



Informe de Seguridad Operacional

SUCESO: Accidente muy grave

TÍTULO: Hundimiento de draga Elepele III (Mat. 01671), en el Río de La Plata interior, Delta del Paraná, altura Isla Martín García, provincia de Buenos Aires.

FECHA Y HORA DEL SUCESO: 15 de febrero de 2023 a las 08:30 (UTC - 3)

EXPEDIENTE: EX-2023-18395125- -APN-JST#MTR

**DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE SUCESOS MARÍTIMOS, FLUVIALES
Y LACUSTRES**

Junta de Seguridad en el Transporte

Av. del Libertador 405, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, (C1001ABE), Argentina.

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: *Hundimiento de draga Elepele III (Mat. 01671), en el Río de La Plata interior, Delta del Paraná, altura Isla Martín García, provincia de Buenos Aires*. Fuente: *Junta de Seguridad en el Transporte*.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst

ÍNDICE

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	5
SOBRE LA JST	8
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	12
2.1. RESEÑA.....	12
2.2. LUGAR DEL SUCESO.....	12
2.3. INFORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN	16
2.4. ASPECTOS INSTITUCIONALES	16
2.5. INFORMACIÓN OBTENIDA DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	17
2.6. INFORMACIÓN OBTENIDA EN LAS ENTREVISTAS, IMÁGENES Y REGISTRO DE DATOS	21
2.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	24
2.8. LESIONES A LAS PERSONAS E INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA	28
2.9. INFORMACIÓN SOBRE LA BÚSQUEDA Y RESCATE (SAR).....	28
2.10. DAÑOS MATERIALES Y AL MEDIO AMBIENTE.....	28
2.11. RESTOS HALLADOS.....	28
2.12. INFORMACIÓN OBTENIDA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD (SGS)	28
2.13. ASPECTOS REGLAMENTARIOS	29
3. ANÁLISIS	30

3.1. FACTORES DESENCADENANTES.....	30
3.2. FACTORES DEL SISTEMA. CONTEXTO OPERACIONAL.....	31
4. CONCLUSIONES	32
4.1. CONCLUSIONES SOBRE LOS FACTORES DESENCADENANTES	32
4.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS FACTORES DEL SISTEMA.....	32
5. ACCIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	33

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

° : grados

°C: grados centígrados

' : minutos

ASO: Acción de Seguridad Operacional

Az: azimut

BSO: Boletín de Seguridad Operacional

DNISMFyL: Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Marítimos, Fluviales y Lacustres

DPSN: División Policía de Seguridad de la Navegación

E: este

ECDIS: Electronic Chart Display and Information System

EE.UU: Estados Unidos de América

ENE: este noreste

ESE: este sudeste

GM: General Motors

HOA: hora oficial argentina

HP: *horse power* (caballos de fuerza)

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

ISO: Informe de Seguridad Operacional

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

km/h: kilómetros por hora

km: kilómetro

L5P: estación costera de PNA, delegación Martín García

m: metro

Mat.: matrícula

N: norte

Nº: número

NNE: nornoreste

Ns: nudos

O: oeste

PNA: Prefectura Naval Argentina

REFOCAPEMM: Reglamento de Formación y Capacitación del Personal Embarcado de la Marina Mercante

RSO: Recomendación de Seguridad Operacional

S: sur

S.A.: sociedad anónima

S.A.R.: *Search And Rescue* (búsqueda y rescate)

SE: sudeste

SIPA: Salvamento, Incendio y Protección Ambiental

SGS: Sistema de Gestión de la Seguridad

SHN: Servicio de Hidrografía Naval

SMM: Servicio Móvil Marítimo

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SOLAS: *Safety of Life at Sea*. Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar

STCW: *Standards of Training, Certification, and Watchkeeping* (Estándares de Formación, Certificación y Vigilancia)

t: tonelada

TAN: tonelaje de arqueo neto

TAT: tonelaje de arqueo total

VHF: *Very High Frequency* (frecuencia muy alta)

SOBRE LA JST

En 2019, mediante la Ley N.º 27.514, se declaró de interés público y objetivo de la República Argentina la Política de Seguridad en el Transporte. En el marco de esta normativa, se creó la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) como un organismo descentralizado, dotado de autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar tanto en el ámbito del derecho público como privado. Inicialmente bajo la órbita del entonces Ministerio de Transporte, la JST depende actualmente de la Secretaría de Transporte, que forma parte del Ministerio de Economía.

La misión de la JST es mejorar la seguridad operacional mediante la investigación de accidentes e incidentes, y la emisión de recomendaciones que promuevan acciones eficaces. Este objetivo se desarrolla a través del análisis sistémico de los factores desencadenantes, las fallas en las defensas y los factores humanos y organizacionales asociados al suceso, con el fin de prevenir futuros eventos de transporte o mitigar sus consecuencias.

En concordancia con la Ley N.º 27.514, las investigaciones realizadas por la JST tienen un carácter estrictamente técnico. Sus conclusiones no deben interpretarse como indicio o presunción de culpa, ni como determinantes de responsabilidad administrativa, civil o penal.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST adoptó el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexas. El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional. Sus premisas centrales son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y se analizan haciendo referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores de riesgo.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a minimizar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea, la ocurrencia de fallas técnicas y las fallas en las defensas están generalmente alejados en tiempo y espacio del desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y se vinculan estrechamente a elementos tales como el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En síntesis, el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e

incidentes a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe, elaborado por la Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Marítimos, Fluviales y Lacustres (DNISMFL), detalla los hechos y circunstancias en torno al suceso experimentado el 15 de febrero de 2023 por la Draga Elepele III (Mat. 01671), aproximadamente a 200 m del muelle de la Isla Martín García, en proximidades del Canal Buenos Aires.

El documento aborda cuestiones de seguridad operacional relacionadas con los artefactos navales e incluye una Acción de Seguridad Operacional (ASO) destinada a la empresa armadora.

