

# JST | SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE



## INFORME DE AVANCE

Expediente: EX-2022-51422139- -APN-JST#MTR

Título: Análisis sobre los restos de la balsa salvavidas presumiblemente del B/P Repunte

Año: 2023

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Marítimos Fluviales y Lacustres



## ÍNDICE

<b>LISTADO DE ABREVIATURAS</b> .....	3
<b>NOTA DE INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>OBJETIVOS</b> .....	5
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	6
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	8
<b>MARCO CONTEXTUAL</b> .....	9
<b>HECHOS FÁCTICOS</b> .....	17
<b>PROXIMAS ACCIONES</b> .....	20



## LISTADO DE ABREVIATURAS

**AATCC:** Asociación de Profesionales en los Textiles, Vestidos y Materiales (*Association of Textile, Apparel & Materials Professionals*)

**ASTM:** Sociedad Americana de Ensayos y Materiales (*American Society for Testing and Materials*)

**ESO:** Estudio de Seguridad Operacional

**INTI:** Instituto Nacional de Tecnología Industrial

**IRAM:** Instituto de Racionalización Argentino de Materiales

**ISO:** (1) Organización Internacional de Estandarización (*International Organization for Standardization*) (2) Informe de Seguridad Operacional

**IWTO:** Organización Internacional Textil de Lana (*International Wool Textile Organisation*)

**OMI:** Organización Marítima Internacional

**PNA:** Prefectura Naval Argentina



## NOTA DE INTRODUCCIÓN

Los ESO se enfocan sobre aspectos, dimensiones, hechos, factores o condiciones que hacen a la seguridad operacional y que comprenden las tendencias o deficiencias identificadas durante la investigación de uno o varios sucesos.

Tienen como objetivo contribuir al robustecimiento del sistema de transporte y sirven como argumentos necesarios o complementarios para lograr cambios que, muchas veces, no pueden obtenerse de la investigación de los accidentes o incidentes individuales. En este sentido, son proactivos y buscan generar tanto información como conocimientos sobre un área, procedimientos, operaciones de transporte, etc.

Los ESO encuentran su fundamento legal en el artículo 26 de la Ley 27514, que establece lo siguiente: “Independientemente de las investigaciones que se realicen a partir de sucesos en el transporte, la Junta de Seguridad en el Transporte puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.”

En otras palabras, la JST desarrolla estudios para el análisis de los elementos que funcionan como condiciones de posibilidad para que se produzcan fallas o deficiencias en materia de seguridad operacional, y que pueden devenir en accidentes o incidentes.



## OBJETIVOS

En virtud del estado de desgaste en que se encontraron los restos de la balsa salvavidas, presumiblemente perteneciente al B/P Repunte, se decidió realizar un estudio específico con el objetivo general de determinar si las condiciones de fabricación de la balsa cumplían respecto los valores establecidos en la reglamentación y por el fabricante; en caso negativo, hallar los factores vinculados con el origen de tal desvío.

A tal efecto, se establecieron las siguientes actividades:

- Tomar muestras textiles de la balsa.
- Identificar la normativa y estándares para establecer los ensayos y valores de referencia que debían realizarse.
- Realizar la serie de ensayos que fuera necesaria sujeto a la factibilidad y recursos disponibles.
- Comparar los valores obtenidos respecto los valores de referencia y, en caso de hallarse desvíos, identificar los factores vinculados a estos.
- Detallar otros riesgos de seguridad operacional con respecto a la fabricación o utilización de la balsa salvavida que fueran identificados durante el desarrollo del estudio.



## MARCO TEÓRICO

Acorde con la información recabada durante la investigación del naufragio del B/P Repunte, la tripulación encontró dificultades para seguir las instrucciones de abandono utilizando la balsa salvavidas. Estas dificultades fueran expuestas en una Nota de Seguridad Operacional<sup>1</sup> sobre el lanzamiento de la balsa salvavidas durante condiciones de mar adversa; esta NSO contiene además las medidas sugeridas para evitar su recurrencia.

