

# subaQuatica

MAGAZINE

## El papel del buzo en la vida de un buque

Crece la presencia de mujeres en la industria del buceo



ENTREVISTA

Héctor Salvador y su misión a más de 10.700 metros



MEDICINA

El uso de la cámara hiperbárica requiere profesionalización



**KM DIAMOND™**

**MILES DE HORAS DE TRABAJO EN**

**OPERACIONES DE BUCEO EN SATURACIÓN**

**DISPONIBLE YA**

Contacta con tu distribuidor autorizado KMDSI



Contacta con tu distribuidor autorizado KMDSI Kirby Morgan | 1430 Jason Way Santa Maria, California 93455 Teléfono: 805-928-7772

© MMXXI Kirby Morgan Dive Systems, Inc. All rights reserved. [www.kirbymorgan.com](http://www.kirbymorgan.com) ® Registered Design Trademark, U.S. Patent Office, EU and other foreign Registrations. U.S. and foreign patents have been issued for these products.

# Casco Antiquo

PROVEEDOR GLOBAL Y  
FABRICACIÓN DE EQUIPOS

Buceo - Militar - Oceanografía - Rescate



Oficinas en:

USA - México - Panamá  
Colombia - Chile - Marruecos  
Francia - Portugal - España

profesional@cascoantiquo.com  
www.cascoantiquopro.com



DESCARGAR CATÁLOGOS

Trabajando por su  
seguridad desde 2005

**SECURMAN**

Protección en Altura

**Consultora e Instaladora  
de sistemas anticaídas**

**Acceso y rescate en  
ESPACIOS CONFINADOS**

- Pescantes con posibilidad de alcance de 610 hasta 2400mm.
- Bases embebidas, pedestales y acoples para boca de hombre
- Novedoso enganche a bola de vehículos.
- Elementos en acero inoxidable o aluminio de fácil manipulación.
- Certificación de carga y tensión hasta 325Kg. (3,2Kn)
- Certificación para uso con hasta 3 buzos (TS16415)



**Fernando Burriel** (Burriel Navarro S.L.)

*"El Xtirpa es muy versátil por las diferentes opciones de montaje, según la operación que se esté llevando a cabo. La posibilidad de engacharlo a la bola de remolque del vehículo es una solución muy útil para nuestra empresa"*

**¡SOLICITE UNA DEMOSTRACIÓN!**

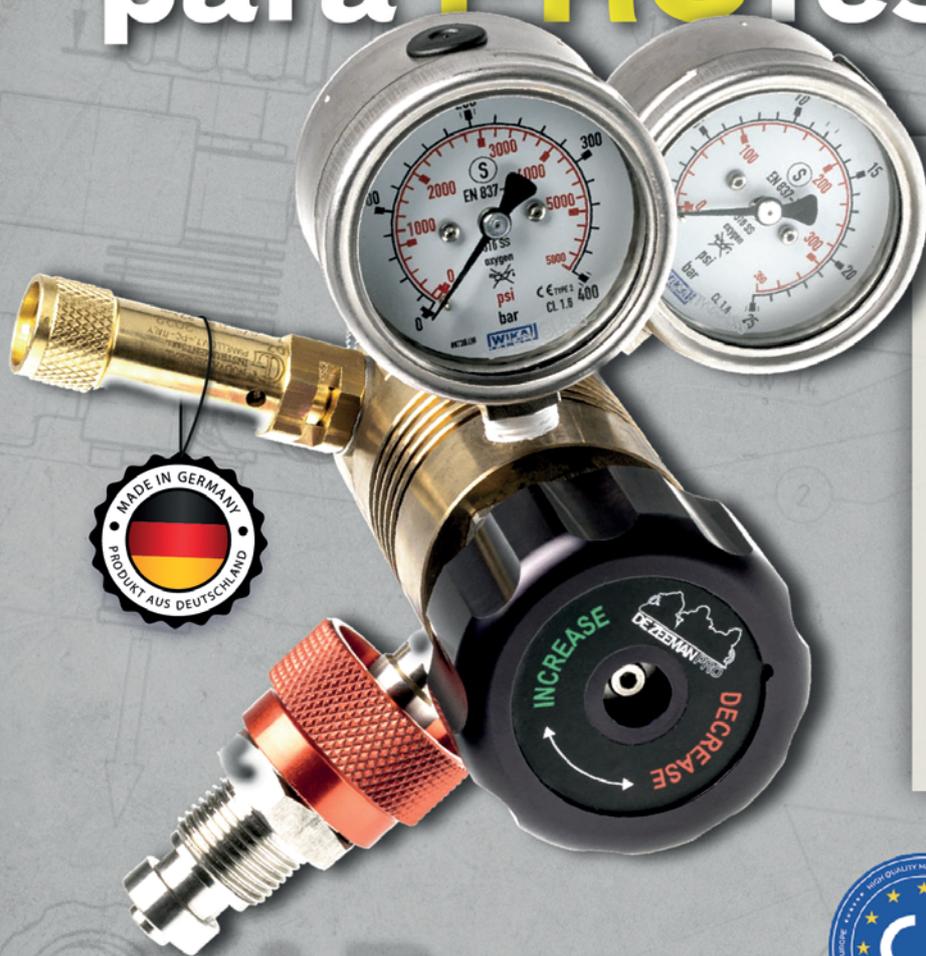
Almogàraves, 145 - Barcelona  
www.securman.net  
info@securman.com  
(+34) 933 009 736



# Going under Going PRO

PROVEEDOR PRINCIPAL DE EQUIPOS PARA  
**BUCEO COMERCIAL y MILITAR · MEDICINA HIPERBÁRICA**

## Precisión y fiabilidad para **PRO**fesionales



### **MANORREDUCTOR - DAR1210**

- Flujo de caudal:  
hasta 1100 l/min. a 10 BAR
- Presión de entrada:  
200 / 300 BAR
- Presión de salida:  
5 - 20 BAR
- Temperatura de funcionamiento:  
de -20°C a +60°C
- Racor de entrada:  
DIN de alta calidad
- Carcasa en bronce de aluminio:  
resistente a la corrosión



Fabricado conforme a la norma  
**DIN EN 15333-1:2008**  
(equipos de protección respiratoria)



*Ofreciendo calidad, servicio y seguridad desde 1976*



T: +34 657 055 170  
E: info@dezeeman.es



[www.dezeeman.com](http://www.dezeeman.com)

# “Como enfermero hiperbárico procuro siempre capacitar y actualizar los conocimientos del equipo de buzos en medicina, salud y seguridad”

En el comprometido mundo del buceo industrial la seguridad es primordial. Como enfermero de sumersión con más de tres décadas de experiencia, he dedicado mi carrera a asegurar que los buzos, tanto comerciales como deportivos, estén equipados con el conocimiento y las habilidades necesarias para explorar las profundidades de manera segura.

Mi formación como especialista médico en la Escuela de Sanidad Naval de la Armada de Chile me ha proporcionado una sólida base en medicina hiperbárica y de sumersión. A lo largo de mi carrera, he trabajado en una variedad de roles, desde enfermero naval y buzo comercial hasta supervisor de buceo.

Durante mis años de servicio en la Armada de Chile, participé en operaciones de salvataje y mantenimiento de unidades a flote, donde la seguridad era fundamental en cada inmersión. Fuera del ámbito militar, mi experiencia se ha extendido a proyectos comerciales, desde salvatajes de buques hasta trabajos submarinos para compañías mineras y en la industria salmoneera.

El compromiso con la seguridad de un enfermero hiperbárico y de sumersión es fundamental y debe capacitar y actualizar los conocimientos del equipo de buzos en todos los aspectos relacionados con la medicina, la salud y, sobre todo, la seguridad.

## CONSEJOS PARA UN BUCEO SEGURO

La seguridad es la piedra angular de cada inmersión. No importa si estás explorando los misteriosos rincones del océano por deporte o trabajando en proyectos comerciales submarinos, la seguridad debe ser siempre tu principal preocupación.

Comienza por priorizar la seguridad. Antes de sumergirte asegúrate de que la seguridad esté firmemente establecida como tu prioridad número uno. Respeta los procedimientos estándar de seguridad y nunca subestimes los riesgos involucrados en el buceo. Recuerda, una actitud precautoria puede salvar vidas.

Mantén siempre tu equipo en buen estado ya que de él depende tu vida. Realiza inspecciones regulares para garantizar que cada componente esté en óptimas condiciones de funcionamiento. Desde el regulador hasta el tanque de aire, cada pieza debe ser revisada y mantenida adecuadamente para evitar cualquier problema durante la inmersión.

Capacítate y actualiza tus habilidades. El buceo es una disciplina en constante evolución. Mantén tus habilidades y conocimientos actualizados asistiendo regularmente a cursos de ca-

**Juan Carlos Salvador Salvador**

**ENFERMERO ESPECIALISTA EN MEDICINA  
HIPERBÁRICA Y DE SUMERSIÓN**



**“Capacítate y actualiza tus habilidades ya que el buceo es una disciplina en constante evolución. Mantén tus habilidades y conocimientos actualizados con cursos de capacitación y participando en prácticas. Estar bien preparado te permitirá abordar cualquier situación que surja bajo el agua con confianza y calma”**

pacitación y participando en prácticas. Estar bien preparado te permitirá abordar cualquier situación que surja bajo el agua con confianza y calma.

Planifica tus inmersiones meticulosamente, pues es esencial para un buceo seguro y exitoso. Antes de sumergirte, considera cuidadosamente la profundidad máxima, el tiempo de inmersión y las tareas específicas que realizarás,

en consenso con el supervisor de buceo. Tener un plan detallado te ayudará a mantenerte enfocado y controlado bajo el agua.

Comunícate de manera eficiente: La comunicación clara y efectiva es fundamental cuando estás bajo el agua. Sigue siempre las instrucciones que llegan desde superficie y no juegues con la improvisación, ya que tienes un plan de inmersión que seguir. Una comunicación fluida garantizará una coordinación eficiente y una respuesta rápida en caso de emergencia.

Mantén la calma en casos de emergencias: En el mundo del buceo, las emergencias pueden surgir inesperadamente. En tales situaciones, mantener la calma es crucial. Recuerda tus entrenamientos y sigue los protocolos establecidos para abordar la emergencia de manera efectiva. Una mente tranquila y en control es tu mejor herramienta en tiempos difíciles bajo el agua.

Para finalizar, te invito a cuidar del medio ambiente marino. Como buzos, estamos invitados a respetar y proteger el medio ambiente marino en todas tus inmersiones. Cuidar el océano es responsabilidad de todos nosotros.



# “¿Qué valor están dando las administraciones al sacrificio de tantos buzos españoles que están poniendo en riesgo su salud a diario?”

Falta poco más de un año para alcanzar mi jubilación tras haber dedicado toda una vida al buceo industrial. Mis comienzos en esta industria se remontan a mi época de chaval, cuando mi cuñado Enrique Bustara me dio la oportunidad de ayudarle en su empresa y hacer mis primeros buceos allá por la década de 1980.

Mucho ha cambiado el sector y las condiciones de trabajo. Aquellos turnos de 8 horas en el agua con equipos muy diferentes a los que hoy se usan, hacían que esta profesión fuese muy dura. Afortunadamente, todo esto cambió gracias a las mejoras en la normativa, pero en nuestras vidas y en nuestros cuerpos queda el desgaste de cientos de horas de frío y trabajo pesado en el fondo. Muchos de estos trabajos, si no todos, fueron labores que han ayudado a que España goce de mejores infraestructuras públicas que desde hace décadas vienen beneficiando a los ciudadanos de este país y a quienes nos visitan.

Pero ¿qué valor están dando las administraciones al sacrificio de tantos buzos españoles que han enfrentado tantos proyectos, poniendo en riesgo su salud?

A punto de retirarme, puedo decir que la aprobación del coeficiente reductor para los buzos profesionales solo ha logrado anticipar muy pocos meses mi jubilación. Y es que considerar que un índice del 0,15 y otorgarle carácter retroactivo desde 2017 es sencillamente ridículo.

Sin entrar a valorar la labor de los sindicatos que han hecho posible la medida, creo que los buzos comerciales merecen la misma consideración que otros trabajadores que están dentro del régimen del mar y se les debe aplicar el máximo coeficiente reductor posible. No tiene sentido que un amarrador de puerto pueda jubilarse con unos 55 años aproximadamente y nosotros tengamos que esperar hasta los 65 años.

En mi caso, puedo decir que mis condiciones físicas son buenas y sigo entrando al agua en la mayoría de los proyectos en los que sigo trabajando. Reparaciones y mantenimiento de puertos, balizas de señalización y tuberías, que me mantienen en activo. Pero no es el caso de otros muchos compañeros de profesión, a los que las horas de agua han mermado sus capacidades.

Por eso entiendo que sería justo que, por un lado, los coeficientes reductores alcanzaran el máximo, como decía anteriormente y que se pudiera considerar la ampliación del índice a toda la carrera profesional. Al menos, creo que esto último debería ser así para un grupo de buzos que hayan alcanzado cierta edad dentro de la profesión, independientemente del coeficiente actualmente aplicado. Si no es así, el coeficiente, repito, es ridículo y no tiene repercusión alguna.

Con esta situación, a muchos buzos veteranos en la profesión les queda la opción de seguir vinculados a las empresas aportando su experiencia. Esto es algo que se debiera considerar seriamente, ya que sería algo beneficioso para los buzos más jóvenes y para las compañías de buceo.

Juan Carlos Llerín Pérez

BUZO COMERCIAL ESPAÑOL  
EN ACTIVO CON 64 AÑOS



“Creo que los buzos comerciales merecen la misma consideración que otros trabajadores que están dentro del régimen del mar y se les debe aplicar el máximo coeficiente reductor posible. No entiendo que tengamos que esperar a los 65 años para jubilarnos”

Aportaría mayor eficiencia y seguridad en las operaciones, que redundaría también en su rentabilidad, además de poder ser un pilar interesante para la formación de los nuevos buzos. Un buzo con experiencia sería un perfecto asesor para las empresas.

Por supuesto, en este sentido, también hay que hacer una valoración de la subida salarial, que a pesar de la actualización, pienso que siguen estando estancados en muchos casos. Queda mucho por mejorar en nuestra profesión.

En lo que a mi futuro próximo se refiere, quizás pueda mantenerme en el sector algún corto periodo de tiempo con labores de este tipo, pero es una opción que queda en un segundo plano ante la posibilidad de finalizar definitivamente mi carrera a los 65 años, después de toda una vida en activo. De cualquier manera, pienso que de una manera u otra siempre estaré ligado al mundo del buceo en mi nueva etapa.



# Avances para la igualdad de género y otros temas

En esta nueva entrega de *Subacuática Magazine* hemos querido hacer un repaso a la actualidad del sector del buceo comercial y, como siempre, compartir información de valor con nuestros lectores de la mano de los protagonistas de la industria. En estas líneas nos gustaría destacar algunos de ellos:

El papel de las mujeres en el buceo comercial e industrial ha ido evolucionando en las últimas décadas. Si bien tradicionalmente ha sido un sector dominado por hombres, cada vez más mujeres están incursionando en esta área y haciendo importantes contribuciones. La inclusión de la mujer en el sector del buceo comercial es uno de los temas más relevantes en nuestra revista de abril, con el que queremos dar visibilidad al género femenino.

Sin la intención de plantear este tema desde la base de una lucha entre géneros, nuestros redactores han recopilado información de varias escuelas públicas españolas, así como de profesionales de la industria en España. El trabajo periodístico, por un lado, ha clarificado nuestra visión personal del camino de las mujeres para hacerse un hueco en este espacio laboral. Por otro lado, las conclusiones tras la recopilación de información al respecto perfilan un escenario lleno de aspectos positivos en ese camino hacia el equilibrio entre hombres y mujeres en esta industria. Es por eso que les invitamos a leer con atención este trabajo en las páginas de nuestra revista, que hemos querido titular 'Mujeres bajo el agua'.

Siguiendo con otros temas de interés para los profesionales del buceo industrial, hemos querido rescatar una de las ponencias expuestas en el III Congreso Nacional de Medicina Subacuática, celebrado a finales de 2023 en Lucena (Córdoba). En ellas, Carlos Fernández Sixto, instructor de la Escuela Náutico Pesquera de Santander, expone sus opiniones acerca de la formación y otras consideraciones para el uso de las plantas hiperbáricas. En un mercado donde la medicina hiperbárica encuentra multitud de aplicaciones, es importante hacer diferencias sobre el uso de cámaras en el sector del buceo industrial y en otras áreas alternativas. La visión de Sixto sobre la formación del personal que debe manejar la cámara es más que interesante.

También queremos aprovechar estas líneas para felicitar a nuestro entrevistado en este número de *Subacuática Magazine*, el explorador español Héctor Salvador Fous, a quien la Sociedad Geográfica Española entregará un galardón en 2024 por la misión llevada a cabo en el abismo de las Sirenas en la Fosa de las Marinas. Una hazaña a 10.706 metros que bien merece este reconocimiento.

