De la incertidumbre al hallazgo "Crónica de las operaciones durante la búsqueda submarina de la aeronave KT-1"

From uncertainty to discovery: "A chronicle of the submarine search operations for the KT-1 aircraft"

Contralmirante Jorge Vizcarra Figueroa. Es calificado en Guerra de Superficie y en Hidrografía y Navegación; Magister en Política Marítima en la Escuela Superior de Guerra Naval. Egresado del programa de Maestría en Administración en la Universidad Nacional Federico Villareal y cuenta con un diplomado en Seguridad Nacional de la Universidad Austral - Argentina y diplomado en Políticas para la Sostenibilidad del Mar en la Universidad de Belgrano – Argentina. Ha desempeñado el cargo de Comandante del B.A.P. *Carrillo*, Comandante del B.A.P. *Zimic*, Comandante del B.I.C. *Humboldt* y Comandante del B.A.P. *Carrasco*, participando en diversas campañas antárticas y trabajos científicos en el mar peruano, ríos amazónicos y el lago Titicaca. Durante el año 2019, se desempeñó como Jefe de la Oficina de la Secretaría Técnica de la Comisión Multisectorial de la Acción del Estado en el Ámbito Marítimo (COMAEM), teniendo como responsabilidad la promulgación de la primera Política Nacional Marítima. Actualmente es Director de Hidrografía y Navegación.

Resumen: El presente artículo relata las operaciones de búsqueda submarina desarrolladas tras la desaparición de una aeronave KT-1 de la Fuerza Aérea del Perú en mayo de 2025 frente a la costa de Pisco. A partir de la experiencia de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, se describen las decisiones técnicas, operativas y humanas que permitieron conducir una compleja operación en condiciones océano-meteorológicas adversas. El empleo de ecosondas multihaz, Side Scan Sonar, ROV, AUV y medios de buceo especializados permitió detectar, discriminar e identificar los restos de la aeronave en el fondo marino. El texto destaca la importancia del rigor técnico, el trabajo coordinado y el compromiso humano en operaciones de búsqueda y rescate submarino.

Abstract: *This article describes the underwater search operations conducted after the disappearance of a Peruvian Air Force KT-1 aircraft off the coast of Pisco in May 2025. Drawing on the experience of the Peruvian Navy's Directorate of Hydrography and Navigation, it explains the technical, operational, and human decisions that guided a complex mission under adverse oceanographic and meteorological conditions. The use of multibeam echo sounders, side-scan sonar, ROVs, AUVs, and specialized diving teams enabled the detection, discrimination, and identification of the aircraft wreckage on the seabed. The article highlights*

the importance of technical rigor, coordinated efforts, and human commitment in underwater search and rescue operations.

Palabras clave: búsqueda submarina, hidrografía naval, operaciones SAR, Side Scan Sonar, aeronave KT-1.

Keywords: *underwater search, naval hydrography, SAR operations, side-scan sonar, KT-1 aircraft.*

Introducción

La ciencia hidrográfica, en sus diversas ramas de aplicación, cumple en determinados momentos críticos una función de especial relevancia para el país; su participación directa en las operaciones de búsqueda, localización y recuperación de objetos hundidos en el medio marino. En estos escenarios, donde la incertidumbre, el tiempo y las condiciones ambientales imponen severas restricciones, la toma de decisiones técnicas oportunas resulta determinante para el éxito de la operación.

La Dirección de Hidrografía y Navegación cuenta con una amplia experiencia en este tipo de misiones, obtenida a lo largo de años de trabajo sistemático, inversión en capacidades especializadas y formación de personal altamente calificado. El presente artículo tiene por finalidad poner en valor ese conocimiento acumulado y destacar cómo, en una situación real y de alta complejidad, se aplicaron criterios técnicos, operativos y humanos que permitieron conducir una operación de búsqueda submarina con método, precisión y responsabilidad institucional, en un contexto donde el tiempo constituía un factor crítico para alcanzar resultados concretos al servicio del país.

La llamada que activó la operación

Al atardecer del 20 de mayo de 2025, me encontraba en el extranjero, en los primeros días de un viaje familiar profundamente significativo, la celebración de los quince años de mi hija mayor, cuando recibí una llamada telefónica que alteró de manera abrupta el curso de los acontecimientos. La información, aún preliminar y no difundida por los medios de comunicación, indicaba que una aeronave de instrucción KT-1 de la Fuerza Aérea del Perú había perdido contacto y que su ubicación era aún incierta.

Los primeros reportes eran imprecisos; sin embargo, todo apuntaba hacia un escenario posible y particularmente preocupante: el mar. Sin demora, me comuniqué con el Jefe de Operaciones de la Dirección de Hidrografía

y Navegación y con los comandantes de las unidades hidrográficas, a fin de recabar la información disponible y disponer de inmediato el alistamiento operativo de nuestras capacidades ante la alta probabilidad de un despliegue hacia el área de operaciones.

La participación de dichas unidades resultaba esencial, pues contaban con el equipamiento especializado requerido para este tipo de búsqueda. En ese contexto, y como corresponde a todo Oficial de Marina ante una situación de esta naturaleza, gestioné mi retorno inmediato al país. Era indispensable estar presente y seguir de cerca el desarrollo de unas operaciones que, con toda certeza, estaban próximas a iniciarse.

Horas después, un comunicado oficial de la Fuerza Aérea del Perú confirmó que, aproximadamente a las 16:08 horas del martes 20 de mayo, se había perdido contacto con una aeronave de instrucción KT-1, matrícula FAP 446, perteneciente al Grupo Aéreo N.° 51, mientras ejecutaba una misión de navegación táctica en las proximidades de Pisco. La última comunicación se registró cuando la aeronave se encontraba cerca de la isla Zárate y debía culminar su navegación a las 16:25 horas. Ante la ausencia de contacto y conforme a los protocolos establecidos, la Fuerza Aérea activó de inmediato su Sistema de Búsqueda y Rescate (SAR).

La incertidumbre respecto al punto exacto de la caída era considerable; sin embargo, existía un elemento que confería al suceso una dimensión particularmente sensible. La aeronave era piloteada por una Alférez de Fragata, muy joven, espada de honor de la Promoción 2022 de la Escuela de Oficiales de la Fuerza Aérea del Perú, reflejo del avance sostenido y meritorio de la mujer dentro de las Fuerzas Armadas. Este hecho generó una inmediata resonancia en la opinión pública y añadió una significativa carga emocional al desarrollo de los acontecimientos.

