



Guayaquil, 17 de octubre de 2025

Ph. D Cecilia Paredes Verduga - Rectora  
En su despacho.-

Pase a manejo de Consejo Politécnico  
Fecha: 17/10/2025  
Cecilia A. Paredes V., Ph.D  
RECTORA

Mediante la presente pongo a su conocimiento el informe con las actividades desarrolladas durante mi comisión de servicios fuera del país.

## INFORME DE ACTIVIDADES EN EL EXTERIOR

### DATOS DEL SERVIDOR / PROFESOR/ TRABAJADOR

Nombre:	Patrick Roger Townsend Valencia
Nº Cédula:	0913184909
Título Académico:	Doctor en Ingeniería Naval y Oceánica
Unidad:	FIMCM
Cargo:	Docente Titular Agregado
De ser profesor: (TC/MT/TP)	TC

**Nota Importante:** Favor incluir información tal como se mantiene en la Unidad Administrativa de Talento Humano, si existe error en este campo, no se procesará el informe y se solicitará que lo remita nuevamente.

### INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ACTIVIDAD Y/O COMISIÓN DE SERVICIOS

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ACTIVIDAD 1/0 COMISION DE SERVICIOS			
País(es):	España		
Ciudad(es):	Madrid		
Institución(es):	Universidad Politécnica de Madrid		
Fecha de salida:	06/septiembre/2025	Fecha de retorno:	05/octubre/2025



Escuela Superior  
Politécnica del Litoral

Recibido

Hora ..... Fecha 24-10-2025

Secretaría administrativa

(FT-01-V01/ PCD-FIN-001)



Escuela Superior  
Politécnica del Litoral

Recibido

Hora ..... Fecha 17/10/2025

Secretaría rectorado



## OBJETIVO PRINCIPAL O FINALIDAD DE LA ACTIVIDAD

(Redacte el objetivo o finalidad de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad.)

En la actualidad se están desarrollando mejoras en la construcción de buques planeadores mediante la incorporación de **hidrogeles** en estructuras de plástico reforzado con fibra de vidrio. Estos materiales innovadores se integran en forma de **láminas internas** dentro de los paneles, actuando como **amortiguadores inteligentes** capaces de absorber y redistribuir la energía de impacto, evitando así daños estructurales. En la ESPOL se ha diseñado un tipo de **capa auxética basada en hidrogel**, única en su tipo, cuyo comportamiento interno aún no ha podido analizarse completamente por falta de equipos especializados. Durante la estancia se prevé **ensayar los prototipos con acelerómetros**, aplicando impactos controlados que simulen el fenómeno de **slamming**, originado por el golpe de las olas cuando el buque navega a alta velocidad. Los resultados permitirán **evaluar la respuesta viscoelástica del hidrogel**, optimizar su desempeño frente a cargas dinámicas y, en consecuencia, **prolongar la vida útil de las embarcaciones**, beneficiando tanto al sector artesanal como al industrial. Este avance busca contribuir con **nuevas publicaciones científicas de alto nivel** y fortalecer la investigación aplicada en materiales marinos sostenibles

## OTROS OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

(Redacte los objetivos de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad. Adicione más cuadros en caso de ser necesario.)

Contactar un nuevo investigador de la Universidad Politécnica de Madrid para los proyectos de la ESPOL, formalizar el grupo de investigación de acuerdo a los nuevos lineamientos y crear compromisos de continuar trabajando en las diferentes líneas de investigación establecida.

## PERSONAS CON QUIENES SE REALIZARON ENCUENTROS OFICIALES

(En caso que aplique y adicione cuadros en caso de ser necesario.)

