marítima; etc.), pues la mayoría de los errores se producen debido a errores o malinterpretaciones de los conceptos claves y/o básicos.

Hace ya años que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha consolidado como una estrategia docente de gran utilidad para la enseñanza de la Ingeniería. Sin embargo, tradicionalmente, cada profesor realiza sus problemas de forma individual y los experimenta, los acepta o los modifica por ensayo-error individual, él con su grupo. Es por ello que surgió la idea de crear materiales docentes teóricos y prácticos dirigidos principalmente a nuestro alumnado y al público interesado en general.

1.2 Revisión de la literatura

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología didáctica en la que los alumnos, organizados por grupos, adquieren, utilizan y aplican, a través de su investigación, los conceptos de la asignatura. Dichos conocimientos son aplicados a la resolución de un proyecto. Este proyecto sólo estará adecuadamente diseñado cuando para concluirlo de manera exitosa sea necesario adquirir todos los conocimientos que el profesor desea transmitir. Diversos estudios (Bará, 2003; Galeana de la O., 2006; Jenkins y Lackey, 2005; Menéndez, 2003; Pérez et al., 2008 y Tippelt y Lindeman, 2001) muestran que el ABP fomenta habilidades tan importantes como el aprendizaje autónomo, la capacidad de expresión oral y escrita, la capacidad de autoevaluación, la planificación del tiempo, o la planificación por proyectos. Además, mejora la motivación del alumno, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico y una mayor persistencia en el estudio.

Parece mayoritariamente aceptado que el ABP fomenta el autoaprendizaje de los contenidos, poniendo el énfasis en el análisis conceptual, las interacciones entre diferentes factores y áreas de conocimiento y la toma de decisiones [Nkhoma, Lam, Richardson, Kam, & Lau, 2016], aunque también hay voces discrepantes [Colliver, 2000], a las que también hay quien rebate [Norman & Schmidt, 2000]. La conclusión a la que se puede llegar, conclusión que nosotros suscribimos, es que el ABP no es la panacea, y no resuelve todos los problemas que se puede encontrar el docente en el aula, pero, en determinadas situaciones, es una herramienta didáctica de gran utilidad que conviene utilizar cuando se necesite [Norman & Schmidt, 2016].

1.3 Propósitos u objetivos

Por lo tanto el objetivo de este trabajo es desarrollar esquemas de trabajo colaborativo y material docente que permitan diseñar guiones de trabajo para el aprendizaje de determinados conceptos complejos en el alumnado de Ciencias e Ingeniería y mejorar, de esta forma, su interés por las asignaturas y el grado de aprendizaje. Así con este trabajo se pretende mejorar el conocimiento de los conceptos claves de las asignaturas relacionadas con la ingeniería portuaria, marítima y costera, de manera que se generen diferentes materiales docentes que ayuden al alumnado a comprender los conceptos claves, haciendo más atractivas estas asignaturas, mejorando el interés del alumnado por las mismas y por tanto mejorando los resultados obtenidos.

Por otro lado, más allá del objetivo concreto de la red 3671 el grupo investigador se plantea una proyección de su futura labor de trabajo colaborativo en un plano más ambicioso. Los miembros que colaboran en este proyecto pretenden crear, a lo largo de los próximos años, todo un conjunto de materiales docentes y de aprendizaje que faciliten a los estudiantes del Grado de Ingeniería Civil y el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos la carrera un buen desarrollo de su plan formativo.

2. MÉTODO

Tal como hemos avanzado en el apartado anterior, el proyecto de innovación docente «Desarrollo de material docente para las asignaturas asociadas a la ingeniería portuaria, marítima y costera » del curso académico 2016-2017 surge ante las dificultades que muestran los alumnos del Grado de Ingeniería Civil y el Master de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos.