De manera paralela, la natural y comprensible preocupación de su familia se hacía cada vez más evidente, incrementando la presión moral sobre todos los involucrados en la operación. Mientras transcurrían las horas y, posteriormente, los días, la urgencia por ubicarla se intensificaba, la angustia crecía y las probabilidades de encontrarla con vida disminuían progresivamente.

El planeamiento en medio de la incertidumbre

El análisis del área de operaciones se inició con la revisión de la cartografía náutica disponible. Se evaluó la carta HIDRONAV N.° 2264 y la información

batimétrica que sustentó su elaboración, verificándose que correspondía a una carta de recalada, diseñada para apoyar la navegación de aproximación a la costa. En consecuencia, su levantamiento se había ejecutado mediante mediciones de profundidad a lo largo de líneas batimétricas espaciadas, un estándar adecuado para la seguridad de la navegación, pero insuficiente para garantizar una cobertura total del fondo marino, dejando sectores intermedios sin información directa sobre sus características.

Esta condición respondía al estricto cumplimiento de la normativa internacional vigente para zonas de bajo riesgo y escaso tránsito, y no a una deficiencia en el trabajo hidrográfico previo. No obstante, al tratarse de una operación de búsqueda submarina en un área costera, esta limitación obligaba a extremar las precauciones, dado que en los espacios no cubiertos podían existir irregularidades del fondo no registradas.

En consecuencia, se determinó como indispensable ejecutar un barrido completo del área mediante ecosondas multihaz, con el propósito de obtener una caracterización precisa del 100 % del fondo marino antes de desplegar equipos de búsqueda remolcados. Para ello, se definió un polígono de búsqueda dividido en subáreas organizadas en cuadrantes, los cuales servirían como referencia operativa para la ejecución sistemática de los levantamientos y las labores de búsqueda.

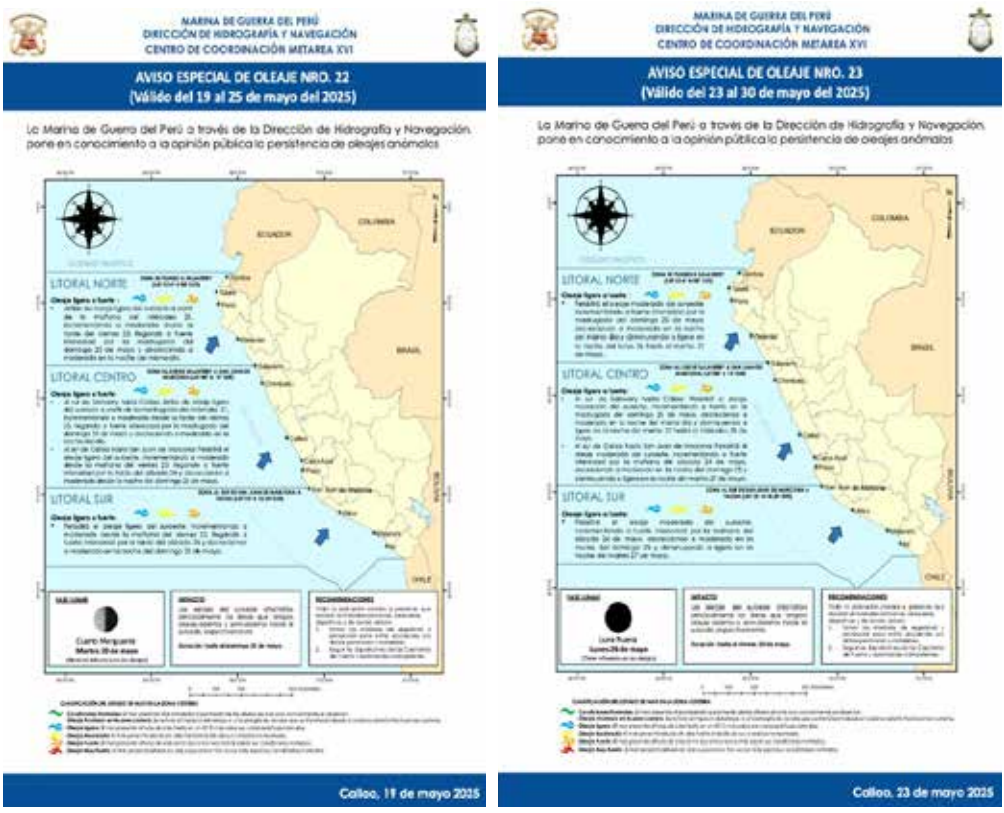
En cuanto a las condiciones océano-meteorológicas, el mar frente a Pisco presenta características particulares, entre las que destaca la intensificación de los vientos durante las horas de la tarde. Para el mes de mayo, las velocidades promedio se sitúan en torno a los 7,8 nudos, pudiendo alcanzar valores cercanos a los 8,2 nudos, con una dirección predominante del suroeste. Las corrientes marinas superficiales muestran una tendencia dominante hacia el norte-noroeste, asociada al sistema de la Corriente Costera Peruana, con velocidades que oscilan entre 0,10 y 0,29 nudos, mientras que la temperatura del agua de mar se mantenía alrededor de los 16 °C, este último dato de particular interés por su relación directa con la propagación de las ondas acústicas en el mar.

Sobre este escenario pesaban, además, los Avisos Especiales de Oleajes N.° 22-2025 y N.° 23-2025 para el litoral peruano, los cuales anticipaban condiciones adversas para los días siguientes. Estos advertían que, a partir del 22 de mayo, se preveía oleaje ligero, el cual se intensificaría a moderado entre los días 23 y 24, para luego alcanzar condición fuerte antes de debilitarse nuevamente a moderado el 25 de mayo y retornar a un estado normal recién hacia el día 30.

Estas proyecciones no constituían datos abstractos: el oleaje ligero implica un incremento aproximado del 50 % en la altura de las olas; el moderado duplica su tamaño habitual, y el fuerte puede elevarlas hasta tres veces por encima de lo normal.