2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

2.1. Reseña

Aproximadamente a las 08:00 la draga Elepele III, afectada a tareas de mantenimiento al Canal de Acceso al muelle de la Isla Martín García, fue reportada hundida, apoyada sobre un banco de arena y con la superestructura aflorando del agua.

Al momento del hundimiento la draga no estaba operando, por ende, no tenía personas a bordo, la tripulación de guardia era la del remolcador de apoyo (mulita) Araucano que estaba amarrado en el muelle antes mencionado.

Como consecuencia del suceso, se produjo la pérdida total del artefacto naval, no se reportaron heridos, víctimas fatales, ni contaminación ambiental.

2.2. Lugar del suceso

Tabla 1. Posición y características del lugar de ocurrencia del suceso

Lugar	Río de La Plata Interior, Delta del Paraná
Altura localidad	Isla Martín García, Buenos Aires
Coordenadas geográficas	Latitud: 34° 11' 545 S Longitud: 058° 15' 520 O
Calidad del fondo	Arena a arena limosa
Profundidad en la zona (aproximada)	3 m
Visibilidad	Diurna

Elaboración propia. Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN)

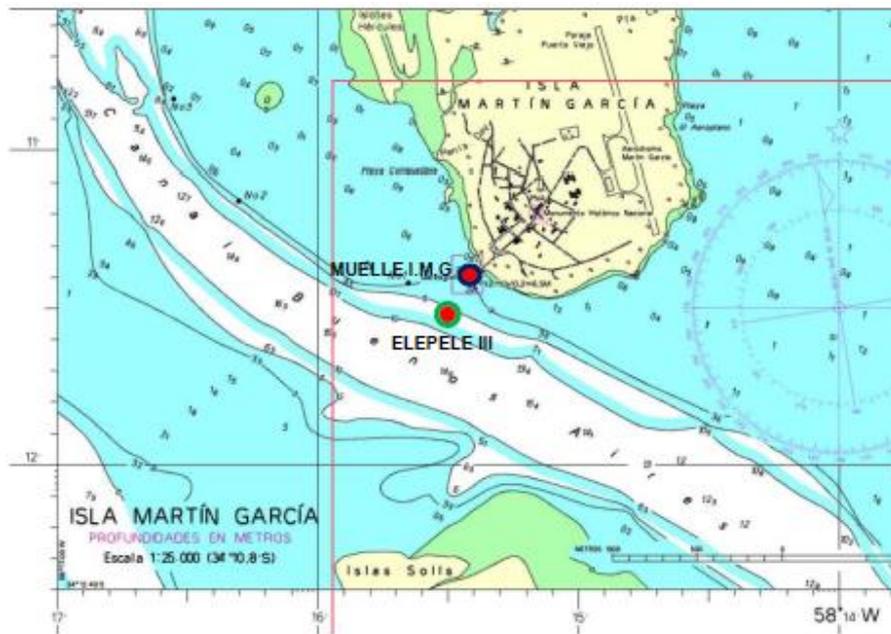


Figura 1. Posición aproximada de la Draga Elepele III. Se observa su proximidad al muelle de la Isla Martín García y al veril norte del Canal Buenos Aires

Fuente: Open CPN y carta náutica H - 118

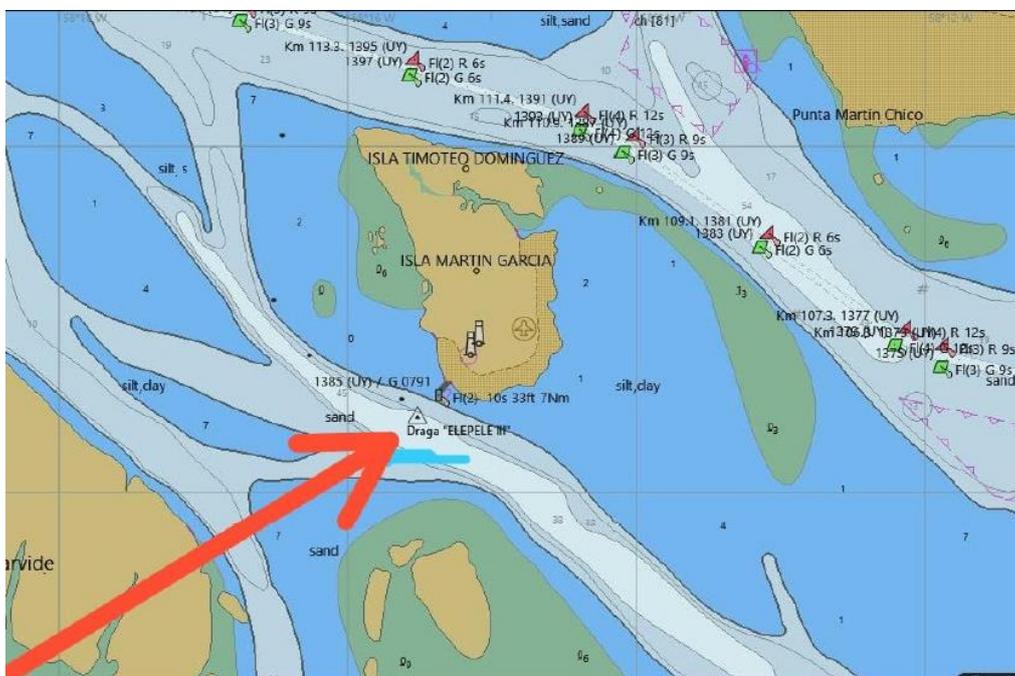


Figura 2. Posición aproximada de la Draga Elepele III

Fuente: ECDIS

Tabla 2. Características de la draga Elepele III

Tipo de vehículo		Artefacto naval
Tipo de servicio		Draga
Tipo de navegación		Ríos interiores
Propietario		Pentamar S.A.
Bandera		Argentina
Casco		Acero
Matrícula		01671
TAN		27
TAT		30
Dimensiones	Eslora	16,04 m
	Manga	6,60 m
	Puntal	1,39 m
	Calado	0,80 m
Estado de navegación		Fondeado
Constructor		Ellicot (EE.UU.)
Modelo		Dragón
Tipo		Cortadora
Serie		770
Profundidad máxima de dragado		13 m
Sistemas de comunicación		VHF
Potencia de motor principal		520 HP
Potencia motor auxiliar		210 HP
Potencia de motores complementarios		40 HP
Potencia instalada		770 HP
Potencia del cortador		90 HP

