

2022

Informe de
CAMPAÑA
060-22

NO-2022-95824857-APN-DPP#INIDEP
ACEPTADO 08/09/22

Ensayos y calibración de red de arrastre de fondo “SANTYMAR 43,1/63,8 y red encontrada 20,5/28,8”

Código: MA-08/22

Sebastián Pisano; Franco Rubio y Bruno V. Menna



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



INIDEP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO



Ensayos y calibración de red de arrastre de fondo “SANTYMAR 43,1/63,8 y red encontrada 20,5/28,8”

Sebastián Pisano, Franco Rubio, y Bruno V Menna

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

Nombre del Buque: BIPO “Mar Argentino”

Código: MA-08/22

Resumen

Se describen las tareas efectuadas en la campaña MA-08/22, donde se realizaron ejercicios y maniobras de pesca con dos redes de arrastre de fondo, bajo diferentes condiciones de mar y de arrastre. Se efectuaron dos salidas para constatar la funcionalidad de los distintos artes.

Se detallan los inconvenientes observados y se presentan sugerencias de operación y posibles modificaciones a realizar para su adecuada utilización.

Palabras Clave

Red de arrastre de fondo, calibración, distancia entre portones.

Objetivos principales

Ensayar y calibrar las redes de arrastre de fondo para ser utilizadas a bordo del BIPO “Mar Argentino”.

Objetivos secundarios

Registrar imágenes de video de maniobras de pesca y del proceso de muestreo.

Desarrollo de la campaña

Fecha y puerto de zarpada:

29 de junio y 01 de julio de 2022, zarpando desde el puerto de la ciudad de Mar del Plata a las 08:00 hs.

Fecha y puerto de arribo:

29 de junio y 01 de julio de 2022 al puerto de la ciudad de Mar del Plata a las 18:00 hs.

Personal científico-técnico:

- 1.- Pisano Sebastián (jefe científico)
- 2.- Rubio Franco
- 3.- Buratti Claudio
- 4.- Cascallares María
- 5.- Guidotti Matías
- 6.- Menna Bruno
- 7.- Acevedo Daniel
- 8.- Riestra Cecilia

Ensayos y calibración de red “Santymar”



9.- Garcia Sebastián

10. - Parietti Manuela

Personal embarcado del BIPO:

Capitán: Tribbia Jorge

Jefe de Máquinas: Horopazka Sebastián

1° Oficial de Pesca: Campissi Manuel

Contramaestre de Pesca: Ortie Gastón

Tareas efectuadas en tierra

En respuesta a la solicitud de la dirección de buques del INIDEP y de la Dirección de investigación de constatar efectivamente la funcionalidad, o no, de las redes de arrastre de fondo provistas por la empresa SANTYMAR (43,1 m de relinga superior y 63,8 m de relinga inferior), en el buque Mar Argentino, se decidió llevar a cabo una campaña de dos días de prueba, en donde se planeó realizar todos los ejercicios pertinentes, para determinar si es viable la utilización de las mismas en dicho buque en futuras campañas de evaluación.

En reuniones mantenidas entre la mencionada dirección, el programa artes de pesca y los programas costeros y pelágicos, se señaló que, a partir de la información brindada por el plano de las redes provistas por la mencionada empresa, éstas se encontrarían sobredimensionadas para el BIPO Mar Argentino. Dicha apreciación, fue respaldada con el informe 098/2020: “Evaluación teórica de una red de arrastre de fondo tipo pedreira”, en donde se concluye que la red no es adecuada para el buque. A pesar de lo mencionado, las partes reconocieron que debería probarse en tareas de pesca, para dar un veredicto con sustento práctico.

El martes 28 de junio, la red fue desplegada en el muelle, para posteriormente ser cargada en el buque (Figuras 1 y 2). La tarea debió realizarse de esta manera, ya que cuando se quiso cargar la red con la pluma de la embarcación, la misma no resistió el peso del equipo, ocasionando un daño en una de sus mangueras hidráulicas.

En horas de la tarde, y luego de la reparación de la pluma, el equipo quedó puesto a bordo, pronto para ser utilizado. Se determinó, que la salida de pruebas, se realizaría el día 29 de junio a las 08:00 hs.

