



Informe de Seguridad Operacional

Expediente: EX - 2021-99352921- - APN-JST#MTR

Suceso: Accidente muy grave

Resultado: Pérdida del buque por hundimiento

Título: Hundimiento B/R Rua II (matrícula 0443), km 3,300 del canal de acceso al Puerto de La Plata, Provincia de Buenos Aires

Fecha y hora del suceso: 16 de octubre de 2021 a las 08:25 (UTC-3)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Marítimos, Fluviales y Lacustres



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

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 B/R Rua II (matrícula 0443), km 3,300 del canal de acceso al Puerto de La Plata, Provincia de Buenos Aires. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

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

ÍNDICE

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	5
SOBRE LA JST	7
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	10
2.1. RESEÑA	10
2.2. LUGAR DEL SUCESO.....	11
2.3. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.....	17
2.4. INFORMACIÓN DE LOS BUQUES	18
2.5. ASPECTOS INSTITUCIONALES	22
2.5.1. EMPRESAS Y ORGANIZACIONES	22
2.5.2. MAPA DE ACTORES CLAVE (MAC)	23
2.6. INFORMACIÓN DE LAS TRIPULACIONES.....	24
2.7. LESIONES A LAS PERSONAS.....	26
2.8. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA.....	26
2.9. INFORMACIÓN OBTENIDA DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	27
2.10. INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ENTREVISTAS, LAS IMÁGENES Y LOS REGISTRADORES DE DATOS.....	31
2.11. INFORMACIÓN SOBRE LA BÚSQUEDA Y RESCATE (SAR)	39
2.12. INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO	40

2.13. INFORMACIÓN OBTENIDA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD.....	40
2.13.1. MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DEL RUA II	40
2.13.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DEL B/T PUNTA MÉDANOS	41
2.14. DAÑOS MATERIALES Y AL MEDIO AMBIENTE	41
2.15. ASPECTOS REGLAMENTARIOS	48
3. ANÁLISIS	49
3.1. LOS FACTORES DESENCADENANTES	49
3.2. FACTORES DEL SISTEMA. CONTEXTO OPERACIONAL	50
3.3. OTROS FACTORES DE RIESGO	51
4. CONCLUSIONES.....	51
4.1. CONCLUSIONES REFERIDAS A FACTORES DESENCADENANTES O INMEDIATOS	51
4.2. CONCLUSIONES REFERIDAS A LOS FACTORES DEL CONTEXTO OPERACIONAL	51
4.3. CONCLUSIONES REFERIDAS A OTROS FACTORES	51
5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	52

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

ASD: *azimuth stern drive* (gobierno azimutal por popa).

Br: babor.

B/R: buque remolcador.

B/T: buque tanque.

Er: estribor.

h: hora.

HOA: hora oficial argentina.

JST: Junta de Seguridad en el Transporte de la República Argentina.

Lat.: latitud.

Long.: longitud.

m: metro.

MAC: mapa de actores clave.

Mat.: matrícula.

MGS: Manual de Gestión de la Seguridad.

MMSI: *maritime mobile service identity* (identificación del servicio móvil marítimo).

N.º: número.

ns: nudos.

O: Oeste.

OMI: Organización Marítima Internacional.

PLANACON: plan de contingencia.

PNA: Prefectura Naval Argentina.

RLS: radiobaliza de localización de siniestros.

rpm: revoluciones por minuto.

RSO: Recomendación de Seguridad Operacional.

S: Sur.

SAR: *Search And Rescue* (Servicios de Búsqueda y Rescate).

SART: *Search and Rescue Transmitter* (Transpondedor de Radar de Búsqueda y Salvamento).

SHN: Servicio de Hidrografía Naval.

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

TRB: toneladas de registro bruto/arqueo bruto.

TRN: toneladas de registro neto/arqueo neto.

UTC: *Universal Time Coordinated* (Tiempo Universal Coordinado).

SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación de los factores desencadenantes y sistémicos, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte. Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexas. Este ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de sucesos 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 constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados en conjunto con las defensas del sistema de transporte junto a otros factores que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar 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 (lo cual incluye procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, 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 consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional 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 (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla los hechos y las circunstancias en torno al suceso experimentado el 16 de octubre de 2021 por el buque remolcador (B/R) Rúa II durante la maniobra de asistencia para el ingreso a puerto del buque petrolero Punta Médanos. Se presentan cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la maniobra de los remolcadores durante su aproximación para tomar remolque por proa. Este documento incluye 2 RSO destinadas a la empresa ARTUG SA.

2. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

2.1. Reseña

Aproximadamente a las 08:25¹, el B/R Rúa II se encontraba en maniobra de asistencia para el ingreso a puerto del B/T Punta Médanos, a la altura del km 3,300 del canal de acceso al Puerto de La Plata. Cuando el Rúa II se aproximó al Punta Médanos para tomar el remolque de proa, se produjo una colisión entre ambos.

Como consecuencia, se originó una vía progresiva de agua en el costado de babor del casco del Rúa II, a la altura de la sala de máquinas, que desencadenó su hundimiento a 40 m de la costa más cercana, sobre la margen derecha del canal de acceso.

Todos los tripulantes fueron rescatados y se activó el plan de contingencia (PLANACON) del Consorcio de Gestión del Puerto de La Plata para contener los restos de hidrocarburos provenientes del remolcador.

¹ Las horas están expresadas en hora oficial argentina (HOA) equivalente a UTC-3.

2.2. Lugar del suceso

Tabla 1. Información del lugar del suceso

Lugar del suceso	
Lugar	Canal de Acceso del Puerto La Plata, aproximadamente en el km 3,300 sobre la margen derecha (sur), lado Berisso
Ubicación de colisión	Latitud: 34° 50' 27" S Longitud: 057° 52' 59" O
Ubicación del hundimiento	Latitud: 34° 50' 30" S Longitud: 057°52'58" O
Tipo de fondo	Arena Limosa. Fuente Servicio de Hidrografía Naval (SHN)
Altura y localidad	Isla Paulino, Berisso
Provincia	Buenos Aires
Jurisdicción radioeléctrica	Prefectura La Plata, Estación Costera L5F (Lima 5 Foxtrot)



Figura 1. Lugar del suceso, canal de acceso al Puerto de La Plata. Se observa que el lugar del hundimiento fue sobre la margen sur (isla Paulino), del lado de la localidad de Berisso. La margen opuesta, izquierda/norte (isla Santiago), se encuentra del lado de la localidad de Ensenada. Fuente: Google Earth

La rada del Puerto de La Plata

La Ordenanza N.º 05/16 (Dirección de Policía de la Seguridad de la Navegación, DPSN) estableció una nueva zona de fondeo y espera de practica en la rada del Puerto de La Plata. Esta nueva configuración divide a las zonas de fondeo y espera en dos sectores, dejando un espacio libre entre ambas que se extiende en la misma dirección al canal de acceso al Puerto de La Plata, desde el km 7,700 hasta el km 12,000, más otra prolongación, también en la misma dirección, conformada por un corredor natural que va hasta el km 52,000 de la rada exterior. Este corredor facilita el ingreso/egreso de los buques que utilizan el canal de acceso al Puerto de La Plata.

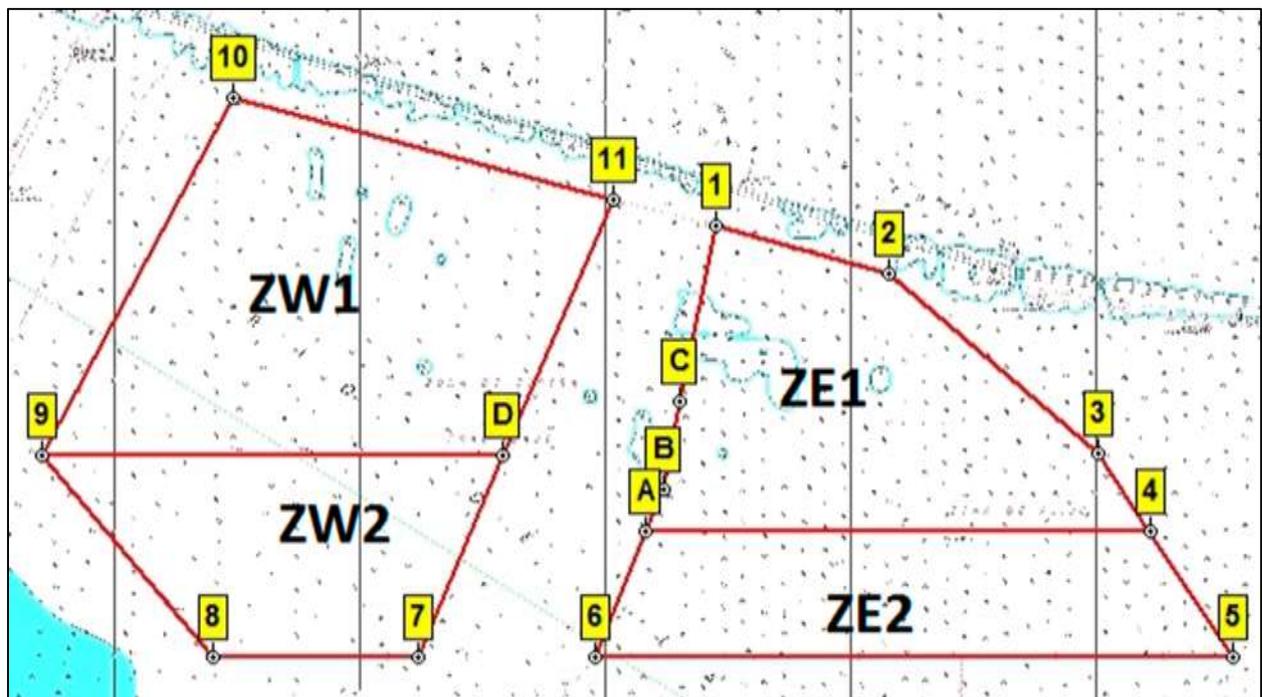


Figura 2. Rada La Plata con la zona de fondeo y el canal exterior. Fuente: Open CPN

Zona Este 1 (ZE1): destinada al fondeo de buques de porte cargados procedentes de puertos argentinos ubicados en la cuenca del Plata.