Diámetro de cañería de succión/ impulsión	14 pulgadas
--	-------------

Elaboración propia. Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

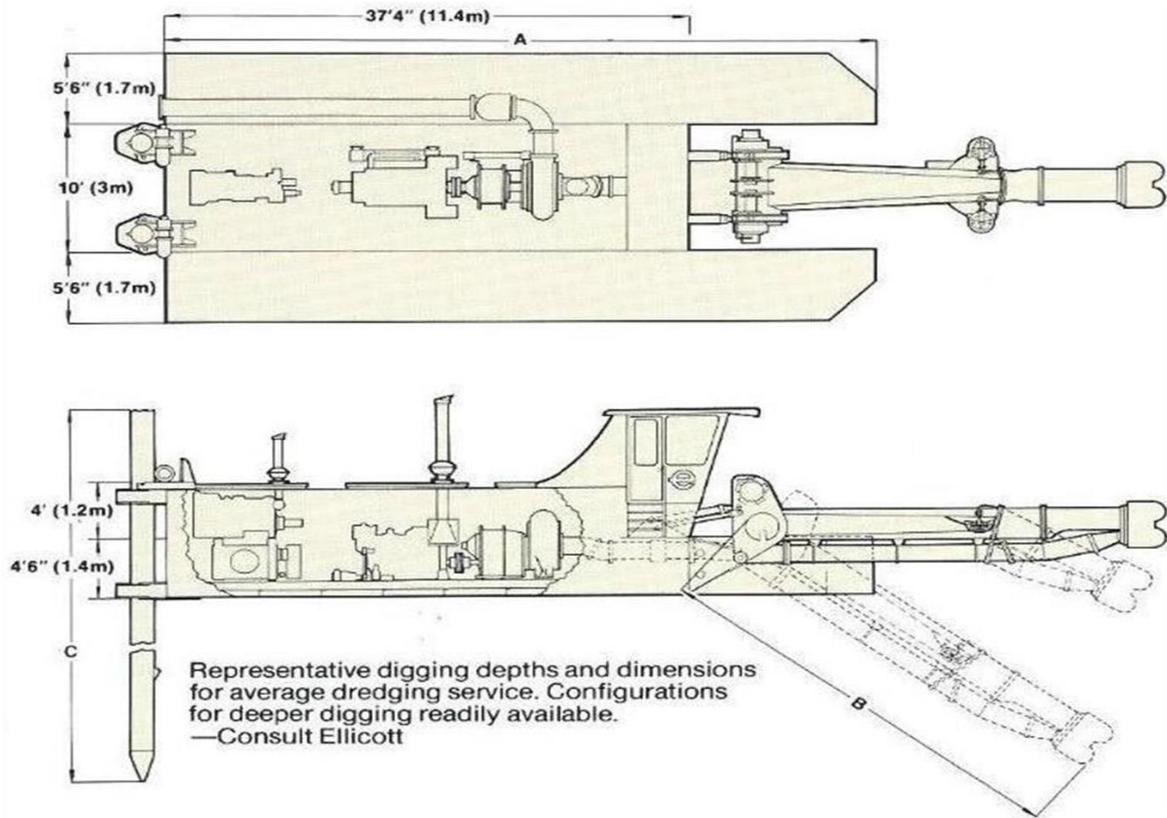


Figura 3. Plano de arreglo general. Vista cenital y de costado. Se observa algunas de las dimensiones principales

Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

La Elepele III era un artefacto naval portable de succión con cortador, desarmable, conformado por un casco central donde se encontraban la maquinaria, motores y la bomba de dragado para succión e impulsión. En sus laterales, disponía de 2 pontones estancos que le daban la flotación.

En su casco central contaba con un brazo solidario a la draga conectado a la bomba de succión, por medio del cual aspiraba los sedimentos del lecho y posteriormente descargaba el refulado en un lugar establecido para ese fin.

La draga no tenía camarotes para alojar a la tripulación, por lo que la dotación embarcaba solamente para realizar las tareas de dragado.

No poseía propulsión propia para desplazarse de un lugar a otro, el manejo de las anclas o movimientos de cañería los hacía con la asistencia de un remolcador de apoyo, el Araucano, que permanecía en las proximidades de la zona de operación.

2.3. Información de la tripulación

Tabla 3. Dotación mínima de seguridad

CERTIFICADO NACIONAL DE DOTACIÓN MÍNIMA DE SEGURIDAD	
Puestos a bordo	Número de personal
Marineros (+)	UNO (1)
Para la asignación de la presente dotación se tuvieron en consideración las disposiciones de la Regla V/14 del Convenio SOLAS 1974 enmendado, el Convenio STCW 1978, enmendado y la Normativa Nacional vigente, pudiendo ser modificada cuando el buque sufra alteraciones en su diseño o estructura, navegación que efectúe o servicio que preste. (+) Embarcará únicamente cuando realice operaciones de dragado. Puesto acorde máximos de cargo conforme REFOCAPEMM.	

Elaboración propia. Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

Tabla 4. Información del personal de guardia (mulita Araucano)

PERSONAL DE GUARDIA (TRIPULACIÓN DEL REMOLCADOR ARAUCANO)	
Patrón	UNO (1)
Marinero	UNO (1)

Elaboración propia. Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

2.4. Aspectos institucionales

La empresa armadora era Pentamar S.A., dedicada a dos actividades distintas: construcciones (emprendimientos urbanísticos) y dragados (obras y dragados), pero que trabajaban de manera coordinada e interactuaban bajo una única administración centralizada.