En cuanto a las tareas del gabinete de hidroacústica, inicialmente se revisaron las configuraciones de los sensores de telemetría acústica PX de portones y ojos de red. Se realizó la calibración de orientación (cabeceo y rolido) de los sensores de portones y se prepararon los perfiles y configuraciones de los programas de operación de la ecosonda científica monohaz EK80 y del software de monitoreo de desempeño del arte de pesca TV80.



Figura 1 y 2. Alistamiento del equipo y puesta a bordo.

Área de trabajo.

Se trabajó en el área delimitada por los paralelos $37^{\circ} 59'$ y $38^{\circ} 32'$ S y los meridianos $57^{\circ} 14'$ y $57^{\circ} 25'$ W, a profundidades de mar que oscilaron entre los 19 y 22 m.

Artes de pesca utilizados.

Las artes de pesca utilizadas en esta prueba, fueron dos. El primer día de campaña (29/06/2022), se empleó una red de arrastre de fondo de 43,1 m de relinga superior y 63,8 m de relinga inferior, diseñada y provista por la empresa “Santymar” SA, confeccionada con paños de polietileno de 3 mm y malleros de 200, 140, y 120 mm (Anexo I). Para el segundo día de pruebas, se utilizó una red de arrastre de fondo de 20,5 m de relinga superior y 28,8 m de relinga inferior, con paños de polietileno de 2 mm y mallero de 100 mm en todas sus secciones (Anexo II). En los mencionados anexos, se presentan los planos de dichas redes, con los malleros, materiales y alturas de las distintas secciones que las componen.

Cabe destacar que, si bien la campaña fue pensada para probar solo un equipo de pesca, se resolvió durante el transcurso de las pruebas, y en conjunto con todos los interesados, utilizar además una “red encontrada”. Esta decisión se tomó a partir de la exigencia a la que fue sometido el buque en las pruebas realizadas con la red SANTYMAR y de la opinión brindada por el capitán de pesca y del contra maestre. De esta manera, surgió la posibilidad de utilizar un segundo equipo de arrastre, para poder lograr una comparación en los resultados.

Tareas efectuadas a bordo.

En la navegación del día 29 de junio, se decidió que lo más oportuno sería iniciar maniobras “poco a poco”, es decir, que se largaría la red sin portones y se iría filando cable lentamente. De esta manera, la tripulación se cercioraría que las condiciones estaban dadas para operar. Con un mar 1 (escala Beaufourt) y 5 nudos de viento, del sector N/NE, comenzó la maniobra de pesca. Inicialmente, se largaría la red, bridas y la mitad del largo de las malletas, es decir, 50 m. No se observaron inconvenientes. Para el segundo lance, se colocaron los portones, se procedió a largar el total de las malletas, es decir 100 m y paulatinamente el cable de arrastre, para de esta manera, constatar la exigencia de la máquina, en cuanto a la velocidad y el empleo de los generadores. El lance fue exitoso, llegando a 150 m de cable filado, una velocidad promedio de 3,5 nudos durante 15 minutos, y una potencia de máquina del 70 %. Todas estas variables, se registraron bajo condiciones ideales de pesca, es decir, sin la presencia de vientos, ni corrientes fuertes. Se registró una captura de 60 kg aproximadamente del grupo “variado costero” (raya, chucho, pez gallo, lenguado, testolin rojo, erizo



dólar y cangrejo nadador). Para el tercer y último lance del día, se decidió operar orientando al buque de proa al viento, se colocó el ojo de red en la relinga superior, para determinar la abertura vertical y se arrastró durante 15 minutos.

En estas condiciones, la red fue operada satisfactoriamente, promediando una velocidad de 3,8 nudos, una potencia de máquina del 80%, y el acople del tercer generador de propulsión sobre los 5 minutos de comenzado el lance. Se obtuvieron 70 kg de peces y crustáceos varios (Figura 3 y 4).



Figura 3 y 4. Maniobra de pesca y captura de red “Santymar”

Finalizadas las tareas del día, se decidió que la segunda jornada de pruebas se realizaría con otra red de arrastre de fondo, más pequeña y liviana, porque si bien las pruebas con la “SANTYMAR” fueron satisfactorias, las mismas se dieron en condiciones de mar cuasi óptimas (situación poco común), y aún así, la embarcación trabajó con la máxima potencia de máquina recomendada y el motor del tambor de red presentó síntomas de estar trabajando exigido, haciendo ruidos fuera de lo común.