## ÍNDICES DE SERVICIOS



### EMPRESAS PROVEEDORAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Kirby Morgan. Cascos de buceo comercial.....	2
Casco Antiguo. Líder en suministros de material de buceo.....	3
Securman. Xtirpa, un sistema de rescate para buzos.....	4
De Zeeman PRO. Herramientas y equipos de buceo.....	5
Marine Vision. Equipamiento para tu empresa de buceo.....	16
Elimat. Construcción de embarcaciones de trabajo.....	20
IBERCO. Fabricantes de cámaras hiperbáricas.....	24
QSTAR. Distribuidor oficial y SAT de Blue Robotics.....	40



### COMPAÑÍAS DE BUCEO INSHORE/OFFSHORE

Deep Underwater Works.....	28
Sea Sub Services/ Técnicas Submarinas .....	28
Naviera Daedalus.....	32
Subacuáticas del Norte.....	39
Crátera Intervenciones Subacuáticas .....	39



### ESCUELAS DE BUCEO CURSOS PRESENCIALES Y ONLINE

FORMAR. Cursos de buceo (España).....	34
QSTAR. Cursos de piloto ROV (España).....	34
TECHDIVING. Curso con certificación ADCI (México).....	34
OCÉANOS. Curso ADAS reconocido por IMCA (España).....	35
KMDS/DIVE LAB. Curso técnico de equipos Kirby Morgan.....	35

#### Dirección de SubaQuatica Magazine

José Luis Galloso Carmona

#### Departamento de Diseño y Maquetación

Pedro Pérez Oliva

#### Redacción SubaQuatica Magazine

José Luis Galloso y Pedro Pérez

#### Colaboradores nº 26:

Juan Carlos Llerín, Ricardo Soares, Juan Carlos Salvador, Jacinto Paredes y Carlos Fernández Sixto.

#### Fotografía

Foto Portada: Trident Group

Imágenes cedidas en nº26:

Trident Group, Macpherson S.S, Triton Submarines,

REV Ocean, IBERCO, CIFP Zaporito y SIMBUPRO

#### Desarrollo y Diseño Web:

PIN Online S.L. y Envato Market

#### Impresión de SubaQuatica Magazine:

Bonanza Artes gráficas

#### Edición de SubaQuatica Magazine

#### Administración y Publicidad

PIN Online S.L.

Avenida de la ría nº12

Apartado de correos 17

21100 Punta Umbría - Huelva - ESPAÑA



#### Contacto

TLF: +34 677 880 258

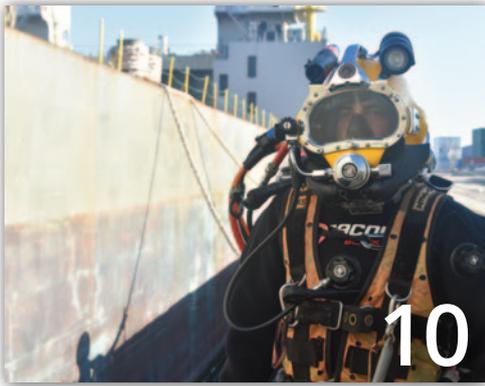
CORREO: info@subaquaticamagazine.es

WEB: www.subaquaticamagazine.es

Deposito Legal: H - 197 - 2017

**SubaQuatica Magazine:** No se hace responsable de las opiniones de terceros incluidas en los documentos periodísticos publicados. Solo se consideran opiniones de *SubaQuatica Magazine* aquellas que vayan suscritas por el director de la publicación o redactores propios, en el espacio Editorial. Se podrán reproducir total o parcialmente los trabajos publicados por *SubaQuatica Magazine*, siempre que sea citada la fuente de procedencia y solicitándolo a esta revista.

# SUMARIO



El papel de un buzo en la vida de un buque



Los buques deben superar diferentes inspecciones a lo largo de su ciclo vital



Conocimientos y experiencia son clave en las inspecciones clasificadas a buques a flote

## ACTUALIDAD



Mujeres bajo el agua: crece la presencia del género femenino en la industria del buceo

## MEDICINA



Plantas hiperbáricas para buceo comercial: formación y otras aplicaciones

## ENTREVISTA

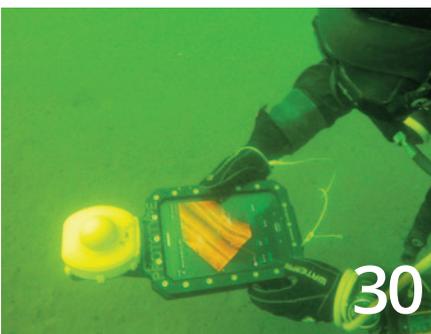


“El hijo pequeño de Jaques Cousteau me animó a bucear y descubrí nuevas formas de vida espectaculares”

## Héctor Salvador Fouz

El explorador español bajó a 10.706 metros de profundidad en la Fosa de las Marinas y ha sido premiado por la Sociedad Geográfica Española (SGE)

## TECNOLOGÍA



Un sistema de localización a tiempo real para buceadores y equipos submarinos

## EMPRESAS



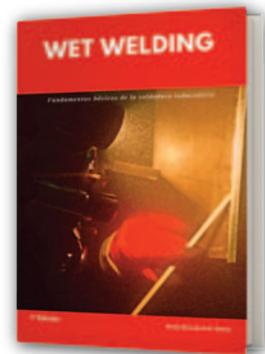
El legado profesional de Naviera Daedalus en el Mar Mediterráneo .....32

## HISTORIAS DE BUZOS



“En mi época había que demostrar con tu trabajo lo que ponía en el título de buzo comercial” .....36

## MANUAL



‘Fundamentos básicos de la soldadura subacuática’, primera edición .....38



# El papel del buzo en la vida de un buque

Las sociedades clasificadoras de buques emergen como un pilar fundamental para garantizar las condiciones óptimas de navegabilidad de cualquier navío, una tarea donde las compañías de buceo cumplen un papel esencial a través de las inspecciones clasificadas que son realizadas a flote

Por: José Luis Galloso/Ricardo Soares. Foto principal Macpherson S. S.

En el vasto y dinámico mundo de la navegación marítima, la seguridad y la integridad de los buques son imperativas totalmente ineludibles. En este contexto, las sociedades clasificadoras de buques emergen como pilares fundamentales, encargadas de garantizar que las embarcaciones cumplan con rigurosas normativas y estándares de seguridad. Esto implica verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad, evaluar la aptitud del buque para operaciones seguras y supervisar el mantenimiento y la reparación del buque para prevenir riesgos para la tripulación. Esta responsabilidad se extiende a todos los aspectos relacionados con la seguridad del buque, incluida la protección de la tripulación que opera a bordo.

Sin embargo, incluso con los más altos niveles de certificación, los buques y las unidades *offshore* están sujetos a los embates del tiempo, la corrosión y los imprevistos del océano, lo que hace necesario el papel complementario de las empresas de buceo comercial en el mantenimiento y reparación submarina.

Las sociedades clasificadoras, entidades reconocidas y autorizadas por las autoridades marítimas internacionales, desempeñan un papel crucial en la vida de un buque. Desde su construcción hasta el final de su ciclo útil, estas organizaciones supervisan y certifican cada aspecto del buque, desde su diseño estructural hasta sus sistemas de propulsión y seguridad. Bajo su escrutinio se encuentran cuestiones vitales como la resistencia del casco, la eficiencia de los sistemas de navegación y la capacitación de la tripulación, todo ello en estricto cumplimiento

de normativas como las establecidas por la Organización Marítima Internacional (OMI).

Para mantener la certificación y operatividad de los buques, las sociedades clasificadoras establecen una serie de inspecciones periódicas que van desde revisiones visuales hasta pruebas de laboratorio especializadas. Estas inspecciones son cruciales para detectar y abordar cualquier deterioro o fallo potencial antes de que pongan en peligro la seguridad de la embarcación y su tripulación.

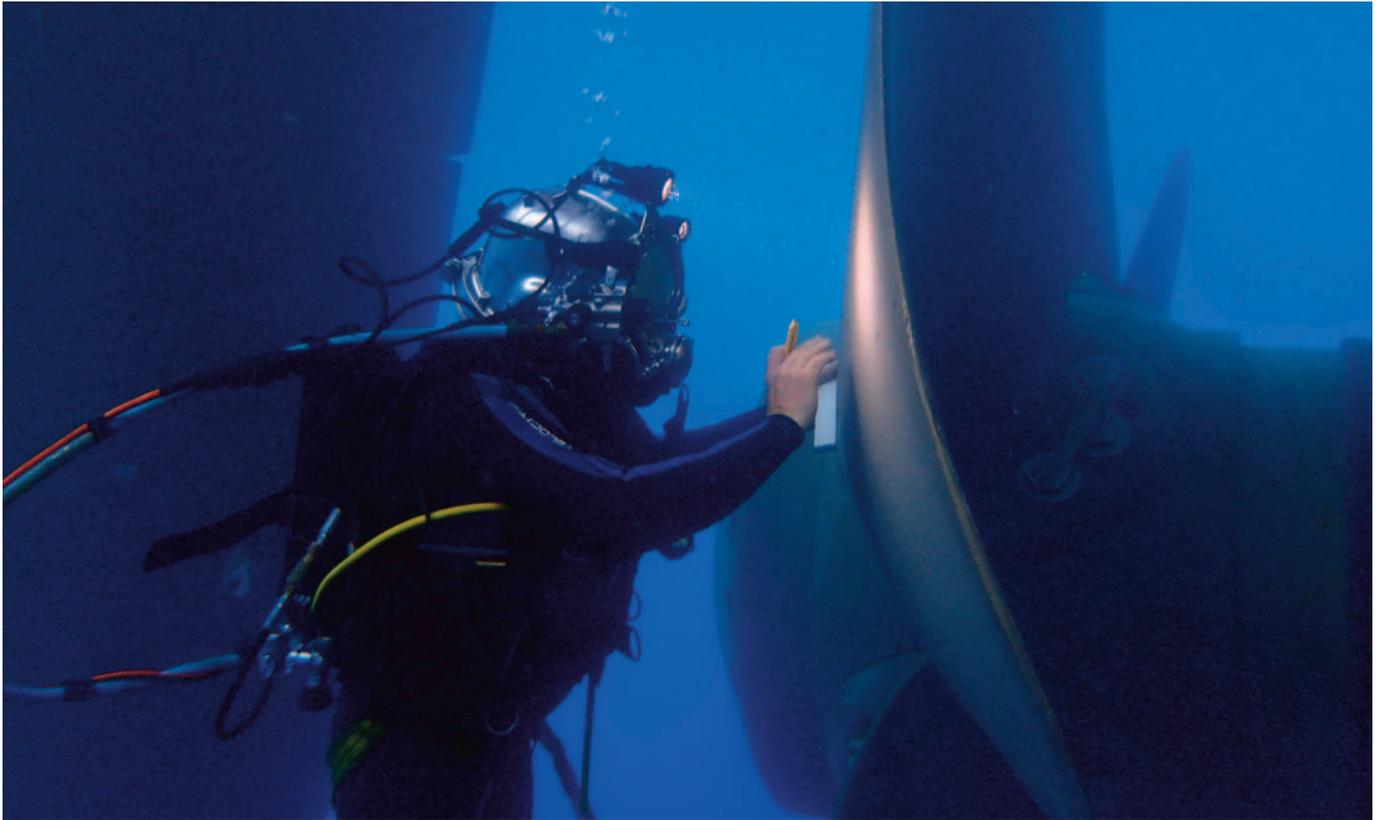
No obstante, incluso con un mantenimiento riguroso en tierra, los buques están expuestos a los elementos y a condiciones extremas en el fondo del mar, lo que puede ocasionar daños que requieren intervención inmediata. Aquí es donde entran en juego las empresas de buceo comercial, especializadas en operaciones submarinas de mantenimiento, reparación y salvamento. Desde la limpieza del casco y la reparación de soldaduras hasta la inspección de sistemas submarinos y la recuperación de objetos perdidos, estas empresas desempeñan un papel vital en el mantenimiento continuo de la seguridad y operatividad de los buques.

En este reportaje, exploraremos la interacción entre las sociedades clasificadoras de buques y las empresas de buceo comercial, destacando cómo su colaboración garantiza un estándar óptimo de seguridad y fiabilidad en la navegación marítima.



# Los buques deben superar diferentes inspecciones a lo largo de su ciclo vital

Los buzos industriales desempeñan una labor fundamental en las inspecciones clasificadas que se desarrollan con el buque a flote, para certificar su correcta navegabilidad y evitar situaciones de riesgo



En la imagen, un buzo comercial toma medidas en la hélice de un barco durante una inspección. Trident Underwater Services (Wärtsilä Group)

En la industria marítima, las sociedades clasificadoras desempeñan un papel crucial en la garantía de la seguridad y la fiabilidad de los buques en alta mar. Para ello, se realizan tres tipos de inspecciones de clase, cada una de las cuales implica la participación de un inspector de la sociedad clasificadora y la revisión de documentación específica.

La primera de ellas es la 'Inspección Anual del Casco'. Durante esta inspección, un inspector de la sociedad clasificadora examina detalladamente la integridad estructural del casco del buque. Se verifica la documentación relacionada con la construcción y el mantenimiento del casco, incluyendo certificados de materiales utilizados, registros de reparaciones anteriores y cualquier otro documento pertinente. El inspector realiza una inspección visual y física del casco, buscando signos de corrosión, grietas o deformaciones que puedan comprometer su resistencia. Comprueba que todos los equipos y sistemas funcionen correctamente.

La segunda de ellas es la 'Inspección Inter-

**Las inspecciones a flote son clave en el mantenimiento de un buque, pues pueden detectar un posible problema sin interrumpir los tiempos de navegación**

media'. Esta inspección sigue un proceso más especializado y se realiza en un periodo máximo de 36 meses. En ella se realiza una evaluación de áreas específicas del casco y otros componentes sumergidos del buque, con lo cual suelen requerir la participación de buzos comerciales para realizar inspecciones subacuáticas. La necesidad de inspecciones subacuáticas con profesionales submarinos puede variar según las condiciones específicas del buque y las regulaciones marítimas aplicables y las políticas de la sociedad clasificadora.

Durante la inspección al casco de un buque a flote o *In water survey (IWS)*, el equipo de buceo emplea métodos visuales, de ultrasonido, si es necesario y cámaras subacuáticas para evaluar el estado general del casco y todos los sistemas adyacentes al casco, como hélices o timones, entre otros muchos elementos. Esta inspección preventiva, que es clave en el mantenimiento de buques, permite detectar problemas sin interrumpir los tiempos de navegación del navío, siendo menos costosa y disruptiva que una en dique seco. Aunque no reemplaza totalmente la

inspección en dique seco, complementa el proceso y facilita evaluaciones más frecuentes del buque.

La tercera es la 'Inspección Especial' y se realiza cada cinco años en dique seco para garantizar sus óptimas condiciones de navegabilidad. Este ciclo quinquenal comienza a contar regresivamente desde su botadura y debe mantenerse activo periódicamente a lo largo de su vida útil.

Durante la misma se lleva a cabo una evaluación detallada del buque, para detectar y abordar cualquier daño, corrosión o desgaste que pueda haber tenido a lo largo de este periodo. También se inspeccionan los sistemas críticos a bordo, las conexiones soldadas, las hélices, el sistema de propulsión, sistemas eléctricos, la documentación relacionada con la tripulación, los permisos y seguros o se chequean de los sistemas de refrigeración, entre otras muchas cosas.

Además de la revisión física, se actualizan y revisan registros de mantenimiento y reparaciones desde la última inspección especial. Se verifica el cumplimiento de acciones correctivas previas y se evalúa el historial de mantenimiento y rendimiento operativo del buque. Esta inspección se integra también en el programa de mantenimiento preventivo y es esencial para garantizar la seguridad y operatividad continua del buque.

## Las inspecciones especiales en dique seco se realizan cada 5 años, aunque es posible solicitar una inspección *Lieu of Dry Docking* para modificar de manera puntual este periodo

Puede ocurrir que el buque necesite entrar a dique seco para la inspección, pero no tenga un astillero disponible próximo a su ruta e navegación. En ese caso existe una inspección denominada *Underwater Inspection in Lieu of Dry Docking* (UWILD), que es una alternativa a la inspección en dique seco para determinados tipos de buques que necesiten aplazar la entrada al astillero. Técnicamente sigue los mismos criterios y procedimientos que una inspección a flote (IWS), siendo importante la comunicación entre el armador y el inspector de la clasificadora, para incidir en alguna posible deficiencia. Estas inspecciones deben ser solicitadas de manera puntual por el armador, ya que si el buque no cumple con los plazos de la revisión especial, puede perder su certificado de navegación.

Sin embargo, existen buques con características especiales, como son los graneleros, petroleros y buques que transporten productos químicos peligrosos a granel, cuyo ciclo para las inspecciones especiales requieren mayor atención. Estos necesitan reforzar sus inspecciones aplicando el 'Pro-

# Las unidades *offshore* requieren inspecciones



Un buzo comercial sale a superficie tras una actuación en una plataforma de petróleo. Trabsub-Argentina

Las unidades *offshore* son instalaciones o estructuras usadas en actividades de exploración y producción de recursos naturales en el mar, como petróleo y gas. Por ejemplo, plataformas petroleras, de perforación o de producción o unidades de almacenamiento flotante. Los parques eólicos o windfarms para la producción de energías renovables, también están dentro de la categoría de unidades *offshore*.

Aunque comparten el entorno marítimo con los buques, las unidades *offshore* están sujetas a una regulación diferente respecto a los buques. Mientras que los buques se rigen principalmente por regulaciones marítimas internacionales establecidas por organizaciones como la Organización Marítima Internacional (OMI), las unidades *offshore* están sujetas a regulaciones específicas de su propia industria, así como a normativas de seguridad y medio ambiente establecidas por las autoridades nacionales y regionales.