Mapa de actores clave

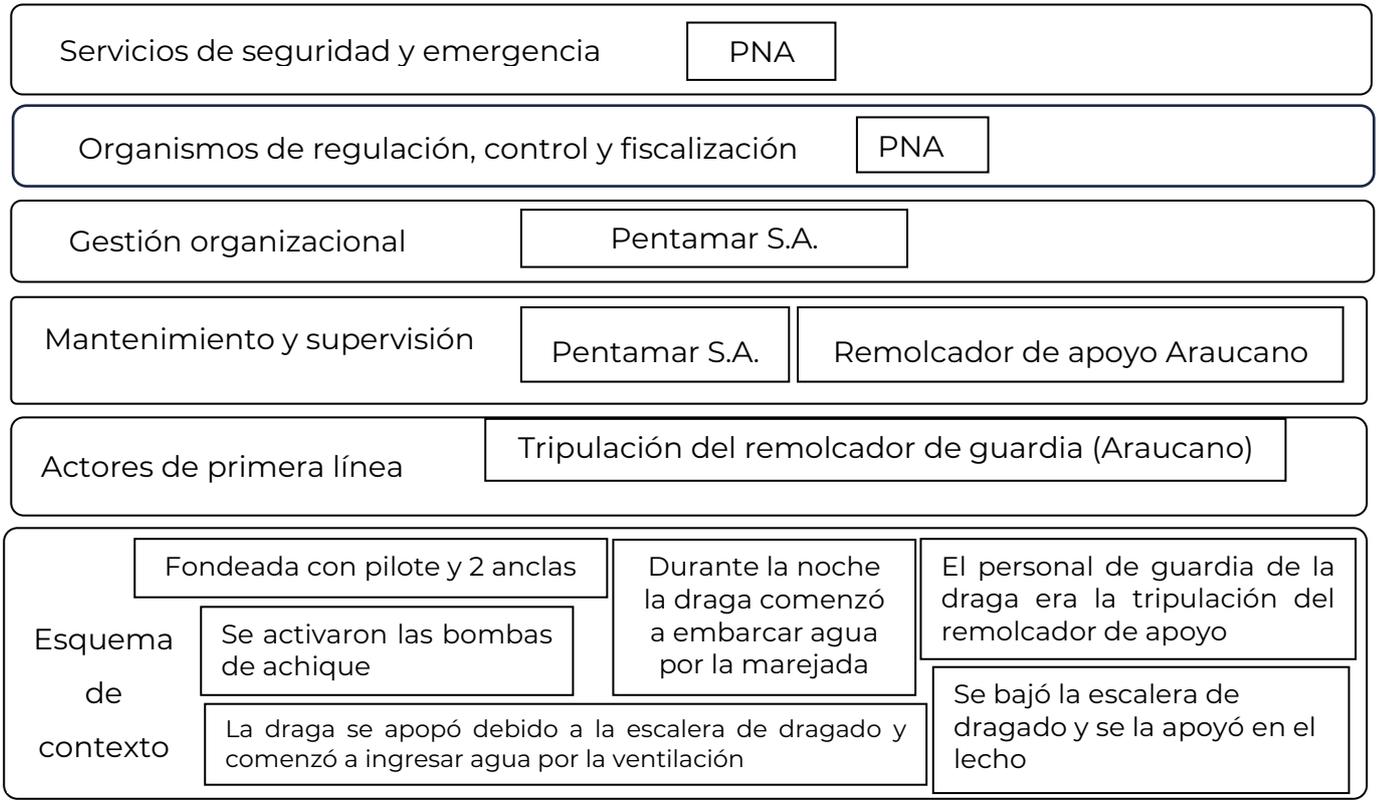


Figura 4. Mapa de actores centrales y esquema de concepto
 Elaboración propia. Fuente: material documental de investigación DNISMfYL

2.5. Información obtenida de la documentación técnica

De acuerdo con el Aviso a los Navegantes 0101, Río de la Plata, la draga operaba las 24 hs con tuberías flotantes de 400 m de longitud de orientación N-S, iluminación nocturna, descargaba en el eje del Canal Buenos Aires y obstruía parcialmente la navegación de embarcaciones de porte menor.



Figura 5. Imagen ilustrativa del artefacto naval tipo draga Elepele III en operación con tuberías flotantes. Se observan los pilotes de fondeo en la popa

Fuente: material documental de investigación DNISMFyL



Figura 6. Imagen ilustrativa de la draga Elepele III. Se observa la escalera de dragado en la proa

Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

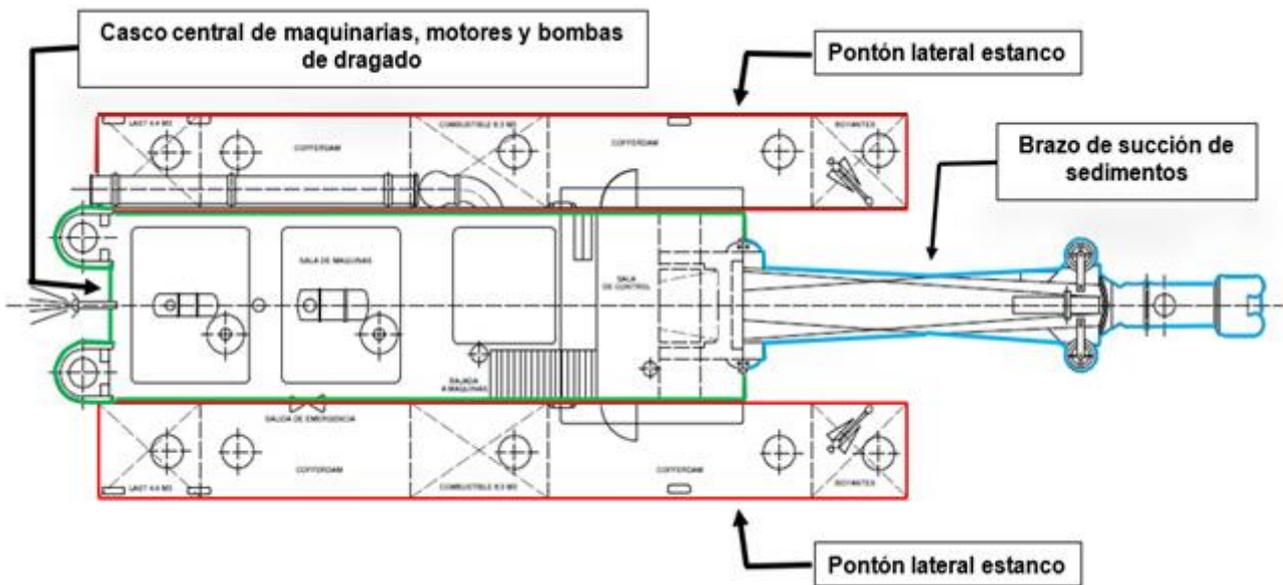


Figura 7. Plano del artefacto naval Elepele III. Vista superior
Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

Sistema de ventilación de motores y máquinas

La draga contaba con ventanillas de aluminio corredizas montadas sobre los mamparos laterales.

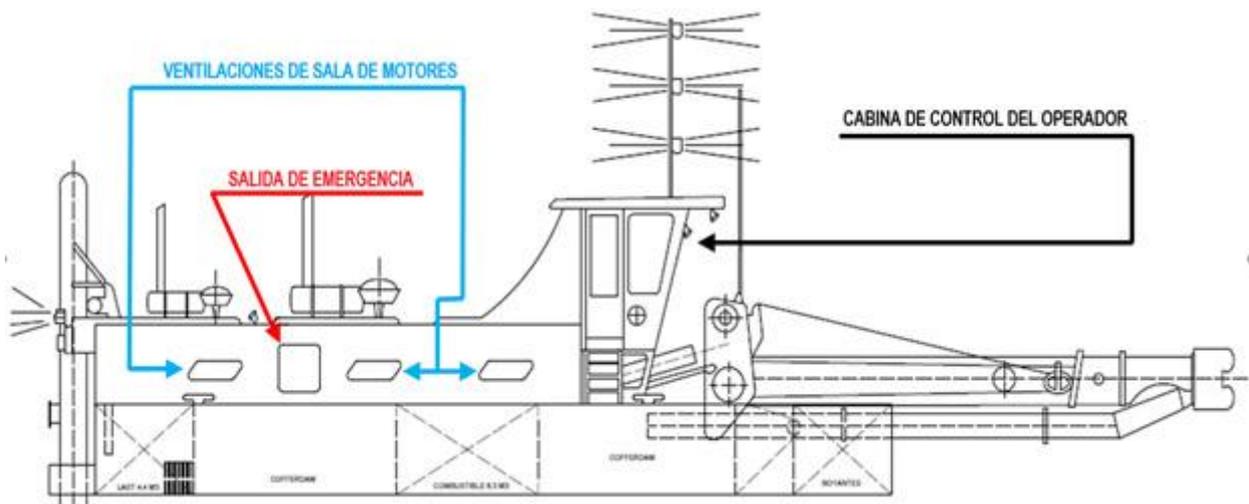


Figura 8. Plano de la Elepele III. Vista lateral. Se observan las ventanillas de ventilación en el sector de popa de la draga.

Fuente: material documental de investigación DNISMFyL

El remolcador de apoyo (mulita)

Se llamaba Araucano y era una embarcación apta para desplazamientos controlados de equipos de balizamiento, señalización, movilización local, apoyo, desplazamiento, asistencia y atención de equipos de dragado y equipos auxiliares, pontones y cañerías.

Cuando la draga no estaba en operaciones no tenía dotación, por ende, la tripulación de la mulita era el personal que estaba de guardia para la atención de la draga.

Tabla 5. Datos del B/R Araucano

Tipo de buque		Remolcador de apoyo (mulita)
Tipo de navegación		Fluvial
Tipo de servicio		Asistencia a la draga y equipos auxiliares, pontones y cañerías
Propietario		Pentamar S.A.
Bandera		Argentina
Casco		Acero
Matrícula		06033
Dimensiones	Eslora	11,75 m
	Manga	4,29 m
	Puntal	1,15 m
Calado		0,8 m
NAT		12
NAN		9
Potencia		2 motores GM de 180 HP c/u

Elaboración propia. Fuente: material documental de investigación DNISMFyL



Figura 9. Remolcador de apoyo (mulita) Araucano

Fuente: material documental de investigación DNISMfYL

2.6. Información obtenida en las entrevistas, imágenes y registro de datos

- El hundimiento ocurrió entre la noche del 14 y la madrugada del 15 de febrero de 2023. A los 5 días, cuando bajó la marea, se extrajo el agua del interior del casco central de la draga y esta recuperó la flotabilidad.
- La draga fondeó el día 14 sobre un banco de arena, con un pilón de fondeo y dos anclas, al día siguiente iba a ser llevada a muelle.
- El trabajo para el cual habían contratado a la draga ya había finalizado, pero dejaron la draga en espera en esa posición porque le faltaba hacer una maniobra, el personal de guardia era la tripulación del remolcador.
- El remolcador de apoyo estaba amarrado en el muelle de la Isla Martín García, a una distancia aproximada entre 200 a 250 m.
- Por la noche comenzó una fuerte marejada e ingresó agua dentro del casco central de la draga y comenzó a hundirla, en ese contexto, la tripulación de guardia del Araucano activó las bombas de achique.
- Con la apreciación de que la capacidad de achique no era suficiente, la tripulación accionó un comando hidráulico para bajar la escalera de dragado, la intención era evitar que se hunda, sin embargo, esta maniobra

implicó que la draga se apoye y tome una posición que favoreció el ingreso de agua a través de las ventilaciones.

