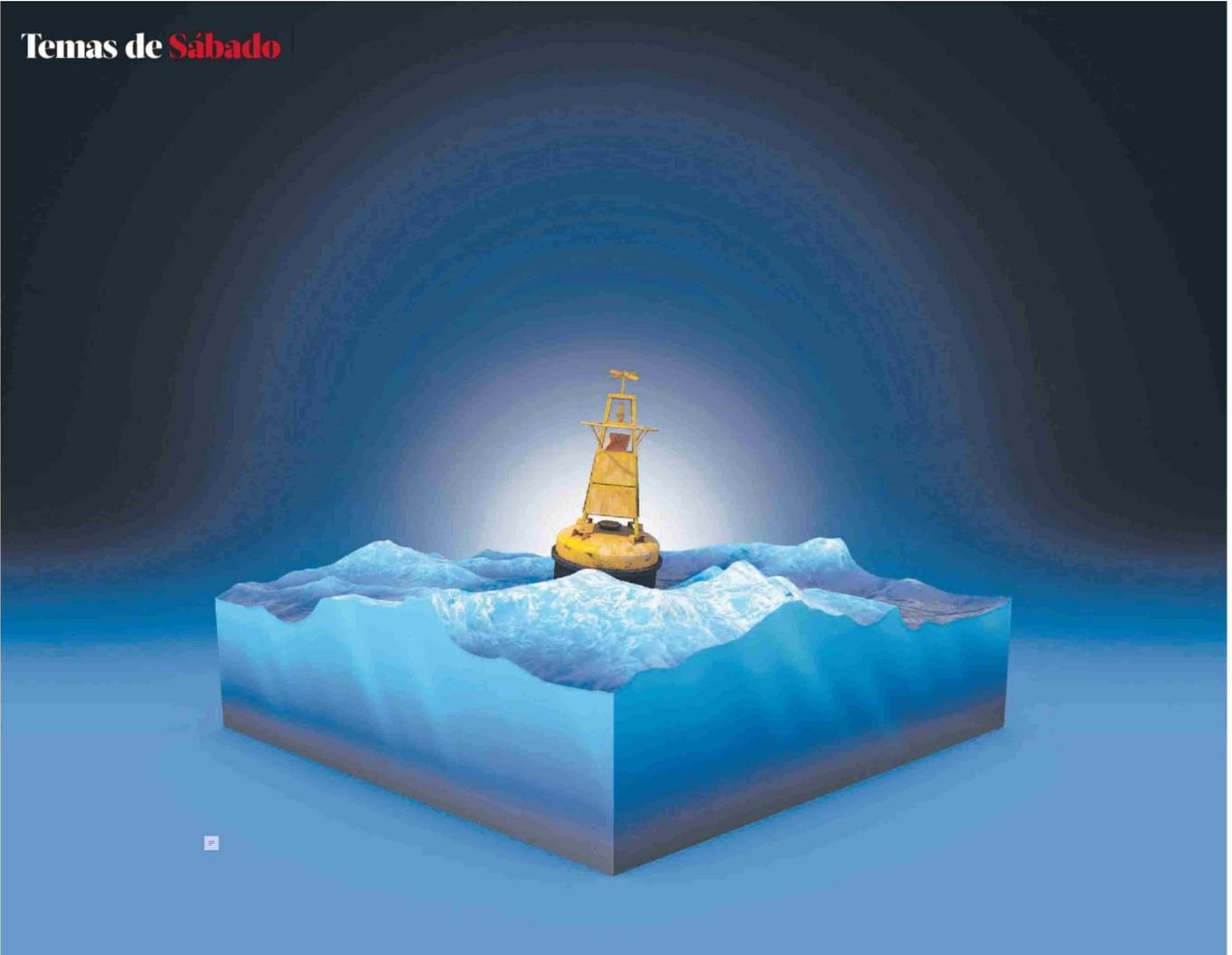


## Temas de **Sábado**



# A la deriva: las múltiples fallas en las boyas detectoras de tsunamis del SHOA

**L**

La tripulación del buque "Cabo de Hornos" avistó en altamar, después de 10 horas de navegación, al instrumento que buscaban de forma desesperada. Eran las 20.30 del 26 de marzo de 2021. Ya de noche y con condiciones meteorológicas adversas, los marinos encontraron, flotando en la negrura del mar, una de las cinco boyas DART (Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunamis) que la Armada mantiene desplegadas frente a las costas de Chile.

Producto de un corte, el objeto se encontraba a la deriva a varias

millas de su ubicación original, que es 230 kilómetros frente a la costa de la Región de Coquimbo. Los trabajos para embarcarla duraron más de cinco horas, tal como lo registró la Armada en una publicación sobre el suceso.