Sin embargo, algunas sociedades clasificadoras también tienen un papel en la certificación y supervisión de las unidades *offshore*. Éstas pueden proporcionar servicios de inspección, certificación y consultoría para garantizar que cumplen con los estándares de seguridad, calidad y rendimiento requeridos por la industria y las autoridades reguladoras. Aunque las regulaciones específicas pueden variar según la ubicación y el tipo de unidad *offshore*, el objetivo principal sigue siendo garantizar la seguridad de las operaciones y la protección del medio ambiente marino.

El papel de las compañías de buceo en las inspecciones a estos espacios es esencial y el equipo de buceo debe estar familiarizado con ellas, tanto a nivel estructural como con su funcionamiento. Es por ello que los buzos comerciales que enfrenten una inspección a cualquier unidad *offshore* requiere de un conocimiento previo para ejecutar su labor con garantías de calidad.

grama de Inspección Reforzada' (*Enhanced Survey Program*).

Se trata de una guía que sirve para preparar el buque de cara a las inspecciones especiales con el fin de mantener su seguridad mientras está en el mar o en un puerto. Para ello, el armador debe desarrollar un programa de inspección (con la planificación de las inspecciones y trámites), que debe ser presentado a las autoridades reconocidas o a las so-

ciudades de clasificación con 6 meses de antelación. El programa debe incluir propuestas para la inspección especial, incluidos los medios para proporcionar acceso para la inspección visual específica o directa y la medición de espesores.

Si estos buques tienen más de 15 años de antigüedad, las inspecciones subacuáticas, o *In water survey*, nunca pueden reemplazar o aplazar la entrada a dique seco en estos casos.

# Conocimientos y experiencia son las claves en las inspecciones a buques

Los buzos deben demostrar sus competencias técnicas durante una inspección clasificada ya que su falta de conocimientos podría detener la operación con consecuencias para la empresa



El inspector de la sociedad clasificadora y el supervisor de buceo de la compañía deben trabajar en perfecta sintonía para optimizar el trabajo de los buzos. Macpherson Servicios Subacuáticos

El inspector es la pieza clave de la inspección clasificada, no solo porque su perfil profesional está altamente cualificado en la industria marítima o la ingeniería naval y mecánica, sino porque es quien establece los parámetros y objetivos para que ésta se ejecute con éxito.

Es por eso que las reuniones previas a la operación con el inspector de la sociedad clasificadora serán un punto de partida fundamental para realizar un trabajo eficiente. El inspector estará presente durante el desarrollo de la operación junto al supervisor de buceo para obtener las informaciones necesarias y convenientes. Si existen dudas o detecta anomalías, puede interferir durante el desarrollo de la inspección del buzo.

Su amplia experiencia y sus conocimientos profundos sobre las normativas y estándares internacionales, son esenciales para realizar co-

**Las habilidades de comunicación técnicas del buzo y el supervisor deben tener la máxima solvencia y fluidez para obtener una inspección con garantías de calidad**

rrrectamente la inspección clasificada. Pero estas consideraciones deben estar en armonía con la experiencia y la formación tanto del supervisor de buceo, como de los buzos comerciales que participan en una inspección clasificada.

Las habilidades de comunicación del equipo humano que participa en la inspección, fundamentalmente del inspector, el supervisor del equipo de buceo y el buzo en inmersión, deben tener la máxima solvencia y fluidez en cuestiones técnicas. Por tanto, todos deben tener una buena base de conocimientos técnicos del buque o la unidad *offshore* que se va a inspeccionar y sobre su funcionamiento en general. Además, este trabajo implica la interacción de otras partes interesadas, incluyendo propietarios de buques, tripulación o autoridades marítimas, por lo que es fundamental que puedan comunicarse claramente. El uso de un idioma común, preferiblemente inglés, será crucial para el correcto desempeño de la actividad.

Las inspecciones subacuáticas requieren de buzos altamente capacitados, con una amplia formación y experiencia en trabajos con buques a flote. Además, deben conocer las herramientas y los sistemas de inspección especializados que ofrecen mejor rendimiento en estos trabajos.

Para que una empresa de buceo obtenga la clasificación de una sociedad clasificadora, deben cumplir con ciertos requisitos de experiencia. El jefe de equipo debe tener al menos dos años de experiencia en inspecciones y trabajos de buques. Por otro lado, los buzos que participen en las inspecciones deben tener al menos un año de experiencia trabajando en buques, realizando una variedad de tareas como limpieza de casco, pulido de hélices, cambio de ecosonda, limpieza y apertura de rejilla, trabajos de inspección o reparación en las palas de la hélice, soldadura de ánodos, entre otras.

En una inspección clasificada, los buzos son los ojos del inspector y el supervisor que están en superficie y, por tanto, es necesario haber adquirido el conocimiento y lenguaje técnico necesario, para trasladar lo que está viendo bajo en agua. Es decir, debe ser capaz de identificar un posible problema a partir de un indicio en la estructura, describir al detalle ese problema, dimensionarlo, mostrarlo a través de la cámara, grabarlo y fotografiarlo. Todo esto lo hará mientras se comunica con el inspector para trasladarle qué ocurre en el buque y que este pueda tomar las decisiones oportunas.

## En una inspección, los buzos son los ojos del equipo en superficie, por tanto es necesario tener el conocimiento y el lenguaje técnico necesarios para poder transmitir lo que se está revisando

Por todo esto, el dominio del inglés es fundamental para garantizar la calidad de la inspección clasificadora. Tanto el inspector como el equipo deben estar familiarizados con el idioma y sus tecnicismos, ya que las inspecciones y los informes deben realizarse en inglés para facilitar la comunicación y la comprensión entre todas las partes involucradas.

En el proceso de elaboración de los informes, el uso correcto del inglés será determinante para agilizar los trámites. Después de la inspección, se genera un informe provisional que se entrega inmediatamente, con copias enviadas a la sociedad clasificadora, al capitán del barco y a la empresa de buceo. Ésta última completa este informe provisional con reportes gráficos y audiovisuales, lo que resulta en un informe final que se entrega, normalmente en un plazo de 24 horas.

Paralelamente, se realiza la evaluación por parte del inspector y el veredicto sobre el buque. Es decir, con los informes recibidos, el inspector realiza su evaluación del estado del buque, especialmente de



Buzo industrial realizando un pulido de una hélice de un buque. - Trident Underwater Services (Wärtsilä Group)



El buzo que realice una inspección clasificada debe estar familiarizado con la estructura de un buque. - Trident U.S.

las obras vivas, e informa sobre posibles incidencias. Durante todo este proceso, es crucial que la información y la documentación estén disponibles en inglés para agilizar la revisión y comparación de los informes.

### LA FORMACIÓN DEL BUZO

Es fundamental reconocer que, a pesar de su experiencia, algunos buzos pueden caer en errores por usar patrones de inspección mecanizados y un conocimiento del inglés que se limita a situaciones frecuentes. Esto ocurre especialmente por enfrentarse a situaciones inusuales. Esto puede generar contratiempos en la comunicación durante la inspección, especialmente cuando se enfrentan a escenarios inéditos que requieren una descripción detallada o una acción más específica. En estos casos, la intervención del supervisor es esen-

cial para facilitar una comunicación fluida y precisa entre el buzo, el supervisor y el inspector.

Así pues, hay que señalar que los conocimientos técnicos de ambos profesionales, buzo y supervisor, deben ser adecuados y acordes con las exigencias de la inspección visual subacuática. De no ser así, el inspector tiene facultades para detener la inspección clasificada y pedir una recalificación de la empresa de buceo, con el consiguiente perjuicio para la empresa y para el armador que contrató sus servicios, que puede padecer una demora en su ruta de navegación.

Es esencial reconocer la diferencia entre el conocimiento adquirido a través de la formación en un centro de entrenamiento y el aprendizaje práctico en el campo. Mientras que la experiencia laboral proporciona una base im-



# MARINE VISION

PROVEEDORES DE EQUIPAMIENTO PROFESIONAL DE TÉCNICAS SUBMARINAS

**SAAB**  
Líderes en ROVS eléctricos

**VideoRay**  
SISTEMAS MINIROV

**KIRBY MORGAN**  
GAMA COMPLETA DE CASCOS Y MÁSCARAS

**Fibrón** Umbilicales y cables para uso submarino

**PARAMINA**  
COMPRESORES DE AIRE RESPIRABLE  
¡CALIDAD AL MEJOR PRECIO!

**Exodus International**  
Electrodos de corte ultratérmico

**Hydroweld F.S.** Electrodo de soldadura húmeda

**JFD** Arnéses para buceo comercial

**SUBCONN**  
GAMA COMPLETA DE CONECTORES SUBMARINOS

**STANLEY**  
HERRAMIENTAS HIDRÁULICAS

**DOA**  
CENTRALES Y HERRAMIENTAS HIDRÁULICAS

**Tritech**  
Sistemas Hidroacústicos

**LAWRENCE FACTOR**  
Cartuchos para todo tipo de compresores HP

**JWA**  
GLOBOS DE REFLOTACIÓN

**INTERSPIRO**  
Máscaras AGA y Equipos respiratorios

**AQUA LUNG**  
Equipamiento para buceo comercial y militar

...y mucho más en [www.marinevision.es](http://www.marinevision.es)



## MARINEVISION

Fabricantes de equipamiento para buceo comercial y militar

**MV-DCP2AS**  
Panel de Control de Aire

**MVL-4**  
Sistema de punteros láser para ROV

**MVF 6**  
Sistema de iluminación submarina

**MVR-5**  
Sistema Submarino de inspección CCTV

Marine Vision S.L.

Polígono Industrial La Vega, nave 19 - 29650 Mijas Costa (Málaga) España - Telf:+34 952.473.230 | Fax:+34 952.585.545  
comercial@marinevision.es

portante y sólida, pero la falta de formación adecuada sobre los procesos específicos puede llevar a errores. Este desequilibrio entre teoría y práctica puede ser un factor en casos donde los buzos no comprenden plenamente la extensión de su responsabilidad, lo que puede resultar en consecuencias graves para el armador, los buzos y terceros en caso de accidentes o daños medioambientales.

Por lo tanto, la inspección de estructuras, ya sean buques o instalaciones *offshore*, demanda un programa de aprendizaje integral que vaya más allá de los estándares actuales de muchas escuelas de buceo. Este enfoque debe incluir un profundo conocimiento de los sistemas involucrados, su funcionamiento básico y los problemas comunes asociados, así como las posibles soluciones para estas eventualidades.

Antes de embarcarse en una inspección clasificada, es imperativo que el buzo tenga una comprensión completa del sistema en el que va a trabajar. Esto incluye una familiaridad con el tipo de sistema, su funcionamiento y los posibles problemas que puedan surgir durante su vida operativa. Entrar en el agua con una comprensión clara de lo que se encontrará es crucial para realizar una inspección efectiva; de lo contrario, se corre el riesgo de no poder evaluar correctamente las partes más críticas, lo que dificultaría el trabajo del supervisor de buceo y el inspector.



Imagen de un buzo comercial realizando trabajos de reparación al casco de un buque. Trident U.S.

## Cómo mejorar el conocimiento de los buzos en las inspecciones clasificadas

Para abordar las deficiencias en el conocimiento de los buzos en inspecciones clasificadas, es fundamental implementar estrategias que combinen la experiencia práctica con la formación especializada. Estas son algunas sugerencias para mejorar la preparación de los buzos en estas operaciones:

**1. Entrenamiento específico en centros especializados:** Los buzos deben seguir un entrenamiento específico sobre operaciones a buques a flote para garantizar la calidad de su formación y adquirir los conocimientos necesarios. Por lo general, los cursos estándar en las escuelas de buceo incluyen contenidos teóricos sobre este tema, pero es recomendable especializarse aun más a través de entrenamientos dedicados exclusivamente a estas operaciones. Solo así el buzo adquiere las habilidades técnicas y el conocimiento necesario para realizar inspecciones clasificadas de manera eficiente y segura.

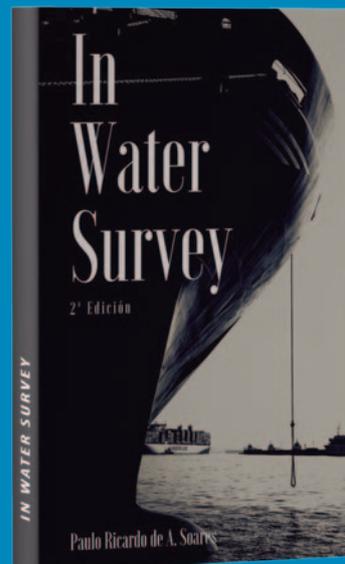
**2. Consulta de base documental:** Es importante que los buzos accedan a una base documental sólida proporcionada por organismos reconocidos, como las sociedades clasificadoras. Estas organizaciones suelen ofrecer material educativo y directrices detalladas sobre los procedimientos

de inspección, los estándares de seguridad y las mejores prácticas en la industria marítima.

**3. Aprendizaje de profesionales experimentados:** Los buzos pueden enriquecer su conocimiento al interactuar y aprender de profesionales experimentados en el campo de las inspecciones submarinas. La mentoría y el intercambio de conocimientos con buzos veteranos y otros expertos en la industria proporcionan una invaluable perspectiva práctica y experiencial.

**4. Manuales especializados:** La consulta de manuales especializados, como el "*In Water Survey*" de Ricardo Soares, puede ser una herramienta inestimable para los buzos que deseen profundizar en los detalles técnicos y los procedimientos específicos relacionados con las inspecciones submarinas. Estos manuales ofrecen una guía detallada sobre los aspectos clave de la inspección, proporcionando una referencia útil para los buzos durante su entrenamiento y práctica en el campo.

Al combinar estas estrategias, los buzos pueden fortalecer su conocimiento y habilidades en inspecciones clasificadas, mejorando así su capacidad para llevar a cabo estas operaciones de manera efectiva y segura.



Portada de la segunda edición de 'In Water Survey' de Ricardo Soares. M6SubSeaTraining

# Mujeres bajo el agua: un aumento constante de la participación femenina en el buceo comercial



Foto: Buzo comercial del S.I.M. B.U. PRO

Tres mujeres vinculadas a la industria valoran la evolución del papel del género femenino en el buceo comercial de los últimos años

Por: Redacción SubaQuatica Magazine

En un área de trabajo predominantemente masculino, las mujeres están emergiendo como figuras relevantes, desafiando estereotipos arraigados y forjando su camino en la industria del buceo comercial. En los últimos meses, hemos sido testigos de un fenómeno notable: un aumento significativo en la visibilidad y participación de las mujeres en todas las facetas de este emocionante campo laboral.

Históricamente, el buceo comercial ha sido un terreno mayormente reservado a los hombres. Si bien la mujer lleva décadas en el gremio, las noticias recientes nos muestran un cambio significativo. Mujeres de todo el mundo están encontrando su lugar en esta industria, ocupando roles que van desde buzos comerciales e instructoras hasta líderes sindicales y propietarias de empresas de buceo.

Este cambio no se limita solo a la presencia de mujeres en la fuerza laboral subacuática, sino que se extiende a la creación de comunidades y redes de apoyo exclusivamente femeninas. En Chile, por ejemplo, como publicamos en nuestra edición ADCI de marzo, se anunció la formación del Sindicato Independiente de Mujeres Buzos Profesionales de Chile (S.I.M. B.U. PRO), compuesto

únicamente por mujeres buceadoras.

Las mujeres tienen presencia en el buceo profesional del país andino desde hace al menos 30 años, tanto en el buceo extractivo, científico, industrial y portuario, pero más masivamente en el área de la salmicultura.

Con este bagaje de más de tres décadas en el sector, "era el momento de participar en las decisiones para resolver diversas problemáticas que nos atañen directamente. Así que decidimos formar un sindicato de mujeres para aportar con nuestra experiencia y visión femenina al desarrollo y mejoramiento de la industria", según declaraba su presidenta, Carolina Pérez, a este medio.

Sin embargo, el camino hacia la igualdad de género en el buceo comercial no está exento de retos. Desde Argentina, nos llegaron informes alarmantes sobre casos de discriminación de género, donde buceadoras altamente capacitadas han sido objeto de trato injusto debido a su sexo.

Este fue el caso de Lucía de Pasquale, a quien la justicia le dio la razón en su denuncia a la compañía Mohn Drilling A.S. por discriminación en el proceso de contratación para un proyecto.

De Pasquale fue meridiana en este sentido. "En Argentina solo hay 50 buzos con titulación para

bucear a gran profundidad, de los cuales 49 son hombres y yo misma, que completo esa lista. Soy la única mujer con este título y la única a la cual no han contratado para participar en el proyecto Fénix. Han preferido contratar extranjeros, también varones, antes de contratar a una mujer argentina", denunció.

A pesar de estos obstáculos, la determinación y la dedicación de las mujeres en el sector están allanando el camino hacia un futuro más inclusivo y equitativo para las siguientes generaciones.

En este contexto, es esencial reflexionar sobre el papel de la mujer en el buceo comercial en España y los siguientes pasos que han de darse.

En un esfuerzo por capturar la diversidad de experiencias y perspectivas, *SubaQuatica Magazine* ha invitado a varias profesionales del sector a compartir sus opiniones y vivencias. A través de este reportaje, exploraremos las voces y visiones de mujeres pioneras que están dejando su huella en la industria del buceo comercial en nuestro país.