- Los pontones laterales contribuyen a la estabilidad trasversal (no a la longitudinal), la draga tenía poco francobordo, la marejada desencadenó el ingreso de agua, esto, sumado al apomamiento al bajar la escalera de dragado, facilitó el ingreso del agua.
- La draga era portable (desarmable), contaba con un casco central donde estaban la maquinaria, los motores y la bomba de dragado, y dos pontones laterales, que le daban la flotación, abulonados al central. Con la marejada de ese día empezó a entrar agua al casco central y, con un determinado nivel de agua en el interior, no fueron suficientes los pontones laterales para mantenerla a flote, y se hundió. El casco central también estaba en contacto con el agua.
- Por las guardias de trabajo quedó en su posición para al día siguiente, cuando regresara el personal diurno, ser movilizada al muelle.
- Embarcó agua solo en el casco central, los pontones laterales eran estancos y son los que le daban la flotación.
- El casco central, donde estaban las maquinarias y la zona de dragado, o sea los motores, tenía ventanas de ventilación y el ingreso del agua se produjo por al menos de una de esas ventanas.
- Una vez que se apoyó la draga, empezó a entrar agua por otra ventana y se aceleró el proceso de hundimiento.
- Dentro de los procedimientos de emergencia no estaba la maniobra de bajar la escala de dragado.
- El personal de guardia puso en funcionamiento las bombas de achique, pero no fueron suficientes para achicar la cantidad de agua que entraba. Entonces, realizaron una maniobra que resultó contraproducente: apoyaron la escalera de dragado en el fondo, elemento con el cual se produce la succión. Pensaron que fijando la draga al fondo iban a estar más

seguros, pero eso produjo que se escorara la draga hacia popa, y que entrara el agua más francamente por la ventana de popa.

- La draga tiene una bomba de succión e impulsión a bordo que, a través de este elemento que llamamos escalera, chupa del fondo, mediante tuberías, con una bomba de succión y empuje, y descarga también por tuberías.
- La draga se apopó e ingresó agua por las ventanas de ventilación del costado, esto desencadenó una inundación de los espacios interiores.
- No se reportaron rumbos en los pontones laterales que le dan la flotación, tampoco en el pontón central ni daños en la superestructura por los cuales podría haber ingresado el agua.
- Desde la draga dieron aviso de lo ocurrido y se activó el sistema interno de avisos de emergencia.
- La draga quedó hundida aflorando parte de la superestructura.



Figura 10. Draga Elepele III. Se observa al artefacto naval por su banda de estribor, la draga está hundida con parte de la superestructura del casco central aflorando del agua. Se observa abierta la puerta de acceso a la cabina de control.

Fuente: material documental de investigación documental DNISMFyL

2.7. Información meteorológica

Tabla 6. Información meteorológica

Cielo. Desde la tarde del 14 hasta la tarde del 15		Parcialmente nublado y despejado
Viento	14-02-23 Tarde y noche	Dirección: S Intensidad: 20 a 28 km/h.
	15-02-23 Tarde	Dirección: NNE Intensidad: 20 a 28 km/h.
	San Fernando Aéreo	A partir de la información de la estación meteorológica de San Fernando Aéreo, se registró el día 14 de febrero un viento máximo de 31 km/h caracterizado con intensidad regular (29 a 38 km/h), de dirección oeste, y el 15 de febrero un viento máximo del noreste con intensidad moderada (20 a 28 km/h) de 24 km/h. No se registraron ráfagas de viento en la zona y periodo solicitado.
Visibilidad		Buena, no hubo niebla ni neblinas
Precipitaciones		No se registraron
Fenómenos significativos		No se registraron
Cartas de superficie del 14-02-23 a 18:00 y del 15-02-23 a 00:00; 12:00 y 18:00 HOA		Se observó el pasaje de un frente frío en las últimas horas del 14 de febrero y la posterior formación de un anticiclón post frontal. Este anticiclón se desplazó hacia el noreste produciendo la rotación del viento del sector sudoeste al noreste con una intensidad menor a los 30 km/h.
Imágenes satelitales en IR y radar del 14-02-23 y 15-02-23		No se visualizó nubosidad convectiva ni estratiforme en la zona de interés
Temperatura del aire	14-02-23	Tarde: entre 31°C y 34°C Noche: entre 19°C y 21°C
	15-02-23	Madrugada: templada Tarde: entre 28°C y 30°C
Temperatura del agua entre el 14-02-23 y 15-02-23		26 °C a 28 °C