Figura 1

Avisos Especiales de Oleajes N.° 22-2025 y N° 23-2025, que anticipaban condiciones adversas para los días siguientes que incidieron fuertemente en las operaciones de búsqueda.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

El análisis detallado de estas condiciones hidro-oceanográficas resultó determinante para el planeamiento de la operación, pues permitía anticipar las ventanas operativas disponibles y evaluar los riesgos asociados al empleo de sensores, equipos remolcados y medios de buceo. Con este panorama, era evidente que el mar no daría tregua y que las labores de búsqueda estarían fuertemente condicionadas, especialmente, considerando que debían ejecutarse muy cerca de la costa, en sectores donde la energía del oleaje se manifiesta con mayor intensidad y en áreas dominadas por acantilados. En

consecuencia, cada decisión operativa debía sustentarse en un análisis previo riguroso, priorizando la seguridad del personal y la eficiencia del esfuerzo de búsqueda.

Durante el análisis inicial se pasó por alto un elemento clave del entorno que el mar se encargaría de revelar con claridad: la abundante presencia de algas de gran porte, conocidas localmente como *zargazos*, que se desprendían del fondo marino y, en algunos sectores, alcanzaban la superficie. Este factor, no considerado durante la fase de planeamiento, introdujo dificultades operativas imprevistas que condicionaron de manera significativa el desarrollo de la búsqueda y que se harían evidentes conforme avanzaban las operaciones.

Figura 2
Personal del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), con sede en Pisco, evalúa regularmente las praderas de macroalgas pardas, comúnmente conocidas como zargazos, ubicadas en la zona marino-costera entre punta Zárate y Playón, dentro de la Reserva Nacional de Paracas.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

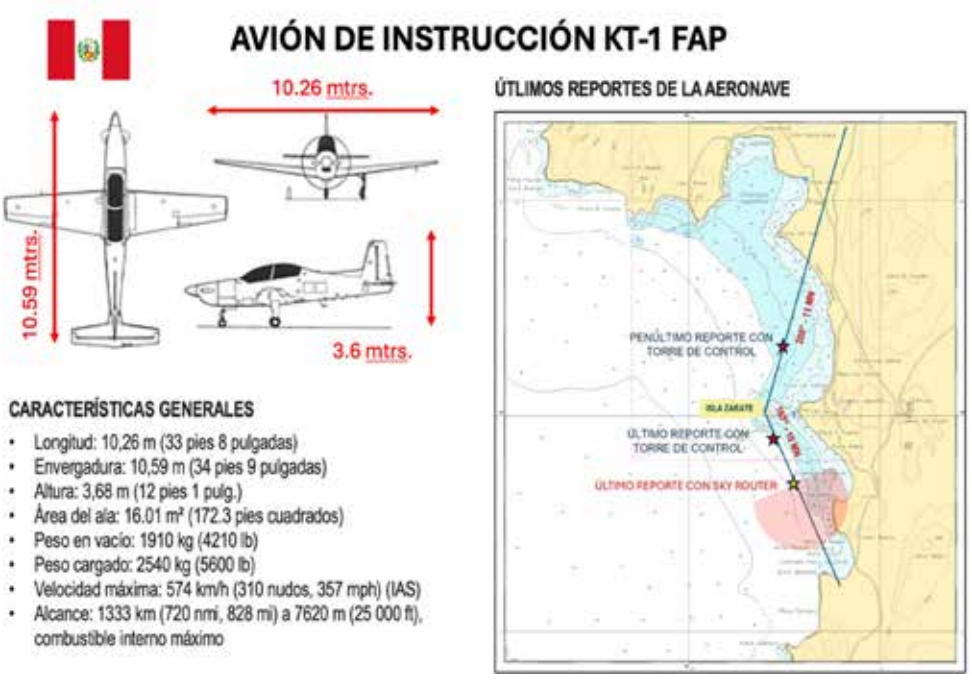
Pese a ello, el nivel de alistamiento hidrográfico era sólido y oportuno. A lo largo del litoral peruano, diversas brigadas se encontraban desplegadas ejecutando trabajos de campo conforme a su programación regular; sin embargo, la Dirección de Hidrografía y Navegación contaba, además, con una capacidad fundamental: la posibilidad de asumir de manera inmediata una operación de búsqueda submarina especializada, sin afectar el cumplimiento de sus tareas habituales.

El equipamiento disponible permitió sostener ese esfuerzo con solvencia. Se contaba con ecosondas multihaz aptas para aguas profundas, intermedias y someras, así como con equipos *side scan sonar* (SSS), magnetómetros y vehículos de operación remota (ROV), listos para ser desplegados y explorar con detalle objetivos no visibles desde la superficie. Complementariamente, se disponía de vehículos autónomos submarinos (AUV-A*utonomous Underwater Vehicle*), cuyo empleo quedaba supeditado a la evolución del escenario, y de la capacidad para ejecutar inmersiones de buzos, respaldadas por la eventual incorporación de cámaras hiperbáricas, garantizando en todo momento la seguridad del personal. Las Unidades Hidrográficas, plenamente operativas, permitieron actuar con rapidez y flexibilidad desde las primeras horas.

Una vez iniciado el planeamiento táctico dentro del área de operaciones, resultó indispensable analizar con detalle las características físicas de la aeronave, pues estas constituían un insumo esencial para la localización del objeto en el fondo marino. El KT-1 presentaba una envergadura de 10,59 metros, una longitud total de 10,26 metros, una altura de 3,6 metros y una superficie alar de 16 m^2; dimensiones que, con el transcurso de las horas, quedaron claramente fijadas en la mente de todos quienes participábamos en la búsqueda, dado que cada cálculo, patrón de barrido y análisis acústico giraba en torno a ese perfil. En cuanto a los datos del vuelo, se contaba con un último reporte registrado a las 16:33 horas por el sistema SkyRouter, que transmite la posición de la aeronave cada 30 segundos; a partir de ese instante, no se obtuvo ningún otro registro.

Con esta información se podría reconstruir la trayectoria final de la aeronave, considerando su rumbo, velocidad y altura, variables que no estuvieron disponibles de manera inmediata y cuya ausencia complicó las primeras decisiones operativas. Posteriormente, se logró establecer que el avión volaba con rumbo 167°, a una velocidad aproximada de 150 nudos y a una altura cercana a los 200 metros. Estos datos permitieron delimitar con mayor precisión el área probable de impacto y se convirtieron en la base para definir los sectores prioritarios de búsqueda submarina.