Entendiendo que las condiciones de mar son variables, resulta riesgoso para la seguridad de la tripulación, y de la embarcación, el uso de una red con esas características. Prueba de esto, es el trabajo que debió hacer el personal del buque para retirar la red de la cubierta una vez arribados a puerto, puesto que la pluma no soporta tanto peso; hubo que desarmar el burlón, quitándole la cadena, para alivianar el equipo y poder retirarlo del barco. Esta tarea necesitó de un día completo de trabajo, por lo que la jornada del 30 de junio fue destinada para tal fin.

El día 1 de julio, fue elegido para la segunda jornada de pruebas. Con condiciones de mar 2-3 (escala Beaufort) y vientos de 30 nudos se inició navegación a las 08:00 hs. Durante la jornada, se intentaría arrastrar la “red encontrada” a la mayor velocidad posible y lograr la máxima abertura vertical estimada, según cálculos en aproximadamente dos metros.

Siendo las 09:54 hs, inició el primer lance del día. Con 3,9 nudos de velocidad, 75 % de potencia de máquina y 150 m de cable filado, se obtuvo una distancia entre portones de 94 m. Esta condición se mantuvo durante los quince minutos de arrastre. Se obtuvieron especies del variado costero (Figura 5 y 6).

El lance 2 se inició a las 11:05 hs, manteniendo el criterio de los lances previos. No se observaron inconvenientes, con valores constantes, dentro del rango estimado.

El tercer y último lance del día, comenzó a las 12:00 hs, finalizando a las 12:15 hs, bajo circunstancias normales de trabajo (similares características y resultados semejantes a los lances anteriores).



Las tareas se desarrollaron bajo condiciones meteorológicas adversas respecto al día 29 de junio, pero esto no incidió en el correcto desempeño del buque. Las capturas registradas, por su volumen y características, indican que el equipo trabajó correctamente sobre el lecho marino.



Figuras 5 y 6. Maniobras de pesca y captura de red del día 01/07.

De regreso a puerto, y con los ejercicios concluidos, tanto el capitán del buque como el capitán de pesca, contramaestre y personal científico-técnico, coincidieron en que la red utilizada en la segunda jornada de pruebas, resulta ser la más adecuada para el BIPO Mar Argentino.

Actividades de Hidroacústica desarrolladas durante la campaña

En ambas jornadas de trabajo se operó la ecosonda científica de banda ancha EK80 para la adquisición de registros acústicos. Se operaron cinco canales en frecuencias de 38, 70, 120, 200 y 333 kHz, en modo onda continua, pulso corto y disparo simultáneo a una tasa de 3 pulsos por segundo. El sistema de navegación inercial SeaPath 130 proveyó la información de posición para georreferenciar los datos adquiridos, así como la medición de movimiento vertical del buque para corregir el efecto de dicho movimiento en los datos.

Una vez ubicados en profundidades seguras, se procedió a extender completamente la quilla retráctil, 1,5 m desde el casco de la embarcación, para obtener una mejor calidad de los datos adquiridos y mejorar el enlace acústico con los sensores de telemetría acústicos instalados en el arte de pesca.

Mediante la ecosonda se monitoreó la presencia de registros de interés en la columna de agua y sobre el fondo marino, así como también la batimetría y características del fondo marino para elegir zonas seguras para los arrastres de fondo.

En la salida del día 29 de junio, luego de algunas pruebas iniciales del equipo de pesca “Santymar” se realizó un lance de pesca en el que, siguiendo el criterio de prueba progresivo, solo se instalaron los sensores de telemetría en los portones, que permitieron obtener mediciones de la distancia entre portones y de la orientación de los mismos. En el siguiente lance de pesca se instaló el sensor “ojo de red” en la relinga superior del arte de pesca de manera que pudo registrarse, además de la distancia entre portones y su orientación, la abertura vertical de la red. En la Figura 7 se presenta el ecograma del sensor ojo de red en el que se puede apreciar cómo se fue monitoreando la abertura vertical de la red durante el desarrollo del lance.