Las boyas DART son instrumentos que miden el nivel del mar en tiempo real. Deben estar operativas de forma permanente, porque, en la ocurrencia de un tsunami, calculan la altura precisa del maremoto gracias a un sensor de presión ubicado en el fondo marino. Esa información

se envía a la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés), quien la emite en tiempo real al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), institución encargada de su mantención y operatividad. Las cinco boyas DART en aguas chilenas están desplegadas frente a Iquique, Mejillones, Caldera, Pichidanguí y Constitución, a una distancia media de 200 kilómetros frente a la costa. Junto con estaciones a nivel del mar, las boyas DART son parte del Sistema Na-

cional de Alarma de Maremotos (SNAM) del SHOA. Representan un aspecto crucial de la respuesta del Estado frente a la ocurrencia de este tipo de desastres naturales, ya que son sumamente efectivas.

El problema es que muchas veces no funcionan.

Así lo confirmó a **La Tercera** el SHOA a través del envío de información vía Transparencia, lo cual fue refrendado en una entrevista posterior con su plana mayor. Los detalles de los desperfectos se ven reflejados, además, en varios de los balances de gestión

Las cinco boyas DART de la Armada que detectan maremotos han sufrido desperfectos que imposibilitan su función por periodos de tiempo. El costo de adquisición y mantenimiento de estos instrumentos asciende a más de \$ 2.600 millones. Desde la institución reconocen el problema y afirman que los artefactos sufren el desgaste propio de los instrumentos, los efectos de la fauna marina y el vandalismo de desconocidos.

Por **Alonso Vatel**

integral que la institución realiza cada año y en publicaciones de su sitio institucional. De todas formas, el tiempo preciso en que el SHOA permaneció sin recibir información de sus boyas es un dato que la institución sostiene no tiene a mano. El desperfecto de estos instrumentos impide al Estado medir la magnitud exacta de un tsunami que se aproxime a Chile desde mar adentro.

**Millonaria reparación**

Las boyas DART están ubicadas en sitios estratégicos de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico, en función del riesgo histórico de tsunamis. En total son 74 unidades. Miden de forma permanente el nivel del mar para detectar y calcular la altura de maremotos cuando estos ocurren. Los instrumentos se conforman por la boya superficial, la línea de anclaje que la mantiene en su posición y un sensor de presión ubicado en el lecho marino (BRP, por sus siglas en inglés), el cual es capaz de detectar variaciones producidas por el paso de un maremoto, a pesar de que en aguas profundas sea de pocos centímetros.

En su respuesta enviada por Transparencia, la Armada precisó las veces en que los instrumentos han fallado: La boya DART de Iquique tuvo cuatro desperfectos: en tres oportunidades se cortó el anclaje del dispositivo, mientras que el otro desperfecto se produjo por una falla en el sensor de fondo marino. En el caso del dispositivo de Mejillones, en al menos dos oportunidades desconocidos cortaron la línea de anclaje. En la boya de Caldera también hubo dos cortes por acción de terceros. La boya de Pichidangui, en tanto, sufrió este embate cinco veces, además de un mantenimiento del sensor de presión del fondo marino.

Por último, el cabo de la boya de Constitución fue cortado por externos tres veces: en una ocasión este sufrió un desperfecto "por falla de fábrica" y en otra oportunidad se le debió hacer mantenimiento a su sensor de presión.

El término "cambio de manobra" se utiliza cuando los instrumentos quedaron flotando a la deriva.

Las boyas DART de Iquique y de Caldera fueron adquiridas por el Estado a un precio de US\$ 600.000 cada una, mientras que las otras tres fueron donadas por EE.UU. a Chile a través de un Memorándum de Entendimiento entre la NOAA y el SHOA. En su respuesta vía Transparencia, la Armada precisó que los costos de las 17 reparaciones de las que informó ascienden a US\$ 1.610.479. Es decir, el valor entre la adquisición y los arreglos sube a US\$ 2.810.479, equivalentes -según el cambio actual- a 2.651.395.281 de pesos chilenos.

El costo de cada restauración contempla materiales y gastos operacionales y oscilan entre los US\$ 74.765 y los US\$ 124.785. Esto es entre 70 y 117 millones de pesos por operación.