Alertas	No hubo
----------------	---------

Elaboración propia. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

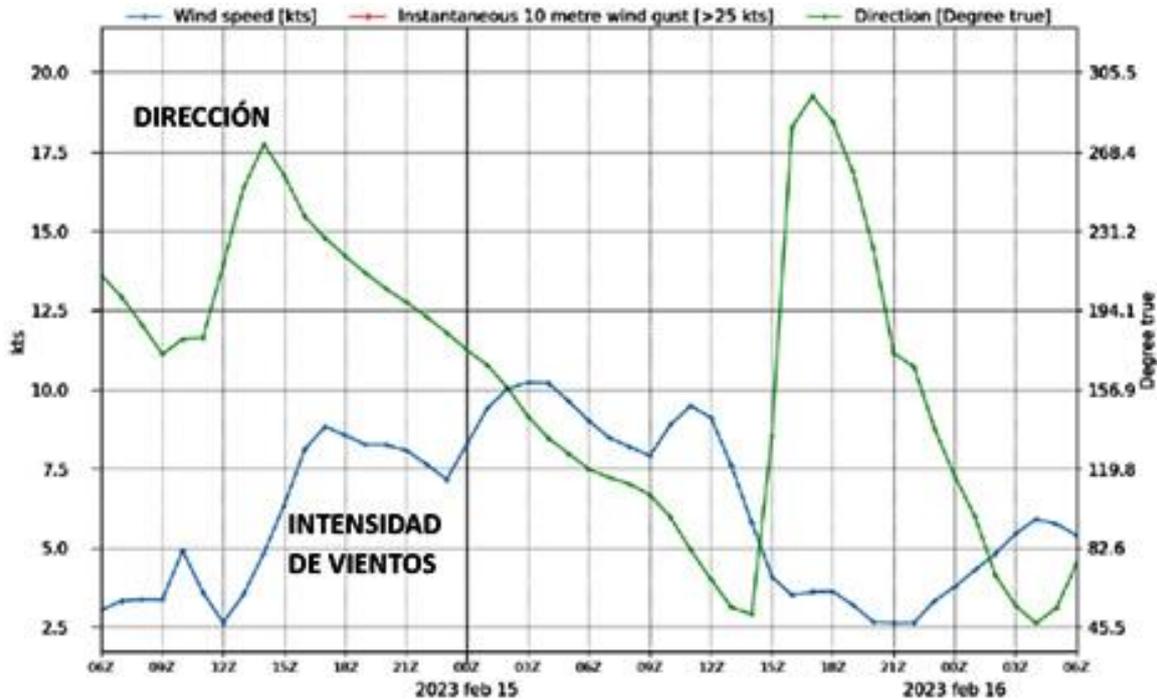


Figura 11. Evolución de la intensidad del viento (azul) dirección (verde) y ráfagas (rojo) para la región de interés, con base en datos de análisis del modelo GFS del NCEP en horas UTC (HOA+3). El eje vertical izquierdo esta expresado en nudos para la intensidad del viento y el eje vertical derecho en grados para la dirección del viento.

Fuente: SMN

Tabla 7. Boletín a los navegantes

Día	Hora	Lugar	Validez	Lapso del día	Pronóstico
14-02-23	18:00	RDLP Interior	14-02-23	Noche	Parcialmente nublado, vientos ESE a 40 km/h con ráfagas de 50 a 60 km/h. Visibilidad buena
			15-02-23	Madrugada	Mayormente nublado, vientos del ESE a 30 km/h con ráfagas de 40 a 50 km/h, visibilidad buena
				Mañana	Parcialmente nublado, vientos del E a 30 Km/h

					con ráfagas de 40 a 50 Km/h, visibilidad buena
--	--	--	--	--	--

Elaboración propia. Fuente: SMN

Tabla 8. Predicción de la marea astronómica

Día	HOA	Altura (m)	Estado de la marea
14-02-23	18:00	0,51	Bajante
	20:26	0,40	Instante de bajamar
	23:00	0,50	Creciente
15-02-23	03:00	0,95	Creciente
	04:14	0,96	Instante de pleamar
	06:00	0,86	Bajante
	09:00	0,68	Bajante
	10:07	0,66	Instante de bajamar
<p><u>Nota:</u> los efectos de la acción meteorológica pueden ser significativos, por lo que podría haber apreciables diferencias entre la marea observada y la predicha.</p>			
<p>Pronóstico corregido del 14-02-23 a 15:00 Bajamar: 14-02-23 a 21:00 con 0,40 m Pleamar: 15-02-23 a 04:30 con 1,50 m</p>			

Elaboración propia. Fuente: Servicio de Hidrografía Naval (SHN)

Tabla 9. Período, altura significativa, dirección de la ola

Fecha	Hora	Altura significativa (m)	Periodo (seg)	Dirección
14/02/23	18:00	0,5	4	O
	21:00	1,0	4	SE
15/02/23	00:00	0,9	3	ESE
	03:00	0,8	3	E
	06:00	0,6	3	E

	09:00	0,6	3	ENE
(+) Aclaraciones: - Todas las alturas están referidas al plano de reducción, que para 0,64 m bajo el nivel medio ² . - Altura significativa (en metros): promedio del tercio de las alturas más altas. - Periodo (en segundos): tiempo transcurrido entre el pasaje de dos crestas consecutivas por un punto. - Dirección: desde donde vienen las olas.				

Elaboración propia. Fuente: SHN

Tabla 10. Dirección e intensidad de la corriente

Fecha	Hora	Corriente intensidad (Ns)	Corriente rumbo (°)
14/02/23	17:25	0,5	147°
	21:28	0 (Estoa)	---
15/02/23	00:24	0,5	326°
	03:08	0 (Estoa)	---
	05:45	0,4	143°
	09:29	0 (Estoa)	---

Elaboración propia. Fuente: SHN

Tabla 11. Información astronómica

Fecha	Comienzo crepúsculo náutico	Comienzo crepúsculo civil	Salida az.	Puesta az.	Fin crepúsculo civil	Fin crepúsculo náutico
	Hora	Hora	Hora/°	Hora/°	Hora	Hora

² Nivel medio: Es la altura media de la superficie de las aguas para todas las etapas de la marea. Se determina mediante una media de las mediciones de agua menos activa, que no está afectada por las olas o el viento.

14/02/23	---	---	---	19:47 254°	20:13	20:45
15/02/23	05:30	06:01	06:28 106°	---	---	---

(+) Aclaraciones:

- Azimut: ángulo medido sobre el horizonte, desde el norte hacia el este, hasta la vertical del astro.
- Crepúsculo civil matutino y vespertino: intervalo de tiempo anterior y posterior a la salida y puesta del sol respectivamente, durante el cual el cielo se encuentra parcialmente iluminado.
- Crepúsculo náutico matutino y vespertino: intervalo de tiempo anterior y posterior a la salida y puesta del sol respectivamente, durante el cual se ven las estrellas náuticas de primera y segunda magnitud, y se reconocen las principales constelaciones.