Zona Este 2 (ZE2): destinada al fondeo de buques de porte en lastre que tengan como destino puertos argentinos ubicados en la cuenca del Plata.

Zona Oeste 1 (ZW1): destinada al fondeo de buques de porte cargados que tengan como destino puertos argentinos ubicados en la cuenca del Plata y que por sus características particulares no puedan fondear en otras zonas de fondeo existentes.

Zona Oeste 2 (ZW2): destinado al fondeo de buques de porte menor, preferentemente de bandera argentina o acogidos al Decreto 1010/2004 o similar, que tengan como destino y/o procedan de puertos argentinos ubicados en la cuenca del Plata.

La navegación por el canal de acceso al Puerto de La Plata

Las corrientes de marea del Río de la Plata, tanto de bajante como de creciente, inciden perpendicularmente sobre los buques que navegan por el canal de acceso al Puerto de La Plata. Entre el km 13,000 y el 7,700 se encuentra el tramo denominado *Canal Exterior*, con una solera de 150 m. Es totalmente abierto, por ende, la afectación de la corriente sobre el buque es total. A lo largo de ese tramo, la corriente varía en intensidad. Cabe destacar que en las proximidades del km 7,700 la fuerza de la corriente es mayor y puede llegar a los 2 ns.

Entre el km 7,700 y el 5,400 se ubica el tramo denominado *Canal de Acceso Exterior*, con una solera de 130 m. Se halla protegido parcialmente por las escolleras este (lado Berisso) y oeste (lado Ensenada), por consiguiente, la afectación de la corriente sobre el buque disminuye entre el 50 y el 60 % con respecto al Canal Exterior. Esto depende en parte de la altura de marea, ya que con 0,90 m de altura de marea las escolleras quedan sumergidas.

Entre el km 5,400 y el 1,820 se halla el tramo denominado *Canal Interior*, con una solera de 100 m. Está protegido totalmente por las islas Santiago (lado Ensenada) y Paulino (lado Berisso), por lo tanto, la afectación de la corriente sobre el buque es nula. A ambos lados de este canal se observan infraestructuras de viviendas, espacios recreativos y muelles para embarcaciones menores, inclusive uno perteneciente a la

Prefectura. Según la reglamentación vigente, la velocidad máxima en el Canal Interior es de 6 ns.

Entre el km 1,820 y el 1,370 se encuentra la zona de giro denominada *Cuatro Bocas*, ubicada en el cruce del canal de acceso con el río Santiago. En ella se realiza el giro de los buques que se encuentran de entrada.

Finalmente, entre el km 1,370 y el 0,175 tiene lugar el tramo denominado *Canal de Entrada*. En el extremo próximo a la zona de giro se localiza una terminal de contenedores, sobre el lado de Berisso, y en el otro extremo del Canal de Entrada se sitúa el dique de maniobras. Entre ambos extremos corre el gran dock central, donde se hallan los muelles históricos del Puerto de La Plata, dentro de los cuales se opera con buques tanques como el Punta Médanos.

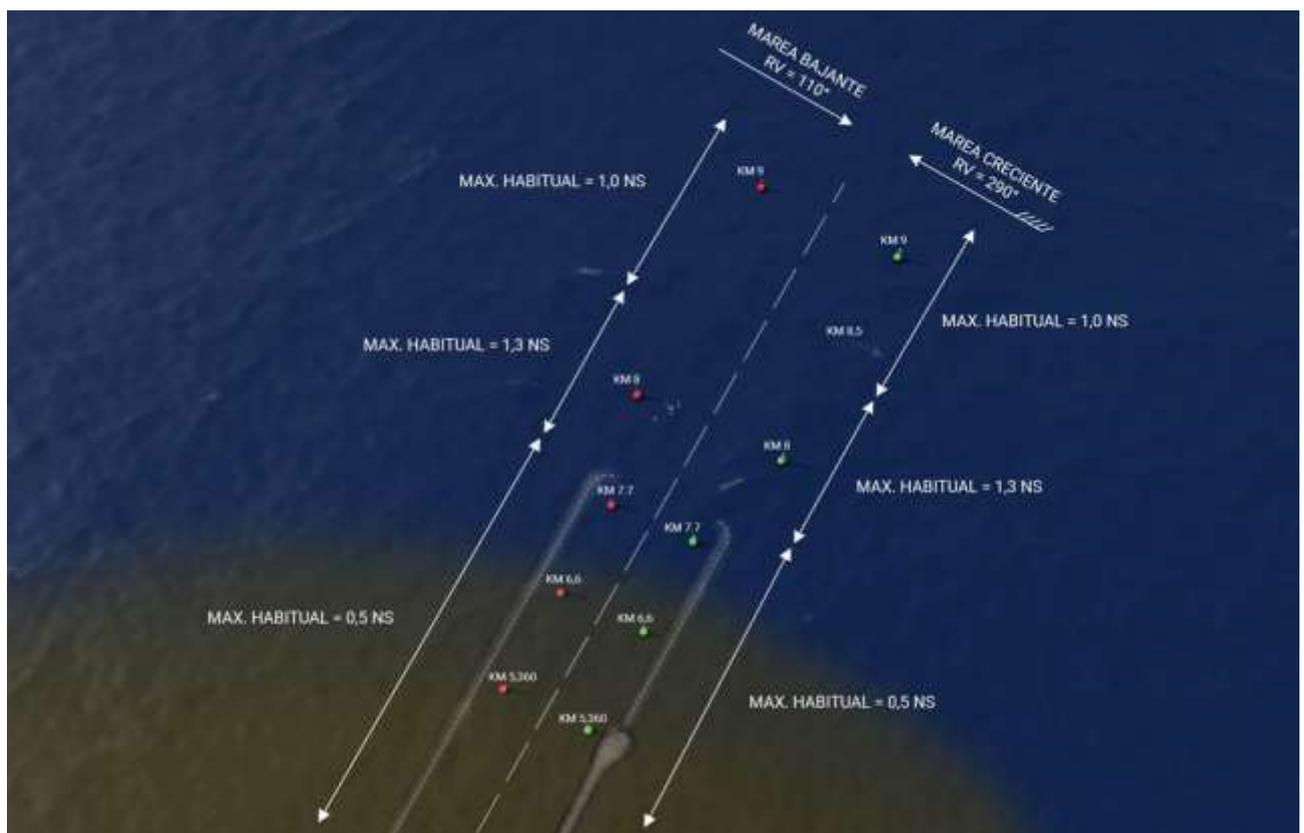


Figura 3. Incidencia de la corriente en el Canal de Acceso al Puerto de La Plata. Fuente: Google Earth

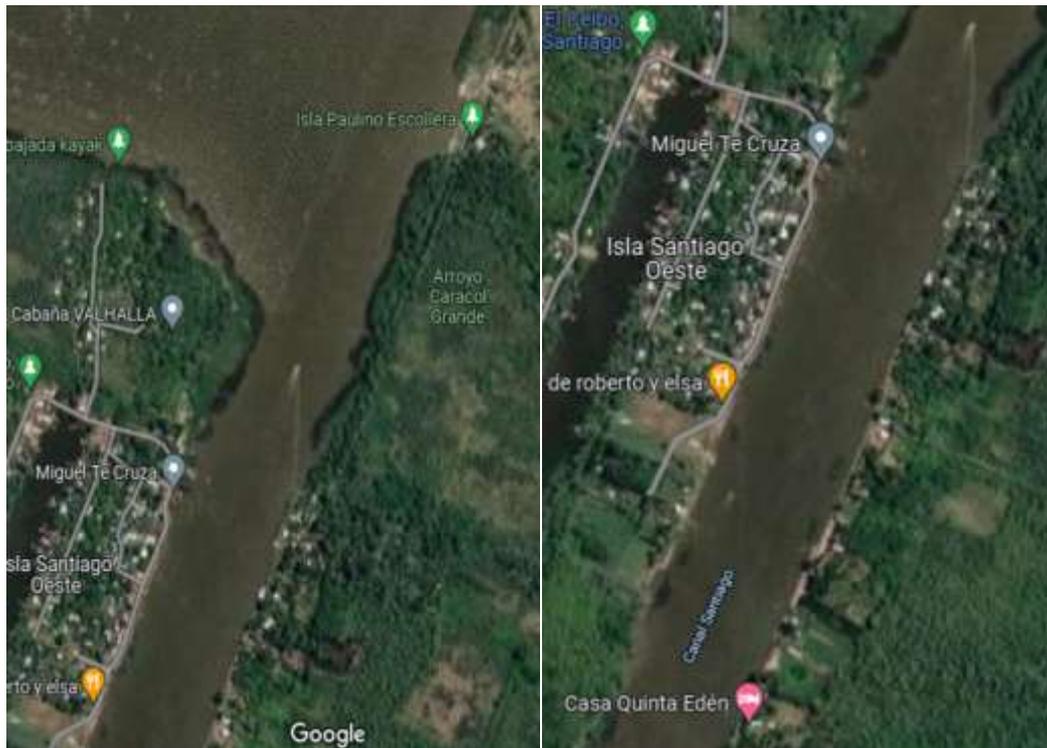


Figura 4. Canal Interior. Presencia de viviendas, muelles e infraestructuras a ambos lados. Fuente: Google Maps