Figura 3
Ficha técnica de la aeronave: a la izquierda se muestran sus características generales y a la derecha el patrón de vuelo reconstruido, donde se identifica el área de mayor probabilidad de impacto. No obstante, durante los primeros días, el fuerte oleaje impidió el ingreso a la totalidad del área con el equipamiento especializado.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

Ficha técnica de la aeronave: a la izquierda se muestran sus características generales y a la derecha el patrón de vuelo reconstruido, donde se identifica el área de mayor probabilidad de impacto. No obstante, durante los primeros días, el fuerte oleaje impidió el ingreso a la totalidad del área con el equipamiento especializado.

Con estos antecedentes consolidados, la decisión fue inmediata: desplegar sin demora al B.A.P. *Zimic*. El buque contaba con una ecosonda multihaz instalada en casco, lo que le permitía iniciar de manera inmediata el levantamiento batimétrico del área. Asimismo, se dispuso el embarque de dos equipos de *Side Scan Sonar* (SSS), los cuales serían empleados en forma remolcada una vez completada la caracterización batimétrica, permitiendo iniciar la búsqueda del objeto con método y seguridad. A ello se sumó el embarque de una ecosonda multihaz portátil, diseñada para ser instalada en una embarcación menor capaz de operar en sectores donde el buque no podía

acceder, especialmente considerando que los pronósticos advertían la llegada de oleajes de moderada a fuerte intensidad, una variable que condicionaría cada maniobra en el mar.

De manera paralela, se dispuso que el B.A.P. *Carrasco* incrementara su alistamiento operativo con el embarque de buzos y de una cámara hiperbárica, decisión visionaria dada por el Comandante General de Operaciones del Pacífico que se concretaría pocas horas después. Todo este proceso de planeamiento y despliegue fue supervisado y autorizado por el Director General de Capitanías y Guardacostas, quien realizó un seguimiento permanente de cada etapa de la operación.

En estrecha coordinación con las acciones de búsqueda desarrolladas por la Fuerza Aérea del Perú, la Marina de Guerra del Perú dispuso, asimismo, el despliegue de una aeronave de exploración B200, que ejecutó misiones continuas de reconocimiento durante varios días sobre el área marítima. De igual forma, se ordenó el empleo de la patrullera de costa *Coshco*, la cual permaneció en la zona desde las primeras horas posteriores al evento, contribuyendo de manera sostenida a las labores de búsqueda y a la cual se le instaló posteriormente una ecosonda multihaz portatil. Estas acciones se complementaron con el reconocimiento sistemático del litoral mediante patrullajes terrestres realizados por personal y vehículos de la Capitanía de Puerto de Pisco.

Hasta ese momento, la zona de impacto no se encontraba claramente definida, lo que obligaba a mantener una búsqueda simultánea en tierra y mar, con patrullas desplegadas en sectores de difícil acceso y unidades aéreas ejecutando inspecciones visuales sistemáticas sobre áreas costeras y marítimas. Esta situación se clarificó a partir de un hallazgo decisivo: la localización de un fragmento del fuselaje en las proximidades del islote Zaratillo, que confirmó que la aeronave había caído al mar y permitió reorientar de manera definitiva los esfuerzos de búsqueda. Sin embargo, pese al fuerte oleaje presente, no se evidenciaban restos significativos ni mar adentro ni a lo largo de la línea de costa.

Figura 3
Equipamiento Hidro Oceanográfico del B.A.P. Carrasco.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

La busqueda sostenida: esfuerzo constante bajo el mar

El 21 de mayo, un día después del acontecimiento, zarpó del Callao el B.A.P. *Zimic* con rumbo al área de operaciones, marcando el inicio formal de las labores de búsqueda submarina. Tal como había sido planificado, la primera fase se concentró en la ejecución de un levantamiento batimétrico exhaustivo, orientado a determinar con precisión las profundidades en el 100 % del fondo marino del área. Esta etapa era indispensable: solo con una caracterización completa del relieve submarino podía garantizarse el remolque seguro de los equipos, evitando riesgos tanto para los sensores como para las unidades.

Desde nuestra perspectiva, la búsqueda de objetos submarinos se debía desarrollar mediante un proceso secuencial y metódico: detección, discriminación e identificación. La detección permite identificar, mediante sensores acústicos como la ecosonda multihaz, el *Side Scan Sonar* y el magnetómetro, aquellas anomalías del fondo marino o del campo magnético que se apartan de su comportamiento natural. La discriminación consiste en analizar con mayor detalle esos contactos, evaluando su forma, dimensiones y respuesta acústica o magnética, para descartar aquellos que no guardan

relación con el objetivo buscado. Finalmente, la identificación implica la confirmación definitiva del objeto mediante medios de observación directa, como ROV, AUV o, cuando las condiciones lo permiten, el empleo de buzos, cerrando así el ciclo técnico de la búsqueda submarina.

En los primeros cuatro días se logró cubrir el 100 % del fondo marino del área definida, mediante el empleo simultáneo de dos ecosondas multihaz, a la que se sumó una tercera con el arribo del B.A.P. *Carrasco;* obteniendo una caracterización completa en un tiempo récord. Este esfuerzo fue clave no solo para remolcar los equipos con seguridad, sino, también, para detectar e identificar zonas de bajos y profundidades peligrosas no registradas, cuya presencia habría representado un riesgo real tanto para la navegación de las unidades navales como para el despliegue de equipos remolcados. El reconocimiento oportuno de estas irregularidades permitió ajustar los patrones de búsqueda y operar con mayor seguridad. No obstante, el mar impuso límites claros: algunos sectores no pudieron ser mapeados inicialmente debido al fuerte oleaje, la rompiente y la proximidad de los acantilados, debiendo ser postergados hasta días después, cuando las condiciones lo permitieron.

Figura 4

Carta que muestra las cuadrículas establecidas para facilitar las labores de búsqueda. Véase la posición de los contactos detectados en el fondo catalogados como de interés, asi como la zona donde finalmente se encontró a la aeronave.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

De manera complementaria al uso de sensores especializados, las unidades mantuvieron en todo momento vigías permanentes en ambas bandas, atentos a cualquier indicio o contacto en superficie. Esta vigilancia visual continua, sostenida durante las horas de luz y reforzada siempre que las condiciones de visibilidad lo permitían, permitió descartar oportunamente avistamientos y atender de inmediato cualquier señal anómala, integrando la observación humana al esfuerzo tecnológico y asegurando que ningún elemento del área de búsqueda quedara sin atención.