En base a la información accedida durante la investigación, la balsa del B/P Repunte, con alta probabilidad, fue sometida a las siguientes condiciones ambientales:

- ✓ fue arrojada al agua desde el puente volante<sup>2</sup> del buque al agua.
- ✓ la balsa se infló correctamente, no obstante, fue sometida a la tracción por medio de su boza durante los intentos por embarcar en esta.
- ✓ fue enganchada por las artes de pesca, en particular con alta probabilidad por el tangón, los aparejos y la jarcia<sup>3</sup> los cuales, según lo indicado en las entrevistas, le produjeron averías, en particular en la capota.
- ✓ Dado que ningún tripulante pudo embarcar dentro de la balsa, esta permaneció a flote sin peso agregado, en circunstancias de temporal. Con este panorama, es factible que la balsa haya dado tumbos, tanto en el mar como en su recalada final en la playa donde fue hallada<sup>4</sup>.
- ✓ a su vez, no se descarta que la balsa pudo haber estado en contacto con la fauna, la cual pudo haber contribuido a los daños.
- ✓ estuvo expuesta por cinco días a la acción de la intemperie hasta que fue hallada en la costa.

No obstante, cabe tener en cuenta que estas balsas salvavidas son del tipo SOLAS, Clase 1, y que están fabricadas de acuerdo con los requisitos establecidos en la Convención para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar

---

<sup>1</sup> Esta NSO puede descargarse del sitio web de la Junta en [www.jst.gob.ar](http://www.jst.gob.ar)

<sup>2</sup> Techo de la timonera

<sup>3</sup> Se refiere a los cables que van guarnidos en los aparejos y en el tangón

<sup>4</sup> Suponiendo que esta balsa sea la del B/P Repunte



(SOLAS) para embarcaciones utilizadas en la navegación en mar abierto y en plataformas.

Su diseño se basa en la normativa ISO 9650-1 y responde a que posea las características necesarias para garantizar un uso eficiente en condiciones climáticas adversas tales como fuertes vientos y mar arbolado en lugares remotos donde el rescate puede ser tardío.



## MARCO DE REFERENCIA

- ✓ Normativa de homologación de fabricación, NORMAM 05/DPC de la Marina de Brasil.
- ✓ ISO 15372:2000 Ships and marine technology – Inflatable rescue boats – Coated fabrics for inflatable chambers.
- ✓ Resolución OMI MSC.81(70) – Recomendación revisada sobre las pruebas de los dispositivos de salvamento,
- ✓ ISO 1421 "Rubber - or plastics-coated fabrics - Determination of tensile strength and elongation at break" según deviene de la ISO 15372 y MSC.81(70)
- ✓ ISO 9650-1. Estándares de pruebas para balsas salvavidas de navegación de altura.
- ✓ Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (LSA) de la OMI.
- ✓ Ordenanza PNA N°3/01 (DPSN)
- ✓ Resolución OMI A.689(17) en su forma enmendada. Prueba de los dispositivos de salvamento.



## MARCO CONTEXTUAL

Este ESO deviene del ISO emitido por la JST por el naufragio del B/P Repunte<sup>5</sup> ocurrido el 17 de junio de 2017. Dentro de este ISO, se describe y analiza el hallazgo de restos náufragos, en particular, se hace mención en los párrafos finales del punto 2.16; en el punto 2.17 y en el punto 6.3 del Anexo.

Si bien el ISO aclara que conforme al material de investigación al que se pudo acceder y analizar, no fue posible descartar ni afirmar que la balsa hallada pertenecía al B/P Repunte, pero sí se pudo corroborar lo siguiente:

- ✓ que era de la misma marca y modelo.
- ✓ que la balsa del Repunte fue avistada inflada y a flote.
- ✓ que la balsa del Repunte sufrió averías durante su maniobra de puesta a flote e intento de embarcar por parte de la tripulación.
- ✓ que en el lugar donde fue hallada la balsa se encontraron otros restos náufragos de los cuales se pudo determinar que algunos pertenecían al Repunte.
- ✓ que no se reportaron otros hallazgos de balsas similares luego del naufragio del Repunte.
- ✓ Los restos hallados de la balsa estaban conformados por la cámara neumática superior y la estructura de soporte de la capota, eran de color negro, de material presumiblemente caucho y se observaban faltantes de telas.

---

<sup>5</sup> Este ISO puede descargarse de la página web de la JST [www.jst.gob.ar](http://www.jst.gob.ar)



Figura 1. Restos de la balsa salvavidas inflada.

Fuente: DNISMFyL JST, 2022.



Figura 2. Restos de la balsa salvavidas inflada

Fuente: DNISMFyL JST, 2022.