Figura 5. Canal de Acceso Exterior e Interior. Cuatro Bocas y dock central. Exsemáforo km 5,400. Fuente: Google Earth

Tabla 2. Boletín Fluvial 14/09/22. Denominaciones del canal, determinantes, solera y profundidades respecto al plano de reducción del lugar

La Plata			
Dique de maniobras – Diámetro: 100 m	-1250		7.00
Dock central e/km -1100/ -0.900	-0.800	50	8.00
e/ km -900/+0.175	0.600	45	8.50
Canal de Entrada: e/km +0.175/+0.700	0.350	45	8.50
e/km +0.700/+1.300	1.000	115	9.45
Zona de giro Cuatro bocas – Diámetro: 355 m	1.575		9.45
Canal de Acceso Interior: km 1820/5400	4.000	60	9.45
Canal de Acceso Exterior: km 5400/7900	7.250	90	9.45
Canal Exterior – km 7900/10.000	8.150	100	9.45
Río Santiago – e/Cuatro Bocas y Siderar	km 0.800 Río Santiago	50	6.40



Figura 6. Canal interior entre islas Paulino (der.) y Santiago (izq.). Zona de giro en el cruce con el río Santiago. Gran dock central entre Berisso (der.) y Ensenada (izq.), y dique de maniobras en el extremo interior del puerto. Fuente: Google Earth

2.3. Información meteorológica

Tabla 3. Información de marea del 16 de octubre de 2021

Hora	Alturas (m)	Tendencia
07:00	1,16	Bajante
08:00	1,00	Bajante
09:00	0,86	Bajante
10:00	0,76	Bajante

Tabla 4. Meteorología

Información meteorológica	
Viento	Dirección: N
Corriente. A 08:00	1,0 m bajando
Temperatura del aire	14 °C
Presión	1026 hPa
Precipitaciones	No
Visibilidad	Buena
Luminosidad	Diurna

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Tabla 5. Información astronómica

Comienzo del crepúsculo civil matutino	Salida del sol, horario y Az ²	Puesta del sol, horario y Az	Final del crepúsculo civil vespertino
05:42	06:09 102°	19:07 258°	19:33

Fuente: SHN

2.4. Información de los buques

Tabla 6. Información del B/R Rúa II

Información del buque remolcador	
Nombre	Rúa II
Armador	ARTUG SA
Número OMI	7731062
Matrícula	0443

² El azimut (Az) es el ángulo medido sobre el horizonte, desde el norte hacia el este, hasta la vertical del astro.

Señal distintiva	LW 9853
Bandera	Argentina
Puerto de registro	Buenos Aires
Tipo de buque	Remolcador de tiro
Navegación	Marítima nacional
Año de construcción	1976
MMSI	701000656
Cantidad de tripulantes	6
Cantidad de pasajeros	0
Eslora total	32,28 m
Manga	9,50 m
Puntal	4,44 m
Calado	Proa: 3,05 m
	Popa: 3,96 m
Francobordo	1,14 m
Tipo de casco y material	Monocasco de acero
Toneladas de registro bruto (TRB)	272
Toneladas de registro neto (TRN)	105
Potencia de máquinas	2387 kW
Potencia eléctrica	125 kW



Figura 7. B/R Rua II. Fuente: Marine Traffic

Tabla 7. Información del B/T Punta Médanos

Información del buque tanque	
Nombre	Punta Médanos
Armador	Antares Naviera SA
Número OMI	9508990
Matrícula	02794
Señal distintiva	LW2692
Bandera	Argentina
Puerto de registro	Buenos Aires

Tipo de buque	Tanque/petrolero/quimiquero
Navegación	Marítima internacional
Año de construcción	2008
MMSI	701098000
Cantidad de tripulantes	22
Cantidad de pasajeros	0
Eslora total	145,15 m
Manga	23,00 m
Puntal	12,50 m
Calado de escantillado	8,80 m
Tipo de casco y material	Monocasco de acero
Toneladas de registro bruto (TRB)	16.647 t
Toneladas de registro neto (TRN)	11.342 t
Potencia de máquinas	4440 kW

Potencia eléctrica

570 kW x3



Figura 8. B/T Punta Médanos. Fuente: Marine Traffic

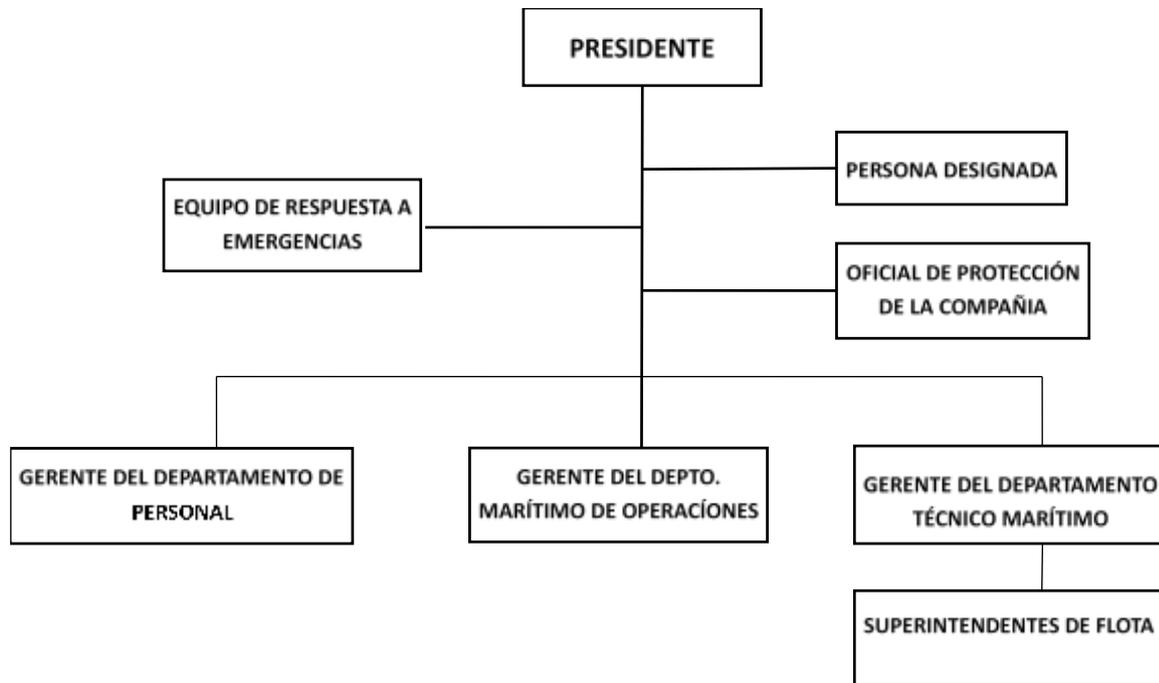
2.5. Aspectos institucionales

2.5.1. Empresas y organizaciones

ARtug SA

Su origen se remonta a marzo de 2021 cuando se unieron dos empresas especializadas en remolque portuario y oceánico, Antares Naviera y RUA (Remolcadores Unidos Argentinos).

Organigrama de ARtug SA



Antares Naviera SA

Además de formar parte de ARtug, era la empresa propietaria del B/T Punta Médanos. Esta compañía formaba parte del Grupo Ultratug, con presencia en Argentina, Brasil, Chile, Perú, Estados Unidos y Europa. Se dedicaban al transporte marítimo de petróleo crudo y subproductos, remolcadores de puerto y remolcadores *offshore*.

2.5.2. Mapa de actores clave (MAC)

El MAC es una herramienta para comprender y representar visualmente el panorama de un suceso, identificando a las principales organizaciones o personas involucradas. Este mapa describe quiénes son estos actores clave y cómo se relacionaron con el evento.