Esta es una mirada reveladora y necesaria sobre un tema que no solo es relevante en la industria del buceo comercial, sino que también refleja un movimiento más amplio hacia la igualdad de género en todos los ámbitos laborales.



## “Veo que cada vez hay más chicas que entran en las escuelas, pero luego eso no se refleja en las plantillas de las empresas de buceo”

Belia Fernández - *Buzo profesional y representante sindical*

**B**elia Fernández Avilés (Madrid, 1978) ha trabajado como buzo profesional desde los 22 años. En septiembre de 2015 sufrió un accidente grave por descompresión que le llevó a estar incapacitada para seguir en la profesión.

Ha sido representante en el Sindicato de Actividades Marítimas (SAME) y ha colaborado en la realización del documental 'Buzas, mujeres con agallas', aún en fase de edición.

Sobre la presencia de la mujer en la industria indica que “en España ha aumentado desde que yo me formé, hace más de 20 años, pero muy escasamente. En las Islas Canarias, por ejemplo, donde yo resido, es casi inexistente en la actualidad. Es verdad que a nivel Europeo se ven muchas más mujeres, sobre todo en países nórdicos, donde las empresas tienen otra mentalidad”.

Igualmente, percibe que cada vez más chicas se matriculan en las escuelas de buceo y completan su formación, pero “después no están trabajando en ninguna empresa”, sostiene. “Hasta que no haya una igualdad en la contratación de mujeres en el sector, seguirá habiendo una barrera. En unos países más que otros, las empresas todavía tienen que cambiar mucho su actitud en cuestiones de género”.

Habiendo sido activa a nivel sindical, también cree que uno de los problemas del sector reside en la falta de conciencia de grupo. “Hay un gran desconocimiento sobre cómo se pueden cambiar las cosas si los buzos del gremio se implican en la labor que desarrollan los sindicatos. Algunos de los derechos que se pueden conseguir con esta unión son precisamente en materia de género”, recalca.

Un claro ejemplo de ello lo podemos ver en Chile. “Las mujeres han dado un paso adelante para poder tomar decisiones sobre sus condiciones como parte del sector. Durante mi participación en el documental he tenido la oportunidad de hablar con buceadoras de Canadá, Sudáfrica,

EEUU, Australia o Italia y es muy curioso saber que todas hemos pasado por muchas situaciones muy similares. Nos mueve la misma pasión y sentimiento hacia el mar y todas hemos coincidido en que hemos tenido que esforzarnos y demostrar siempre más que nuestros compañeros. Todo esto es un sentimiento y experiencia global increíble”, reflexiona nuestra entrevistada.

Una vez detectados los problemas, es momento de plantear soluciones y valorar los próximos pasos que tiene que dar el sector en este sentido. “Pienso que hay que dar más visibilidad a la mujer en este trabajo, para que las nuevas generaciones normalicen esta situación y sepan que ellas pueden realizar perfectamente el trabajo como buceadoras industriales formadas. Igualmente, muchos hombres, buzos y empresarios, también tendrían que cambiar esa tradicional visión masculinizada sobre el buceo. En definitiva, una mayor educación en igualdad y más unión como las compañeras chilenas para conseguir un objetivo común: una mayor presencia de mujeres e igualdad en la contratación por parte de las empresas”, concluye Belia Fernández.

## “Quise dedicarme a esto y lo he conseguido con esfuerzo. No he sentido discriminación por ser mujer. Simplemente me dedico a trabajar duro como cualquier otro miembro del equipo”

Isis Cabilla - *Buzo profesional en activo*

**I**sis Cabilla (Cádiz, 1994) es una joven buzo comercial con mucho futuro por delante. Tras formarse como 'Técnico en Operaciones Subacuáticas e Hiperbáricas' y realizar las prácticas profesionales en Divership, empresa que la contrató el siguiente año, tuvo la oportunidad de emigrar a Malta, donde trabaja actualmente para la compañía Melita Commercial Divers, realizando trabajos de inspección, reparaciones, limpiezas o pulimentos.

Su pasión por el mar le llevó a practicar buceo deportivo. “Cuando terminé mis estudios, estaba un poco perdida. Entonces vi que había una oportunidad de capacitarme como buzo profesional a través de la Formación Profesional y no lo dudé ni un momento”, recuerda.

Isis forma parte de una de las generaciones más recientes de buzos comerciales. Aunque es consciente de que en cualquier campo sigue existiendo una mirada diferente hacia la mujer, dice no haber encontrado ninguna dificultad añadida durante su periodo de formación. “Todo lo contrario, siempre me trataron como a una más”, señala. Una

situación que vivió con la misma normalidad durante su periodo de prácticas profesionales.

En su actual empleo, no siente “ninguna presión añadida” ni tampoco ha notado un trato distinto por ser mujer. “La mentalidad en este país es completamente diferente a España en muchos sentidos. Cumpló mis 8 horas como el resto de compañeros sin más y no hay malos rollos. Cada cual se centra en su faena y eso te motiva a trabajar con ganas y a que el trabajo salga mucho mejor”, añade.

“Cuando me vine aquí, solo conocía a un amigo. Al resto no los conocía pero la verdad es que son bastante competentes y si no sé algo me lo enseñan sin ningún tipo de inconveniente. Tanto en el trabajo como fuera de él, hay un ambiente y un buen rollo que se puede palpar desde lejos”, relata.

Aunque se encuentra al inicio de su carrera profesional, Isis ya piensa en seguir formándose y especializándose. “Hace poco menos de un año, estaba ensimismada con el corte y la soldadura subacuáticas, pero ahora también estoy pensando en hacer más cosas específicas de inspec-



ciones o incluso obra hidráulicas”. Dice que es “importante” a la par que “satisfactorio” que cada vez “sean más las que se animen a unirse al gremio”. Pero no cree que la falta de presencia femenina “se deba a una cuestión exclusivamente de discriminación, aunque existe en algunas empresas. No es cuestión del gremio, sino de la mentalidad de ciertas personas porque no solo pasa en el buceo profesional, sino en muchas otras profesiones. Creo que si no hay más presencia femenina es también porque muchas veces las propias mujeres tiramos tierra a nuestro tejado y rechazamos ciertas cosas por el hecho de que han estado etiquetadas tradicionalmente como masculinas. Debemos empezar por tener la actitud, si no, poco hay que hacer”, concluye la joven buzo comercial.

Catamaranes  
aluminio/acero



Embarcaciones  
polietileno



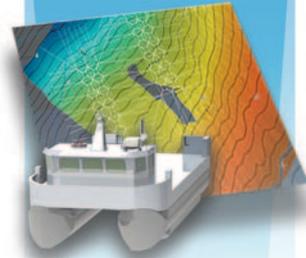
Rotomoldeados



Maquinaria  
especializada



Oficina técnica



# 15 años creciendo juntos



elimat

[www.elimat.es](http://www.elimat.es)





**“Hace 20 años algunos alumnos se sorprendían de que su instructora fuera una mujer. Hoy en día todo eso se ha normalizado mucho y es más común ver chicas en casi todas las promociones”**

**Josefa García Bejarano - Instructora de Buceo en el CIFP Zaporito (Cádiz)**

Josefa García Bejarano (Cádiz, 1963) lleva 37 años en el mundo del buceo y 26 de ellos como instructora. Atesora una completísima formación en distintas especialidades, tanto como *divemaster* en buceo recreativo (actividad a la que se ha dedicado durante varios años) como en el sector de buceo comercial, donde cuenta con especializaciones en corte y soldadura subacuáticas, IWS (In Water Survey), operadora de cámara hiperbárica, mantenimiento de equipos de buceo y otras especialidades médicas.

A lo largo de su carrera profesional ha podido vivir en primera persona muchos de los cambios importantes producidos en el sector. Uno de ellos ha sido la incursión de la mujer en la industria, algo en lo que ha tenido la oportunidad de aportar desde su puesto como profesora técnica especialista en el Ciclo Formativo de Grado Medio 'Técnico en Operaciones Subacuáticas e Hiperbáricas' que imparte desde hace 18 años en el CIFP Zaporito de San Fernando (Cádiz).

“Puedo decir que durante estos casi 20 años en el ciclo de buceo profesional he percibido un importante cambio en la presencia y participación femenina, tanto en número como en la actitud hacia ellas”, sostiene la instructora.

“Al principio, para algunos alumnos era un tanto extraño encontrar a chicas haciendo este ciclo. Ahora ya no tanto”, continúa.

Josefa destaca que las alumnas que acceden al ciclo son, por lo general, tremendamente aplicadas. “Las chicas quizás al sentirse en minoría tratan de dar siempre lo mejor de ellas para demostrar que ellas también valen para esto. El trato con el resto de alumnos es siempre bueno y respetuoso”, afirma.

Una de las características que más valora de las alumnas que ha tenido es su actitud. “Esta es una profesión vocacional”, enfatiza Josefa. “Hay alumnos que llegan sabiendo de qué se trata el ciclo, bien sea por algún familiar o amigo, o incluso porque llegan ya con la titulación de buzo de pequeña profundidad. Saben que es un trabajo duro y no tan ideal como parece. En cambio, otros vienen pensando que este es el trabajo de sus sueños y a lo largo del curso se dan cuenta de que esto no era lo que creían y terminan dejando el curso”, relata.

“Sin embargo, hay otros que llegan con grandes expectativas, que efectivamente van cumpliendo a lo largo del ciclo. Esto les genera aún mayor ilusión y muchas ganas y son los que suelen tardar muy poco en encontrar un trabajo en la industria cuando finalizan”.

Pepi, como la llaman cariñosamente en el centro, recuerda especialmente el caso de otra de las protagonistas de este reportaje. “Isis mostró muy buena actitud desde el principio. Sabía que esta era una buena oportunidad para lograr llegar a lo que había soñado dedicarse en el futuro”, recuerda.

“Es muy aplicada y trabajadora y siempre mostró mucha inquietud e interés por aprender. Y eso es algo fundamental en este gremio tan sacrificado”, destaca. “En cualquier caso, nunca noté que hubiera un trato distinto hacia ella por ser mujer, ni por mi parte ni por la del resto de sus compañeros”, apunta.

En una profesión tradicionalmente masculina, Josefa cree que a la hora de tomar la decisión de formarse en el oficio, el género no tiene mucho peso específico. “Los chicos a la hora de matricularse en este tipo de cursos no tienen en cuenta una visión masculina. Quizás sea porque son más echados para adelante, pero la misma oportunidad tienen, al menos en los centros públicos como en el que imparto clases, tanto los hombres como las mujeres”, señala.

“El estereotipo del buzo desde los principios era una figura masculina. Es algo que yo misma viví. Hoy en día, la mujer ya forma parte de esta profesión. Aún somos minoría, pero el número va en aumento”, relata con bastante esperanza.

“En mi experiencia como instructora de buceo puedo decir que muchos de los alumnos que tuve, sobre todo al principio, me miraban con cierta duda de que una mujer pudiese ejercer un puesto así. En el plano profesional sí que es verdad que algunos me han mirado por encima del hombro. Quizás no conocían ni la mitad de la formación que tengo”, afirma con algo de resignación.

Sobre su visión de futuro, Josefa cree que cada vez el alumnado cuenta con más medios para recibir una buena formación. “Uno de nuestros objetivos es fomentar la educación continua dentro de esta profesión y hablarles de la cantidad de cursos que pueden hacer y de lo importante que es manejar idiomas, sobre todo el inglés, para poder progresar en este sector”, sostiene.

“Como instructora supone una gran satisfacción ver cómo las personas a las que has entregado parte de tu sabiduría han conseguido iniciar su carrera en el buceo comercial, les va bien, están contentos e incluso han seguido especializándose”, concluye.

## Datos facilitados por algunas escuelas y centros revelan un aumento en la matriculación de mujeres en cursos de buceo comercial en España

De forma paralela a las entrevistas a las tres profesionales cuyos testimonios forman parte de este reportaje, *SubaQuatica Magazine* realizó un sondeo entre distintas escuelas y centros de formación en buceo comercial, tanto públicos como privados, con el objetivo de dibujar la evolución de la presencia de las mujeres en el primer peldaño de entrada a la industria: la capacitación.

En términos generales, el aumento del número de mujeres que acceden a los cursos es un dato unánime entre todos los centros consultados. Algunos testimonios señalan que hay casos en los que las mujeres suelen formarse para comple-

mentar su actividad científica o de estudios relacionados con el mar y no para dedicarse al sector comercial o extractivo.

Desde otro de los centros afirman que han mantenido continuidad en la matriculación de mujeres, si bien el porcentaje siempre se mueve entre el 5 y el 10 por ciento del total.

Un dato significativo es el de la promoción del grado formativo del CIFP Zaporito (Cádiz), que cuenta con la presencia de tres alumnas, lo que eleva el porcentaje considerablemente.

**Alumnas del grado formativo del Zaporito junto a la instructora y a su directora ZAPORITO**



# Plantas hiperbáricas: aspectos sobre formación y sus distintas aplicaciones

Carlos Fernández Sixto apunta a la necesidad de contar con profesionales cualificados para el manejo y aplicación de estos equipos

Imagen de una instalación hiperbárica multiplaza fabricada por IBERCO para la armada de Bangladesh. IBERCO

Por: Carlos Fernández Sixto

El correcto uso de la cámara hiperbárica fue uno de los temas tratados en el III Congreso Nacional de Medicina Hiperbárica, celebrado en noviembre de 2023 en el Hospital Centro de Andalucía de Lucena (Córdoba), organizado por la Asociación Española de Medicina Hiperbárica y Subacuática (ASEMHS). Carlos Fernández Sixto, instructor en el Centro de Formación Náutico Pesquera de Santander y un reconocido profesional en la industria del buceo industrial a nivel nacional, ofreció una conferencia titulada: 'La formación de personal especializado en Medicina Hiperbárica y Subacuática'.

El ponente incidió en la necesidad de la formación requerida para un operador de cámara hiperbárica a la hora de asumir la tarea de manejar una planta hiperbárica. Además, Sixto se refirió al "trabajo en equipo que debe existir entre esta figura y dos piezas clave a izquierda y derecha, como son el médico y el técnico de mantenimiento de estos equipos".

"Cuando una persona estudia temas acerca de la medicina hiperbárica o subacuática, necesita conocer los cambios fisiológicos del cuerpo, los entornos hiperbáricos y los avances de la propia medicina. Todos estos estudios se realizan en entornos secos y están asociados a los mecanismos

de compresión de la cámara. Por tanto, se hace necesaria una formación específica para su uso, su mantenimiento y, en general, para el reconocimiento de situaciones que se producen en el interior y exterior de este complejo hiperbárico", introdujo Carlos Fernández Sixto.

## TIPOS UTILIDADES Y EL PERSONAL

En la actualidad, el modelo de cámaras monoplasza ha irrumpido con fuerza en el mercado, gracias a las aplicaciones de la medicina hiperbárica para diferentes tratamientos médicos, que también pueden estar relacionados con la industria de la estética y la belleza.

Pero este modelo dista mucho del equipo usado en el ámbito del buceo comercial: la cámara multiplaza. Se trata de equipos mucho más sofisticados que, además de la cámara propiamente dicha, es decir, el cilindro donde se realiza el tratamiento, también incluyen otros elementos como válvulas de diferente uso, sensores, portillos, presostatos, tornillería, circuito cerrado de televisión, corrientes eléctricas, teléfono o un ordenador asociado, entre otros elementos. En definitiva, una infinidad de elementos que hacen que no debamos hablar únicamente de una cámara hiperbárica, sino de una planta hiperbárica.

Dentro del mundo del buceo, estas plantas se utilizan para impartir formación y test a futuros alumnos, enseñar a técnicos de medicina hiperbárica, para descompresiones en superficie, en sistemas de buceo a gran profundidad o en trabajos en tuneladoras. Desde un perfil médico, se usan para el tratamiento de personal afectado por enfermedades propias del buceo o por otros tratamientos compatibles con la cámara hiperbárica.

**“Es fundamental que los distintos profesionales trabajen de forma conjunta para garantizar la máxima seguridad en el uso de las cámaras”**

Siendo la planta hiperbárica un sistema tan complejo, requiere de diferentes tipos de profesionales interrelacionados para su correcto manejo. En este sentido, la planta hiperbárica necesitaría de tres piezas fundamentales en el equipo humano.

El primero de ellos sería el camarista o persona encargada de manejar la cámara hiperbárica para un tratamiento en cuestión. La segunda sería el personal con formación sanitaria que puede ser un enfermero o un médico. Por último, estaría el personal de instalaciones o sistemas, que es un perfil más cercano a conocimientos de ingeniería. Este último es la persona que se encarga de tener actualizados todos los sistemas de la planta.

Cada uno de estos tres perfiles debe tener una formación técnica y específica en la competencia en la que desarrolla su función con la cámara hiperbárica y, a su vez, que exista una interrelación entre estos profesionales. Solo así se podrá garantizar el correcto uso y mantenimiento de la instalación y reconocer situaciones a resolver que puedan existir en el interior o en el exterior del complejo hiperbárico.



Cámara hiperbárica  
monoplasza CXICAB



Diagrama sobre el personal especializado para el uso de cámaras hiperbáricas complejas. SIXTO/SQM

### SITUACIONES DE USO Y PELIGROS

Una cámara hiperbárica va a tener dos situaciones de uso principalmente, que son situaciones programadas y no programadas. Las situaciones programadas son aquellas que se llevan a cabo a diario sin afectar el funcionamiento de esa cámara, como puede ser una descompresión en un entorno seco o un tratamiento en un centro médico. También, son situaciones programadas el hecho de operar y mantener la planta hiperbárica para su correcto uso, revisar extintores o las comunicaciones y comprobar el correcto uso de las válvulas.