**Tabla 1. Características de la balsa.**

Marca	Nautiflex
Modelo	Clase 1 modelo BIA-16-CI
Capacidad	16 personas
Origen	Brasil
Longitud	3740 mm
Ancho	3520 mm
Puntal	660 mm
Diámetro del Flotador	330 mm
Presión de Trabajo	1,5 PSI
Peso con contenedor bruto	142 kg

Fuente: Material documental de la investigación.

**Observaciones visuales:**

- ✓ El tejido principal de la balsa se visualizaba desgastado, con zonas en las que el recubrimiento estaba desprendido y zonas con la aplicación de parches, lo que indicaba que la balsa fue reparada en algún momento de su vida útil.
- ✓ Se observaban zonas de tejidos descosidas y desgarradas y un enredo de telas y fibras en uno de los extremos.



Figura 3. Inspección visual, estado de conservación del tejido.

Fuente: Laboratorio JST, 2022.



Figura 4. Inspección visual, estado de conservación del tejido.

Fuente: Laboratorio JST, 2022.



Figura 5: Inspección visual. Estado del material.

Fuente: Laboratorio JST, 2022.



Figura 6. Inspección visual, estado del material.

Fuente: Laboratorio JST, 2022.

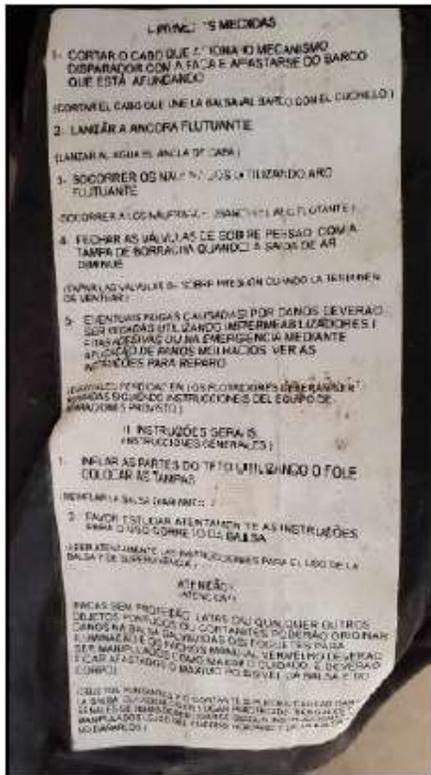


Figura 7. Etiqueta de la balsa

Fuente: Laboratorio JST, 2022



Figura 8. Costuras.

Fuente: Laboratorio JST, 2022



## METODOLOGÍA

Se definió llevar a cabo una serie de ensayos en el laboratorio del INTI, Departamento de Caracterización y Desempeño de Productos Textiles – Dirección Técnica Textil y Cueros – Subgerencia Operativa de Servicios Sectoriales, a saber:

- ✓ Resistencia al desgarre de tejidos – Método Tongue.
- ✓ Resistencia a la abrasión plana de tejidos.
- ✓ Resistencia a la tracción de tejidos por tira cortada.
- ✓ Composición cuali-cuantitativa de materiales textiles (por tres componentes) base, recubrimiento e hilo de coser.

Infraestructura y equipamiento:

- ✓ Microscopio Raman
- ✓ HVI y AFIS
- ✓ Equipo de Electrospinning
- ✓ Calorímetro Diferencial de Barrido DSC
- ✓ Espectrofotómetro infrarojo FT - IR
- ✓ Dinamómetro de fibras, hilados y tejidos
- ✓ Equipo de Plasma
- ✓ Máquina corta capullos
- ✓ Devanadora piloto de capullos
- ✓ Escáner para Estudio de Medidas Antropométricas
- ✓ CAD Indumentaria
- ✓ Planta Piloto de Tintorería y Terminación



**Tabla 2. Métodos utilizados para la caracterización de los materiales**

	<b>MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	<b>VALOR DE REFERENCIA</b>
<b>Composición %</b>	Microscopía y vía húmeda. AATCC 20:2013 e IRAM 7870:2018. No se realizó pretratamiento.	Normas IRAM 7502, IWTO 52, ASTM D1776 e ISO 139.	
<b>Resistencia a la tracción – TIRA CORTADA</b>	Norma ISO 15372:2000 Punto 6.2.1. Equipo: Dinamómetro tipo CRE. Ancho de probeta: 50 mm Distancia entre mordazas: 200 mm. Velocidad de ensayo: 100 mm/min. Estado de la probeta: Acondicionado		Fuerza máxima no menor a 2,255 kN / 50 mm. Elongación no mayor a 30%. Tanto para urdimbre como trama
<b>Resistencia a la tracción de las costuras</b>	Norma IRAM INTI CIT G 7509-2:2003 Equipo: Dinamómetro tipo CRE. Ancho de probeta: 100 mm - Distancia entre mordazas: 100 mm. Velocidad de ensayo: 50 mm/min. Estado de la probeta: Acondicionado		