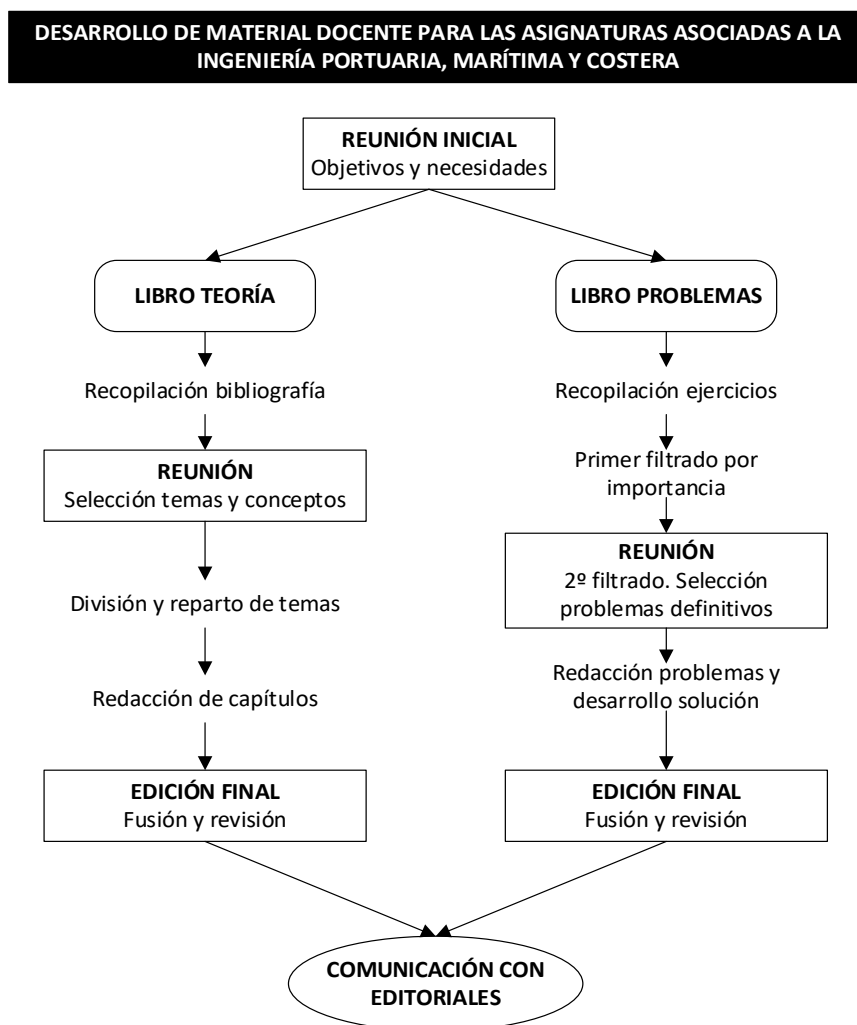
Para el desarrollo de los manuales docentes las tareas se repartieron en tres grandes grupos de trabajo:

- 1) Por un lado, la coordinadora, Isabel López Úbeda, volvió a encargarse de dirigir y orientar la labor de la red. Para ello, estableció un calendario de reuniones consensuado con todos los miembros, moderando los temas a tratar en ellas y constituyendo actas de las mismas. Además, se encargó de cumplimentar los informes mensuales sobre el funcionamiento de la red. Cabe mencionar aquí la predisposición de los miembros de la red, que siempre han mostrado interés y voluntad de trabajo en grupo. A la hora de organizar las reuniones, se partió de una primera sesión de puesta en común de temas e ideas a trabajar que ya habían surgido para dar continuidad al trabajo comenzado el curso anterior. Es decir, se discutió sobre la necesidad de determinado material de apoyo para el alumnado y se llegó a la conclusión de la pertinencia de un manual de teoría y un libro con problemas resueltos. El resto de reuniones sirvieron para repartir el trabajo, seleccionar la bibliografía, poner en común el trabajo realizado, etc. Aunque hubo un gran número de sesiones presenciales, la mayor parte de la comunicación se ha llevado a cabo por correo electrónico.
- 2) El otro gran bloque de investigadores, formado por el resto del personal PDI de la red, centró su trabajo en el desarrollo de los dos manuales (teórico y práctico) elegidos para el presente curso académico. Así, los distintos profesores se repartieron la tarea de la siguiente forma:
 - a. Recopilación de toda la información disponible acerca de los distintos temas que se decidió serían objeto de ser incluidos en los manuales docentes. Cada uno de los componentes de la red se centró en aquellos capítulos o conceptos de los cuales eran considerados como expertos o tenían una mayor posibilidad de obtener información.
 - b. Desarrollo teórico de la información recopilada. Para ello, mediante una serie de reuniones se realizaron una serie de guiones y/o esquemas en las que se decidió cuáles serían los principales conceptos que deberían aparecer en cada uno de los capítulos propuestos.
Para la elaboración del manual teórico se tuvo en cuenta los temas relacionados principalmente con las asignaturas de Ingeniería Portuaria y Costera (Grado Ingeniería Civil), Ingeniería Marítima (Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) y Procesos Litorales y Actuaciones Costeras (Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos).
- 3) El último bloque ha consistido en la redacción de un libro de problemas resueltos. Para el desarrollo de este manual se ha seguido el siguiente procedimiento:
 - a. Recopilación de todos los problemas desarrollados por los distintos profesores a lo largo de los años de docencia, así como de los ejercicios de los exámenes realizados en las distintas asignaturas.