**¿Cuánto tiempo fallaron?**

Los datos recopilados por todas las boyas DART, incluyendo las chilenas, se transmiten de forma pública en el sitio web del Centro Nacional de Datos de Boyas de EE.UU. (NDBC), institución dependiente del NOAA. El SHOA, de hecho, utiliza esa información para detectar el funcionamiento, o no, de sus dispositivos. La NDBC deja un registro histórico de cuándo los dispositivos midieron el nivel del mar y transmitieron esos datos. Esta información, según la institución norteamericana, es la que recibe el organismo chileno.

"Todos los datos recopilados por el sistema están disponibles

para cada centro de alerta de tsunamis", respondieron desde la oficina de asuntos públicos de NOAA a este medio. "Los sistemas DART chilenos son iguales a los más de 70 sistemas distribuidos por todo el mundo", agregaron. Estos datos históricos de la NDBC muestran vacíos de información de las boyas DART chilenas. Esta ausencia de datos varía de días a años completos. La Tercera mostró estos antecedentes al SHOA en una reunión en la que participaron el director de la institución, Carlos Zúñiga Araya; Matías Sifón, jefe del departamento de Oceanografía; Rodrigo Quezada, subdirector, y Jorge Araya, subjefe departamento de Operaciones.

Pese a que la Armada utiliza a la NDBC para monitorear el estado de sus boyas en tiempo real, los entrevistados fueron categóricos en negar que los datos históricos publicados por esa institución sean los mismos que ellos hayan recibido durante esos periodos. Esto, pese a que en su respuesta por Transparencia la Armada señaló que "las estadísticas de funcionamiento o falla (de las boyas) son administradas por el NDBC".

De todas formas, afirmaron que tampoco tienen los datos que recolectaron los instrumentos durante los diferentes periodos de tiempo, porque "solo interesa recopilar cuando hay eventos (tsunamis)".

Desde el SHOA enviaron documentos que evidencian que la institución sí tiene los registros de los tsunamis que han ocurrido desde la instalación de las boyas: los registros de los maremotos de Iquique (2014), Coquimbo (2015), Tonga (2022) y Nueva Zelanda (2024).

En su respuesta por Transparencia la Armada envió, usando como base la NDBC, los periodos en que recibieron datos de las boyas durante 2024: Iqui-

que (81,7%), Mejillones (75,3%); Caldera (98,7%), Pichidangui (61,8%) y Constitución (60,1%). Sin embargo, luego afirmaron tener un sistema de medición que contrasta con esa información. La segunda versión de la operatividad es la siguiente: Iquique (81,7%), Mejillones (100%), Caldera (99,2%), Pichidangui (92,1%) y Constitución (88,5%).

"A mí me sirve el dato que estoy viendo ahora. No me interesa cómo está el dato de antes de ayer, ni el de ayer, ni el de hace seis horas. Me interesa el de ahora mismo, porque quiero saber si es que es un tsunami o no es un tsunami", planteó Zúñiga. Consultado sobre los datos de la NDBC, el director sostuvo que "efectivamente los datos que tú ves ahí son los que estamos recibiendo, pero nosotros no nos dedicamos a guardar los datos que están anteriores. Y ahí creemos, bueno, sabemos que hubo un cambio de servidores hace un tiempo".

**¿Quiénes y por qué?**

"La mayoría de los casos (de falla) se refieren a corte por acción de terceros, esto ha quedado en evidencia por la presencia de líneas y aparejos de pesca al momento de recuperar las boyas, también al tipo de corte que han sufrido los cables recuperados", plantea la respuesta de la Armada enviada por Transparencia sobre las causas de los desperfectos.

El director del organismo confirma esta tesis, a pesar de que la Armada establece una zona de restricción de navegación alrededor de las boyas. "Estamos en una zona donde hay pesca ilegal, no declarada, hay pesca de otros países que también utilizan esos sectores. Y lo único que yo te podría indicar es que cada vez que hemos ido a recuperar una boya, tiene rastros de artefactos de pesca".

El subjefe del departamento de Operaciones del SHOA precisa que se han encontrado cables y anzuelos, los que provocan que entre agua salada y se produzcan cortocircuitos. Araya, además, apunta a la fauna marina como causa de las fallas. "Cuando sacamos estos sensores, tienen entremedio de los cables cangrejos. No nos explicamos cómo llegan ahí, pero los tienen", afirma, agregando que también los lobos marinos pueden ser quienes muerdan los cables y provoquen desperfectos. ●

**LAS CINCO BOYAS DART EN CHILE**



Las boyas DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis) son sistemas flotantes ubicados en el océano, diseñados para detectar y reportar tsunamis. Estas boyas, parte de la red internacional de alerta de tsunamis, permiten a los países de la cuenca del Pacífico monitorear la propagación de estos fenómenos.

FUENTE: SHOA y NOAA LA TERCERA