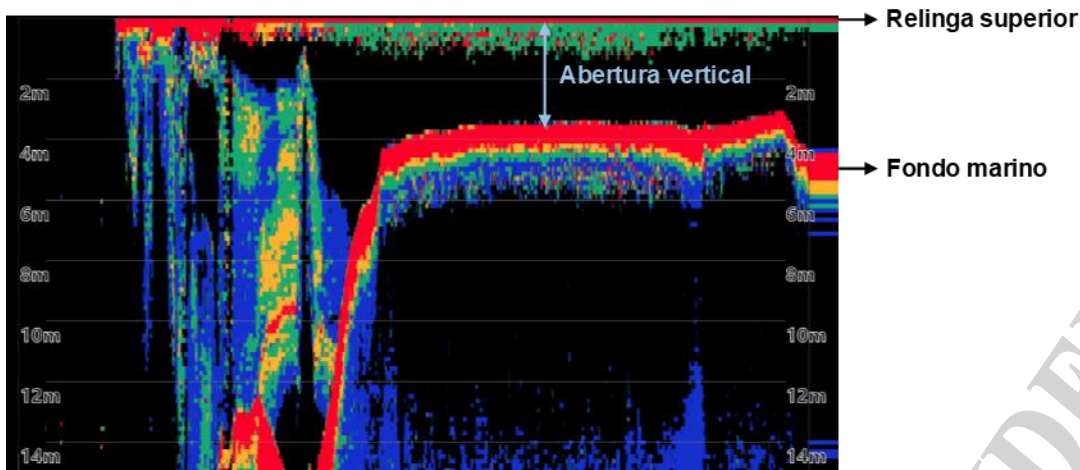
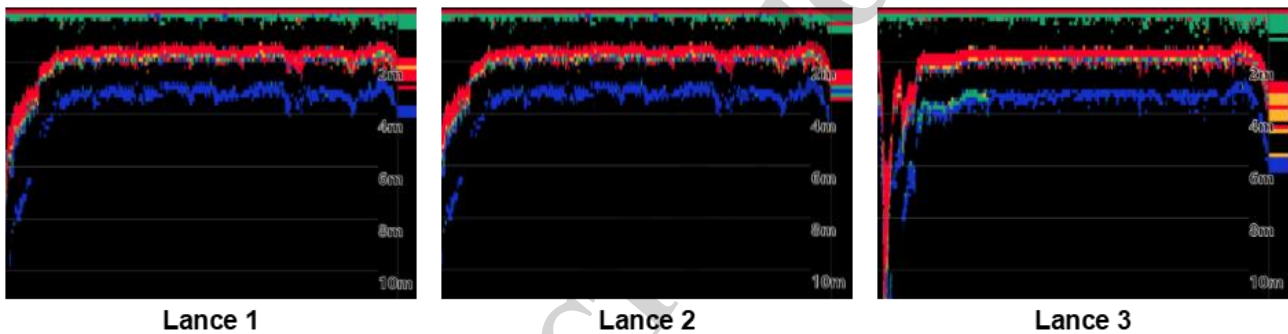


Figura 7. Ecograma del sensor ojo de red correspondiente al lance N°2 de pesca del día 29/06.

En la salida siguiente realizada el día 1 de julio, en el que se operó con un equipo de pesca de menores dimensiones, se instalaron sensores de telemetría en los portones y en la relinga superior del arte de pesca. Durante los tres lances realizados en la jornada se pudieron monitorear los parámetros de operación del arte de pesca, como se indica en la Figura 8 para la abertura vertical.



Figuras 8. Ecogramas del sensor ojo de red correspondientes a los lances de pesca del día 01/07.

Durante ambas jornadas de trabajo el equipamiento acústico funcionó de manera satisfactoria, permitiendo obtener información para evaluar el funcionamiento de los equipos de pesca.

Consideraciones sobre el aparejo de pesca

Abertura horizontal de la red

La abertura horizontal durante la operación de pesca se obtiene por medio de la fuerza de expansión generada en las puertas hidrodinámicas, cuando el aparejo de pesca es arrastrado por la embarcación. Esta fuerza de expansión provoca la separación de las puertas y esto hace que la red se abra en sentido horizontal.

Al no contar con sensores que permitan conocer, por medios electrónicos, la abertura horizontal de la red, la misma puede ser calculada utilizando la distancia entre portones, la cual puede ser medida mediante la utilización de sensores de telemetría acústica instalados en los mismos.