Elaboración propia. Fuente: SHN

2.8. Lesiones a las personas e información médica y patológica

No aplica.

2.9. Información sobre la búsqueda y rescate (SAR)

No aplica.

2.10. Daños materiales y al medio ambiente

Como consecuencia del suceso se perdió totalmente la draga. No se reportaron otros daños materiales ni ambientales.

2.11. Restos hallados

No aplica.

2.12. Información obtenida del Sistema de Gestión de Seguridad (SGS)

La Ordenanza N° 05-18 de la División Policía de Seguridad de la Navegación (DPSN) establece que la implementación de un SGS para los artefactos navales de las características de la Elepele III era voluntario. En ese sentido, la empresa no había adherido a dicha norma.

2.13. Aspectos reglamentarios

La draga estaba clasificada como un artefacto naval, de acuerdo con el REGINAVE, dicha definición se aplica a toda construcción flotante que no sea considerada buque, auxiliar de la navegación, pero no destinada a ella, aunque pueda desplazarse por el agua para el cumplimiento de sus fines específicos.

3. ANÁLISIS

3.1. Factores desencadenantes

- La falta de estanqueidad del casco central posibilitó que ingrese agua de la marejada del río al interior de la sala de máquinas.
- La nocturnidad y la falta de tripulación de guardia a bordo de la draga influyó en el lapso transcurrido desde el ingreso de agua hasta la toma de conocimiento por parte de la tripulación del remolcador.
- El intervalo transcurrido desde el ingreso de agua a la draga hasta que la tripulación del remolcador lo advirtiera y se dirigiera a esta y conectara las bombas de achique influyó en la inundación del casco central y, por ende, en la disminución del francobordo.
- La maniobra de descenso de la escala de dragado desencadenó el apopamiento de la draga y, consecuentemente, disminuyó su francobordo en el sector de la popa.
- Los pontones estancos laterales le mejoraban la estabilidad transversal (menores escoras), pero no longitudinal (cambios de asiento, cabeceo, aproamiento y apopamiento). Normalmente el riesgo mayor de ingreso de agua por las ventanillas del costado está asociado con las escoras, no obstante, en este caso, el riesgo era por el apopamiento debido a la posición que adoptaba la draga cuando descendía la escala de dragado.
- La falta de estanqueidad en al menos una de las ventilaciones laterales del casco central de la draga, combinada con la disminución del francobordo de popa y la marejada, posibilitó el ingreso de agua del río por dicha abertura hasta el punto en que superó la capacidad de flotabilidad de los pontones laterales y la draga se hundió.

3.2. Factores del sistema. Contexto operacional

- La draga no tenía implementado un SGS simplificado o completo en el marco de la adhesión voluntaria a la Ordenanza N° 05-18 (DPSN).
- El nivel de eficacia de la vigilancia sobre la draga era muy limitado, en particular teniendo en cuenta que la realizaba un remolcador de apoyo distante entre 200 m y 250 m en condiciones nocturnas. Además, la draga no tenía tripulación a bordo y el remolcador no contaba con tecnología de vigilancia remota, como, por ejemplo, un panel inalámbrico de alarmas (que incluya alarma por nivel de agua de los espacios interiores) o de un sistema de monitoreo remoto por medio de imágenes de video.

4. CONCLUSIONES

4.1. Conclusiones sobre los factores desencadenantes

- La falta de estanqueidad del casco central de la draga posibilitó el ingreso de agua proveniente de la marejada del río.
- La falta de personal de guardia a bordo de la draga influyó en la demora del tiempo de respuesta de la tripulación del remolcador de apoyo.
- La realización de una maniobra no contemplada en el procedimiento de emergencia (descender la escala de dragado) desencadenó el apopamiento de la draga con la consecuente disminución del francobordo en la popa, esto combinado con la falta de estanqueidad de al menos una de las ventilaciones del costado de la sala de máquinas, facilitó el ingreso de agua por dicha abertura y aceleró el hundimiento.

4.2. Conclusiones sobre los factores del sistema

- La falta de implementación de un SGS en el marco de adhesión voluntaria a la Ordenanza N° 05-18 (DPSN) influyó en la identificación y mitigación del riesgo tanto durante la estancia al ancla como durante la gestión de la emergencia.
- La falta de tecnificación del conjunto draga-remolcador de apoyo, en cuanto a la falta de implementación de un sistema de alarma y monitoreo remoto, influyó en la demora de la respuesta ante la emergencia.

5. ACCIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La DNISMFiL emitió Boletines de Seguridad Operacional (BSO) y cartelería de seguridad operacional que fueron publicadas en el sitio web de la JST en www.jst.gob.ar y que contienen recopilaciones de las recomendaciones y lecciones aprendidas que surgieron de los Informes de Seguridad Operacional (ISO).

En este contexto, las recomendaciones que surgirían de este informe ya se encuentran incorporadas en los mencionados documentos por tratarse de hallazgos recurrentes, por ende, no es necesario emitir nuevas RSO en ese sentido.

No obstante, se sugiere la siguiente Acción de Seguridad Operacional (ASO).

ASO-MA-0013-25

Destinatario: Pentamar S.A.

Se recomienda a la empresa armadora la consulta periódica y difusión, entre el personal de tierra y embarcado de la empresa, de los Boletines de Seguridad Operacional (BSO), Alertas de Seguridad Operacional (ALSO) y Cartelería de Seguridad Operacional emitidas por la DNISMFiL y publicadas en el sitio web oficial de las JST (<https://www.argentina.gob.ar/jst/maritimo/seguridad-operacional-maritimo-fluvial-y-lacustre>).

En este caso en particular, se sugieren los siguientes:

- Boletín de Seguridad Operacional “Las recomendaciones de siempre”, en particular la primera, quinta y sexta recomendación.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: ISO - Draga Elepele III (Mat. 01671) - Hundimiento

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 33 pagina/s.