Nombre:		Cargo:	
Actividades/importantes:	Responsabilidad		
Relación con ESPOL			

## DETALLE DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

(Adicione más cuadros en caso de ser necesario, el ultimo día será el día de llegada al país)

Actividades 6-7 septiembre 2025	Viaje a España
------------------------------------	----------------

<b>Actividades 9-13 septiembre 2025</b>	<p>Familiarización e inducción de los equipos del laboratorio CIME (Centro de Investigación de Materiales Estructurales) de la UPM para el empleo de la cámara de presión, el equipo de caracterización fluorescente, la microscopía, equipo de ensayos de impacto, laboratorio de química y uso de la biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Navales. Reunión con el personal docente de Cime los días 11, 12 y 13 de septiembre 11h00 para definir rutas de investigación, diseño de las nuevas capas disipadoras para embarcaciones de alta velocidad. Alternadamente estuvieron presentes Juan Carlos Suárez (catedrático director del área), Mónica Carboneras (docente del área de materiales), Ana Soria (docente del laboratorio de química), Ana García (técnico docente del laboratorio) y Jorge Quezada (técnico docente de talleres).</p>
<b>Actividades 16-20 septiembre de 2025</b>	<p>Pruebas para aprender a usar las nuevas adaptaciones del equipo de caída vertical con acelerómetro y láser. Preparación y verificación de probetas de hidrogel a cargo de Ana Soria. Reunión con José Antonio Muñoz, secretario general de posgrado para revisión de nuevos candidatos procedentes de la Espol y validación de la información presentada. Gestión en la biblioteca y entrega del libro: De la Aeronáutica a lo náutico desde una perspectiva de su proceso práctico de autoría propia. Realicé una invitación 12h00 del jueves al personal del laboratorio a un almuerzo de confraternidad. También participé de la defensa de trabajo de grado de un estudiante cuyo trabajo se encuentra en proceso de publicación bajo mi dirección. Esto fue un compromiso adquirido por Mónica Carboneras producto de la simbiosis de actividades tanto de la Espol como de la UPM.</p>
<b>Actividades 23-27 septiembre 2025</b>	<p>Ensayos de caída de peso. Se prepararon 8 probetas de hidrogel luego de cumplida la rampa de congelamiento. Se</p>



<b>Actividades</b> <b>30 septiembre a 4 de octubre 2025</b>	<p>realizaron 16 ensayos de impacto en diferentes fechas. La validación de cada ensayo corresponde a que la celda se comporte como un metamaterial de rigidez negativa. El diseño incluye una campana que comprime al hidrogel y se verificó la fluidez del mismo por las aberturas de escape. Las curvas obtenidas del software dejaban ver que el resultado estaba dentro de lo esperado. No existen ensayos de este tipo en la bibliografía indexada ni han sido realizados por otros investigadores.</p> <p>Durante el desarrollo de los ensayos de impactos, desarrollé los cálculos y los datos de energías y fuerzas para poder definir cambios en la ruta de ensayos o ubicación de las probetas durante el impacto. Este trabajo de elaboración de resultados siempre debe ser paralelo para no trabajar "a ciegas". La formulación de energías, densidades e anisotropía de las curvas fue desarrollada durante estas fechas y corresponden a información previa para una publicación indexada.</p> <p>La reunión final se llevo a cabo el 3 de octubre en el laboratorio y se definieron los lineamientos para continuar con el trabajo. El día 5 de octubre se ejecutó la limpieza y almacenamiento de equipos, así como una cena de camaradería al final con los miembros de la UPM.</p>
<b>Actividades 5 de octubre 2025</b>	Regreso a Ecuador

### ACUERDOS, COMPROMISOS Y LOGROS CONCRETOS

*(Redacte los acuerdos, compromisos o logros de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad. Agregue más espacios en caso de ser necesario, en caso que aplique)*

Continuar con la cooperación entre instituciones para realizar la publicación.
<p>Se cuenta ahora para la participación en los proyectos, a la investigadora Mónica Carboneras Orcid: 0000-0002-6767-1904, quien colaborará con la ejecución de ensayos de laboratorios desde la Universidad Politécnica de Madrid, y se ha inscrito en el grupo de investigación de manera formal.</p> <p>Existe adicional el compromiso formal de continuar con las investigaciones y proporcionar materiales y equipos.</p>
En cuanto a logros, se pudieron realizar ensayos y análisis de última generación para este tipo de hidrogeles de los cuales no existe información.