- b. Posteriormente cada uno de los miembros responsables cada temática realizó un primer filtrado de aquellos ejercicios que consideró más importantes y relevantes para el desarrollo de las sesiones prácticas de las asignaturas como para el aprendizaje del alumnado.
- c. Una vez realizado el primer filtrado de los distintos elementos se convocó una reunión en la que entre todos el personal PDI de la red seleccionó cuales serían los problemas que definitivamente formarían parte del libro de problemas.
- d. Finalmente, se procedió a la redacción de los distintos problemas seleccionados. Se realizó un desarrollo meticulado de la resolución de los distintos ejercicios siendo resueltos por el principal redactor, y posteriormente, comprobado por alguno de los otros miembros de la red.

En el esquema que se presenta en la Figura 1 se puede observar como se ha desarrollado la metodología a lo largo del año, estableciéndose la secuencia de cada una de las tareas realizadas.

Figura 1. Esquema de trabajo seguido a lo largo del desarrollo de la red.



De todo lo visto a lo largo de este apartado podemos concluir que el reparto del trabajo y la

distribución de las sesiones han resultado equitativos y asequibles para los miembros de la red. Los resultados obtenidos han quedado recogidos en dos manuscritos:

- 1) Un manual de teoría en papel redactado y supervisado por todos los miembros de la red.
- 2) Un libro de problemas resueltos con ejercicios básicos y ejercicios de exámenes elaborado entre todos los miembros de la red.

3. RESULTADOS

La red de investigación en docencia universitaria 3421 del curso 2015-16 tenía desde el principio un objetivo específico: el desarrollo de un material docente que permita a los alumnos a mejorar la comprensión de los conceptos claves de las asignaturas relacionadas con la ingeniería marítima y costera, y mejorar la docencia en las asignaturas relacionadas realizando un manual en el que se recogieran los principales problemas con los que se puede encontrar un ingeniero.

Por lo tanto a partir de la metodología seguida y de la participación y esfuerzo realizado por cada uno de los miembros de la red se han desarrollado dos manuales. Un manual teórico en el que se han plasmado los principales conceptos teóricos más importantes para el desarrollo de las clases de ingeniería marítima y portuaria. Así como otros conceptos que aunque no serán desarrollados en clase pueden ser útiles tanto para el alumnado una vez que termine su periodo de estudiante y comience su vida laboral, como para los profesionales de la calle que quieran afianzar sus conocimientos sobre el tema. Este manual teórico se ha dividido en siete capítulos que se exponen a continuación, con un total de 284 páginas, a lo que se debe añadir la sección de referencias que ocupa un total de 10 páginas.