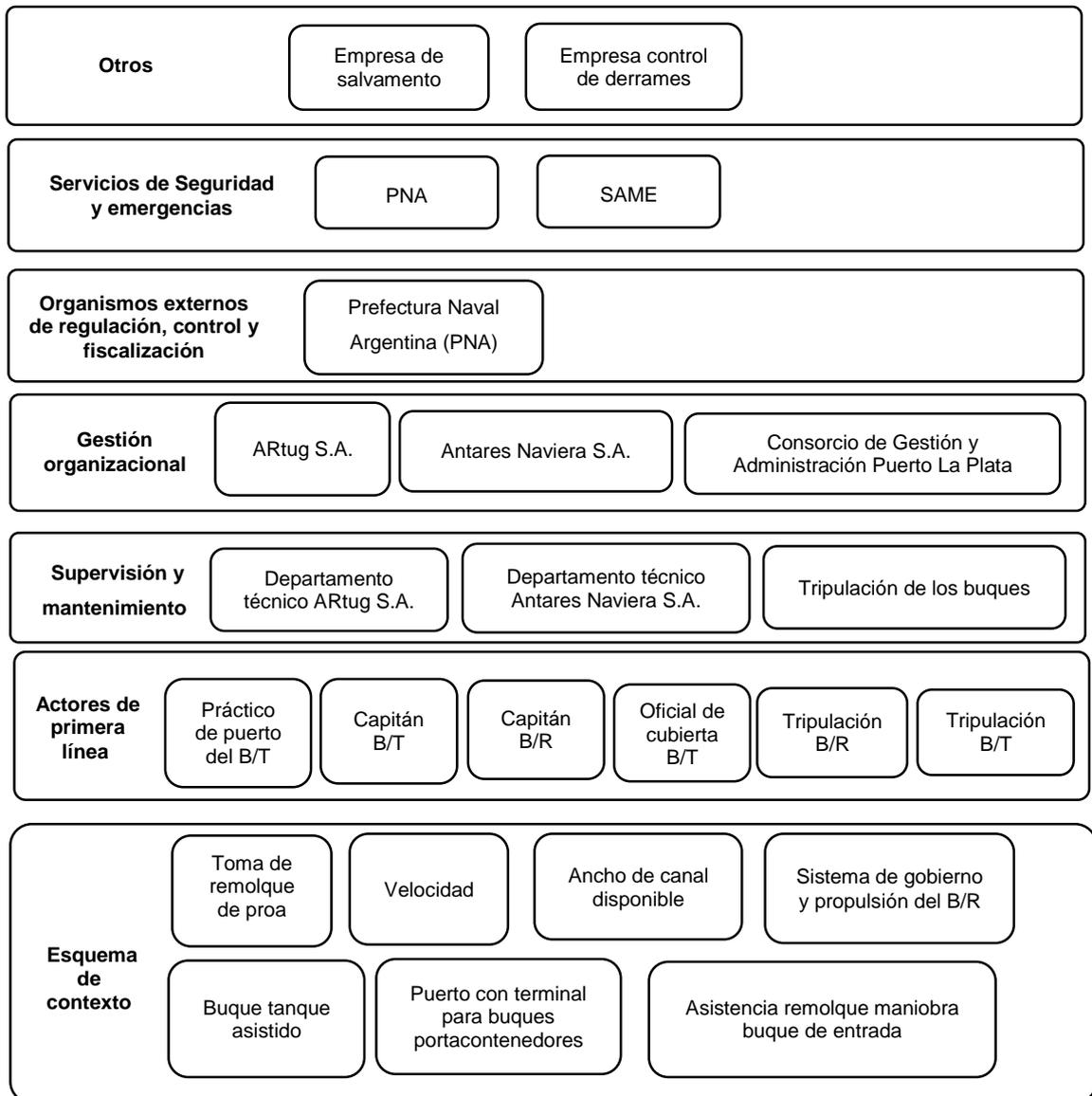


Figura 9. Mapa de actores clave. Fuente: JST, DNISMfYL, 2024

2.6. Información de las tripulaciones

Tabla 8. Dotación mínima de seguridad del B/R Rua II

Rol/Función	Cantidad
Capitán	1
1.º oficial fluvial (*)	1
Jefe de máquinas	1
1.º oficial de máquinas (*)	1

Rol/Función	Cantidad
Marineros	2
Auxiliar de máquinas	1
(*) En caso de realizar servicios menores de 12 horas, podría prescindir del 1.º oficial fluvial y del 1.º oficial de máquinas	

Fuente: Certificado de dotación mínima de seguridad

Tabla 9. Tripulación del B/T Punta Médanos al momento del suceso

Rol/Función	Cantidad
Capitán	1
1.º oficial de cubierta	1
2.º oficial de cubierta	1
3.º oficial de cubierta (*)	1
Jefe de máquinas	1
1.º oficial de máquinas	1
2.º oficial de máquinas	1
3.º oficial de máquinas (*)	1
Marineros	6
Marinero de máquinas	2
(*) En navegaciones menores a 144 horas, se podrá disminuir las dotaciones de cubierta y máquinas en un oficial	

Fuente: Despacho de salida del B/T Punta Médanos

Tabla 10. Información de la tripulación del B/R Rua II al momento del suceso

Rol/Función	Titulación	Cursos básicos STCW	Apto médico
Patrón	Oficial fluvial	Vigentes	Vigente

Rol/Función	Titulación	Cursos básicos STCW	Apto médico
Jefe de máquinas	Maquinista naval superior	Vigentes	Vigente
Engrasador	Auxiliar de máquinas navales	Vigentes	Vigente
Marinero	Marinero de puente	Vigentes	Vigente
Marinero	Marinero	Vigentes	Vigente
Marinero	Marinero	Sin datos	Vigente

2.7. Lesiones a las personas

Tabla 11. Lesiones a las personas y víctimas fatales del B/R Rua II

Clasificación	Tripulantes
Víctimas fatales	0
Desaparecidos	0
Lesionados	0
Total	6

Tabla 12. Lesiones a las personas y víctimas fatales del B/T Punta Médanos

Clasificación	Tripulantes
Víctimas fatales	0
Desaparecidos	0
Lesionados	0
Total	22

2.8. Información médica y patológica

La información médica y patológica de los actores involucrados en este suceso no arrojó información fáctica de relevancia para la presente investigación.

2.9. Información obtenida de la documentación técnica

Datos correspondientes al B/R Rua II

Sistema Azimutal Duck Peller

Al momento del suceso, operaban en jurisdicción nacional tres unidades equipadas con el sistema de propulsión Duck Peller: los remolcadores Rua II, Forjador y Dumar. Al ser muy pocos los remolcadores existentes, también eran pocos los patrones experimentados con este tipo de sistema. La aceptación de este diseño a nivel mundial no fue total. Esto se debió a inconvenientes relacionados con las decisiones que tomaba su computadora al momento de recibir las órdenes con respecto a la orientación de las toberas, lo cual llevó a que se discontinuara su producción. Este sistema podría considerarse un eslabón intermedio entre los remolcadores convencionales y los actuales azimutales o ASD (gobierno azimutal por popa).

La principal diferencia entre un remolcador bihélice azimutal, ya sea de primera o segunda generación, y uno con sistema Duck Peller radica en el control de las toberas y de la aceleración. Los remolcadores azimutales emplean dos comandos para direccionar las toberas y otros dos para la aceleración, o bien un único control combinado para ambas funciones por cada hélice. En contraposición, el remolcador con sistema Duck Peller utiliza dos palancas para la aceleración y una única para la orientación de ambas hélices.

Aunque el Duck Peller parezca más simple e intuitivo, en la práctica resulta complejo debido a las limitaciones impuestas por el monocomando y la computadora que decide las orientaciones de las toberas. Al navegar hacia adelante o atrás con el monocomando en posición total, los propulsores del remolcador Duck Peller giran de forma lenta y paralela hasta cierto ángulo. Sin embargo, al superar los 90°, uno de los propulsores comienza a girar en sentido contrario, lo que puede desestabilizar la unidad y afectar su rumbo. Si se produce un fallo o apagón en alguno de los propulsores durante la maniobra, la situación se vuelve sumamente crítica.



Figura 10. Consola del sistema de monocomando. Se observan a la izquierda los comandos de aceleración para cada hélice y, a la derecha, el comando unificado para la dirección de las toberas.

Fuente: material documental



Figura 11. Sistema de monocomando. Se observan en la parte superior de la imagen los indicadores que muestran la orientación de las toberas y, al centro, el comando unificado para su orientación.

Fuente: material documental



Figura 12. Palanca de mando, sistema monocomando. Fuente: material documental

Dispositivos de salvamento del B/R Rua II

Tabla 13. Lista de dispositivos de salvamento del RUA II

Tipo de dispositivo	Provisión/cantidad	
Número total de personas para las que se han provisto dispositivos de salvamento	9	
	A babor	A estribor
Balsas salvavidas	Provisto	
Balsas salvavidas para las que no se necesitan dispositivos aprobados de puesta a flote	Provisto	
Número de balsas salvavidas	1	1
Número de personas a las que puede dar cabida	10	10
Número de aros salvavidas	6	
Número de chalecos salvavidas	14	
Trajes de inmersión	Provisto	
Número total de trajes de inmersión	9	

Tipo de dispositivo	Provisión/cantidad
Instalaciones radioeléctricas utilizadas en los dispositivos de salvamento	Provisto
Número de dispositivos de localización de búsqueda y salvamento	3
Número de transpondedores de radar de búsqueda y salvamento (SART)	2
Radiobaliza de localización de siniestros (RLS)	1
Número de aparatos radiotelefónicos bidireccionales de ondas métricas	2
Dispositivo (tipo articulado) de rescate, recuperación e izado de hombre al agua	Provisto