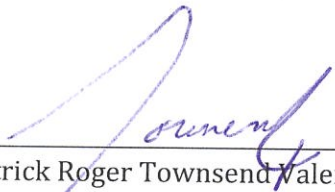


## OTRAS OBSERVACIONES

*(Redacte los acuerdos, compromisos o logros de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad.)*

La ESPOL con el desarrollo de esta estancia de investigación se beneficia con la movilidad del docente y el fomento de los lazos entre los centros de investigación. Mi participación en ella, como docente de FIMCM, me permite adquirir conocimiento de nuevas herramientas o instrumental, acceso a bases de datos y nuevas personas, que permitirán traer propuestas como pasantías para estudiantes, acceso a información y la correspondiente publicación para aportar al crecimiento de la institución. ***Cabe destacar que, por el tipo de actividad realizada, el tiempo de duración de 30 días es muy ajustado y presiona mucho al personal de la UPM quienes por su buena voluntad y afinidad conmigo trabajan a la par. Cabe destacar que una estancia previa obtenida con la beca Erasmus, fue la que permitió completar esta fase. El tiempo normal para la ejecución de estancias científicas en las cuales hay que fabricar elementos, ensayar y medir resultados debe ser normalmente de 60 días calendario. Este tiempo sugerido si genera actividades para una publicación Q1 científica.***

Atentamente,



Patrick Roger Townsend Valencia  
C.I. 0913184909

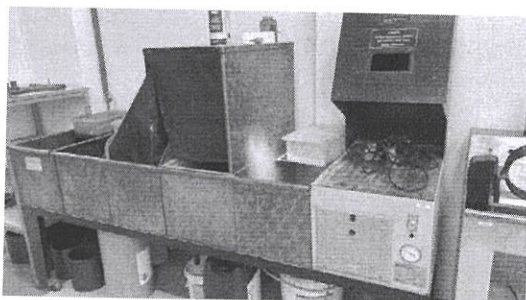
Anexo: Registro fotográfico



Reunión de trabajo inicial para definir actividades durante la estancia con el equipo de la UPM, Escuela de Navales y Centro de Materiales Estructurales.



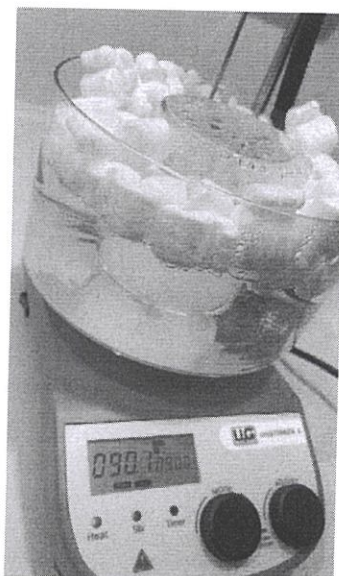
Actividad de evaluación de equipos: Cámara de presión.



Actividad de evaluación de equipos: sistema de caracterización fluorescente.

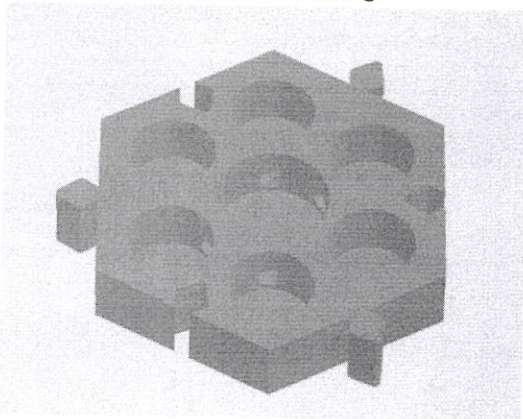


Actividad de evaluación de equipos: innovaciones al equipo de impacto.