En la Figura 10 se muestra un aparejo de pesca, visto desde arriba, con los elementos que lo constituyen.

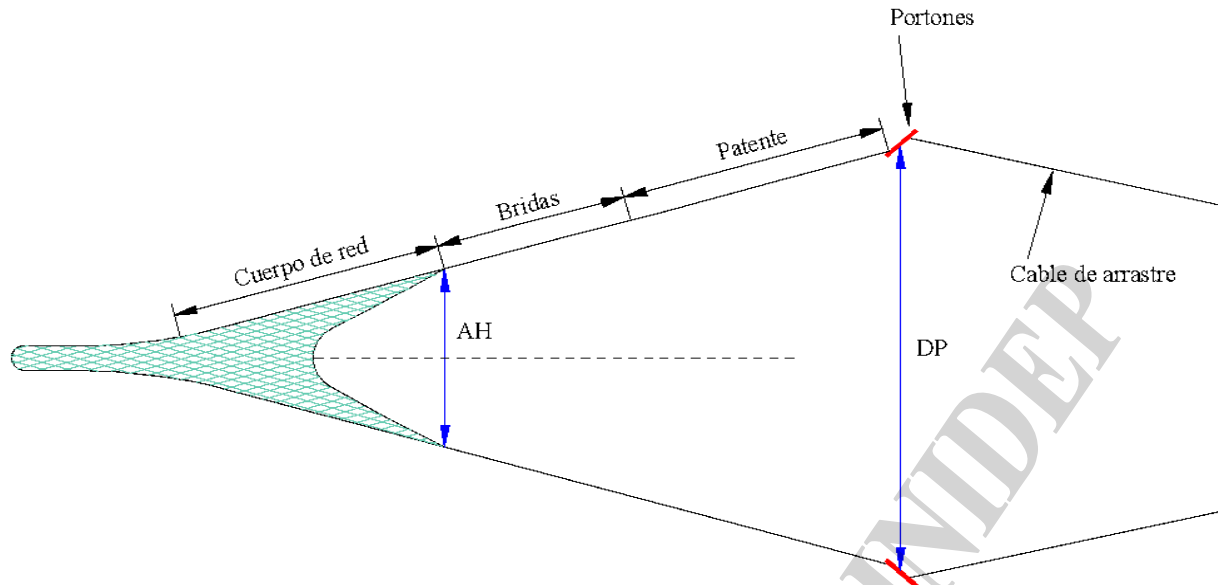


Figura 10. Esquema de la vista superior de un aparejo de pesca de arrastre de fondo.

Teóricamente, el aparejo de pesca adopta la forma mostrada en la figura anterior. Por lo tanto, utilizando la relación de semejanza de triángulos (Dremière y Prado, 1988) se sabe que:

$$\frac{CR}{AH} = \frac{CR + B + P}{DP}$$

En la cual:

CR = Longitud del cuerpo de la red (m)

B = Longitud de bridas (m)

P = Longitud de patentes (m)

DP = Distancia entre portones (m)

AH = Abertura horizontal (m)

Al ser conocida la distancia entre portones, el largo de bridas y de las patentes o malletas, aplicando la relación de semejanza establecida anteriormente, es posible calcular la distancia entre puntas de ala (abertura que debe ser alcanzada durante una operación de pesca).

$$AH = \frac{DP}{CR+B+P} \times CR \quad (1)$$

En el caso de la red utilizada y su aparejamiento, los valores correspondientes a las longitudes del cuerpo de la red, de las bridas y patentes son:

SANTYMAR:

- Lance 1: Prueba
- Lance 2: CR = 52 m B = 25 m P = 50 m
- Lance 3: CR = 52 m B = 25 m P = 100 m

RED ENCONTRADA N° 2:

- Lance 4, 5 y 6 CR = 30,5 B = 25 m P = 100 m

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los valores de velocidad de arrastre, el cable filado, la distancia entre portones y abertura vertical obtenida en los lances efectuados (datos de puente) y los resultados de abertura horizontal de la red calculados aplicando la ecuación (1). Los lances 1, 2 y 3 corresponden a los efectuados con la red “SANTYMAR” y los siguientes; 4, 5 y 6 corresponden a la “red encontrada” (N°2).