Las situaciones no programadas son las que trascienden al uso diario y, en la mayoría de los casos, se refieren a un incidente que requiere tratamiento. Por ejemplo, una hiperoxia, un neumotórax, el empeoramiento de síntomas por descompresión o contaminación por algún gas como el CO<sub>2</sub>, entre otras cosas. Es decir, típicos accidentes del entorno hiperbárico. En estos casos, el personal sanitario debe saber enfrentarse a una situación como esta. Pero pueden existir fallos mecánicos que el personal sanitario no sepa solventar, con lo cual los conocimientos sobre ingeniería se hacen necesarios en situaciones no programadas. Por tanto, es indispensable que exista un equipo trabajando en conjunto en una planta hiperbárica.

Existen situaciones de peligro vinculadas al uso de una planta hiperbárica, como puede ser un incendio o una explosión. Considerando este riesgo, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo emitió en 2003 la Nota Técnica de Prevención número 630, en la que alertaba del riesgo de incendio y explosión en atmósferas sobreoxigenadas. Las cámaras tienen en su interior un fuente de oxígeno, por lo tanto siempre va a haber una atmósfera sobreoxigenada. Hay que recordar que en cualquier entorno donde se supere el 25 por ciento de tasa de oxígeno, existe un peligro de incendio (triángulo de fuego o combustión) y la cámara hiperbárica alcanza el 100 por ciento de tasa de oxígeno, lo que convierte en un entorno con alta potencialidad de incendio, si entra en contacto con los otros dos elementos del triángulo de combustión.

En los últimos años se han producido accidentes en cámaras hiperbáricas con resultados mortales y provocados en algunos casos por el mal uso de la misma. Entre ellos, hay que recordar el accidente ocurrido en Cadaqués, Gerona (España) en 2017, donde un recolector de coral de 61 años perdió la vida dentro de una cámara monoplaza y otros dos resultaron heridos. El detonante pudo ser la introducción de un elemento electrónico en el interior de la cámara. Mayor transcendencia tuvo el accidente ocurrido en Milán en 1996 donde murieron 11 personas. Las investigaciones policiales determinaron que se produjeron "fallos al monitorizar los objetos portados por los pacientes; un mantenimiento pobre de la planta; no había agua ni presión en los tanques contraincendios; no había personal operativo en el panel de control; no existía entrenamiento ni protocolos de emergencia; las alarmas estaban desconectadas, las mascarillas de oxígeno tenían fuga y se permitía entrar cualquier tipo de ropa que podría estar contaminada con alguna sustancia inflamable", recoge el informe.

**“Una cámara multiplaza requiere una mayor especialización, aunque las monoplaza no están exentas de sus propias situaciones de riesgo que hay que conocer muy bien”**



Detalles de la antecámara y entrada de las cámaras hiperbáricas multiplaza fabricadas por IBERCO. IBERCO



**Carlos Fernández Sixto**

*Instructor de Buceo Profesional y Técnico en PRL*

Carlos Fernández Sixto lleva vinculado al buceo profesional desde 1993. Además de buzo comercial, es instructor de buceo en el Instituto Náutico Pesquero de Cantabria, Técnico en Prevención de Riesgos Laborales y profesor asociado en la Universidad de Cantabria, donde imparte asignaturas relacionadas con la seguridad marítima.

En 2017 impulsó una iniciativa para establecer un sello de calidad en la formación sobre buceo comercial en España con el objetivo de equipararse a los más altos estándares internacionales.

Estos son solo dos de varios accidentes mortales ocurridos a lo largo de los años, en los que la causa del trágico final se debió a la falta de formación de las personas encargadas de su uso y mantenimiento.

### FORMACIÓN NECESARIA

¿Es suficiente la preparación que tiene el personal al frente de estos equipos? Es importante recalcar en este punto que en la actualidad, existen fabricantes de cámaras hiperbáricas monoplaza que imparten cursos de 8 o 10 horas para el manejo de estos equipos. Con esta formación quedan al frente del manejo de la cámara. En la opinión de Carlos Fernández Sixto, “esta es una formación muy escasa”.

En relación a las cámaras multiplaza, el equipo debe tener formación sobre software, electroválvulas, válvulas bola, válvulas aguja, caudalímetros, regímenes de ventilación, botellas, aire y oxígeno,

## TECNOLOGÍA HIPERBÁRICA PARA BUCEO PROFESIONAL

### CÁMARAS HIPERBÁRICAS

#### DE DESCOMPRESIÓN TRANSPORTABLES Y DISEÑADAS A MEDIDA

- Módulos transportables contenedorizados totalmente autónomos.
- Sistema fijo contra incendios según UNE EN 16081.
- Manejo semiautomático o automático con IBERCOMATIC.
- Registrador gráfico de datos IBERCOGRAPHIC. (actúa como 'caja negra').
- Aire acondicionado (frío/calor)



### ARMARIOS ACORAZADOS

#### CARGA SEGURA DE BOTELLAS DE EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA

- Estándares de calidad ISO 9001-2015.
- Disponibles para 2, 3, 4 y 6 botellas en carga simultánea
- Homologados por la Dirección General de Industria R.D. 809/2021 de equipos a presión.
- Diseño de lamas simétricas que permite la ventilación natural de las botellas y proporciona estabilidad al armario acorazado en caso de la hipotética explosión de una botella.
- Diseño compacto, robusto y manejable. Fácil mantenimiento
- Repuestos de latiguillos de carga y valvulería normalmente en stock en un plazo de 24 horas.
- Pueden entregarse preparados para dos presiones de carga: 320 bares y 220 bares.



Más de 40 años ofreciendo Fiabilidad

compresores de alta y baja presión, procedimientos de seguridad, lista de chequeo, calibrados, compatibilidades con el oxígeno, equipos de lucha contra incendios y simulacros. Todo esto es necesario para evitar un accidente y hacer un uso correcto de la planta hiperbárica.

En definitiva, un conjunto de conocimientos que requiere tiempo de estudio para cada uno de los elementos humanos dentro de ese equipo de trabajo al frente de la cámara hiperbárica, sea cual fuere el tipo de equipo. Es evidente que una cámara multipaza requiere mayor especialización, pero una cámara monopaza no está exenta de peligros y, en su medida, especialización.

En el caso del operador de cámara en el ámbito del buceo comercial o industrial, la cantidad de horas requeridas para obtener una buena formación como operador de cámara hiperbárica puede variar dependiendo del programa de capacitación específico y de los requisitos de certificación en cada país. Sin embargo, en general, un programa de formación completa para operadores de cámara hiperbárica suele comprender entre 80 y 120 horas de estudio teórico y práctico.

En términos de conocimientos teóricos, un operador de cámara hiperbárica debe tener un entendimiento profundo de los siguientes temas:

a) Principios de la medicina hiperbárica: Esto incluye la física y fisiología de la presión hiperbárica, los efectos biológicos del oxígeno bajo presión, y los principios de descompresión y

## “En líneas generales, un programa de formación completa para operadores de cámara hiperbárica en el ámbito del buceo comercial suele comprender entre 80 y 120 horas de estudios teóricos y prácticos”

tratamiento hiperbárico.

b) Seguridad y manejo de emergencias: Un operador de cámara hiperbárica debe estar familiarizado con los protocolos de seguridad, el equipo de emergencia y los procedimientos de respuesta ante situaciones de emergencia, como el síndrome de descompresión y el barotrauma.

c) Operación de cámaras hiperbáricas: Esto incluye el funcionamiento de la cámara hiperbárica, el control de la presión y la temperatura dentro de la cámara, el monitoreo de los pacientes durante el tratamiento, y el mantenimiento básico del equipo.

d) Normativas y regulaciones: Un operador de cámara hiperbárica debe comprender las normativas y regulaciones aplicables en su país en relación con la medicina hiperbárica y el buceo profesional, así como los estándares de seguridad internacionales.

### CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS

En cuanto a los conocimientos prácticos, un operador de cámara hiperbárica debe adquirir habilidades en áreas como:

Manejo de equipos: que incluye el manejo seguro y eficiente de equipos como la cámara hiperbárica, los sistemas de control de presión, los sistemas de ventilación y los equipos de emergencia.

Supervisión de sesiones de tratamiento: que comprende tanto la aplicación como la supervisión de sesiones de tratamiento hiperbárico, asegurando el cumplimiento de los protocolos de seguridad y el bienestar de los pacientes.

Resolución de problemas: en los que se incluiría la identificación y solución de problemas técnicos que puedan surgir durante el funcionamiento de la cámara hiperbárica, así como una respuesta rápida a situaciones de emergencia.

En resumen, la formación como operador de cámara hiperbárica requiere un equilibrio entre conocimientos teóricos y prácticos, con un enfoque en la comprensión de los principios de la medicina hiperbárica y la adquisición de habilidades para operar estos equipos de manera segura y eficiente.

## “Estos equipos requieren de profesionales altamente cualificados para minimizar cualquier tipo de riesgo”



Jacinto Paredes -

Director de IBERCO

La formación continua es vital en cualquier campo y, en mayor medida, cuando se trabaja con un equipo desarrollado para el tratamiento de personas, en este caso, de profesionales del medio subacuático.

Existen distintos riesgos que se pueden reducir con más entrenamiento del personal, conociendo qué mantenimientos e inspecciones periódicas reglamentarias precisa la cámara hiperbárica con la que se trabaja, así como mediante la instalación de elementos de seguridad, que no todas las cámaras hiperbáricas poseen (principalmente las que tienen cierta antigüedad). No nos referimos solamente a innovaciones tecnológicas no obligatorias que supongan una mejora y ayuda importante para el operador, sino también a elementos básicos requeridos como, por ejemplo, los analizadores de oxígeno.

El fabricante debe limitarse a asesorar en la parte técnica, explicando el funcionamiento o ma-

nejo de los distintos elementos que conforman la cámara, y dejar la parte médica a un doctor debidamente formado y con experiencia en medicina hiperbárica.

Nuestras cámaras hiperbáricas, por ejemplo, cuentan con un sistema propio de registro gráfico de datos, con pantalla táctil a color y posibilidad de mostrar y registrar tantas variables como se deseen (presión en botellones de aire y de oxígeno, otras presiones en distintas líneas y sistemas, nivel de agua del depósito contra incendios o temperatura), así como alarmas de seguridad programadas indicando su motivo en pantalla.

También hemos desarrollado un sistema propio de control automático de la cámara hiperbárica, que permite guardar y ejecutar curvas de tiempo-presión, incluyendo en qué tramos suministrar oxígeno o aire en mascarillas y ventilación variable según el porcentaje de oxígeno, así como hacer transición de una curva a otra que se requiera sobre la marcha, entre muchas otras funciones y ayudas que proporciona este sistema al operador, llevando a cabo la curva deseada con precisión.

Nuestra tecnología llega, incluso, a poder operar la cámara y recibir información en tiempo real del sistema de forma remota desde un móvil u ordenador, aunque siempre se requiere de un operador en el lugar por razones de seguridad.

En nuestro caso, IBERCO cuenta con un excelente equipo de ingenieros industriales, que desarrollan e implementan mejoras técnicas y mayores comodidades. Y aunque estamos en continuo contacto con profesionales de la medicina, de quienes recibimos propuestas o nuevas necesidades tecnológicas, no es de nuestra competencia abordar cuestiones sobre la aplicación de trata-

mientos. Cualquier fabricante que no disponga en su plantilla de un equipo médico con dicha formación, debería abstenerse de ofrecer ese servicio al cliente final por cuestiones de seguridad.

## Los fabricantes debemos limitarnos a ofrecer asesoramiento técnico sobre los equipos y no entrar en cuestiones médicas

Afortunadamente, hay una completa oferta formativa en este campo, avalada por distintas asociaciones de medicina hiperbárica y subacuática, como ASEMHS y SOCAMSEH en España. Prestigiosos doctores especializados del sector hiperbárico dan formación sobre esta materia. A estos cursos suelen inscribirse tanto doctores y enfermeros como operadores de cámaras, entre otros interesados, que asisten a esta clase de cursos para su formación continua de la que antes hablábamos, además de entablar relaciones con compañeros del sector.

En definitiva, la situación ideal sería que quien habilita una cámara hiperbárica también disponga del personal debidamente cualificado y titulado para trabajar con ella con las máximas garantías, necesitando de su fabricante tan solo la formación técnica específica para el manejo y comprensión de todos los sistemas y elementos que la integran.



## Héctor Salvador Fouz

Ingeniero aeronáutico y piloto de submarinos

“El hijo pequeño de Jaques Cousteau me animó a bucear y descubrí un nuevo medio con formas de vida espectaculares”

ENTREVISTA POR: José Luis Galloso

En una década en la que la exploración espacial ocupaba buena parte de las noticias en televisión y los grandes nombres del momento eran astronautas enfundados en ergonómicos trajes para ir al espacio, no es difícil pensar que los sueños de un niño fueran viajar más allá de las fronteras de nuestro planeta.

Este es el caso de Héctor Salvador Fouz, un lince de 40 años a quien la televisión de su niñez le despertó el interés por explorar lugares desconocidos y alcanzar nuevas fronteras.

En 2021 se convirtió en el único español que ha descendido a una profundidad de 10.706 metros, hasta el Abismo de la Sirena, el segundo punto más profundo de la Fosa de las Marianas. Lo hizo junto al australiano Tim Macdonald en el DSV Limiting Factor (fabricado por la compañía Triton Submarines), el único vehículo capaz de descender a estas profundidades hasta el momento.

En los premios anuales que la Sociedad Geográfica Española concede a los exploradores más destacados a nivel mundial, Héctor Salvador ha sido galardonado en el apartado 'Viajero del Año'. La misión en las Marianas es una más de las 1800 inmersiones realizadas por Héctor, quien

“Considero que fui víctima de mi época. Las noticias sobre las gestas espaciales en televisión me hicieron soñar con explorar nuevas fronteras”

cuenta con un notable currículum profesional y académico.

Estudió Ingeniería Aeronáutica en España e Ingeniería de Sistemas Espaciales en Holanda. Tras años apoyando la educación espacial, la investigación en microgravedad y la cooperación internacional en LEEM (Laboratorio para Experimentación en Espacio y Microgravedad), la Agencia Espacial Europea o la Federación Astro-

náutica Internacional, cambió su rumbo profesional y puso el foco en el fondo marino, convirtiéndose en instructor de buceo y piloto de sumergible en 2012. Actualmente es Académico Correspondiente de la Real Academia de la Mar, fundada en 2005 y cuyo objetivo primordial es defender los intereses marítimos de España.

*SubaQuatica Magazine* ha entrevistado al brillante explorador para compartir su experiencia con los lectores de nuestra revista.

**Héctor, ¿qué te llevó a dedicarte a la exploración de los fondos marinos?**

Considero que “fui víctima” de la década en la que me tocó vivir como niño. Las noticias sobre los transbordadores espaciales y todas aquellas gestas que aparecían en televisión despertaron un gran interés en mí. Soñaba con explorar fronteras desconocidas o conocer el pasado a través de la arqueología. Por eso decidí estudiar ingeniería aeronáutica.

Mientras cursaba mis estudios universitarios, participaba paralelamente en proyectos de investigación aeronáutica y fundé una asociación para financiar proyectos de estudiantes en el sec-

tor espacial y fue entonces cuando comenzaron mis primeros contactos con la exploración submarina. Hacia el año 2010 coincidí tomando unas cervezas en París con Pierre-Yves Cousteau, el hijo pequeño del comandante Jacques Cousteau, quien me animó a aprender a bucear. Fue una gran oportunidad, ya que pude conocer este medio de la mano de alguien como él y tener contacto con otras formas de vida, sin tener que viajar a Marte (comenta con humor).

Por aquel entonces, a través de la Agencia Espacial Europea entré en contacto con un fabricante de sumergibles que buscaba pilotos, así que me inscribí y me contrataron. Así comenzó mi formación como piloto de vehículos submarinos y sobre ingeniería aplicada a este ámbito de investigación.

## “Si hubiera sabido esto antes, me hubiera tirado de cabeza a la exploración de los fondos marinos antes que a la espacial”

### ¿Cuál es la esencia de la exploración de los fondos marinos?

El futuro está en el mar y no podemos darle la espalda en ninguno de los sentidos. Los océanos contienen formas de vida espectaculares y es un espacio que está por explorar. Cada vez que hacemos alguna inmersión, encontramos cuatro o cinco nuevas especies. Si hubiera sabido esto antes, me hubiera tirado de cabeza a la exploración de los fondos marinos antes que a la espacial (comenta entre risas). Todos estos estudios suponen un importante impacto en los estudios de biología.

Por tanto, creo que debemos emplear más medios en conocer los secretos que contiene el mar para saber más acerca de nuestra especie y no necesariamente buscar en otro planeta. Nuestros orígenes como especie están en el mar y es ahí donde tenemos que buscar. El 70 por ciento del fondo del mar está sin explorar; Esto es lo que hay que enseñar a las nuevas generaciones.

### Actualmente eres el director de Triton Submarines EMEA. ¿Cuál es la misión del centro en este sentido?

Nuestra filial de Barcelona (la sede principal está en Miami, EE. UU.) está inmersa en el desarrollo y construcción de batiscafos para fines profesionales y comerciales, pero también con fines turísticos, algo que está en auge entre las clases con mayor poder adquisitivo.