<b>Resistencia a la abrasión – MARTINDALE</b>	Norma ISO 12947-2:1998 Abrasivo: Lija al agua. Granulo 180 Presión aplicada: 9 kPa.	según normas IRAM 7502, IWTO 52, ASTM D1776 e ISO139.	
<b>Resistencia al desgarre – TONGUE</b>	Evaluar factibilidad.		



Figura 9. Ensayo de tracción con dinamómetro.

Fuente: JST, 2022.



## HECHOS FÁCTICOS

Tabla 3. Resultados obtenidos

ENSAYO	HALLAZGO				
<b>Composición</b> %	<b>Tejido recubierto:</b> Tejido base: 100% Poliéster. Recubrimiento: mezcla polimérica. <b>Hilo de coser de la capota:</b> 100% Poliamida.				
<b>Resistencia a la tracción. Tira cortada</b>	Muestra 1		Fuerza máxima [kN] / 50 mm	Elongación [%]	Resistencia [kN]/cm
	Longitudinal (urdimbre)	Promedio	2,589	22,5	0,518
		CV [%]	10,6	6,0	10,6
	Transversal (trama)	Promedio	1,441	25,8	0,288
		CV [%]	6,8	4,6	6,8
CV: Coeficiente de variación					
<b>Resistencia a la tracción de las costuras</b>	Muestra 1		Fuerza máxima [kN]		
	Costura cierre	Promedio	1,886		
		CV [%]	7,8		
	Costura perimetral	Promedio	1,990		
CV [%]		5,6			
<b>Resistencia a la abrasión. Martindale.</b>	A los 2000 ciclos de abrasión se pudo observar que el recubrimiento se desprendió dejando ver a simple vista el tejido base.				
<b>Resistencia al desgarre. Tongue.</b>	No fue posible realizar la determinación debido a la construcción del tejido.				



## ANÁLISIS

- ✓ En cuanto a las pruebas de resistencia a la tracción tira cortada:
  - respecto de la elongación, el material cumple tanto para trama y urdimbre.
  - respecto de la fuerza máxima, cumple respecto de la urdimbre pero no cumple respecto de la trama para el mismo punto, quedando por fuera de la referencia.
- ✓ Las imágenes de la balsa muestra un estado de desgaste general de la balsa al momento del análisis que podría explicar los valores de resistencia obtenidos.
- ✓ No pudo determinarse si el mal estado de conservación se debía a las condiciones a las que pudo ser expuesta durante el suceso o si eran previas.
- ✓ El resto de los ensayos, por no poder realizarse en las condiciones especificadas en la normativa, tuvo por objetivo únicamente caracterizar el material.
- ✓ El tejido base es completamente poliéster (100%), mientras que el recubrimiento es una mezcla polimérica. Los hilos para las costuras son completamente poliamida (%100).



## CONSIDERACIONES

- ✓ No puede asegurarse que el valor de resistencia hallado por debajo de la referencia responda a una característica intrínseca o adquirida.
- ✓ En base a la distribución de las muestras es altamente probable que se trate de una característica intrínseca.
- ✓ Al no contar con una muestra del tejido indubitado o con información adicional respecto de la fecha de fabricación y vencimiento del producto o sus condiciones y tiempo de uso, no es posible determinar los factores vinculados con el desvío detectado.



## PROXIMAS ACCIONES

- ✓ Repetir la prueba de resistencia a la tracción, tira cortada en otras balsas similares bajo condiciones trazables de procedencia y uso (por ejemplo cantidad de inflados por CO2, antigüedad, uso, conservación, etc.) con el propósito de obtener valores de resistencia que representen la característica intrínseca indubitable.
- ✓ Publicar los hallazgos en otro informe de avance, o en el Informe de estudio de seguridad operacional, y emitir las RSO o ASO según corresponda.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico reservado**

**Número:**

**Referencia:** Creacion de documento, peticion desde Expediente Electrónico EX-2022-51422139- -APN-JST#MTR

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 20 pagina/s.