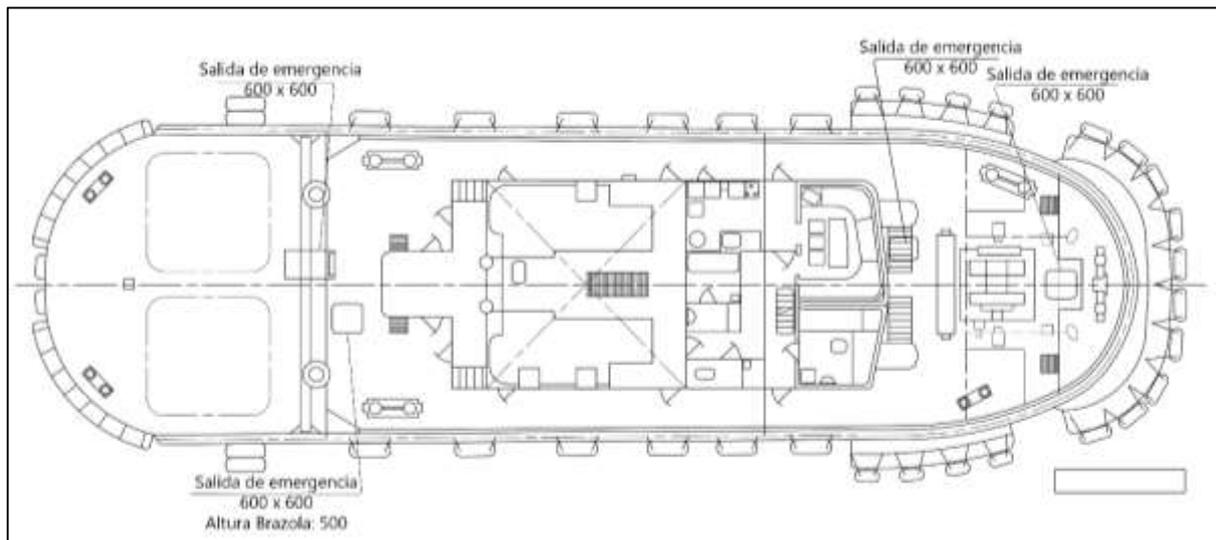


Figura 13. Salidas de emergencia del buque Rúa II. Fuente: plano de cubierta principal

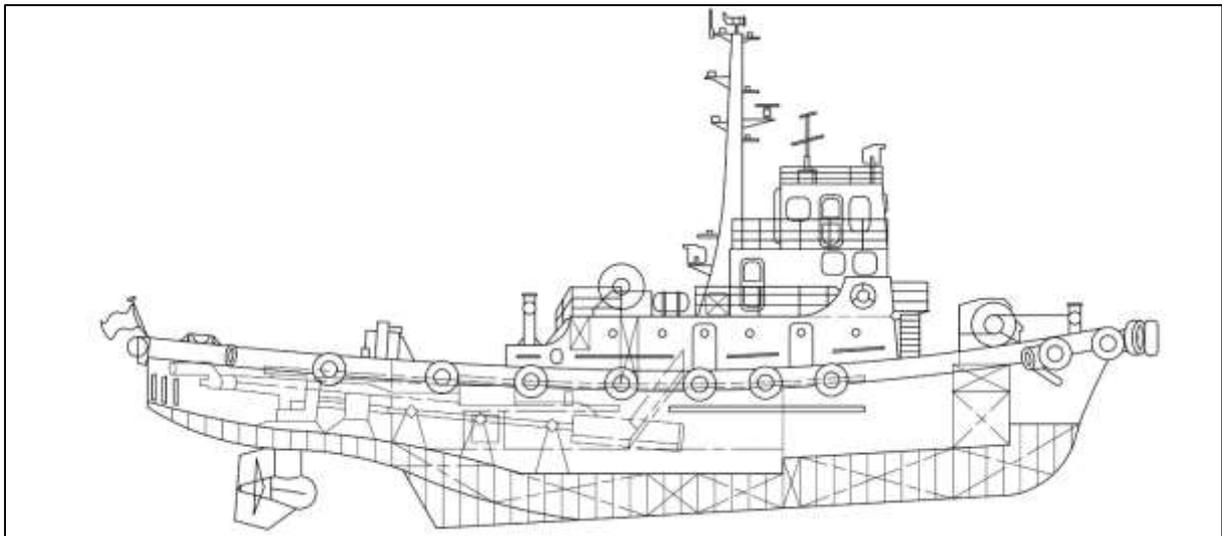


Figura 14. Perfil longitudinal del buque Rua II. Fuente: plano de arreglo general

2.10. Información obtenida de las entrevistas, las imágenes y los registradores de datos

- Al momento de la colisión, en el puente del B/T Punta Médanos se encontraban el capitán del buque, el práctico, el primer oficial y el timonel de guardia.
- En general, la maniobra de aproximación para la toma de remolque de entrada a puerto se realiza proa con proa.
- El día del suceso las condiciones meteorológicas eran favorables. La velocidad del Punta Médanos no excedía los 6 ns.
- En los buques con casillaje a popa, como el Punta Médanos, es normal que, durante la maniobra de paso del remolque de proa, el remolcador desaparezca de la vista desde el puente de mando, porque queda debajo de la proyección de la línea de visión de la proa.

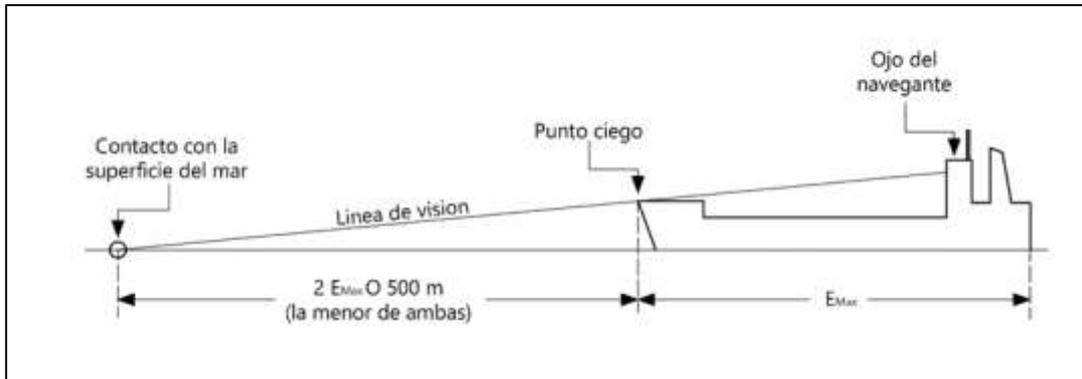


Figura 15. Ángulo de visión desde el puente de navegación. Fuente: material documental

- Cuando se sintió el golpe por la colisión, el Rua II estaba fuera de la visión del puente. Cuando se lo volvió a divisar, el remolcador ya estaba en la banda opuesta a la cual se aproximó. Parecía que no tenía gobierno, por ende, el Punta Médanos maniobró para apartarse lo más posible del Rua II.
- El patrón del remolcador les comunicó que tuvieron un problema, pero no especificó cuál.
- A simple vista, se divisó desde el puente del Médanos que el remolcador tenía un rumbo y estaba haciendo agua.
- Tras la colisión, el Punta Médanos fondeó en Cuatro Bocas con su ancla de babor y el remolcador de popa firme, hasta que arribó otro remolcador y pudieron amarrar.
- Aproximadamente a las 03:00, el Rua II hizo la salida de un buque, la cual duró aproximadamente 30 minutos. Después de la salida del Makenita H, se quedaron probando equipos antes de la salida para asistir al Punta Médanos, ya que la semana anterior un taller estuvo trabajando con la parte eléctrica del comando del buque. Fue un taller propio de la empresa ARtug S.A. La maniobra posterior fue la entrada del Punta Médanos a las 08:00.
- Previo al accidente, no se reportaron inconvenientes con el remolcador o con la maniobra que se estaba por realizar, tampoco se señaló que se hubiera observado algo fuera de lo normal. Solo se habían efectuado dos servicios de

salida, por lo que no se infiere que las horas de trabajo hayan sido un factor desencadenante de fatiga.

- En el Rúa II se encontraba el patrón en el puente, tres marineros en cubierta y el jefe de máquinas con un auxiliar en la sala de máquinas (SSMM).
- El B/R Rúa II se acercó proa con proa para tomar remolque. Acorde con lo indicado, es la manera habitual de ejecutar esa maniobra en los puertos de nuestro país.
- Durante la aproximación proa con proa, al querer revertir el sentido de avance, una tobera se habría cruzado, lo que provocó que el remolcador cruzara la proa del buque tanque. Los intentos posteriores habrían sido para apartarse con la intención de evitar la colisión.
- La máquina de estribor se habría parado en el momento en que se cruzó la tobera; mientras que la de babor se paró posteriormente por la entrada de agua a través del rumbo en el casco.
- El jefe de máquinas informó que tenía una entrada de agua a la altura del motor principal de babor.
- Cinco minutos después de la colisión, se produjo un *blackout*.
- El patrón del Rúa II intentó embicar el remolcador, pero no lo logró. Luego, ordenó el abandono.
- El Rúa II fue reflotado y trasladado al astillero Riopal para su desguace.

La maniobra de toma de remolque proa con proa

En nuestro país, es habitual realizarla entre remolcador y remolcado con sus proas enfrentadas, lo que se conoce como proa con proa. Se puede efectuar de dos maneras diferentes:

- 1) La primera, posicionándose en la proa y a crujía del buque remolcado, o lo más próximo a ella; esta posición, desde el punto de vista técnico, es la forma correcta y segura de posicionarse. La maniobra consiste en aguardar al buque que se va a asistir con el remolcador detenido, posicionado en el eje del canal,

y a una distancia no inferior a 500 m del buque a remolcar. Se comenzará a navegar máquina atrás a mínima velocidad, incrementándola hasta que el remolcador esté próximo al remolcado y se emparejen las velocidades. Si la aproximación se lleva a cabo de este modo con una mínima aceleración, el remolcador logrará distanciarse, minimizando el riesgo de colisión o la fuerza del impacto en caso de que sea inevitable.

Al estar proa con proa y con poca diferencia de velocidad, cabe la posibilidad de que se apoyen las defensas de la proa del remolcador con la proa bulbo y que, por consiguiente, el remolcador sea desplazado hacia un costado. A su vez, en caso de colisión de ambas proas, no se produciría una avería en el sistema azimutal.