Durante las primeras exploraciones frente a Punta Otuma se detectaron diversos objetos en el fondo marino. Sin embargo, tras su discriminación, en especial por su respuesta de retrodispersión acústica, estos indicios fueron descartados como posibles restos de la aeronave. En acústica submarina, la retrodispersión corresponde a la porción de energía acústica que retorna al transductor tras interactuar con el fondo marino u objetos sumergidos, y su respuesta, expresada en términos de intensidad, textura y presencia de sombras acústicas, permite diferenciar estructuras artificiales de formaciones naturales. En la práctica, los objetos metálicos o compactos generan retornos intensos, bien definidos y acompañados de sombras acústicas claras, mientras que los sedimentos blandos, restos orgánicos o vegetación producen respuestas difusas y de bajo contraste. Bajo estos criterios, las imágenes obtenidas mediante ecosonda multihaz y *Side Scan Sonar* permitieron identificar algunos restos pertenecientes a embarcaciones pesqueras menores, los cuales fueron rápidamente clasificados y descartados.

El 25 de mayo, el B.A.P. *Zimic* obtuvo un contacto a 4.5 millas náuticas al oeste de la cuadra de Punta Otuma, en el cuadrante B5, designado como "Z3", a una profundidad cercana a los 22 metros. El análisis exhaustivo de la información permitió establecer que dicho eco no correspondía a las características de la aeronave, tratándose de un objeto compatible con una embarcación de madera hundida. No obstante, este primer hallazgo resultó fundamental, al confirmar que el fondo marino del área presentaba una elevada densidad de contactos, anticipando que el proceso de discriminación sería particularmente intenso, meticuloso y decisivo.

Ese mismo día, un nuevo hallazgo en superficie, una pieza de la aeronave aparecida en las inmediaciones de la playa Supay, en la ensenada de Lagunillas, marcó un punto de inflexión. La ubicación del fragmento, situada considerablemente más al norte del primer indicio, contrastaba con el patrón de vuelo reconstruido, que delimitaba el área probable de impacto dentro de un radio aproximado de 1,25 millas náuticas desde el

último reporte del sistema SkyRouter; sin embargo, la acción persistente de las corrientes marinas explicaba de manera coherente ese desplazamiento. Conforme transcurrían las horas, la posibilidad de un rescate con vida se desvanecía progresivamente, y la operación transitó de manera inevitable hacia una búsqueda submarina especializada.

Para el 25 de mayo, una vez coberturada gran parte del área batimétrica definida, se inició el despliegue sistemático del *Side Scan Sonar*, lográndose la detección de un contacto submarino de particular interés. Este se encontraba a aproximadamente 60 metros de profundidad, a unas 1,2 millas náuticas frente a Punta Otuma, en el cuadrante B2 designado como "Z6", con una longitud estimada de 12,1 metros y un ancho aproximado de 1,6 metros. Su geometría y respuesta acústica generaron una expectativa razonable de que pudiera tratarse de la aeronave siniestrada.

Dada la relevancia del hallazgo, se dispuso el inmediato desplazamiento del B.A.P. *Carrasco* hacia dicho punto, el cual ya contaba a bordo con personal de buzos y una cámara hiperbárica, elemento indispensable para garantizar la seguridad ante eventuales inmersiones profundas.

Una vez posicionado sobre el punto de interés, el B.A.P. *Carrasco* procedió al descenso del ROV, concebido para la inspección visual y la discriminación segura de contactos previamente detectados por sensores acústicos. Sin embargo, la elevada concentración de zargazos en el fondo marino limitaba severamente la visibilidad, obligando a realizar múltiples descensos en condiciones además condicionadas por oleaje de moderada a fuerte intensidad. La frustración era comprensible: pese al esfuerzo sostenido, no era posible confirmar visualmente la naturaleza del objeto. A ello se sumó el enredo recurrente de vegetación en las hélices del ROV, que ocasionó un desperfecto menor y una breve interrupción de las operaciones, superada gracias al empleo oportuno de un segundo ROV disponible a bordo. Aun así, el contacto no pudo ser discriminado de manera concluyente.

Si bien el equipo de buzos del B.A.P. *Carrasco* se encontraba completamente alistado, la profundidad del contacto, la presencia masiva de vegetación y las irregularidades del fondo introducían un nivel de riesgo elevado y difícilmente controlable. En consecuencia, priorizando la seguridad del personal, se determinó no autorizar inmersiones humanas y mantener la búsqueda mediante medios remotos y técnicas no intrusivas.

Bajo este criterio, el 29 de mayo se dispuso el despliegue de uno de los AUV del buque, cuya operación autónoma permitiría obtener información acústica y batimétrica de alta resolución. Este mismo tipo de tecnología y equipamiento especializado fue empleado, en un contexto y escenario distintos, en la localización del submarino A.R.A. *San Juan* en el fondo del oceano Atlántico, una operación que requirió más de un año de búsqueda submarina continua para alcanzar un resultado definitivo.

Figura 5
Despliegue del AUV en el mar de Pisco.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

Esta decisión fue adoptada tras una evaluación exhaustiva de los procedimientos y de todos los escenarios posibles, conscientes del alto valor estratégico del equipo y de las restricciones impuestas por la cercanía a la costa, el oleaje irregular y la densa vegetación marina. Finalmente, el análisis de la información recopilada permitió concluir que la respuesta acústica del contacto no era compatible con la de un objeto metálico, apreciación corroborada posteriormente, aunque con imágenes limitadas, por el ROV. Fue uno de los momentos más frustrantes de la búsqueda, pues las primeras imágenes multihaz habían generado una expectativa fundada de haber encontrado la aeronave.

En paralelo, el B.A.P. *Zimic* había continuado ejecutando de manera sistemática el mapeo submarino del área, manteniendo una búsqueda constante y el análisis permanente de nuevos puntos de interés. Durante uno de los despliegues del *Side Scan Sonar* remolcado, el sistema volvió a enredarse con abundante vegetación, provocando la ruptura menor de uno

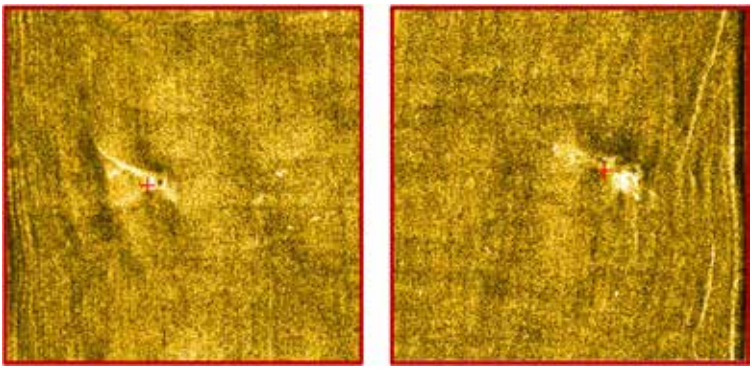
de los cables de transmisión. El equipo pudo ser recuperado sin mayores consecuencias, continuándose las operaciones con el segundo *SSS* disponible abordo, confirmándose una vez más que la flora submarina constituía un factor persistente de complejidad.