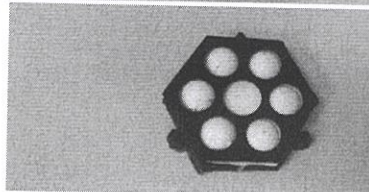
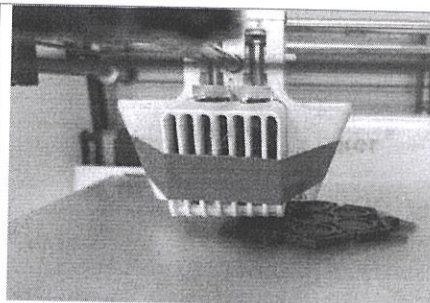


Muestras para ensayos de impacto

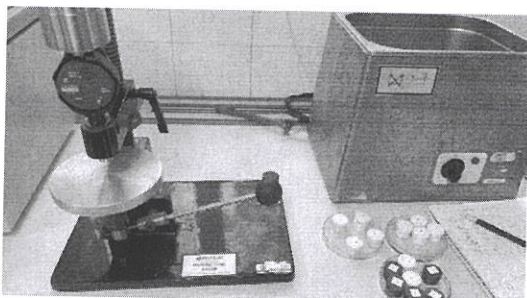
Preparación del hidrogel



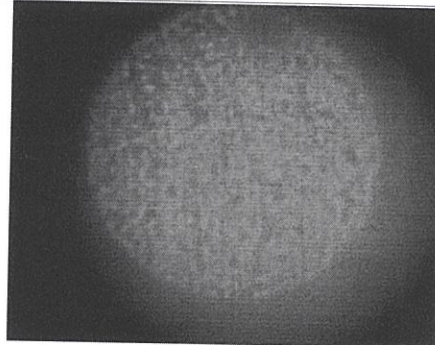
Concepción de la placa disipadora de hidrogel



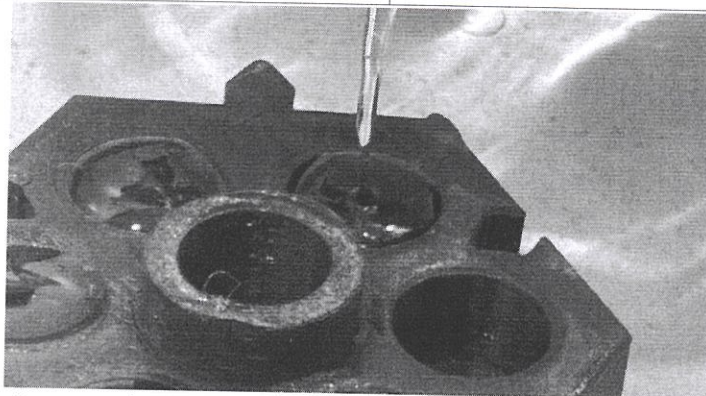
Fabricación de la capa disipadora empleando tecnología aditiva



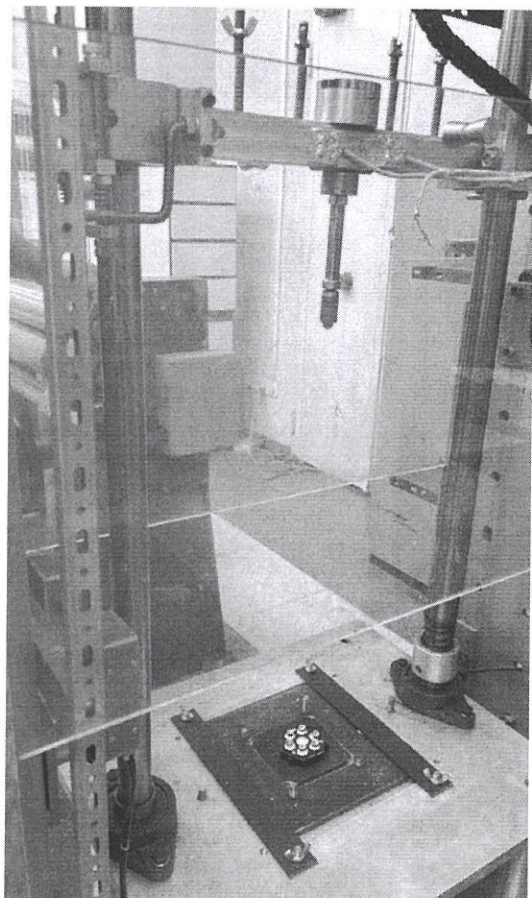
Caracterización del hidrogel: estimación de la viscosidad cinemática, viscosidad aparente, densidad, peso y grado de humedad