Capítulo 1. Clima marítimo

1. Descripción de los agentes climáticos
2. Viento y presión atmosférica en la superficie del mar

Capítulo 2. Ondas en el mar

1. Tipos de ondas en el mar
2. Fuentes de datos
3. Teorías del oleaje
4. Clasificación de las zonas en las que se propaga el oleaje
5. Asomeramiento, refracción y difracción (aguas intermedias)

Capítulo 3. función y morfología de las obras marítimas

1. Programa ROM
2. Condiciones generales de los puertos
3. Obras de abrigo, diques de escollera o rompeolas
4. Diques verticales
5. Otros tipos de diques

Capítulo 4. Dragas y dragados

1. Clasificación y características
2. Clases y tipos de dragas
3. Elementos de transporte
4. Organización, rendimiento y control
5. Costos y precios

Capítulo 5. Diseño de diques

1. Diques en talud

2. Diques verticales

Capítulo 6. Costas

1. Línea de costa
2. Ley de costas
3. Morfología costera
4. Dinámica litoral
5. Balance sedimentario y estabilidad de la costa
6. Defensa y regeneración costera

Capítulo 7. Planificación y gestión litoral

1. Aspectos ambientales
2. Evaluación del impacto ambiental (EIA)
3. Flora submarina
4. Calidad del agua. Directiva Europea
5. Reparación de zonas dunares

Por otro lado, se ha desarrollado un libro de ejercicios resueltos el cual se espera sea útil para el alumno para afianzar los conceptos teóricos desarrollados en las sesiones de teoría. Parte de estos ejercicios serán desarrollados durante las sesiones prácticas, pero la mayor parte de los ejercicios podrán ser utilizados por el alumnado para el estudio de la asignatura, durante la cual podrá hacer una autoevaluación de sus conocimientos, y realizar simulaciones del examen final de las asignaturas.

El libro de problemas finalmente se ha estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo 1, compuesto por 6 ejercicios relacionados con la aproximación teórica de las ondas en el mar.
- Capítulo 2 formado por 4 problemas de equipos y sistemas registradores del oleaje.
- Capítulo 3, compuesto por 8 ejercicios en relación a la descripción estadística del oleaje.
- Capítulo 4, formado por 5 problemas relacionados con la caracterización del oleaje a partir del viento.
- Capítulo 5, siendo uno de los capítulos más extensos está formado por 12 ejercicios relacionados con la propagación del oleaje, incluye ejercicios de asomeramiento, refracción, difracción y reflexión del oleaje.
- Capítulo 7 en el que se desarrollan 10 ejercicios de diseño y cálculo de estructuras costeras conformadas por diques en talud.
- Capítulo 8, compuesto por 8 ejercicios de cálculo de diques verticales.
- Capítulo 9, este capítulo está formado por 6 ejercicios relacionados con la dinámica litoral (perfil de equilibrio, profundidad de cierre, diseño en planta de una playa, etc).
- Finalmente, el Capítulo 10 está compuesto por 15 ejercicios generales que forman parte de la colección de exámenes de las distintas asignaturas.

En la Figura 2 podemos encontrar un simulacro de cómo quedará la portada del libro de teoría una vez que sea finalmente publicado. La portada del libro de problemas será similar a la propuesta para este libro.