El 29 de mayo, el B.A.P. *Zimic* detectó un tercer contacto de relevancia, ubicado a 29 metros de profundidad, a 3.4 millas náuticas de islote Isleta, en el cuadrante F3, designado como "Z9". El objeto presentaba una longitud estimada de 5,2 metros y un ancho cercano a 1,8 metros, dimensiones que obligaron a considerarlo con especial atención. El B.A.P. *Carrasco* se desplazó nuevamente al área y procedió a su discriminación mediante el empleo combinado de su *Side Scan Sonar*, magnetómetro y del ROV, determinándose finalmente que tampoco correspondía a restos de la aeronave.

Si bien no fueron los únicos contactos detectados durante toda la operación, estos tres casos demandaron un tiempo y un esfuerzo particularmente intensos, por su consistencia geométrica y por la expectativa que generaron en el equipo de búsqueda.

A lo largo de toda la operación, la búsqueda no se limitó a los sensores ni a los contactos inicialmente definidos. Se atendieron testimonios de pescadores, quienes afirmaban haber escuchado explosiones el día de la pérdida de la aeronave o incluso haberla visto caer. Si bien los testimonios resultaban disímiles entre sí y ubicaban el supuesto punto de impacto en zonas marítimas muy distintas, toda la información recibida fue considerada y analizada. En ese marco, se dispusieron levantamientos específicos en sectores señalados por estos relatos, entre ellos el área frente a Punta Mendieta y el sector comprendido entre la isla Zárate y el islote Zaratillo, donde se efectuaron barridos con ecosondas multihaz y *Side Scan Sonar* sin resultados positivos. Asimismo, se cubrieron áreas solicitadas por el Centro Coordinador de Salvamento Aeronáutico de la Fuerza Aérea del Perú, incluyendo zonas al oeste del islote Parayan Largo, sin resultados positivos.

Figura 6
Imágenes del fondo submarino obtenidas mediante Side Scan Sonar, en las que se aprecian los contactos designados como "Z6" y "Z9"que demandaron mayor tiempo para su discriminación e identificación. Finalmente, se confirmó que ninguno de ellos correspondía a la aeronave.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

El comando y la dotación del B.A.P. *Carrasco* y del B.A.P. *Zimic* mantuvieron durante esos días un compromiso absoluto con la misión. El trabajo fue sostenido e ininterrumpido, extendiéndose a jornadas diurnas, nocturnas y de madrugada, tanto en el despliegue y recuperación de equipos como en el análisis exhaustivo de la información obtenida del fondo marino. Cada noche se realizaban reuniones de evaluación, donde se revisaba lo actuado durante el día, se analizaban los contactos detectados y se definían los pasos siguientes. El descanso fue escaso; las pocas horas de sueño se interrumpían con frecuencia y, aún cuando se lograba conciliarlo, la mente permanecía anclada a la operación, con un único anhelo recurrente: encontrar la aeronave y dar respuesta a una espera que se sentía interminable.

Con el transcurso de los días, la presión por obtener resultados concretos se intensificó de manera sostenida. Se hacía presente en cada jornada, en cada evaluación nocturna y en cada decisión asumida bajo la atención permanente de los niveles de Comando, amplificada además por el interés mediático que acompañaba la operación. Al interior del equipo era plenamente consciente que este tipo de búsquedas submarinas demandaban tiempo, método y análisis riguroso para ofrecer resultados confiables; sin embargo, el tiempo era precisamente el recurso más escaso, condicionado por la legítima exigencia de respuestas rápidas y por la magnitud humana del suceso. Esa tensión constante, entre la urgencia y la necesidad de hacer las cosas bien, lejos de empujar decisiones apresuradas, reafirmó la convicción de sostener el rigor técnico, la prudencia y la disciplina operativa como los únicos caminos

responsables para avanzar en una búsqueda de esta naturaleza.

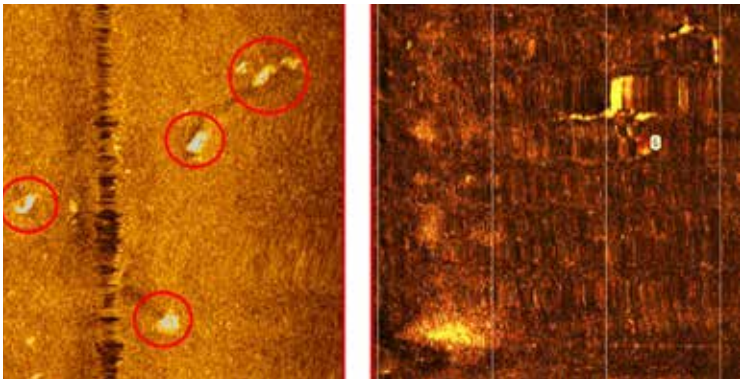
Mientras las unidades operaban día a día en el mar, la División de Meteorología Marítima de la Dirección de Hidrografía desarrollaba una labor silenciosa pero decisiva, siguiendo sin pausa la evolución de las condiciones océano-meteorológicas y señalando con precisión las ventanas operativas más favorables. Durante varios días, el fuerte oleaje obligó a suspender temporalmente el empleo de sensores; incluso la patrullera de costa *Coshco* enfrentó serias dificultades para aproximarse a la franja litoral.

A partir del 30 de mayo, el mar comenzó a ceder de manera gradual, permitiendo retomar las operaciones con renovado impulso y acceder a sectores más próximos a la costa, hasta entonces inaccesibles debido a la fuerte rompiente asociada a los acantilados. Al día siguiente, 31 de mayo, aparecieron dos nuevas partes de la aeronave en las cercanías de Punta Otuma.