Como todavía es una industria muy joven, formamos a nuevos ingenieros ofreciendo prácticas en nuestra empresa. Esto nos permite continuar con la exploración de los fondos marinos, pero siempre con el objetivo de inspirar a esas nuevas generaciones a preservar el mar y nuestro planeta.

Los océanos han estado olvidados por mucho tiempo y son la fuente del oxígeno que respira-



Héctor Salvador y Tim Macdonald en el interior del batiscafo. Triton S.



El submarino DSV Limiting Factor donde Héctor Salvador y Tim Macdonald descendieron a la Fosa de las Sirenas. Triton S.

## “Los océanos han estado olvidados por mucho tiempo y debemos tomar conciencia de su importancia para nuestra especie”

mos y un sumidero de CO<sub>2</sub>, además de ser los reguladores naturales de la temperatura de la Tierra. Son también la base de la cadena alimentaria y nuestra especie debe tomar conciencia de todas estas cuestiones.

Todo esto está directamente relacionado con el desarrollo tecnológico que Triton está aportando a la industria de los batiscafos, ya que

estos avances son directamente proporcionales a la importancia y protección de los océanos.

'Aurelia' es uno de nuestros batiscafos más destacados y está diseñado para alcanzar profundidades de hasta 2300 metros. Este proyecto representa un avance significativo en la exploración submarina y nos ha permitido abrir nuevas puertas en la investigación oceanográfica y la arqueología submarina. Nuestro enfoque I+D ha conseguido dotarlo de una resistente esfera transparente que permite una visión de 360 grados. La experiencia de la inmersión es mucho más satisfactoria y productiva que en otros, donde el explorador se asoma por una ventana. Con este diseño hemos doblado la profundidad que alcanzan otros vehículos sumergibles de su clase.

Además, es el primer sumergible de estas características construido bajo bandera española, una gestión que hemos llevado a cabo en colaboración con la Dirección General de la Marina Mercante. Estamos generando una industria de vehículos submarinos de altas prestaciones en España y esto es algo a destacar.



# SeaSubServices

TÉCNICAS SUBMARINAS, S.L.

MANTENIMIENTOS

INGENIERÍAS E INSPECCIONES

REPARACIONES A BUQUES

BOYAS



[www.seasubservices.com](http://www.seasubservices.com)



[info@seasubservices.com](mailto:info@seasubservices.com)



(+34) 646 368 838

Puerto de El Musel - Gijón



## ESPECIALISTAS EN TRABAJOS SUBACUÁTICOS

### TRABAJOS SUBACUÁTICOS

(INSPECCIONES · SALVAMENTO · REFLOTAMIENTOS  
BALIZAMIENTOS · PRESAS · CORTE Y SOLDADURA)

### TRABAJOS CON ROV

(INSPECCIONES · MEDICIONES · MUESTREO  
LIMPIEZAS CON CAVITACION O CEPILLO · MAPEOS)

### OBRA MARITIMA

(EMISARIOS · MUELLES · EMBALSES  
ANCLAJE PARA ESTRUCTURAS FLOTANTES)



AMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL  
SERVICIOS 24 HORAS / 365 DIAS

Tel: +34 633268186

[www.deepunderwaterworks.com](http://www.deepunderwaterworks.com)



Avda. Ferrandis Salvador, 296 - BL 2 Piso 8H - Benicassim (Castellon)  
Delegación en Canarias: C/Trueno, 3 - Teguiise (Lanzarote)

### ¿Es un producto fabricado en España?

Si bien los componentes individuales pueden provenir de diferentes países, el ensamblaje final de nuestros sumergibles se realiza completamente en España. También es importante destacar que Barcelona ofrece una infraestructura portuaria excepcional que nos proporciona acceso directo al mar Mediterráneo y nos permite realizar pruebas de nuestros sumergibles en condiciones reales. Desde el Puerto Fórum llevamos a cabo pruebas de estabilidad, certificaciones de seguridad y lanzamiento de nuestros prototipos.

### La expedición a la Fosa de las Marianas ha tenido gran repercusión mediática. ¿Ha sido un antes y un después en tu carrera?

Siempre digo que esta expedición es la que "más bajo me ha hecho caer" (comenta entre risas al referirse a los 10.706 metros alcanzados en el Abismo de la Sirena, el segundo punto más profundo de la Fosa de las Marianas). Para mí no ha sido la más trascendental, pero sí la que más ha llamado la atención de los medios de comuni-

**“Como piloto fue una misión especial pues bajamos a más de 10.700 metros, pero es cierto que hemos vivido otros momentos maravillosos en misiones a mucha menos profundidad”**

cación. Así que ha sido una gran oportunidad para despertar el interés de las nuevas generaciones acerca de la exploración oceanográfica y la protección de los fondos, como decía anteriormente.

Como piloto, ha sido una misión especial porque bajé diez veces más de lo que había hecho anteriormente. Pero es cierto que en misiones a mucha menos profundidad hemos vivido otros momentos maravillosos. Hemos llevado a arqueólogos y biólogos en otras expediciones y hemos podido grabar momentos increíbles de la vida de muchas especies marinas.

### ¿Qué ha aportado a la ciencia esa inmersión?

En principio, era una misión para el rescate de un módulo científico que habíamos perdido el día anterior. Nuestra misión era localizarlo y traerlo a la superficie. Desde un punto de vista tecnológico, la singularidad fue alcanzar esa cota de profundidad, pero a nivel científico hicimos algunos descubrimientos de gran impacto para la microbiología. Encontramos un nuevo tipo de bacterias que se alimenta de sustancias químicas y cuya cadena alimentaria es diferente a la nuestra. Esto plantea nuevas incógnitas acerca del origen de la vida en el fondo del mar o si hay especies que han evolucionado de forma diferente a los seres vivos que conocemos. Estos nuevos descubrimientos son interesantes, sobre todo por las aplicaciones que pueden tener en áreas como la medicina o la farmacología.



Héctor Salvador cuenta con más de 1.800 inmersiones en los 5 océanos del planeta. TritonSubmarines

### ¿Cómo fue el entrenamiento técnico para la expedición y cómo se prepara un explorador submarino a nivel psicológico para bajar a esas profundidades?

A nivel psicológico, estaba preparado para la misión, pues son muchas las inmersiones que he realizado. Pero la misión en la Fosa de las Marianas tenía una particularidad importante y es que no había plan de rescate, ya que pilotábamos el único vehículo que podía bajar hasta esa profundidad. Eso añadía una tensión adicional, pero durante los ensayos con el batiscafo trabajamos meticulosamente para garantizar su seguridad y la de sus pasajeros. Fue una inmersión larga, de más de 12 horas, así que físicamente te vas preparando desde el día anterior para deshidratar el cuerpo; ¡ahí abajo no hay posibilidad de ir al baño! Además, me acompañaba Tim Macdonald, con quien he compartido otras experiencias y con quien estoy muy sincronizado. Conocíamos bien las posibles incidencias que se podían presentar en el trayecto, y el hecho de participar en la construcción del submarino es un plus para identificar posibles incidencias y darles respuestas.

### ¿Cómo recibes este premio de la Sociedad Geográfica Española (SGE)?

La noticia me la dio por teléfono Javier Cacho, un destacado explorador de la Antártida a quien conozco desde hace tiempo. Para mí fue muy emotivo que fuera él quien me diera el anuncio del

premio, pues le considero mi mentor y recibí mucho apoyo de Javier durante algunos proyectos espaciales. Además, la SGE también premia a otros importantes exploradores de renombre, que fueron mis referentes en la infancia. ¡Me siento pequeñito al lado de ellos! Creo que lo mío no es comparable con algunas de las hazañas conseguidas por muchos de ellos, ya que se juegan la vida en sus misiones. Yo al final, solo me he sentado dentro de un "cacharro" durante algunas horas. (comenta con humildad Héctor).

### ¿Qué debemos hacer para preservar el fondo marino?

Para preservar el fondo marino, debemos enfrentar la realidad de la contaminación humana, ya que aparecen redes, plásticos y desechos incluso en lugares remotos. Todos somos parte de esta problemática. La basura terrestre termina llegando al mar, amenazando la vida marina y el equilibrio ecológico. La basura más densa es un desafío mayor, pues estará durante cientos de años en los fondos. Miles de toneladas de plástico amenazan con colapsar las especies, incluida la nuestra. La clave es la educación: debemos amar y proteger los océanos; cada uno debe ser parte de la solución. Necesitamos un cambio de conciencia y acciones concretas para garantizar la salud de los ecosistemas marinos. Nuestra supervivencia depende de la preservación de los océanos.



Imagen del batiscafo 'Aurelia' fabricado por Triton Submarines LLC. REV Ocean

# Un sistema de localización a tiempo real para buceadores y equipos submarinos

El **UWIS** permite determinar la posición y la profundidad del buzo con una precisión de menos de un metro y está disponible en el catálogo de **Casco Antiguo**

Por: Redacción SubaQuatica

Casco Antiguo, empresa líder en distribución de tecnología submarina, presenta el UWIS, un avanzado sistema de localización submarina fabricado por la compañía OWIS Oy. Se trata de un sistema innovador que combina GPS, ultrasonidos y triangulación para ofrecer en tiempo real, a través de Wifi, una precisión excepcional en la localización de buceadores profesionales, ROVs o cualquier elemento sumergido. Con UWIS (*Underwater Information Systems*), los buceadores militares, de rescate y otros profesionales pueden beneficiarse de una precisión ajustada, incluso en las condiciones más desafiantes. El sistema cubre un área de hasta 1000 metros y su avanzado *software* permite la localización simultánea de hasta 100 buceadores, garantizando así una coordinación eficiente y segura.

Este revolucionario sistema representa un hito en la seguridad y eficiencia de las operaciones subacuáticas. La tecnología que utiliza UWIS permite determinar la posición y profundidad del buceador con una precisión de hasta un metro, que puede reducirse en centímetros con ajustes especiales. Esto lo hace ideal para operaciones de búsqueda y rescate, militares y otras activi-

dades profesionales que requieren un conocimiento exacto de la posición y la ruta en entornos submarinos.

## VENTAJAS ADICIONALES

La navegación en tiempo real garantiza que los buceadores sean siempre conscientes de su ubicación y rumbo, incluso en corrientes fuertes o con visibilidad reducida, lo que resulta crucial en misiones de búsqueda y rescate donde cada segundo cuenta. La capacidad de reacción en tiempo real permite al líder de la inmersión en la superficie ajustar y agregar puntos de referencia según las situaciones cambiantes, lo que contribuye a aumentar la seguridad y eficacia de las operaciones submarinas. El análisis y mejora se facilita gracias a los datos recopilados por el sistema UWIS, lo que permite analizar las misiones realizadas y continuar aprendiendo para mejorar la eficiencia y seguridad en futuras operaciones.

Además, los datos recopilados por el sistema UWIS facilitan el análisis de las misiones y el aprendizaje continuo, ya que todas las acciones de los buceadores pueden ser rastreadas y analizadas posteriormente en sesiones de forma-

ción. Además de las misiones de búsqueda y rescate, UWIS es adecuado para el trazado de mapas, tendido de cables y reparaciones e inspecciones de embarcaciones. También es muy adecuado para operaciones bajo hielo.

## EL EQUIPO DE UWIS

El sistema UWIS consta de 3 unidades básicas: Boya: (Unidad): Equipada con sensores GPS y conexión Wi-Fi, facilita la localización de las unidades buceador mediante triangulación por ultrasonidos.

UWIS Pro Case: Este estuche listo para usar requiere una instalación mínima; simplemente cargue el software en un ordenador y está listo para operar.

Unidad del Buceador: Diseñada para fijarse a la botella de aire del buceador, esta unidad se conecta al ordenador de buceo o de manera inalámbrica a través de ultrasonidos.

La incorporación de UWIS al catálogo de Casco Antiguo amplía su oferta de productos de alta calidad para buceadores, reafirmando su compromiso con la excelencia y la innovación en el mundo del buceo profesional.

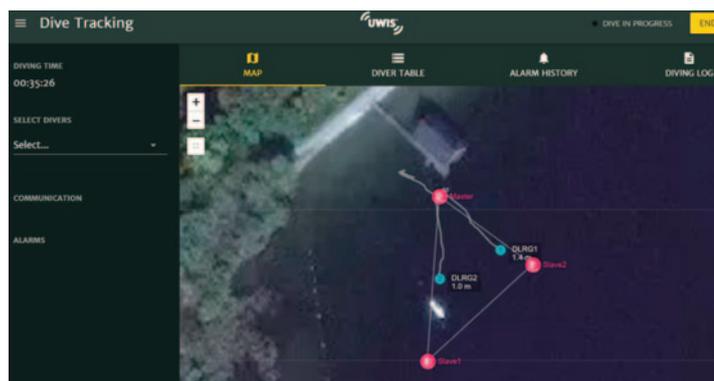


Imagen con el posicionamiento de las boyas y la trayectoria de los buzos a tiempo real



El Pro Case con las boyas de posicionamiento y unidades para los buzos

# El martillo hidráulico de DOA perfora las superficies más resistentes bajo el agua

El proveedor oficial de DOA para Europa y Latinoamérica *De Zeeman Pro* destaca su rendimiento excepcional en condiciones desafiantes bajo el agua, gracias a su diseño robusto y su avanzada tecnología hidráulica



Por: Redacción SubaQuatica

En el mundo de la construcción subacuática, la eficiencia y la seguridad son fundamentales. El martillo hidráulico HD 13 de DOA se presenta como una solución potente y versátil para operaciones de perforación en entornos submarinos. El proveedor oficial de DOA para Europa y Latinoamérica, De Zeeman Pro, destaca el "rendimiento excepcional que ofrece en condiciones desafiantes bajo el agua, gracias a su diseño robusto y su avanzada tecnología hidráulica".

## POTENCIA Y MANIOBRABILIDAD

El HD 13 es un martillo hidráulico diseñado específicamente para operar en superficies duras como hormigón o piedra natural. Con un peso de 13 kg y dimensiones compactas (50x19 cm), este martillo ofrece una combinación perfecta de potencia y maniobrabilidad. Su naturaleza hidráulica garantiza un rendimiento consistente y una larga vida útil, mientras que su diseño ligero facilita su manipulación en entornos submarinos.

## VERSATILIDAD Y COMPATIBILIDAD

Una de las características destacadas del HD 13 es su versatilidad, ya que está equipado con un sistema de fijación de brocas de tipo universal SDS MAX, que permite utilizar una amplia gama de brocas y accesorios disponibles en el mercado. Esto asegura que los profesionales subacuáticos tengan acceso a las herramientas adecuadas para cada tarea, sin importar la ubicación o la disponibilidad de los suministros.

## RENDIMIENTO ÓPTIMO

El HD 13 está diseñado para ofrecer un rendimiento óptimo en operaciones subacuáticas con la garantía del fabricante italiano DOA. Su alta frecuencia y fuerza de impacto aseguran una velocidad máxima de perforación, mientras que su diseño de pocos componentes móviles garantiza una lubricación constante y una fiabilidad operativa incomparable. Además, el martillo puede utilizar brocas con conexión SDS

PLUS mediante un adaptador, lo que aumenta su versatilidad y utilidad en el campo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Entre sus características técnicas destacan:

Peso: 13 kg

Dimensiones (LxP): 50x19 cm

Tipo de husillo: SDS MAX

Tamaño de las brocas: 5 - 50 mm

Flujo: 20-30 L/min

Presión: 140 Bar

Frecuencia de golpe: 1200 golpes/min

RPM de rotación: 900

Distancia centro agujero/pared: 55 mm

En resumen, el martillo hidráulico subacuático HD 13 de DOA es una herramienta indispensable para profesionales que realizan trabajos de perforación en entornos subacuáticos. Su potencia, versatilidad y fiabilidad lo convierten en una opción ideal para operaciones subacuáticas que requieren rendimiento, maniobrabilidad y seguridad.

# El medidor de espesores ultrasónico Cygnus DIVE: eficiencia y versatilidad

*Marine Vision*, proveedor oficial de *Cygnus*, resalta su diseño robusto y portátil para montarlo en la muñeca del buzo

El Cygnus DIVE es un medidor de espesor ultrasónico subacuático diseñado para ofrecer una solución eficaz en la medición de espesores en entornos marinos. Marine Vision, proveedor oficial de Cygnus, destaca que su diseño robusto y portátil permite montarlo en la muñeca del buceador, proporcionando una valiosa mano libre durante las mediciones bajo el agua. Con una pantalla grande y brillante con *Live A-scan*, es fácil de leer tanto para el buceador como para su cámara, incluso en condiciones de poca visibilidad. Su interfaz intuitiva, con solo dos botones, facilita la navegación a través de un menú claro y fácil de usar.

Destaca por su versatilidad en los modos de medición. Ofrece tres modos diferentes: eco múltiple, eco único y eco-eco, que permiten adaptarse a diversas condiciones de medición. El modo de eco múltiple es ideal para mediciones precisas de toda la capa, mientras que los modos de eco único y eco-eco son efectivos para metales muy corroídos con capas delgadas o sin recubrimiento.

El Cygnus DIVE también cuenta con varias funciones adicionales que lo hacen destacar. La función *Deep-Coat* permite ignorar recubrimientos de hasta 20 mm de espesor, mientras que la pantalla A-scan ayuda en la verificación



de las mediciones. Además, ofrece la opción de registro de datos con *AutoLog*, que puede almacenar hasta 5000 mediciones sin necesidad de presionar ningún botón.