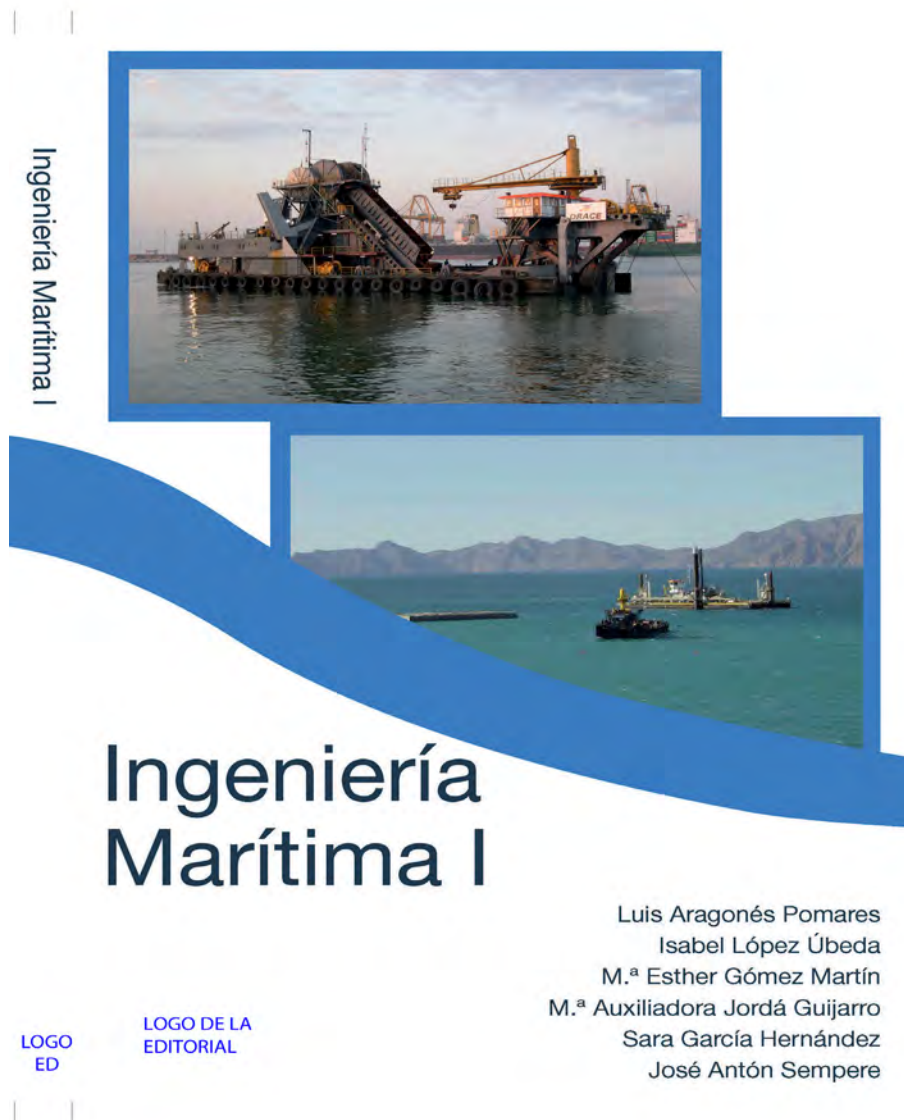


Figura 2. Simulación de la portada y lomo del libro de teoría una vez publicado.

Finalmente, cabe destacar las dificultades encontradas en el desarrollo del material docente, y proponer algunas posibles mejoras. Tal como hemos apuntado a lo largo del presente trabajo, la implicación de los miembros de esta red de docencia e investigación ha sido total y ha permitido un ritmo de trabajo fluido en un ambiente de profesionalidad y motivación. Uno de los principales objetivos de la primera reunión fue debatir acerca de las carencias y correspondientes necesidades de los alumnos de las asignaturas de Ingeniería Marítima y de Ingeniería Costera y Portuaria principalmente y, a continuación, determinar cuál(es) de ella(s) se abordaría(n) al elaborar el material docente. Fueron varias las propuestas de los distintos miembros del grupo, por lo que en un primer momento sí resultó difícil decidir entre estas. No obstante, dado que todos los miembros coincidieron en la detección de problemas en el aula relacionados con la asimilación de los conceptos básicos de las asignaturas, finalmente se decidió centrar los esfuerzos en redactar un material que abordara estos problemas. Así mismo, se determinó que el resto de problemas se irían abordando en otros manuales o materiales sucesivos.

En cuanto a la presentación de la información, se procuró en todo momento ofrecer un material

accesible y atractivo (con muchas ilustraciones, esquemas, ejemplos de uso, etc.) con el objeto de favorecer la asimilación de contenidos por parte del usuario y captar su atención.