El hallazgo que puso fin a la incertidumbre: entre el alivio y la tristeza

Fue precisamente durante estas operaciones en aguas más someras cuando el B.A.P. *Zimic*, gracias a su diseño, maniobrabilidad y capacidad operativa para trabajar en zonas restringidas, detectó una serie de objetos al este del cuadrante E5, cuya respuesta de retrodispersión acústica no era consistente con la de los contactos previamente analizados. Estas respuestas presentaban características diferenciadas en intensidad y geometría, lo que permitió clasificarlas como anomalías de interés dentro del proceso de detección de objetos submarinos.

Figura 5
Imágenes del fondo submarino obtenidas mediante dos equipos Side Scan Sonar diferentes, que luego se corfirmó que correspondían a la aeronave KT-1.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

De acuerdo con el protocolo técnico interno establecido, esta información fue comunicada de inmediato al B.A.P. *Carrasco*, disponiéndose el posicionamiento de dicha unidad sobre el área y la búsqueda e identificación *in situ* del objeto detectado. Ello se debe a que esta unidad cuenta con un sistema de posicionamiento dinámico, que le permite mantenerse sobre un mismo punto sin verse afectada por las corrientes, el oleaje o el viento, resultando fundamental para permanecer con precisión sobre puntos submarinos previamente ubicados.

En paralelo, se ejecutó un levantamiento batimétrico multihaz de alta resolución en toda el área adyacente, confirmándose la presencia de más objetos metálicos a una profundidad aproximada de 25 metros en un radio aproximado de 120 metros. Si bien se evaluó el descenso inmediato de buzos, las condiciones de mar de esa tarde, caracterizadas por fuertes vientos locales, impidieron realizar la inmersión en condiciones seguras.

Se dispuso que el descenso se realizara a primeras horas del lunes 2 de junio, y para entonces toda la expectativa del Comando y de la dotación estaba concentrada en esa inmersión. La operación se ejecutó de manera coordinada con el empleo de una cámara submarina, que permitió observar el fondo marino a detalle. A medida que las imágenes se hacían más nítidas, aparecieron objetos claramente metálicos, definidos, ajenos al entorno natural.

Sin embargo, en una operación de esta naturaleza, ver no era suficiente; era imprescindible confirmar con absoluta certeza que se trataba efectivamente de restos de la aeronave. Durante ese descenso se recuperaron tres piezas; pero una de ellas resultó decisiva. Se trataba de un componente similar a un pistón, posteriormente identificado como parte del sistema de eyección, el cual no había sido activado. La pieza conservaba su número de serie, disipando cualquier duda posible. La incertidumbre había terminado: la aeronave había sido encontrada. Era la confirmación definitiva del lugar del impacto, información que fue comunicada de inmediato a los superiores jerárquicos correspondientes.

Figura 5

Restos de la aeronave recuperados: a la izquierda, el componente correspondiente al pistón del sistema de eyección; a la derecha, días después, una mayor cantidad de restos recuperados, resguardados en el hangar portahelicópteros del B.A.P. Carrasco.



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

El hallazgo generó un impacto profundo en todo el equipo, una mezcla difícil de describir entre alivio, tristeza y respeto. Éramos conscientes de que aquel fragmento marcaba el fin de la incertidumbre sobre la ubicación de la aeronave, pero no aún el cierre de la misión. La prioridad seguía siendo encontrar el cuerpo de la Alférez. Por tal motivo, y en un ejercicio deliberado de responsabilidad institucional, se decidió no difundir la información de manera inmediata, priorizando la protección emocional de la familia y evitando generar expectativas prematuras. La prudencia se impuso a la inmediatez, y la información fue resguardada estrictamente por todo el personal involucrado hasta cumplir el objetivo final de la operación.

Adicionalmente, se evaluó que una difusión prematura del hallazgo podía atraer al área a pescadores artesanales o a curiosos, lo que habría dificultado seriamente las labores de exploración submarina. En consecuencia, la Dirección General de Capitanías y Guardacostas dispuso de inmediato el despliegue de una patrullera marítima B.A.P. *Río Pativilca* para restringir el ingreso de embarcaciones ajenas a la operación. De manera complementaria, la Comandancia General de

Operaciones del Pacífico ordenó el despliegue del B.A.P. *Morales*, buque tender de buzos, con el propósito de ampliar y reforzar las labores de búsqueda en el área ya identificada, con una cantidad mayor de buzos.

El martes 3 de junio, el equipo de buzos del Grupo de Buceo y Salvamento reinició las operaciones de búsqueda y recuperación, logrando rescatar once piezas adicionales de la aeronave, entre ellas dos estructuras de mayor tamaño, elevando a quince el total de restos recuperados hasta ese momento. Todos los elementos fueron trasladados al hangar portahelicópteros del B.A.P. *Carrasco*, donde quedaron bajo custodia siguiendo estrictos protocolos de seguridad. Entre los restos se encontraba parte de la cúpula delantera de la aeronave, severamente dañada, lo que evidenciaba que el impacto contra el mar había sido de gran violencia.

Fue en ese momento cuando comprendimos por qué no habían aparecido más restos de la aeronave a la deriva hacia la costa: ellos permanecían atrapados entre la densa vegetación del fondo marino, un entorno donde, además, se concentraba una cantidad considerable de fauna marina. Los restos recuperados permitieron además evidenciar la violencia del impacto. Aquello que inicialmente se había considerado como una posibilidad, hallar la aeronave parcialmente íntegra, quedó rápidamente descartado. El estado de los fragmentos recuperados y su dispersión en el fondo marino confirmaban que el impacto contra el mar había sido extremadamente severo, provocando la desintegración total de la estructura. No había un fuselaje reconocible ni un conjunto coherente de piezas: lo que se encontraba eran partes destrozadas y diseminadas, testimonio silencioso de la magnitud del golpe y de la energía involucrada en el siniestro.

El miércoles 4 de junio, con el B.A.P. *Morales*, ya plenamente desplegado en el área, se reanudaron las labores de búsqueda submarina y se recuperó una pieza de particular relevancia: el asiento del copiloto aún unido al paracaídas de eyección. Este hallazgo confirmó que nos encontrábamos muy cerca de localizar los restos de la piloto. Sin embargo, comenzaba a manifestarse un nuevo factor de riesgo: las operaciones se desarrollaban muy próximas a la costa, donde la presencia de personas aumentaba progresivamente. En algunos casos, los restos recuperados requerían el uso de grúas de a bordo, lo que hacía inevitable su observación desde tierra, incluso con binoculares, a lo que se sumó la presencia ocasional de drones sobre el área, incrementando la exposición mediática de la operación. Esa misma noche comenzaron a circular informaciones periodísticas sobre la posible ubicación de la aeronave, muchas de ellas con imprecisiones y errores.