- 2) La segunda variante se basa en que los remolcadores azimutales tienen una gran capacidad de aceleración, por eso algunos patrones aguardan sobre la proyección de la crujía del buque de porte con poca o nula arrancada hasta el momento de la aproximación de la proa del otro buque, cuando aceleran de manera repentina. De ese modo, es fácil imaginar que ante cualquier inconveniente el riesgo de impacto sea mayor, y sería prácticamente inevitable y de gran magnitud por tener una amplia diferencia de velocidades.



Figura 16. Buque en aproximación con el remolcador navegando hacia popa. Fuente: material documental



Figura 17. Remolcador navegando hacia popa tomando el cabo de remolque del buque. Fuente: material documental

La maniobra de toma de remolque por el costado

En otros países, la maniobra se hace de manera diferente, ya sea por costumbre o porque su ejecución está reglamentada. Esta opción implica efectuarla mientras el remolcador espera en paralelo al buque, y fuera de su derrota. De este modo, cuando el buque de porte está llegando, el remolcador navega en paralelo, se acerca a su proa y le pasa un cabito bola³ para luego enviar el remolque.

Este tipo de maniobra es casi una continuación de la realizada por los antiguos remolcadores convencionales, que no eran tan veloces ni maniobrables como los azimutales. De esta manera, se aseguraban colocarse en la proa, aunque con el riesgo de que pudieran ser sobrepasados en velocidad. En la primera etapa de esta

³ Es un cabo que se lanza a modo de guía, se llama así porque tiene una bola en el extremo para poder formar un lazo antes de arrojarlo y que llegue más lejos.

aproximación, el remolcador siente una fuerte atracción hacia el casco del otro buque y, en caso de no poder contrarrestarla, le sería prácticamente imposible despegarse si el otro buque no baja notoriamente su velocidad. No siempre podrá hacer esto último, especialmente tratándose de buques portacontenedores modernos cuya velocidad mínima de maniobra compatible con el buen gobierno puede rondar los 7 ns.

En la etapa final de la maniobra, cuando ya se arrió a la amura, el remolcador recibe un fuerte empuje sobre su aleta, lo que tiende a atravesarlo sobre la derrota del buque de porte. Por lo tanto, el patrón del remolcador deberá estar muy atento a los desgobiernos que produce esta maniobra para poder adelantarse y contrarrestarlos, caso contrario, con alta probabilidad la colisión será por el través del remolcador, lo que desencadenaría su hundimiento.

La maniobra de toma del remolque del Rua II con el Punta Médanos

La maniobra realizada fue proa con proa con la variante primera, sin embargo, se produjo el atravesamiento del remolcador y la colisión por su costado.

Tabla 14. Registro fotográfico de a bordo

Hora	Registro
0715	Zarpó de zona de fondeo a la voz del capitán
0745	Embarcó práctico de Puerto de La Plata en Rada La Plata
	
0820	Remolque firme en popa B/R Emma B

Hora	Registro
0825	<p>Durante la maniobra de toma de remolque, el B/R Rua II impactó con la proa del tanquero</p> 
0826	<p>El patrón del B/R Rua II informó que se quedó sin máquinas</p>
0827	<p>El buque tanque realizó maniobra evasiva para evitar colisión nuevamente con el Rua II</p> 
	

Hora	Registro
	B/T Punta Médanos próximo a fondear en Cuatro Bocas
0845	B/T Punta Médanos fondeó 2 grilletes banda babor en Cuatro Bocas
0850	Emma B largó remolque para asistir al RUA II
0920	Emma B remolque firme en popa por segunda vez
1035	Emma B largó remolque de popa para pasar a proa
1040	BR Luciano B remolque firme en popa. BR Emma B remolque firme en proa
1045	B/T Punta Médanos zarpó de Cuatro Bocas
1110	B/T Punta Médanos pasó primer cabo a muelle
1125	Remolque libre
1145	Buque tanque amarró en Toma 3 de terminal YPF La Plata
	

Hora	Registro
	

2.11. Información sobre la búsqueda y rescate (SAR)

Como consecuencia del accidente, toda la tripulación del Rua II fue rescatada por el guardacostas GC-129 Lago Colhue de la Prefectura Naval Argentina.



Figura 18. Imagen del guardacostas GC-129. Fuente: material documental

Tabla 15. Transcripción de los registros de las comunicaciones entre remolcador RUA II, Mat. 0443 y estación costera La Plata (L5F)

16-oct-2021 Hora	Indicativo de llamada		Transcripción
	De	Para	
08:32	RUA II	L5F	INFORMA PATRÓN HABER COLISIONADO CON EL B/T PUNTA MÉDANOS, HABIENDO SUFRIDO UNA AVERÍA POSTERIOR INGRESO DE AGUA EN SALA DE MÁQUINAS.
08:41	RUA II	L5F	INFORMA INGRESO CONSTANTE DE AGUA, INFORMÁNDOLE QUE UN GC SE DIRIGE URGENTE HACIA LA ZONA EGA (SIC)

OBSERVACIONES: La zarpada del remolcador RUA II se encuentra registrada a las 08:05. El remolcador Emma B (Mat. 02917) reportó la salida de puerto junto a este para asistencia del B/T Punta Médanos.

2.12. Información obtenida de los ensayos de laboratorio

No se efectuaron ensayos de laboratorio.

2.13. Información obtenida del sistema de gestión de seguridad

2.13.1. Manual de Gestión de la Seguridad del RUA II

Capítulo 7: operaciones a bordo del RUA II

El Manual de Gestión de la Seguridad (MGS) contaba con dos formularios guía para las verificaciones de los equipos y sistemas previo a la zarpada, los cuales podían ser registrados en el libro de actas habilitado por la compañía.

- Formulario FORM 07-02 (Controles previos a la zarpada – cubierta).
- Formulario FORM 07-03 (Controles previos a la zarpada – máquinas).

Capítulo 8: preparación para emergencias del RUA II

El MGS detallaba las medidas que debían adoptar el capitán, el jefe de máquinas y la tripulación ante una colisión.

Matriz de evaluación de riesgo del Rua II

El MGS también disponía de un procedimiento para el análisis, la evaluación y el manejo de los riesgos a fin de minimizarlos. En ese sentido, establecía que todas las actividades que podían afectar desfavorablemente a las operaciones del buque fueran evaluadas y apropiadamente mensuradas para garantizar que el riesgo fuera reducido o mantenido en un nivel aceptable. No obstante, la maniobra para tomar remolque por proa no había sido analizada.

2.13.2. Sistema de Gestión de la Seguridad del B/T Punta Médanos

El Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) incluía los siguientes formularios que se hallaron completos:

- FORM-082 ANÁLISIS DE TAREA SEGURA (embarque de práctico).
- FORM-082 ANÁLISIS DE TAREA SEGURA (toma de remolque).
- FORM-126 INTERCAMBIO CAPITÁN/PRÁCTICO.
- FORM-127 INTERCAMBIO PRÁCTICO/CAPITÁN.
- FORM-128 TARJETA DE INFORMACIÓN PARA EL PRÁCTICO.

2.14. Daños materiales y al medio ambiente

En el Rua II se produjo un rumbo en el casco sobre la banda de babor, a la altura de la sala de máquinas. Se extendía verticalmente desde la aleta anti rolo hasta el botazo de la cubierta principal; horizontalmente abarcaba entre las cuadernas N.º 7 y 10 desde el mamparo popel de sala de máquinas.

Por el rumbo en el casco se generó una entrada de agua generalizada que no pudo ser achicada por la tripulación, lo que desencadenó el hundimiento del remolcador. En el lugar del hundimiento se apreció una mancha de hidrocarburo; debido a eso, se activó el plan de contingencia perteneciente al Consorcio de Gestión del Puerto de La Plata. Según los datos recabados, el remolcador habría contado en su interior con 1300 L de aceite y 20.000 L de gasoil. Se designó una empresa de control de derrame (Clean Sea S.A.) para las tareas de prevención y contención de hidrocarburos.



Figura 19. Daños B/R Rua II. Fuente: material documental



Figura 20. Detalle daños B/R Rua II. Fuente: material documental

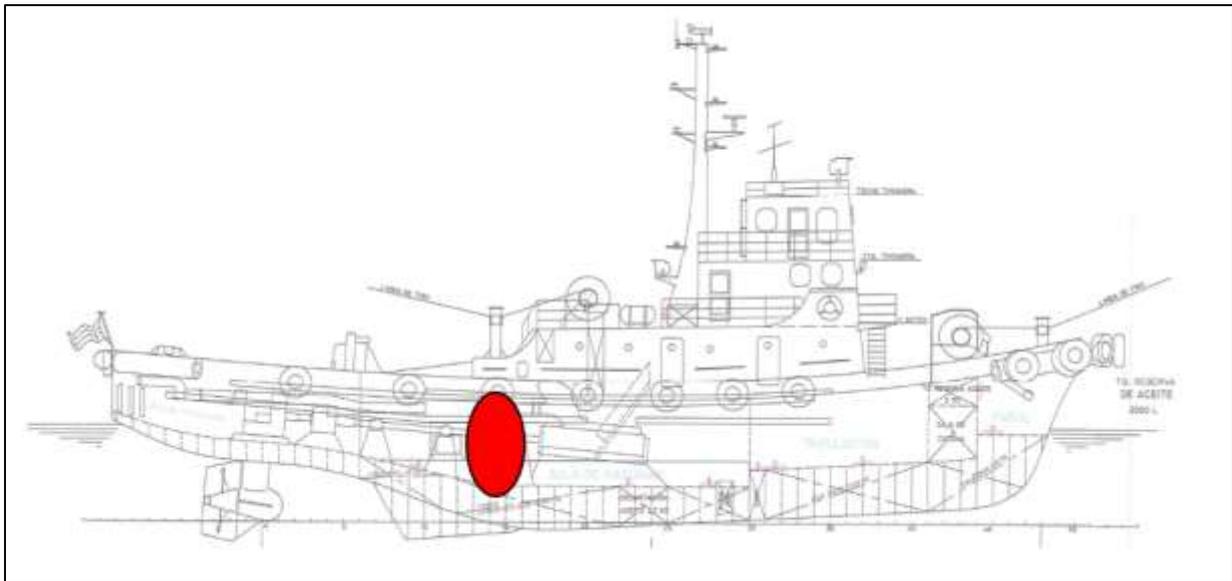


Figura 21. Se muestra altura aproximada del daño producido en banda de babor en el perfil del B/R Rúa II. Fuente: Plano arreglo general

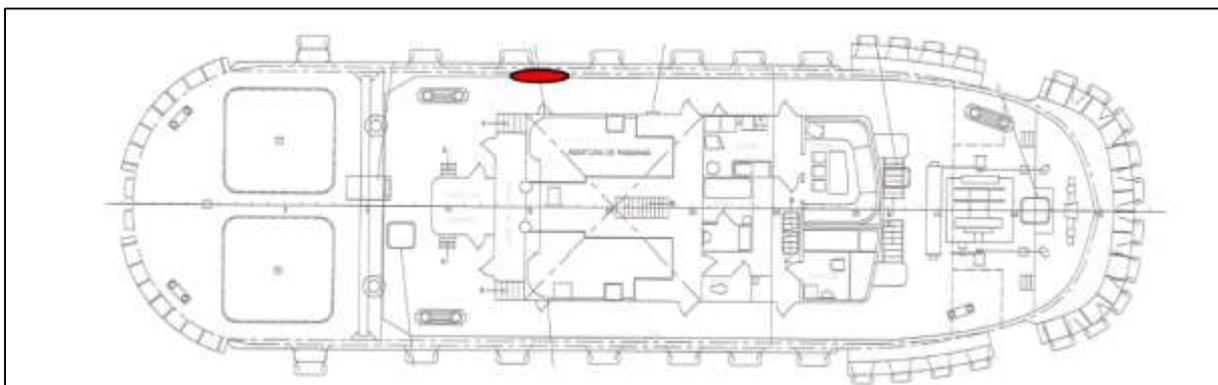


Figura 22. Se muestra posición aproximada del daño producido en banda de babor en la vista en planta del B/R Rúa II. Fuente: Plano arreglo general

Respecto a los daños ocasionados en el B/T Punta Médanos, se pudo observar rozaduras en ambas bandas de la obra viva. En la banda de babor, entre las cuadernas 150 y 155, se registró una deformación del enchapado que no superaba un centímetro de profundidad.



Figura 23. Daños B/T Punta Médanos. Fuente: material documental

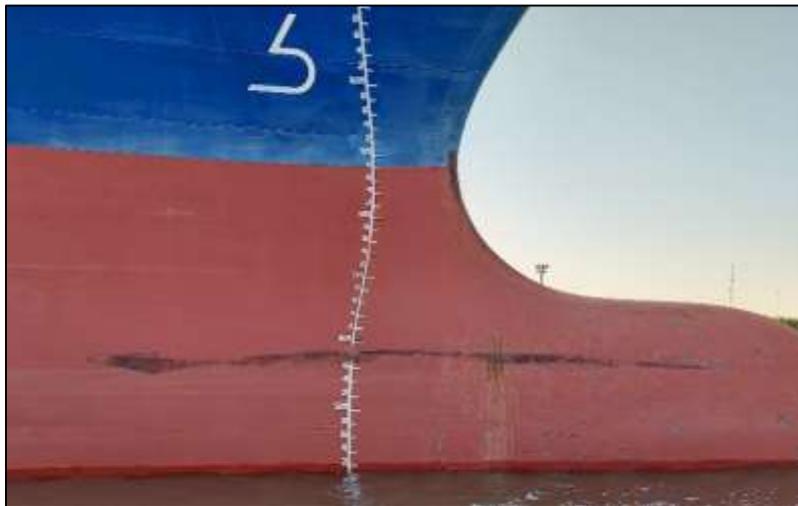


Figura 24. Daños banda estribor B/T Punta Médanos. Fuente: material documental

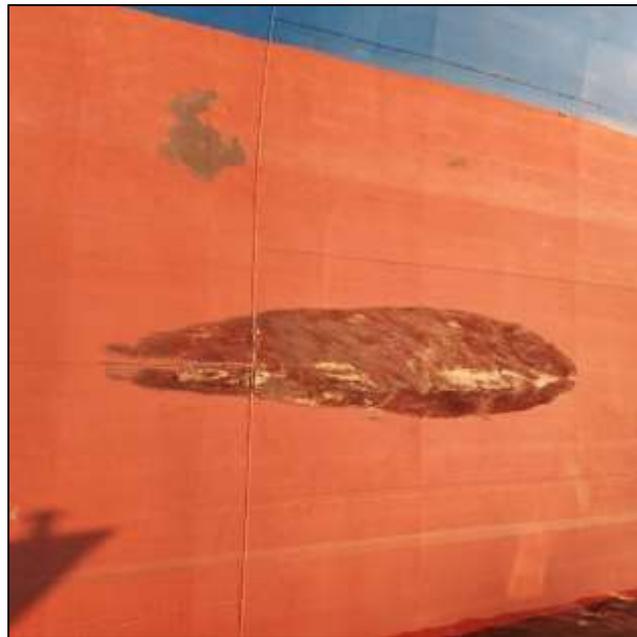


Figura 25. Daños banda babor B/T Punta Médanos. Fuente: material documental

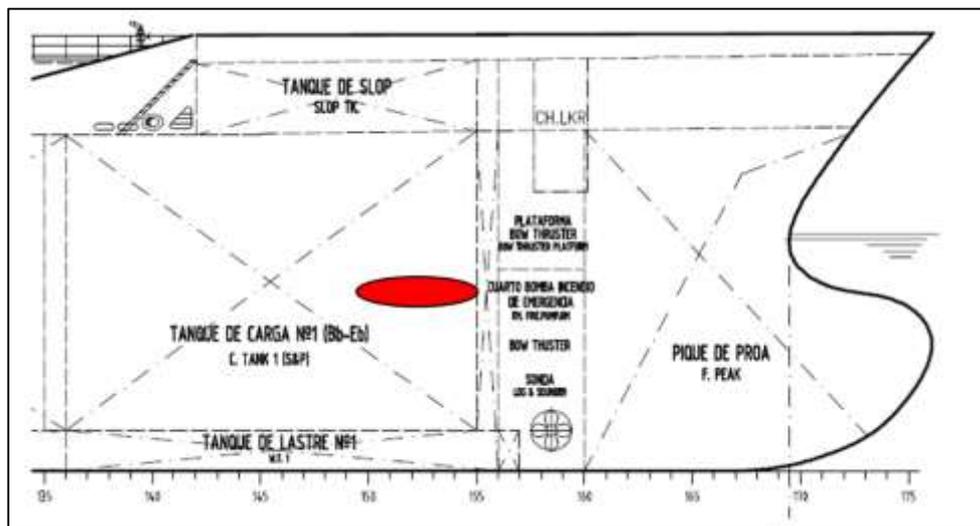


Figura 26. Se muestra altura aproximada del daño producido en banda de babor en el perfil del B/T Punta Médanos. Fuente: Plano de capacidades

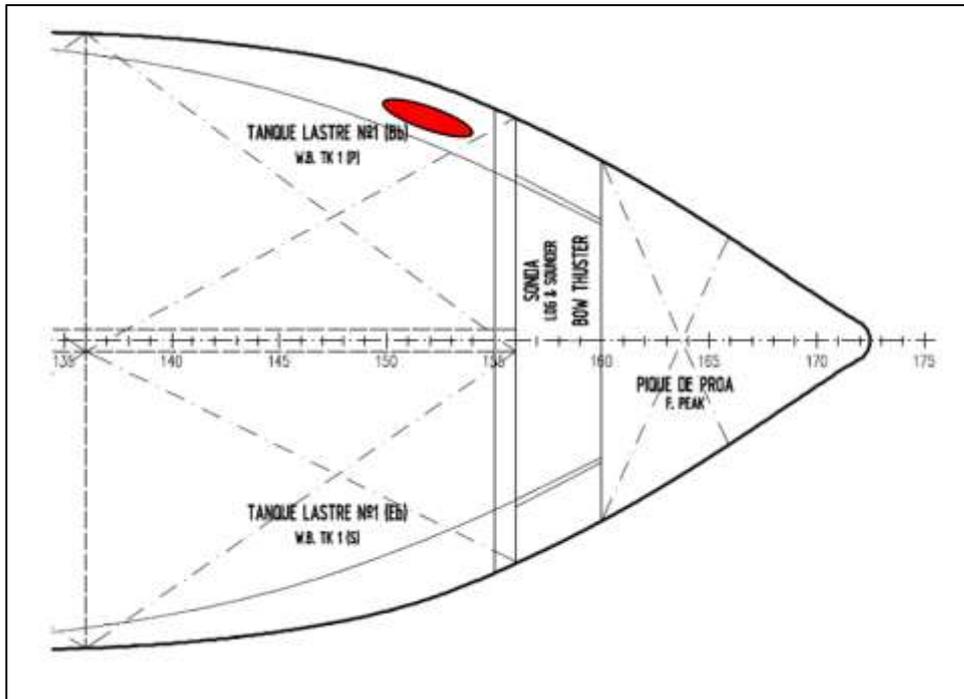


Figura 27. Se muestra posición aproximada del daño producido en banda de babor en la vista en planta del B/T Punta Médanos. Fuente: Plano de capacidades



Figura 28. Barrera flotante de contención para hidrocarburos. Fuente: material documental

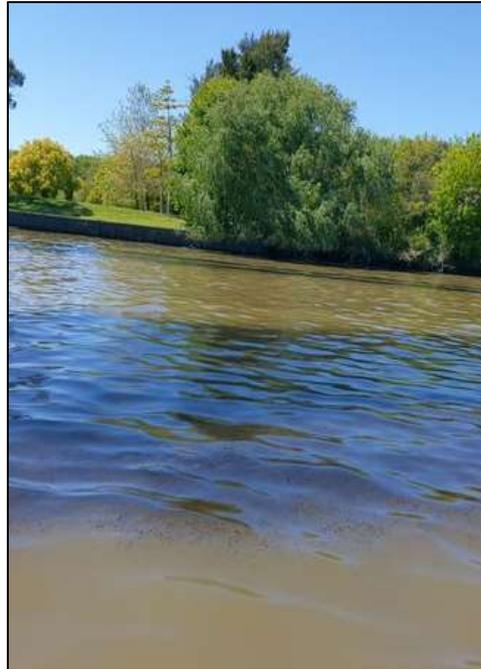


Figura 29. Mancha oleosa en la zona del hundimiento del buque remolcador Rua II. Fuente: material documental



Figura 30. Contención de la mancha por medio de las barreras flotantes. Foto del día del reflotamiento del B/R Rua II. Fuente: material documental

2.15. Aspectos reglamentarios

El marco normativo con injerencia sobre el suceso es el siguiente:

Ordenanza Marítima N.º 1/74

En su agregado 3 establece la asignación de remolque para el Puerto La Plata y exige dos remolcadores para la entrada o salida de este tipo de buques.

También define disposiciones para la seguridad de navegación en todo el puerto, las particulares para buques que operen en el gran dock, y para la navegación en el río Santiago.

REGINAVE

Si bien el art. 302.0304 habla sobre el uso de los cabos de remolque y establece que:

Los cabos de remolque serán provistos por el buque remolcado, y tendrán la resistencia, longitud y calidad necesarias para efectuar el remolque con seguridad. En el interior del puerto se pasarán dos cabos de remolque, siendo uno de ellos de respeto.

Esto fue modificado por DISPOSICIÓN RPOL, 008 N° 02/2014, Autorizando con carácter de excepción, en forma precaria y experimental hasta tanto se produzca la modificación correspondiente del Artículo 302 .0304 del REGINAVE, la provisión de cabos de remolque por parte del buque remolcador en aquellos casos en que dicha provisión sea solicitada por el capitán o armador del buque que va a ser objeto del servicio señalado. Siendo el prestatario del servicio de remolque quien fuere responsable de asegurar que los cabos a emplear sean del tipo aprobado conforme la normativa vigente. Las características y los requisitos de aprobación de los cabos de remolque suministrados por el remolcador serán como mínimo los establecidos para los cabos de remolque del buque remolcado. En cualquier caso, las dimensiones de los cabos de remolque suministrados por el remolcador no excederán el tamaño máximo para el cual fueron diseñados los medios de amarre del buque.

3. ANÁLISIS

La maniobra con remolcadores en el Puerto de La Plata

Acorde con la reglamentación, salvo determinadas excepciones, los buques deben utilizar dos remolcadores que se deben tomar y largar en el canal interior. Según la normativa, se pasarán dos cabos de remolque, los cuales pueden ser tanto del remolcado como del remolcador.

No está establecido en la reglamentación cómo se deben tomar los remolques, por ende, queda a criterio del práctico, del capitán y de los patronos de los remolcadores cómo hacerlo. La maniobra para tomar el remolque de proa resulta más riesgosa para el remolcador debido al riesgo de embestida por parte del buque asistido.

Las características de los remolcadores, en particular de su sistema de propulsión y gobierno, determinarán su maniobrabilidad, su velocidad y su potencia de tiro. Dichos datos, combinados con el entrenamiento del patrón, las características geográficas del lugar (restricciones de solera, velocidades máximas, dimensiones de la zona de giro, muelle de destino, etc.), las condiciones meteorológicas (viento, corriente, altura de marea) y el tipo de buque a asistir (dimensiones y características de gobierno), conforman un conjunto de factores que influyen en la planificación de la maniobra. Esta planificación incluye la determinación de la cantidad y el tipo de remolcadores, así como las funciones que van a desempeñar para las entradas, los giros y las salidas de puerto (proa/popa/centro/tirar/empujar/acompañar).

Cuando por algún motivo el puerto local no cuenta con los remolcadores necesarios para realizar la maniobra con seguridad, ya sea por su cantidad o características, las empresas recurren a la contratación de remolcadores del Puerto de Buenos Aires.

3.1. Los factores desencadenantes

- El hundimiento del remolcador se produjo por una vía de agua a través de un rumbo en el casco a la altura de la SSMM. Se originó por la colisión con el

buque tanque cuando el remolcador estaba maniobrando para aproximarse proa con proa y tomar el remolque.

- Con alta probabilidad, una tobera del remolcador se cruzó (se desconoce si el cruce fue producto de la parada abrupta de la máquina de estribor o del fallo en el desempeño de la orden que transmitió la computadora al sistema de timón-propulsión), limitando la capacidad de maniobra.
- El remolcador Rúa II presenta una singularidad como producto de un sistema de propulsión y gobierno que es anticuado, ya que utiliza un monocomando para manejar la dirección de las toberas y una computadora para la aceleración. La escasez de este tipo de remolcadores limita la experiencia de los patrones con este sistema, lo que puede afectar la seguridad de las operaciones.
- El remolcador esperó al buque tanque sin arrancada atrás. Con alta probabilidad, la falla se produjo al momento de querer acelerar rápidamente al remolcador hacia atrás. Al ser alta la diferencia de velocidades entre ambos, la colisión le provocó al remolcador un rumbo que derivó en el posterior hundimiento.

3.2. Factores del sistema. Contexto operacional

- El sistema de gestión de la compañía no contemplaba el análisis y la mitigación de riesgos para la maniobra de aproximación que conlleva la toma del cabo de remolque, especialmente la de proa, que resulta más riesgosa.
- En su aproximación, el remolcador desapareció momentáneamente de la vista del puente del Médanos, ocultándose bajo la proa, situación habitual en esta maniobra. Posteriormente, se percibió un impacto y el remolcador reapareció en la proa del buque, pero de la otra banda.

3.3. Otros factores de riesgo

- El sistema Duck Peller con monocomando, un híbrido entre el remolcador convencional y el azimutal más moderno (que tiene dos controles para el manejo de la dirección de las toberas y dos para la aceleración de las máquinas), enfrentó problemas debido a fallos en la computadora al recibir ciertas órdenes de maniobra, lo que resultó en la discontinuación de su construcción.
- El hecho de que ingresen buques portacontenedores reviste un factor de riesgo adicional, dado que estos poseen velocidades mínimas de gobierno mayores a las del buque tanque involucrado.

4. CONCLUSIONES

4.1. Conclusiones referidas a factores desencadenantes o inmediatos

- Una falla/inconveniente por la orden de la computadora del Rua II a la tobera hizo que se cruzaran los buques, y con alta diferencia de velocidad entre ambos, con lo cual se produjo un rumbo en el casco del remolcador debido a la colisión.
- Una vía de agua por el rumbo del casco produjo el hundimiento del remolcador.

4.2. Conclusiones referidas a los factores del contexto operacional

- El MGS no contemplaba el análisis de riesgos de la maniobra de aproximación por la proa.
- El SGS no contemplaba un procedimiento que garantice la familiarización del patrón con el sistema combinado de propulsión y gobierno.

4.3. Conclusiones referidas a otros factores

No aplica.

5. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

RSO-MA-0036-24

Destinatario: Empresa ARtug S.A.

Se recomienda la inclusión de la maniobra de toma de cabo de remolque por proa y por popa en el sistema de gestión de la empresa, con especial diferenciación entre las ventajas y desventajas según se trate de remolcadores convencionales, ASD y azimutales del tipo Duck Peller con monocomando. Se recomienda esto a efectos de que sea, además, una guía para la familiarización de los patrones y una ayuda para la toma de decisiones cuando se traten de decidir las funciones que desempeñarán los remolcadores disponibles en caso de que sean del tipo Duck Peller con monocomando.

RSO-MA-0037-24

Destinatario: empresa ARtug S.A.

Desarrollar un procedimiento de familiarización para los patrones que se desempeñen en sus remolcadores. Esto puede incluir la práctica de maniobras bajo supervisión de otro patrón experimentado o el uso de simuladores que reproduzcan las características de los sistemas de gobierno para los cuales se desea capacitar.

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: ISO - B/R Rua II (Mat. 0433) - Hundimiento

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 53 pagina/s.