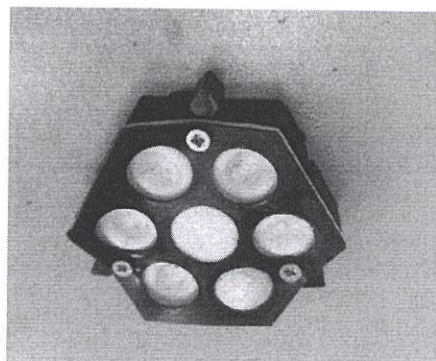
Ensayos de observación microscópica del hidrogel



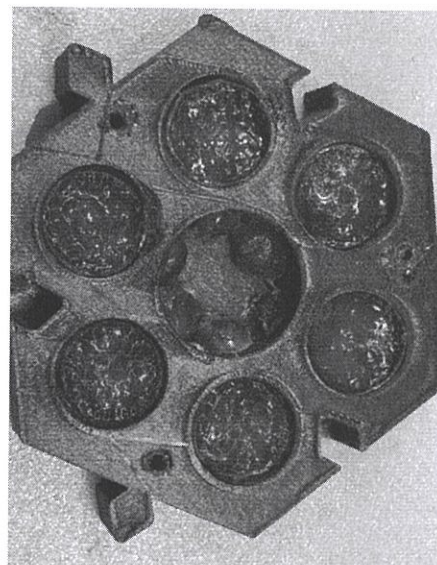
Preparación de probetas de hidrogel para ensayos de impacto