El jueves 5 de junio, en horas de la mañana, se ejecutó la fase final de recuperación del cuerpo de la Alférez. Tras días de búsqueda intensa y sostenida, el cuerpo fue finalmente ubicado a una profundidad aproximada de 20 metros, poniendo fin a una espera cargada de tensión, esperanza y dolor. Con el respeto que imponía la magnitud del momento, se procedió de inmediato a su traslado al puerto de Pisco, donde fue desembarcado para las diligencias de ley, cerrando así una de las etapas más difíciles y conmovedoras de toda la operación. Concluida esta fase de la operación, el B.A.P. *Carrasco* y el B.A.P. *Zimic*, tras desembarcar y entregar a la Fiscalía la totalidad de las piezas recuperadas en el puerto General San Martín de Pisco, retornaron al Callao. En el área permaneció el B.A.P. *Morales*, que continuó durante algunos días más con las labores de recuperación de restos, en coordinación con la patrullera marítima B.A.P. *Río Pativilca* desplegada.

Apenas nuestras unidades hidrográficas arribaron al puerto del Callao, me reuní con sus Comandantes y sus dotaciones. No hicieron falta mayores palabras. Nos encontramos en un abrazo fuerte y sincero que condensó todo lo vivido: los días intensos, las noches sin descanso, la presión constante y el peso de cada decisión asumida. Fue un gesto simple, pero cargado de significado, en el que se mezclaron el cansancio acumulado, el respeto mutuo y la satisfacción serena de saber que habíamos cumplido con nuestra misión hasta el final. En ese instante, sin necesidad de expresarlo en voz alta, quedó la certeza de que con esta gente, con este equipo, uno iría a la guerra sin dudarlo.

Luego, ya en la calma del retorno, el trabajo continuó en una revisión profunda y honesta de la operación, de la cual surgieron lecciones que enriquecieron nuestra doctrina de búsqueda submarina, recordándonos que incluso en los momentos más difíciles, la experiencia compartida se transforma en responsabilidad para el futuro.

Figura 5
Comando y dotación del B.A.P. Zimic *a su arribo al puerto del Callao. Nótese el equipo* Side Scan Sonar *con el que se obtuvo los primeros contactos submarinos de la aeronave siniestrada..*



Fuente. Dirección de Hidrografía y Navegación.

Mas allá de la operación

Desde los primeros instantes de la emergencia, la Marina de Guerra del Perú estuvo presente de manera ininterrumpida, acompañando y sosteniendo las labores de búsqueda hasta su conclusión. Se dispuso el empleo de dos buques hidrográficos *(*B.A.P. *Carrasco y* B.A.P. *Zimic)* una patrullera marítima *(*B.A.P. *Río Pativilca),* una patrullera de costa *(*PC *Coshco),* un buque ténder de buzos *(*B.A.P. *Morales),* una aeronave B200 y más de doscientos hombres y mujeres de diversas especialidades, poniendo a disposición la totalidad de las capacidades hidrográficas y operativas sin escatimar medios ni esfuerzos, con un solo propósito: cumplir hasta el final con la misión encomendada y acompañar a nuestra compañera de armas.

El sepelio se desarrolló en un ambiente de profundo recogimiento y solemnidad. En representación de la Institución, el Comandante General de la Marina de Guerra del Perú expresó a la familia las más sentidas condolencias. Posteriormente, el padre y la hermana de la Alférez manifestaron, con visible

emoción, su agradecimiento sincero y permanente hacia la Marina de Guerra por el esfuerzo desplegado desde el primer instante, un reconocimiento que trascendió el ámbito familiar y fue compartido por amplios sectores de la sociedad peruana.

Más allá de los resultados operativos, esta experiencia dejó en evidencia el valor del trabajo silencioso, profesional y perseverante de la Marina de Guerra del Perú. Hombres y mujeres de mar que, sin buscar protagonismo, entregaron en cada jornada su conocimiento, su experiencia y su vocación de servicio, actuando con humanidad, firmeza y compromiso.

En este esfuerzo sostenido, la comunicación permanente con los medios desplegados, quienes remitían reportes diarios y oportunos, resultó indispensable para una adecuada toma de decisiones. La información proveniente de estos equipos permitió ajustar el planeamiento, reevaluar escenarios y orientar con precisión el empleo de los medios navales, certificando una vez más que el ejercicio del mando exige no solo capacidad técnica, sino carácter, temple y firmeza en los momentos de crisis.

El reto, el prestigio y el privilegio del Comando recaen en hombres y mujeres que han sido formados para esos momentos, cuando la presión es máxima y cada decisión pesa. Es en esas circunstancias donde la conducta, el criterio y la templanza se convierten en un eslabón decisivo de la cadena de decisiones, capaz de transformar la incertidumbre en resultados y el deber en responsabilidad cumplida.

Lo hicieron para dar certeza y paz a una familia, y para responder con dignidad a un momento que conmovió profundamente al país, demostrando que el Perú cuenta no solo con una Marina moderna, profesional y técnicamente preparada, sino, sobre todo, con marinos íntegros, comprometidos con su misión, con su gente y con la Patria.

A la familia de la Alférez, expresamos nuestro más profundo y respetuoso pesar. Su hija fue buscada con dedicación absoluta, profesionalismo y humanidad, conscientes en todo momento de que no se trataba solo de una misión, sino de una compañera de armas, contemporánea de muchos de los Oficiales que participaron en la operación. Esa cercanía generacional hizo aún más sentido el compromiso asumido y acompañó cada esfuerzo desplegado. Su recuerdo y su ejemplo permanecerán presentes en quienes tuvimos la responsabilidad de acompañarla hasta el final de esta difícil tarea.

Que este artículo sirva como acto de reconocimiento y homenaje al esfuerzo silencioso y generoso de todos quienes participamos en esta operación. Que permanezca como testimonio vivo de una labor realizada con entrega, profesionalismo y lealtad, a la altura de las exigencias que la Patria impuso en uno de sus momentos más difíciles. Que quede también como un mensaje claro y permanente para todos los peruanos: el país cuenta con una Marina de Guerra al servicio de la Nación, preparada para actuar con firmeza, humanidad y responsabilidad allí donde los intereses nacionales lo demanden.

Porque cuando la Patria llama, la Marina responde.