En cuanto a las especificaciones técnicas, el Cygnus DIVE viene equipado con una pantalla LCD a color VGA de 2,8", que proporciona una visualización clara de las mediciones. Con una batería recargable de iones de litio, ofrece hasta 10 horas de medición continua. Además, cuenta con una variedad de sondas, incluyendo sondas monocristal y sondas bicristales, que garantizan una alta precisión y durabilidad.

# Un legado profesional en el Mediterráneo

Con casi tres décadas en el mercado Naviera Daedalus continúa ampliando su flota en busca de nuevos desafíos en el mar

Publirreportaje por: SubaQuatica Magazine

Desde sus humildes comienzos en 1996 en Palma de Mallorca, Naviera Daedalus ha recorrido un camino lleno de desafíos en el ámbito de los servicios marítimos y el buceo industrial. Los primeros pasos en la industria se centraron en realizar pequeños trabajos de obra marítima, limpiezas de cascos e inspecciones para contratistas locales. Pero pronto, la perspectiva audaz de sus fundadores permitió la escalada de la compañía hasta convertirla en la actualidad en una empresa próspera, gracias a su compromiso con la excelencia, la seguridad y la innovación.

Carlos Rey Menéndez y Sara Fuxá Valls, dos marinos profesionales con formación y experiencia en el buceo militar e industrial, decidieron apostar por la reinversión de parte de sus beneficios en equipamiento que no solo facilitara las operaciones subacuáticas desde la superficie, sino que también contribuyera a la seguridad y rentabilidad de las mismas.

“En aquel entonces, el panorama de la seguridad en el buceo era bastante desafiante, especialmente en lugares como Mallorca, donde la falta de regulación y control era habilidad. Era poco común que las empresas de esta actividad consideraran la incorporación de equipos que mejoraran la seguridad, ya que prevalecía el pensamiento erróneo de que menos gasto en reinversión generaba más beneficios”, comenta Carlos Rey sobre los orígenes de la empresa.

Sin embargo, Naviera Daedalus decidió tomar

**“Invertir en seguridad y ofrecer servicios de calidad, han hecho posible que nos posicionemos en un mercado competitivo y ganar la confianza de compañías del sector de la construcción”**

un camino diferente. Desde el momento en que dejaron de utilizar equipos rudimentarios, la empresa tomó una conciencia radical sobre la importancia de seguir protocolos más seguros que, además, han resultado más rentables. Esta transformación marcó un hito en su trayectoria, pues no solo significaba un cambio en sus prácticas operativas, sino también un cambio en su mentalidad empresarial.

#### APUESTA POR LA SEGURIDAD Y CALIDAD

“La creación de la Asociación Nacional de Empre-

sas de Buceo Profesional (ANEBP) y nuestra adhesión a ella, contribuyó a reforzar nuestra mentalidad empresarial. Es decir, invertir en seguridad y calidad es clave para el éxito a largo plazo. En nuestro caso, creo que nos ha permitido destacarnos en el mercado competitivo y ganarnos la confianza de importantes compañías del sector de la construcción, como Ferrovial y FCC Construcción”, argumenta Sara Fuxá Valls.

Desde 2001 hasta la actualidad, Naviera Daedalus ha desempeñado un papel destacado en la construcción y mantenimiento de infraestructuras marítimas en España. Entre sus proyectos más significativos se encuentran la construcción del Puerto de Castellón, Port Adriano, El Club de Mar y prácticamente todas las grandes ampliaciones en el puerto de Palma.

Estos proyectos reflejan su capacidad para abordar proyectos de gran envergadura con eficiencia y profesionalismo, consolidando así su reputación en el sector marítimo.

“La multifuncionalidad y versatilidad de nuestra flota ha sido fundamental en la construcción integral de algunos de los proyectos que hemos desarrollado en los últimos años. Este ha sido el caso de estas ampliaciones donde hemos llevado a cabo todas sus fases de construcción, desde el dragado, vertidos, el enrase o el hormigón, hasta los trabajos especializados de fondeo de cajones”, explican sus fundadores.

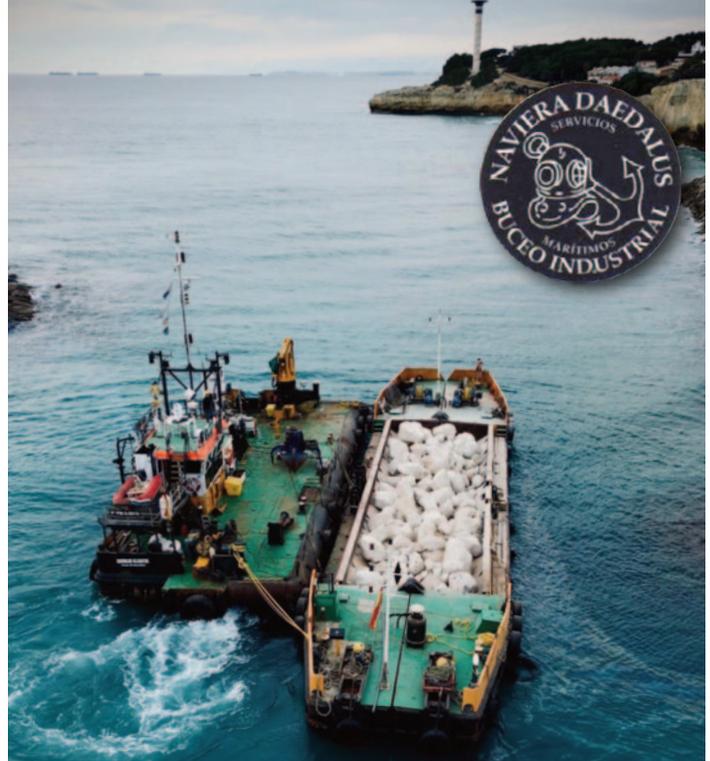
A lo largo de estos casi 30 años, Naviera Dae-



El multicat 'Dive Khan'. Naviera Daedalus



El remolcador 'Daedalus'. Naviera Daedalus



El multicat 'Alligator' y el ganguil 'Neptum Khan' en labores conjuntas. Naviera Daedalus



El remolcador 'Daedalus Christo'. Naviera Daedalus

dalus se ha especializado en una amplia gama de servicios, que van desde la construcción de puertos hasta la instalación de conducciones submarinas y dragados. Su experiencia abarca también reparaciones submarinas, soldadura submarina y corte ultra térmico, entre otros. Con un equipo humano altamente cualificado y comprometido, respaldado por una flota moderna y equipamientos de vanguardia, la empresa garantiza la ejecución impecable de cada proyecto.

A principios de 2023, participó en el proyecto 'Biotop Antina' en Torredembarra, contribuyendo al desarrollo del mayor parque subacuático en Europa para preservar la biodiversidad. Su participación aquí, junto con los más de 500 anclajes ecológicos implantados en el proyecto Life Posidonia en Baleares, resalta su compromiso medioambiental al colaborar en la creación de un arrecife artificial o campos de fondos ecológicos que promuevan la vida marina y protejan el ecosistema.

#### LA FLOTA COMO FORTALEZA

La expansión de Naviera Daedalus no solo ha estado marcada por la mejora de la seguridad del trabajo de los buzos comerciales, sino también por la ampliación de su flota. Con la adquisición de su primer barco de trabajo, el gánguil 'Neptun Khan', en 2002, la empresa demostró sus intenciones hacia un futuro de crecimiento y liderazgo. Construido en un prestigioso astillero holandés, su incorpora-

## El crecimiento de la flota de Daedalus a lo largo de los años, ha permitido a la compañía escalar en los mercados nacionales e internacionales para afrontar otros nuevos desafíos profesionales

ción a la empresa marcó el inicio de una estrategia integral que combinaba operaciones submarinas con trabajos de superficie, ofreciendo soluciones completas y eficientes a sus clientes.

La flota se ha ampliado constantemente a lo largo de los años, incorporando embarcaciones especializadas como el 'Dive Khan' y el 'Daedalus Alligator'. Estas adquisiciones estratégicas permitieron abordar proyectos de mayor envergadura, tanto a nivel nacional como internacional

en países como Argelia, Marruecos, Mauritania o Egipto, consolidando su posición en el mercado.

Estos *multicat* son embarcaciones versátiles y robustas utilizadas para una variedad de tareas en entornos marinos y costeros. Están diseñadas para llevar a cabo actividades como transporte de carga, remolque, dragado, construcción submarina y mantenimiento de puertos. Dotadas con herramientas especializadas y potentes como grúas y guinchos, pueden operar eficientemente en aguas someras y áreas de difícil acceso. En 2021, con el espíritu de servicio y para poder dar una resolución a las peticiones de los clientes, incorpora un tercer *multicat* de tamaño más reducido: el 'Daedalus Christos'.

La permanente itinerancia de esta flotilla para trabajar por el Mediterráneo planteó la llegada de un nuevo integrante a la naviera. El remolcador 'Daedalus', un StanTug 2207 construido en el reconocido astillero Damen, se incorporó en agosto de 2023 para hacer más autosuficiente el traslado de los efectivos. Esto abrió la puerta al mercado del remolque para la compañía mallorquina.

En resumen, Naviera Daedalus ha logrado cumplir con su propia visión de calidad y seguridad a lo largo de su trayectoria. Su extenso historial de trabajos cuenta con decenas de proyectos de envergadura en varios países del Mediterráneo, donde ha mostrado su compromiso con los valores propios de una compañía en la constante búsqueda de la excelencia y de nuevos desafíos profesionales.



# CURSOS y EVENTOS 2024



## FORMACIÓN 2024

### CURSO DE SUPERVISOR DE BUCEO PROFESIONAL (JEFE DE EQUIPO) Del 01 a 12 de Julio



TITULACIÓN OFICIAL  
PLAZAS LIMITADAS

→ Tfn: 985 30 90 97  
info@formarbuceo.com

RESERVA YA  
TU PLAZA

Pto. de El Musel - Gijón  
www.formarbuceo.com



## CURSOS DE ROV 2024 CAMPUS ONLINE



### Sistema de enseñanza 'E-learning' Teoría online y parte práctica

Piloto Técnico de ROV  
FULL PREMIUM Grado II  
(200h de Teoría + 8 semanas de prácticas)

· del 3 de junio al 26 de julio ·

· del 2 de septiembre al 25 de octubre ·

Piloto Técnico de ROV PREMIUM Grado II  
(150h de Teoría + 4 semanas de prácticas)

· del 3 al 28 de junio ·

· del 2 de septiembre al 1 de octubre ·

Piloto Técnico de ROV Grado II  
(60h de Teoría + 2 semanas de prácticas)

· del 17 al 28 de junio ·

Piloto Técnico de ROV Clase Observación  
(30h de Teoría + 5 días de prácticas)  
27 al 31 de mayo | 21 al 25 de octubre

+34 619 68 64 73

+34 616 60 47 78

rovtraining@qstar.es

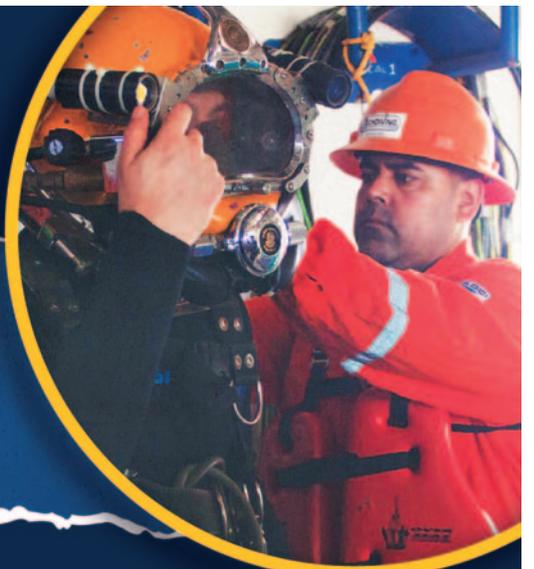
rovtrainingcentre.com



## INSTITUTO DE BUCEO COMERCIAL TECHDIVING — Aprender a Aprender —

CERTIFICADO

### CURSO DE BUCEO COMERCIAL [650h]



## CONVOCATORIAS 2024



13 de Mayo de 2024



12 de Agosto de 2024

RESERVA YA  
TU PLAZA



Veracruz  
(MEX)



Cupo  
limitado



16 semanas  
(lun-vie)

Programa educativo  
acreditado por



+52 1 229 213 7156



Instituto de Buceo Comercial Techdiving



@ibctechdiving

# Próximos cursos buceo profesional en OCEANOS

INFÓRMATE EN: [INFO@OCEANOS-EBP.COM](mailto:INFO@OCEANOS-EBP.COM)  
[WWW.OCEANOS-EBP.COM](http://WWW.OCEANOS-EBP.COM)



- Curso buceo profesional PEQUEÑA PROFUNDIDAD  
10 de junio al 26 de julio
  - Fase teórica online del 10 al 21 de junio
  - Fase práctica presencial del 25 de junio al 26 de julio
- Curso buceo profesional MEDIA PROFUNDIDAD CON ESPECIALIDADES  
21 de octubre al 17 de diciembre
  - Fase teórica online del 21 al 31 de octubre
  - Fase práctica presencial del 4 de noviembre al 17 de diciembre
- Curso buceo profesional GRAN PROFUNDIDAD DE INTERVENCIÓN  
2 al 30 de octubre
  - Fase teórica online del 2 al 30 de octubre
  - Fase práctica presencial se coordinarán 2 días presenciales

TITULACIÓN OFICIAL PARA EJERCER  
PROFESIONALMENTE

LA SEGURIDAD COMIENZA EN EL APRENDIZAJE

Océanos escuela buceo profesional - Barcelona - España



## CURSO DE TÉCNICO KMDSI/DIVE LAB

14-15 Y 16 DE MAYO | 2024

FORMACIÓN SOBRE LOS EQUIPOS: SL 17B, 17C, SL27, KM 37  
KM 37SS, 97, DIAMOND, KMB 18/28 Y SURFACE SUPPLIED MOD-1



+INFO: [DIVELAB.COM](http://DIVELAB.COM)



Centro Integrado de  
Formación Profesional  
Marítimo Zaporito

## Ciclo Formativo de Técnico en Operaciones Subacuáticas e Hiperbáricas

Plazo de presentación de  
solicitudes: del 15 al 30 de junio

+info: [www.cifpmaritimozaporito.com](http://www.cifpmaritimozaporito.com)

## EVENTOS

### UTF

Underwater  
Technology  
Foundation

Bergen - Noruega  
11 - 13 de Junio



Underwater Technology Conference



Bergen (Noruega)



Del 11 al 13 de junio de 2024



[www.utc.no](http://www.utc.no)

# “En mi época había que demostrar con tu trabajo lo que ponía en la titulación de buzo comercial”

Francisco Javier Tristán, un profesional con más de 40 años de experiencia bajo el agua y cientos de vivencias a sus espaldas



**“A los 21 años sufrí un accidente en la tubería de una presa. Salvé la vida de mi lagro, pero eso nunca me impidió continuar”**

memora aquellos trabajos junto al doctor Cabarro, en los que batieron el récord europeo de inmersiones en altitud, buceando con Trimix y en el que hubo hasta 14 accidentes de descompresión. Recuerda cómo un fallo durante el proyecto provocó una grieta en la presa a 90 metros de profundidad, que solventaron sin que el peligro de rotura de la presa trascendiera a los medios. También durante aquella obra, la grúa que transportaba la campana para bajar a los buzos, cayó a 135 metros de profundidad, justo después de que un autobús escolar hubiese parado junto a ella para curiosarse; “pudo haber ocurrido una tragedia aquel día”, suspira.

Pero el momento más crítico de su carrera fue con 21 años, trabajando en la construcción de la presa del pantano de Alcántara (Cáceres). En aquella ocasión, se disponían a tapar una fisura en el túnel de desagüe; un espacio de 30 metros de longitud y 7 de diámetro parcialmente atascado con lodos y restos vegetales.

“Mi compañero José Alarcón y yo bajamos por el túnel a una profundidad de 25 metros y buceamos con una cuerda de guía en busca de la grieta. Cuando llegué a la fisura, un tronco estaba atascado en la grieta e hice fuerza para romperlo. Cuando logré quebrar la madera, el retroceso de una de las dos partes me golpeó contra el techo

Una vida llena de inmersiones está cargada de anécdotas en los fondos marinos y vivencias al lado de compañeros inseparables en la profesión, cuyas vidas siempre estarán presentes.

Es el caso de Francisco Javier Tristán Osta (Zaragoza, 1947), un veterano buzo español que dio sus primeros pasos en el buceo cuando solo contaba 15 años. Recuerda cómo tuvo que falsificar su documento de identidad para acceder a un curso en Santander a principios de los 60, algo que comprometía a sus padres durante el Régimen de Franco. Un gran comienzo para alguien cargado de aventuras submarinas.

A principio de los 60 viajó a Madrid para asistir a una reunión de buzos de toda España, convocados por la Administración para conceder títulos a los profesionales subacuáticos. Por aquellos años, el país comenzaba a modernizarse y existía una necesidad de construir nuevas infraestructuras que permitirían a España elevar su nivel de desarrollo frente a otros vecinos europeos.