Si bien, el lance 1 fue considerado como tal, a fin de respetar un orden cronológico de los hechos, el mismo consistió en un ejercicio de maniobras, para determinar el coeficiente de seguridad del motor del buque en función de la operatoria de la red.

Tabla 1. Valores de velocidad de arrastre, cable filado, distancia entre portones, abertura vertical obtenida en los lances efectuados y resultados de abertura horizontal calculados en función de la distancia entre portones.

LANCE					
1	POSICIÓN:	38° 01' S; 57° 25' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	5	3,3	3,8	
	Distancia entre portones (m)	0	0	0	
	Abertura vertical (m)	0	0	0	
	Cable filado (m)	0	0	0	
	Profundidad (m)	20	20	20	
	Abertura horizontal calculada (m)	0	0	0	
2	POSICIÓN:	38° 01' S; 57° 22' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	4,7	4,7	3,5	
	Distancia entre portones (m)	21	43	52	
	Abertura vertical (m)	0	0	0	
	Cable filado (m)	40	100	150	
	Profundidad (m)	21,5	21	21	
	Abertura horizontal calculada (m)	8,6	17,6	21,3	
3	POSICIÓN:	37° 42' S; 57° 19' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	4,4	3,8	3,9	3,7
	Distancia entre portones (m)	44,9	55	60	55,2
	Abertura vertical (m)	6	4	3,5	3,7
	Cable filado (m)	150	170	170	170
	Profundidad (m)	22	22	21,4	22
	Abertura horizontal calculada (m)	13,2	16,2	17,6	16,2



LANCE					
4	POSICIÓN:	37° 59' S; 57° 20' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	3,5	4,1	4	
	Distancia entre portones (m)	83	88	94	
	Abertura vertical (m)	1,8	1,6	1,5	
	Cable filado (m)	150	150	170	
	Profundidad (m)	20	22	20	
	Abertura horizontal calculada (m)	16,3	17,3	18,4	
5	POSICIÓN:	37° 59' S; 57° 20' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	3,8	3,8	4	
	Distancia entre portones (m)	87	94	94	
	Abertura vertical (m)	1,6	1,3	1,5	
	Cable filado (m)	170	170	170	
	Profundidad (m)	21,5	21	21	
	Abertura horizontal calculada (m)	17,1	18,4	18,4	
6	POSICIÓN:	37° 56' S; 57° 15' W			
	Velocidad arrastre (nudos)	3,9	4,2	4,2	4,3
	Distancia entre portones (m)	81	84	84,5	84
	Abertura vertical (m)	1,9	1,7	1,7	1,6
	Cable filado (m)	150	150	150	150
	Profundidad (m)	22	22,5	22,9	22
	Abertura horizontal calculada (m)	15,9	16,5	16,6	16,5