Por último, podríamos señalar algunos inconvenientes relacionados con el proceso técnico de elaboración de los manuales (problemas de maquetación, de edición, etc.), pero estos no han sido en absoluto relevantes y fueron resueltos con pericia por el miembro PAS y el alumno de Doctorado de la red. Insistimos, en cualquier caso, en que se trata de dificultades mínimas, ya que la implicación de los miembros de la red ha favorecido la comunicación y la resolución de estos problemas menores.

Otra de las dificultades con la que nos enfrentamos durante el desarrollo de este proyecto docente fue fijar los días para las reuniones presenciales, para que todos los componentes de la Red pudieran estar presentes. A pesar de los esfuerzos por lograrlo, no fue posible que en todas las reuniones participaran todos los miembros, pero el contacto entre el profesorado siempre ha sido continuo y las tareas no dejaron de realizarse, por lo que este hecho no tuvo repercusiones en el trabajo que se ha llevado a cabo.

A la luz de todo lo anteriormente expuesto, creemos que el resultado de la colaboración didáctica de los miembros de la «Desarrollo de material docente para las asignaturas asociadas a la ingeniería portuaria, marítima y costera» ha sido útil y necesario para favorecer el proceso de aprendizaje del alumno de Ingeniería Civil e Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Los tres tutoriales elaborados en el marco de la red resultan especialmente pertinentes si tenemos en cuenta que los diccionarios son una herramienta básica para estudiantes y profesionales de la traducción. Consideramos que estos instrumentos didácticos constituyen un material de apoyo que puede resultar sumamente útil para el aprendizaje de los estudiantes.

4. CONCLUSIONES

El resultado de la colaboración didáctica llevada a cabo entre los miembros de la red tiene que ver con la creación de material docente (manual teórico y práctico) para la mejora de las asignaturas de ingeniería marítima y portuaria del Grado de Ingeniería civil y Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos cuya metodología de elaboración se ha explicado previamente.

A día de hoy, seguimos pensando que este tipo de instrumentos didácticos son una herramienta complementaria a la docencia presencial de utilidad para el aprendizaje de los estudiantes. Y ello debido, en esencia, a que se trata de un tipo de herramientas disponibles y accesibles, lo que puede facilitar, por ejemplo la comprensión de los apuntes tomados por el estudiante previamente en el aula. Asimismo, cada uno de estos manuales son de especial interés para el desarrollo de determinadas competencias en la ingeniería marítima, portuaria y costera que se pretenden desarrollar en el estudiante de ingeniería y pueden incluso llegar a convertirse en guías que resuelvan ad hoc problemas extendidos y recurrentes.

En concreto en los dos manuales desarrollados durante la duración de la presente red se establecen por un lado los conocimientos teóricos más relevantes para la comprensión y estudio de las asignaturas de Ingeniería Portuaria y Costera (Grado Ingeniería Civil), Ingeniería Marítima (Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) y Procesos Litorales y Actuaciones Costeras (Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos). Además parte de los conceptos desarrollados en el marco teórico pueden ser útiles a los profesionales de la calle en el desarrollo y mejora del conocimiento de su trabajo. Por otro lado, el desarrollo del manual práctico (libro de ejercicios resueltos) ayudará a consolidar los conocimientos adquiridos por el alumnado durante las sesiones de teoría, así como aclarar a algunos de los conceptos desarrollados en las mismas. Además dado que parte del manual

está conformado por ejercicios de exámenes anteriores, éste puede servir de apoyo al alumno para la preparación del examen final y para realizar una autoevaluación de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

5. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

A continuación se enumera cada uno de los componentes del equipo de investigación, así como las tareas que ha desarrollado a lo largo del curso 2016-2017 en el desarrollo de la presente red.

Tabla 1. Tareas desarrolladas por cada uno de los miembros participantes en la red.