Fue así como obtuvo su primer título oficial en el Centro de Buceo de la Armada en Cartagena. “Por aquel entonces no había literatura sobre el buceo y el referente era Francia, que claramente nos llevaba ventaja. Así que recurrí a manuales, libros y otros documentos que se editaban desde allí, para aprender sobre la profesión”, recuerda Francisco Javier.

## SUS INICIOS EN EL BUCEO

Con 19 años comenzó su vida laboral y llegó al mundo del buceo meses más tarde, armado de formación profesional en diferentes campos de tra-

bajo como la náutica y el peritaje naval, convirtiéndose a lo largo de su carrera en un especialista en el uso de explosivos.

Recuerda que por aquellos años “los sueldos en el sector del buceo eran generosos y con veintipocos años eso era muy atractivo”. Y también que en sus inicios los trabajos eran muy lucrativos. Fue el caso, por ejemplo, del desguace del Sea Lady un buque embarrancado en las costas de Cádiz, donde extraían más de 100 toneladas al día. “Tenía 22 años y ganábamos al mes lo que costaba un coche por aquel entonces”, rememora entre risas.

Recaló muy joven en Sogetram, una empresa francesa que solía realizar trabajos conjuntos con la compañía SubAqua, a la que nuestro protagonista se refiere como el “alma mater de Comex y las que vinieron más tarde”. Comenzó como buzo de tercera, aun teniendo una titulación mayor. “Me dijeron que había que demostrar con trabajo lo que decía el papelito que traía en la mano”, refiriéndose al título de Buzo de Primera que obtuvo años antes.

Y esto es algo que Francisco Javier sigue teniendo presente cuando habla de las nuevas generaciones: “hay mucha teoría y poca práctica en el campo de trabajo. Creo que el sistema de formación debería incluir un periodo de experiencia una vez que se deja la escuela. Me refiero a una etapa con un seguimiento del aprendizaje del buzo en el mundo de la empresa. Es decir, un buzo sale de la escuela sabiendo bucear, usar equipos y muchos otros conocimientos prácticos, pero cuando llega a la empresa, le pagan por trabajar bajo el agua, no por sus conocimientos de buceo. Es importante que los buzos tengan ese baqueteo que te da la obra”, explica mientras recuerda alguno de los proyectos en los que participó.

En algunos de ellos, nuestro protagonista tuvo la oportunidad de conocer a grandes nombres del buceo europeo, como Pierre Cabarro, el especialista hiperbárico francés que acompañó a Jacques Cousteau en muchas de sus aventuras. También pudo visitar la famosa planta petrolífera de Byford Dolphin, donde años más tarde (en 1983) se produjo uno de los accidentes mortales más trágicos de la industria del buceo.

## UNA PROFESIÓN ARRIESGADA: MOMENTOS CRÍTICOS

Y es que el riesgo en esta profesión es algo que siempre está presente y hay que saber medir y evaluar. En este sentido, la carrera profesional de Francisco Javier no ha estado exenta de esas situaciones comprometidas, como las ocurridas durante el proyecto de construcción de la presa de El Atazar, que suministra agua al Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid. Nuestro entrevistado re-



Francisco Javier Tristán durante una operación en la presa del Embalse de Santillana (Manzanares del Real). F.J. TRISTÁN

del túnel y el regulador se rompió. En ese momento estaba solo, porque mi compañero había ido a inspeccionar otra zona. Pensé que era el final. Mi primer pensamiento fue volver al punto de salida, pero recorrer esos 30 metros entre ramas y lodo era imposible. Pensé que un ahogado con agua en los pulmones sería más fácil de encontrar. El milagro se produjo cuando apareció Alarcón, alertado por la luz de mi linterna, que aún pendía de mi muñeca. Se acercó a mí, que estaba semiinconsciente y me dio aire de su regulador, con miedo a mi posible reacción de pánico. Mi respuesta fue respirar y pasarle de nuevo el regulador. Me gané su confianza en ese momento y ayudados por la cuerda de guía, comenzamos a regresar a superficie. Aquel túnel tenía forma de ele y cuando llegamos a la vertical le comuniqué a Alarcón con un gesto que podíamos hacer un ascenso libre de emergencia. Aquel día salvé la vida”, explica Francisco Javier.

### SU ETAPA COMO EMPRESARIO

En 1997 comenzó su etapa como empresario, al frente de Excavaciones Submarinas S.L., empresa que fundó junto a otros socios. Durante este periodo, comienza a experimentar con maquinaria de excavación adaptada al entorno submarino, unos prototipos de uso particular para su empresa, que le sirven para hacer, entre otras cuestiones, sondeos bajo el agua para la construcción del Puerto de Granadillas, en Santa Cruz de Tenerife.

Con dicha empresa, también realizó operaciones de tendido de cables submarinos en las Islas Canarias, hasta que en 2007 decidieron cesar la actividad.

Francisco siguió con otras empresas de construcción y servicios de mantenimiento hasta su jubilación y recuerda que su última inmersión profesional fue con 62 años.

Desde la tranquilidad de su domicilio familiar de Cádiz, recuerda la itinerancia permanente du-



Emblemas de SubAqua y Sogetram, dos de las compañías en las que trabajó Javier Tristán. F.J. TRISTÁN

rante su vida laboral. “He estado tanto fuera, que ahora no cambio un bocata en casa por salir a comer a un restaurante”, nos cuenta con aire divertido.

Muchas vivencias se nos quedan en el tintero cuando finalizamos la entrevista a Tristán Osta, pues nos cuenta muchas anécdotas sobre tesoros arqueológicos que ha podido ver en los fondos marinos. Sobre todo en las costas gaditanas, lugar a donde llegó muy joven de la mano de su padre, un ingeniero de Campsa y, posteriormente, de Renfe que también tuvo que desplazarse por tierras españolas para buscarse el pan.

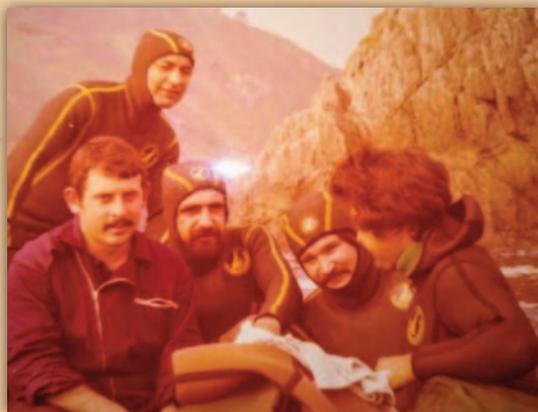
En sus últimas palabras para *SubaQuatic Magazine*, recuerda a muchos de sus compañeros de profesión, como José Antonio Verdeja, a quien también tuvimos oportunidad de conocer en esta revista, o a sus hijos José Ignacio y Javier, que también siguieron sus pasos en la profesión durante alguna etapa de sus vidas.

Como consejo de un veterano buzo del sector a las nuevas generaciones, recomienda que “ante una situación de peligro, el buzo siempre guarde la calma para tomar la mejor decisión, pues de ello puede depender su vida”, concluye.

Seguro encontraremos otro momento para seguir hablando con Francisco Javier y que pueda compartírnos sus vivencias submarinas.

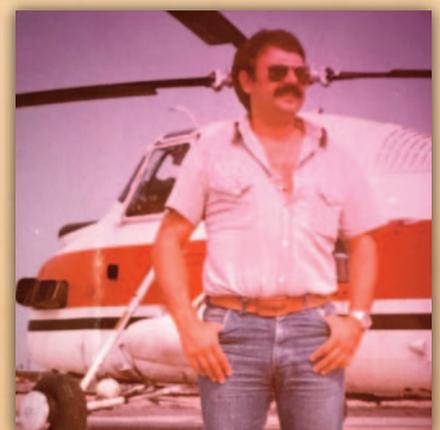


A sus 77 años, Francisco Javier disfruta de la tranquilidad de Cádiz tras una larga carrera de buzo. F.J. TRISTÁN



En la imagen más a la izquierda, Tristán junto a sus compañeros J.A. Verdeja y Luis Borrás en el helicóptero, camino de la plataforma Byford Dolphin. Junto a estas líneas, en la ejecución del emisario de Ea (Vizcaya) para Papelera Artibay.

Abajo, a la izquierda, con el doctor Cabarrou. En el centro, operación de desguace del Sea Lady en la costa gaditana. Bajo estas líneas, esperando para uno de sus numerosos traslados a plataformas. F.J. TRISTÁN



# Un nuevo manual sobre soldadura subacuática en español para buzos

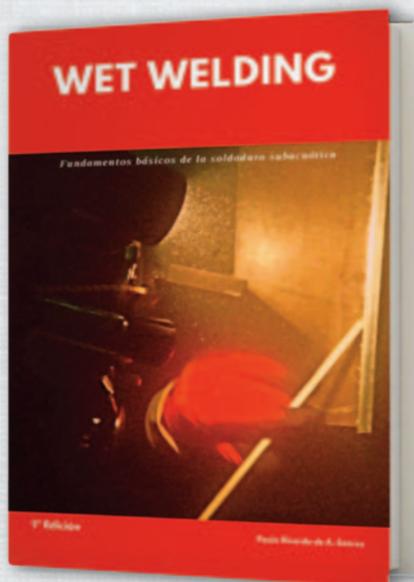
El supervisor e instructor de buceo Ricardo Soares publica el libro 'Wet Welding: Fundamentos básicos de la soldadura subacuática'

Por: Pedro Pérez

La soldadura subacuática es un área de trabajo crucial para los buzos comerciales, pero a menudo sus conocimientos sobre esta materia tienen ciertas limitaciones. Para abordar esta brecha de conocimiento, el experimentado buzo comercial, supervisor e instructor de buceo, Ricardo Soares, ha publicado un libro especializado en español titulado 'Wet Welding - Fundamentos básicos de la soldadura subacuática'.

La motivación detrás de la creación de este manual fue la observación de "la falta de información disponible en español sobre la soldadura subacuática", comenta Ricardo Soares. A lo largo de sus años de experiencia, constata las "numerosas dudas entre los buzos y colegas relacionadas con los procedimientos adecuados para realizar soldaduras en ambientes hiperbáricos". Tras dos años de intenso trabajo y producción, este manual llega para llenar ese vacío de conocimiento.

Soares ha recurrido a una variedad de fuentes para desarrollar el contenido del libro, principalmente basándose en los procedimientos de la American Welding Society y los estándares de la International Organization for Standardization (ISO) para la soldadura subacuática. Su vasta experiencia en el campo, así como su búsqueda constante de información para su propio desarrollo profesional, han sido contribuciones fundamentales para este proyecto.



## UNA HERRAMIENTA PARA LOS BUZOS

El libro está dirigido a buzos profesionales que realizan trabajos de soldadura subacuática o que aspiran a obtener una certificación internacional en el área. Desde los principios básicos de

la metalurgia de la soldadura hasta las técnicas aplicadas durante el proceso de soldadura, pasando por la preparación, los ensayos y la seguridad, el manual abarca una amplia gama de temas técnicos indispensables para cualquier profesional del sector.

Además de las técnicas y métodos de ensayo, el libro también ofrece una guía para la realización de ensayos visuales de soldadura y la interpretación de la simbología relacionada. Ricardo Soares, con una carrera profesional que abarca más de tres décadas y una amplia experiencia en inspección, reparación y salvamento de buques en todo el mundo, se posiciona como un autor altamente cualificado para abordar este tema. Su dedicación a la capacitación de buzos comerciales, actualmente como instructor en M6 Subsea Training, refleja su compromiso con la difusión del conocimiento en el campo de la soldadura subacuática.

Además, en los últimos años ha participado en diferentes propuestas formativas de carácter online con *SubaQuatica Academy*, la plataforma de formación que esta revista puso en marcha en 2018. Algunos de esos proyectos han sido diferentes *webinars* y cursos sobre 'Interpretación de Tablas de Descompresión' y 'Nitrox', donde buzos de varios países hispanohablantes han podido intensificar y actualizar sus conocimientos en estas materias.

## Un instructor de buceo con varios manuales especializados publicados en español

Ricardo Soares, instructor de buceo en M6 Subsea Training, cuenta con una amplia experiencia como buzo comercial y supervisor de buceo a nivel internacional.

Con el fin de enriquecer el aprendizaje de sus alumnos durante el período de formación, el instructor ha llevado a cabo una labor destacada en la recopilación de información para el desarrollo de los cursos, tanto en M6 Subsea Training como en los cursos en línea de *SubaQuatica Academy*.

La exhaustiva investigación de diversas fuentes de información que nutren la industria del buceo comercial ha permitido su incursión como autor de varias publicaciones especializadas. Mientras algunas de estas obras forman parte del material didáctico de los cursos que imparte, otras están disponibles para aquellos interesados en profundizar sus conocimientos mediante sus manuales.

Lo más destacado de su labor como autor de manuales de buceo es que están disponibles en español, lengua en la que a veces resulta difícil encontrar publicaciones específicas sobre temas relacionados con el buceo profesional. Algunos de ellos son 'La corrosión y el análisis de la protección catódica en estructuras sumergidas' y 'Ut measurement: medición de espesor por ultrasonido'.

Sobre la capacitación de buzos profesionales, Ricardo Soares subraya la importancia de que las empresas fomenten la formación técnica de su personal para garantizar la seguridad y calidad en las operaciones de buceo comercial. Durante su experiencia impartiendo cursos, ha observado una variabilidad en el nivel de capacitación previa de los buzos al ingresar al mercado laboral, lo que resalta la necesidad de una formación continua en el sector.





## SUBACUÁTICAS del NORTE S.L.

TRABAJOS SUBMARINOS - EQUIPOS

### CONSTRUCCIÓN

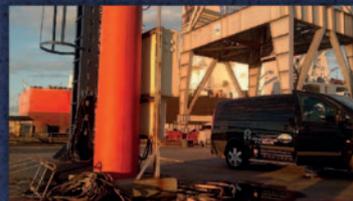
- MUELLES - GRADAS FIJAS O MÓVILES - RAMPAS
- VARADEROS - DRAGADOS - FONDEO DE CAJONES
- ESTRUCTURAS PARA EMBALSES - ENCOFRADOS
- ASISTENCIA EN DIQUES SECOS - HORMIGONADOS

### REPARACIONES

- CAJONES DE HORMIGÓN - RECALCES - REJILLAS
- RAMPAS - GUÍAS/ATAGUÍAS - JUNTAS DE CAJONES
- CABLES DE IZADO - CARROS VARADEROS

### ALQUILER DE EQUIPOS

- EMBARCACIONES DE HASTA 20M.  
DE ESLORA EQUIPADAS Y CON PATRÓN
- EQUIPOS DE FOTOGRAFÍA Y  
VÍDEO SUBMARINOS AUTÓNOMOS



C/ Celso Emilio Ferreiro, 182 Bajo - Ferrol | T: 981 354 007 | [www.subacuaticasdelnorte.com](http://www.subacuaticasdelnorte.com)



**Servicios de Inspección Subacuática**  
**Obra y Mantenimiento de Emisarios**  
**Mantenimiento de Terminales Marítimos**  
**Montaje de Tomas Flotantes en embalses**  
**Reflotamientos**

[www.cratera.es](http://www.cratera.es) - [contactar@cratera.es](mailto:contactar@cratera.es)

Teléfono: 677 616 254

C/ Sierra, Nave N.º 29 - 21100 Punta Umbria, Huelva





# GOING BEYOND LIMITS

Distribuidor Oficial y Servicio Técnico en España

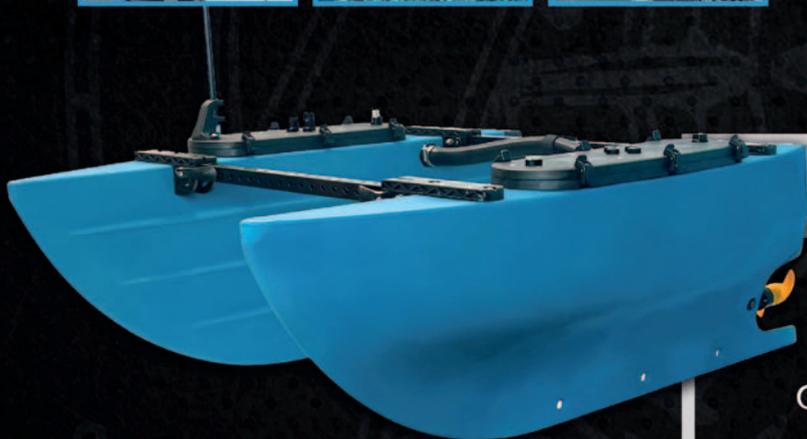


## ROV & USV DE ÚLTIMA GENERACIÓN PARA LOS TRABAJOS MÁS EXIGENTES



### BLUEROV2 R4

- Hasta 300 metros de profundidad
- Alimentación Dual Híbrida
- Opciones de customización
- Cable/Tether hasta 3000 metros
- Cámaras de alta definición (UHD/4K)
- DVL, Sónar, USBL, CP, Multiparamétrica
- Operación y Mantenimiento intuitivo



### BLUEBOAT USV

- Integración de sensores (MBES)
- Surveys Hidrográficos
- Plegable para un despliegue rápido
- Gran autonomía de hasta 62 h. (220 km)
- GPS Waypoint navigation y position hold
- Velocidad máxima de 6 nudos
- Capacidad de carga de hasta 15kg



QSTAR dispone del certificado UNE-EN ISO 9001:2015 para su sistema de gestión de la calidad en el diseño, fabricación y suministro de vehículos subacuáticos no tripulados mediante control remoto.