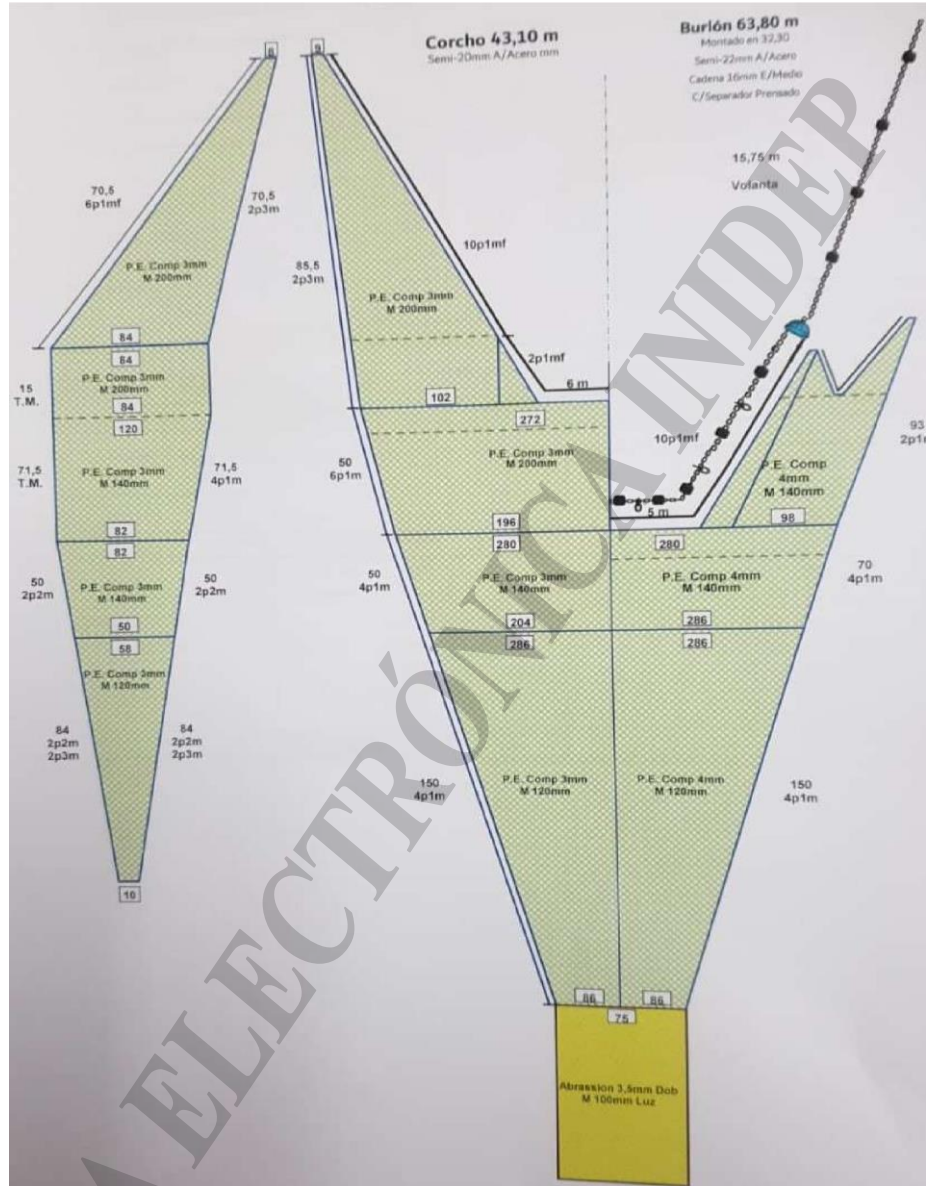


Observaciones y recomendaciones

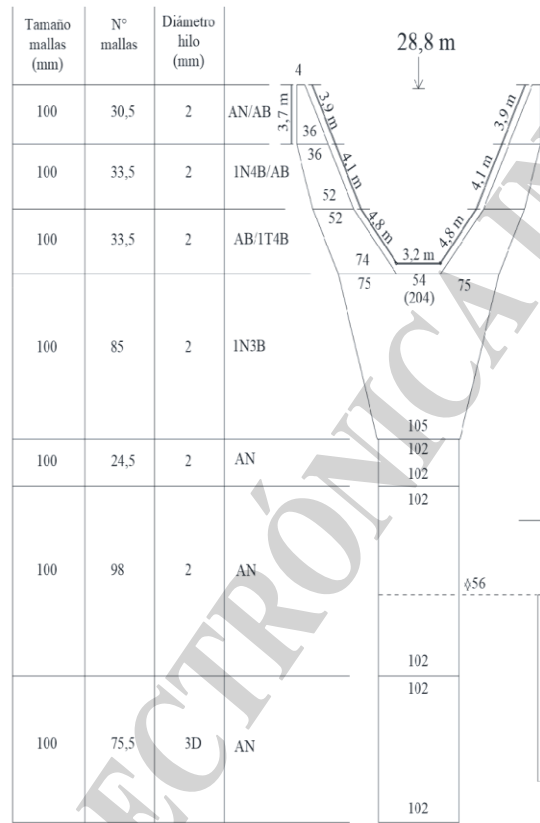
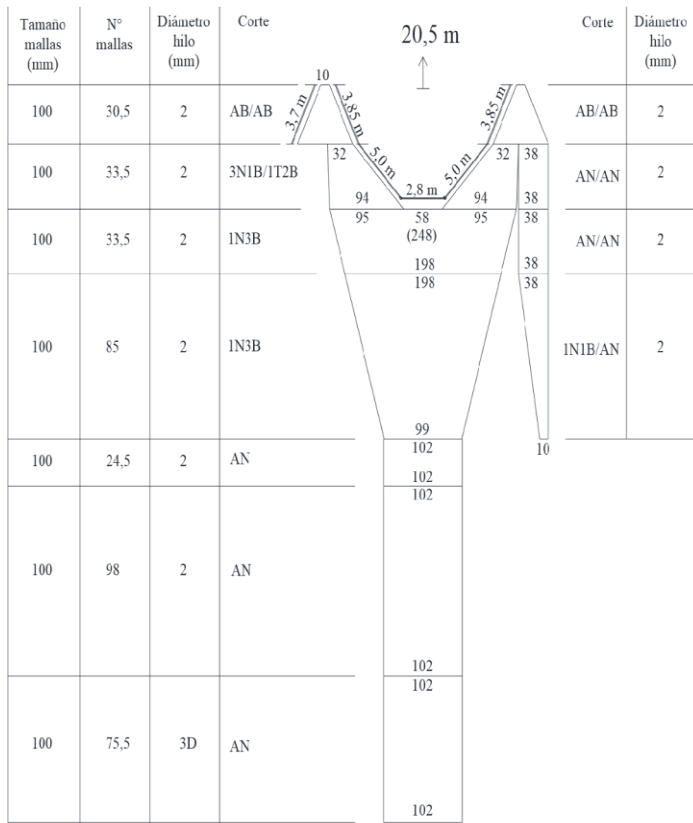
- La red “Santymar” presenta dimensiones excesivas para el BIPO MAR ARGENTINO. Se requiere de varias estrobas para poder colocar el arte a bordo, lo que dificulta la maniobra y pone en riesgo la seguridad del personal de cubierta.
- Se observó que el tamaño del tambor de red del buque, no es el adecuado para las dimensiones de la red “Santymar”. En ocasiones, la tripulación, debió corregir a mano, el desborde de los paños por los laterales del virador.
- Si bien la red “SANTYMAR” fue operada correctamente, no es recomendable su uso en el BIPO MAR ARGENTINO, ya que, durante su empleo, la embarcación alcanzó el límite de sus posibilidades, trabajando con el coeficiente de seguridad del motor por encima de lo recomendable, aun en condiciones climatológicas favorables.
- Durante los lances efectuados con el segundo equipo utilizado en las pruebas, no se presentaron inconvenientes para resaltar.
- Las maniobras de pesca se realizaron en condiciones más seguras para la tripulación de cubierta.
- Durante los lances efectuados con el segundo equipo, la abertura vertical de la red se mantuvo estable ante diferentes condiciones de arrastre.
- Durante las pruebas del segundo equipo, la propulsión del buque se mantuvo en los parámetros normales de exigencia. Se utilizaron dos de los tres propulsores eléctricos.