Ensayos de impacto



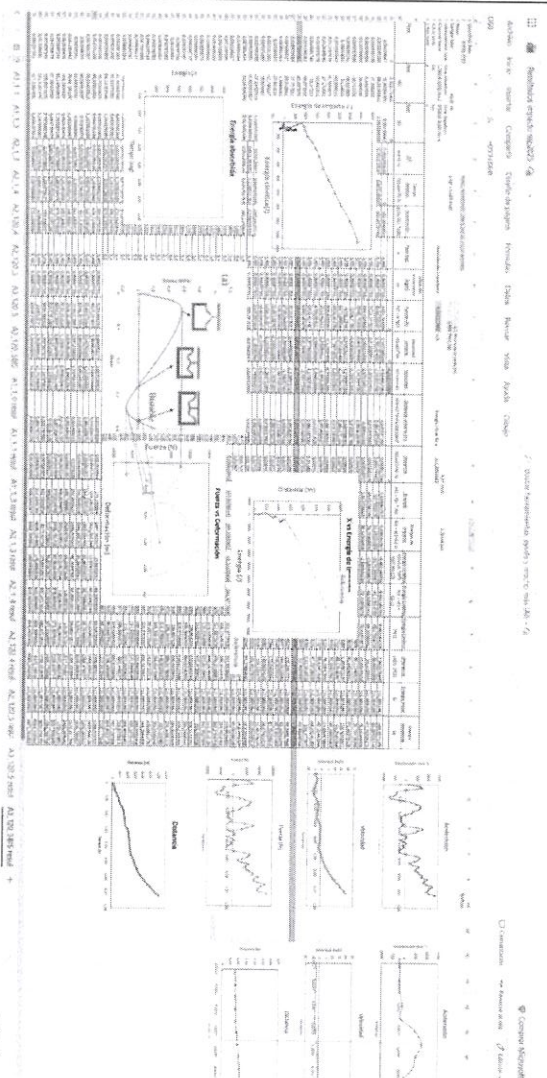
Espécimen impactado



Flujo interno de hidrogel verificado luego del impacto

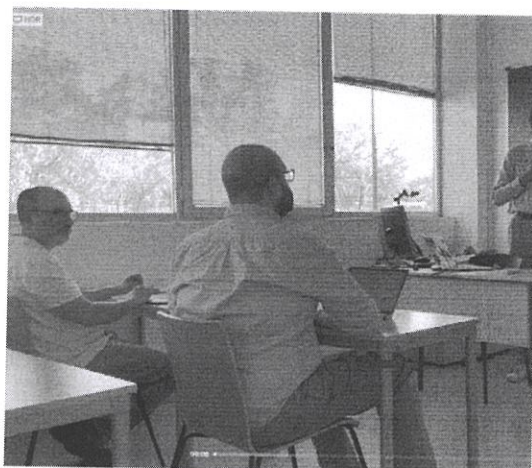


Sesión de trabajo por ensayos

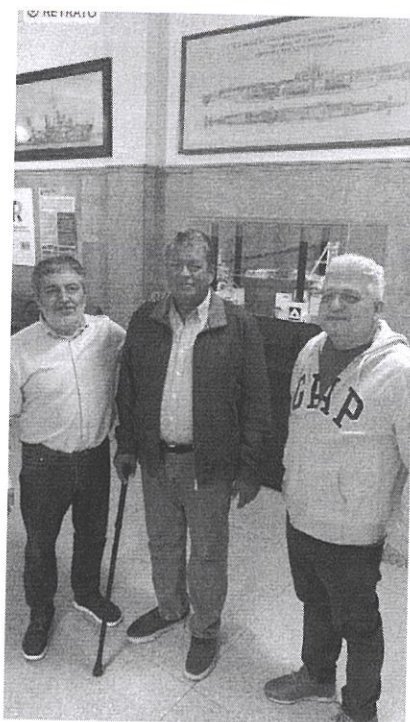


## Evaluación de resultados para reuniones de fin de estancia.

Revisión de otros documentos en proceso (papers)



Asistencia a defensa de grado para trabajar en otras líneas de investigación.



Gestiones varias de información con personal administrativo de la UPM. Revisión de candidatos de la Espol que han solicitado ingreso en la UPM.

## RECONOCIMIENTO DE GRUPO DE INVESTIGACIÓN Carta de compromiso de los miembros del grupo de investigación

A quien corresponda:

Por este medio certifico mi interés y compromiso de formar parte y colaborar en el Grupo de Investigación "FABRITIMAR: Fabricación aditiva tecnología marina" bajo la coordinación de "Patrick Townsend", en el marco de los objetivos indicados en el formulario de reconocimiento.

Firmado digitalmente por  
**SUAREZ BERMEJO JUAN CARLOS - 50298799F**  
Fecha: 2025.08.11 18:38:43 +02'00'

Nombre: Juan Carlos Suárez Bermejo

Filiación: Dpt. de Ciencia de materiales – Universidad Politécnica de Madrid

Fecha: Julio 14, 2025

Nombre: Patrick Roger Townsend  
Filiación: Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar – ESPOL  
Fecha: Julio 14, 2025

\* Este formato puede ser sustituido por una declaración similar por medio de correo electrónico

## RECONOCIMIENTO DE GRUPO DE INVESTIGACIÓN Carta de compromiso de los miembros del grupo de investigación

A quien corresponda:

Por este medio certifico mi interés y compromiso de formar parte y colaborar en el Grupo de Investigación "FABRITIMAR: Fabricación aditiva tecnología marina" bajo la coordinación de "Patrick Townsend", en el marco de los objetivos indicados en el formulario de reconocimiento.

Firmado por Mónica Carbeneras Chamorro con su  
cualificación emitida por la Federación Nacional  
de Notarías y Titulares (FNTN)

Nombre: Mónica Carbeneras Chamorro

Filiación: Dpt. De Ciencia de materiales – Universidad Politécnica de Madrid

Fecha: Julio 14, 2025

Nombre: Patrick Roger Townsend  
Filiación: Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar – ESPOL  
Fecha: Julio 14, 2025

\* Este formato puede ser sustituido por una declaración similar por medio de correo electrónico

Documento final sobre reuniones para formalizar grupo de investigación interuniversitaria