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE DESARROLLA
López Úbeda, Isabel	Coordinadora e investigadora de la red. Se ha encargado de coordinar a cada uno de los miembros del equipo, estableciendo las fechas de encuentro y marcando los hitos. Además de ayudar con la recopilación y redacción de la información
Bañón Blazquez, Luis	Se ha encargado de redactar y ordenar los distintos problemas desarrollados por cada uno de los profesores de las distintas asignaturas
Anton Sempere, José	Se ha encargado de recopilar toda la información referente a las teorías del oleaje (teoría lineal, teoría de Stokes, Teoría de onda solitaria, etc), así como su posterior sintetización, resumen y redacción para la conformación del manual final
Aragonés Pomares, Luis	Se ha encargado de recopilar toda la información referente al cálculo y construcción de las estructuras costeras (diques en talud, diques verticales, muelles, etc). Así como su posterior desarrollo y redacción del manual teórico. Además ha formado parte del equipo de redacción y resolución del libro de problemas.
Jordá Guijarro, María Auxiliadora	Se ha encargado de recopilar toda la información referente a la gestión costera y procesos litorales (gestión de las regeneraciones de playas, propagación del oleaje, corrientes, etc). Además ha participado en la redacción del capítulo libro de texto y de los problemas referentes a esta temática.

García Hernández, Sara	Se ha encargado de recopilar toda la información referente a la gestión portuaria (tráficos portuarios, tipos de buques, estadísticas anuales de los distintos puertos de interés general, etc). Junto con Juan Sanchez se han encargado de la redacción de la parte teórica de toda esta temática.
Vico Segarra, Ana María	Soporte técnico. Se ha encargado de la coordinación y comunicación entre los distintos miembro del equipo. Así como en la reserva de las aulas o salas necesarias para la celebración de las reuniones de los miembros del equipo.
Pagán Conesa, José Ignacio	Se ha encargado de la recopilación de los distintos problemas desarrollados por cada uno de los profesores, del montaje y diseño de las figuras, así como de la maquetación de ambos libros.
Sánchez Mancebo, Juan	Junto con Sara García se ha encargado de la redacción de la parte de la teoría referente a la gestión de puertos. Además ha recopilado y redactado toda la información referente a todas las instalaciones portuarias necesarias.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bará, J. (2003) *Aprendizaje basado en problemas/proyectos: ¿Qué, por qué, cómo?* Institut de Ciències de l'Educació.
- Colliver, J. A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory. *ACADEMIC MEDICINE-PHILADELPHIA-*, 75(3), 259-266. http://www.med.uni-frankfurt.de/lehre/fam/literatur/container_journal_club/effectiveness_Colliver_Volltext.pdf
- Galeana de la O., L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyectos. Revista electrónica Ceupromed. <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Jenkins, H. y Lackey, L. W. (2005). "Preparing Engineering Students for Working in Teams Through Senior Design Projects". *IEEE International Professional Communication Conference Proceedings*,
- Menéndez, J.M. (2003). Aprendizaje por proyectos: la experiencia en la Universidad de Castilla-La Mancha. *Actas del I Encuentro Internacional de Enseñanza de la Ingeniería Civil. Universidad de Castilla-La Mancha*. CD-Rom. Ciudad Real: Universidad de Castilla la Mancha.
- Nkhoma, M., Lam, T., Richardson, J., Kam, B., & Lau, K. H. (2016). Developing Case-based Learning Activities Based on the Revised Bloom's Taxonomy. In *InSITE 2016: Informing Science and IT Education Conferences* (pp. 85-93). Informing Science Institute. <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2016/InSITE16p085-093Nkhoma2328.pdf>
- Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problema-based learning curricula: Theory,

practice and paper darts. *Medical education*, 34(9), 721-728. <http://www.dhpescu.org/media/elip/pbl21.pdf>

Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2016). Revisiting ‘Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts’. *Medical Education*, 50(8), 793-797. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/medu.12800/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>

Pérez, A.; Serrano, J.; Peñarrocha, I y Perez, E. (2008) Un sistema para la evaluación del aprendizaje basado en proyectos. *Actas del XVI CUIEET*, Cádiz, septiembre.

Tippelt, R.; Lindemann, H. (2001). *El Método de Proyectos*. El Salvador, München, Berlín. APREMAT, Unión Europea, Ministerio de Educación de El Salvador. <http://www.halinco.de/html/doces/Met-proy-APREMAT092001.pdf>.