- Por lo mencionado anteriormente, se recomienda la utilización de equipos de similares características al utilizado en las pruebas del día 1 de julio. De esta forma se garantiza un normal funcionamiento de la máquina, la seguridad del personal de cubierta y se le otorgará mayor vida útil a la embarcación.
- Durante la prueba, el equipamiento acústico utilizado funcionó satisfactoriamente, permitiendo adquirir la información necesaria. Adicionalmente, se grabaron datos de la ecosonda EK80 (18 GB correspondientes a 56 mn en total para ambas jornadas de pruebas) y del sistema de telemetría acústica para su análisis posterior.



Anexo 1. Plano, no a escala, de la red de arrastre de fondo “SANTYMAR” utilizada en la prueba del día 29/06/2022.



Anexo 2. Plano no a escala de la red de arrastre de fondo, utilizada en las pruebas del día 01/07/22.



PROTECTOR X 2

Tamaño mallas (mm)	Nº mallas	Diámetro hilo (mm)
87		
110	87,5	3
87		
32	200	18
32		

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP

Bibliografía

- Dremière, P. Y. y Prado, J. 1988. Guía de bolsillo del pescador. FAO. Ediciones Omega S.A. Plató 26 - 08006 – Barcelona – España. ISBN 84-282-0881-6. 184 pp.
- Martini, L. W. 2013. Artes y métodos de pesca, nivel II. Ed. Martín. ISBN 9789475431461. 183 pp.



Mar del Plata, 02 de julio de 2022

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP