 <p>Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels</p>	<p>Thirteenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group</p> <p><i>Namibia, Swakopmund, 27 – 29 mayo 2026</i></p> <p>Third-wire cable curtain as a measure to reduce seabird interaction with trawl fisheries</p> <p><i>Luis Adasme², Luis Cocas¹, Marcelo García¹ & Cristián G. Suazo³</i></p> <p>¹ Undersecretariat for Fisheries and Aquaculture, Government of Chile ² Fisheries Development Institute (IFOP) ³ Albatross Task Force-Chile, BirdLife International</p>
---	--

SUMMARY

Among the sources of seabird bycatch in trawl fisheries, the interaction with third-wire (netsonde cable), remains as a significant conservation concern. In Chile, several mitigation measures have been developed through a collaborative process involving the fishing industry and the national agencies involved in fisheries management. In this context, in 2026 the Undersecretariat for Fisheries and Aquaculture of Chile established new regulations on mitigation measures aimed to reduce seabird interactions with trawl vessels using net sonde, which included the mandatory implementation of a combined curtain system for the net sonde, previously presented (SBWG12 Inf 19). This paper summarizes the preliminary monitoring of its implementation.

During the second half of 2025, the central demersal fleet recorded 37 specimens of seabirds bycaught in vessels >1000 hp. The Black-browed albatross *Thalassarche melanophris* accounted for 73% of those captures, with 96% mortality. These values are lower than numbers previously reported bycatch rates 0.031 birds/h (2017) to 0.013 birds/h (2025). The decrease in mortality rates in 2025 is explained by the voluntary adoption of the net sonde curtains, prior to the mandatory nature of the measure.

In addition, preliminary observations suggest that the combined use of the net curtain and bird scaring lines maximizes the reduction of seabird interactions and may decrease bycatch rates. The netsonde curtain shows advantages in cost, operational feasibility, and crew safety. However, these results remain preliminary and require further adjustments in the monitoring protocols to address the potential of cryptic mortality that might lead to underestimation of total mortality, highlighting the need to incorporate methods to better quantify its occurrence.

RECOMMENDATIONS

1. To the SBWG members to include -in addition to experimental trials- preliminary assessments on the compliance of new mitigation measures: i) its use as baseline reference information for changes in practices onboard, ii) quick response for the monitoring of compliance.
2. To the SBWG to emphasize the required minimum standards for dimensions and materials but also the mandatory use of measures when required for a complete effectiveness.
3. To the SBWG, include this emergent combined mitigation measures for best practice advice by ACAP.
4. To the SBWG, reinforce the guidelines for users (e.g., infographics, training) as crew members to guarantee the minimum standards and protocols for deployment in particular when combined mitigation measures take place.

Cortina del tercer cable como medida para reducir la interacción de aves marinas con pesquerías de arrastre

RESUMEN

Entre las fuentes de captura incidental de aves marinas en pesquerías de arrastre, la interacción con el tercer cable (cable de netsonda) sigue siendo una preocupación significativa para conservación. En Chile, se han desarrollado diversas medidas de mitigación mediante un proceso colaborativo que involucra a la industria pesquera, agencias nacionales encargadas de la gestión pesquera y organizaciones dedicadas a la conservación de aves marinas. En este contexto, en 2026 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) estableció nuevas regulaciones sobre medidas de mitigación destinadas a reducir las interacciones de aves marinas con embarcaciones de arrastre que utilizan netsonda, las cuales incluyeron la implementación obligatoria de un sistema combinado de cortinas para el net sonde, previamente presentado (SBWG12 Inf 19). Este trabajo resume el monitoreo preliminar de su implementación.

Durante el segundo semestre de 2025, la flota de arrastre demersal centro-sur registró 37 ejemplares de aves marinas capturadas incidentalmente en embarcaciones >1000 hp. El Albatros de ceja negra *Thalassarche melanophris* representó el 73% de estas capturas, con un 96% de mortalidad. Estos valores son inferiores a las tasas de captura incidental previamente reportadas, desde 0,031 aves/h (2017) hasta 0,013 aves/h (2025). La disminución en las tasas de mortalidad en 2025 se explica por la adopción voluntaria de las cortinas del netsonda, previo a la obligatoriedad de la medida.

Además, observaciones preliminares sugieren que el uso combinado de la cortina del tercer cable y las Líneas espantapájaros/Bird baffler maximiza la reducción de las interacciones con aves marinas y podría disminuir las tasas de captura incidental. La cortina del tercer cable presenta ventajas en términos de costo, factibilidad operativa y seguridad de la tripulación. Sin embargo, estos resultados siguen siendo preliminares y requieren ajustes adicionales en los protocolos de monitoreo para abordar el potencial de mortalidad críptica que podría conducir a una subestimación de la mortalidad total, lo que resalta la necesidad de incorporar métodos que permitan cuantificar mejor su ocurrencia.

RECOMENDACIONES

1. A los miembros del SBWG, incluir —además de ensayos experimentales— evaluaciones preliminares sobre el cumplimiento de nuevas medidas de mitigación, incluyendo: i) su uso como información de referencia basal para cambios en las prácticas a bordo, ii) respuesta rápida para el monitoreo del cumplimiento.
2. Al SBWG, enfatizar los estándares mínimos requeridos en cuanto a dimensiones y materiales, así como el uso obligatorio de las medidas cuando corresponda, para asegurar su efectividad completa.
3. Al SBWG, incluir estas medidas de mitigación combinadas emergentes dentro de las recomendaciones de buenas prácticas de ACAP.
4. Al SBWG, reforzar las directrices para los usuarios (e.g., infografías, capacitación) dirigidas a la tripulación, con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares mínimos y los protocolos de despliegue, especialmente cuando se utilicen medidas de mitigación combinadas.

RÉSUMÉ

Parmi les sources de captures accessoires d'oiseaux marins dans les pêcheries de chalutage, l'interaction avec le troisième câble (câble du net sonde) demeure une préoccupation majeure en matière de conservation. Au Chili, plusieurs mesures d'atténuation ont été développées dans le cadre d'un processus collaboratif impliquant l'industrie de la pêche et les agences nationales en charge de la gestion des pêches. Dans ce contexte, en 2026, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) a établi de nouvelles réglementations relatives aux mesures d'atténuation visant à réduire les interactions entre les oiseaux marins et les chalutiers utilisant le net sonde, incluant la mise en œuvre obligatoire d'un système combiné de rideaux pour le net sonde, précédemment présenté (SBWG12 Inf 19). Cet article présente un suivi préliminaire de sa mise en œuvre.

Au cours du second semestre 2025, la flotte démersale du centre-sud a enregistré 37 individus d'oiseaux marins capturés accidentellement à bord de navires >1000 hp. L'albatros à sourcils noirs *Thalassarche melanophris* représentait 73 % de ces captures, avec une mortalité de 96 %. Ces valeurs sont inférieures aux taux de captures accessoires précédemment rapportés, passant de 0,031 oiseaux/h (2017) à 0,013 oiseaux/h (2025). La diminution des taux de mortalité en 2025 s'explique par l'adoption volontaire des rideaux du net sonde avant le caractère obligatoire de la mesure.

En outre, des observations préliminaires suggèrent que l'utilisation combinée du rideau du troisième câble et des lignes d'effarouchement des oiseaux maximise la réduction des interactions avec les oiseaux marins et pourrait diminuer les taux de captures accessoires. Le rideau du troisième câble présente des avantages en termes de coût, de faisabilité opérationnelle et de sécurité de l'équipage. Toutefois, ces résultats demeurent préliminaires et nécessitent des ajustements supplémentaires des protocoles de suivi afin de prendre en compte la mortalité cryptique potentielle, susceptible d'entraîner une sous-estimation de la mortalité totale, soulignant ainsi la nécessité d'intégrer des méthodes permettant de mieux en quantifier l'occurrence.

RECOMMANDATIONS

1. Que le SBWG inclue, en complément des essais expérimentaux, des évaluations préliminaires du respect des nouvelles mesures d'atténuation, afin de : i) fournir une référence de base pour les changements de pratiques à bord ; et ii) permettre un suivi rapide de la conformité.
2. Que le SBWG précise les normes minimales requises (dimensions et matériaux) et souligne le caractère obligatoire de leur utilisation lorsque nécessaire pour assurer une efficacité complète.
3. Que le SBWG intègre ces mesures d'atténuation combinées émergentes dans les avis de bonnes pratiques de Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels.
4. Que le SBWG renforce les lignes directrices à destination des utilisateurs (e.g., infographies, formations) afin de garantir le respect des normes minimales et des protocoles de déploiement, en particulier lors de l'application de mesures combinées.

1.MITIGATION MEASURES FOR SEABIRD BYCATCH IN DEMERSAL TRAWL FISHERIES, SOUTH-CENTRAL CHILE

Seabird interactions with the fishery

Figure 1 shows the distribution of the total fishing effort presented in trawling hours (h.arr.) and the total bycatch observed for the fleet > 1000 hp, during the period 2015 to 2025. Fishing effort is shown separately between observed and unobserved effort by scientific observers on board to record bycatch. The observed bycatch (individuals recorded on deck at the time of finishing the hauling of the net) is shown for the total number of seabirds. In general, a decrease in bycatch levels can be observed over the years. However, from 2023 to 2025, both bycatch records and bycatch estimates, showed a slight increase, although those values remain lower than levels recorded in years when mitigation measures were not used (before 2019).

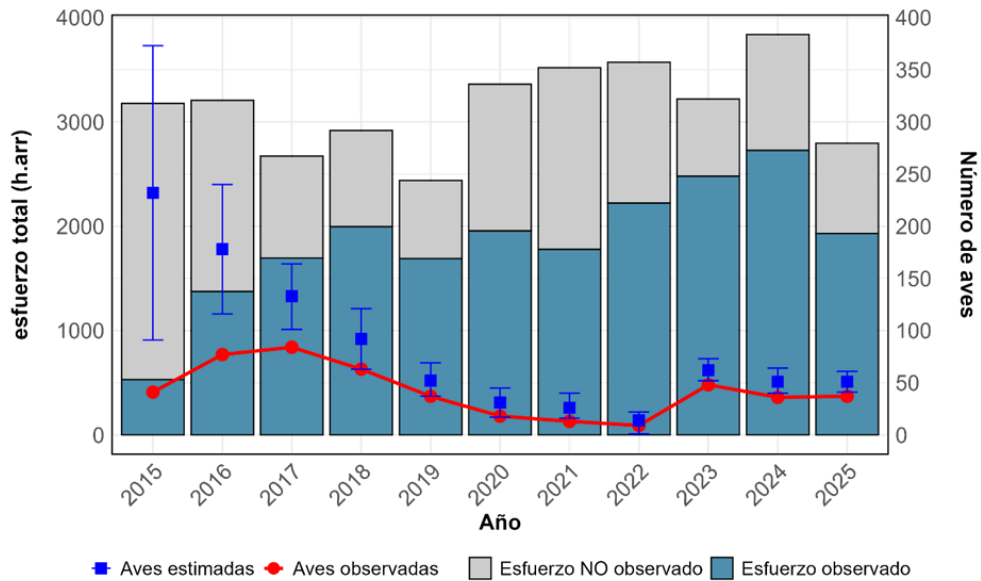


Figure 1. Distribution of observation effort (h.arr.) and bycatch (n°) by grid (0.5 degrees) for observed sets, 2015 -2025 series. Source: IFOP

In the demersal trawl fishery for hake and hoki, the highest bycatch levels of seabirds have been recorded in the fleet of vessels >1000 hp (Larger Fleet). Throughout the historical series (2020-2025) this fleet operated between 33°00' S and 41°00' S, concentrating its fishing effort between 36°00' S and 38°00' S.

The bycatch associated with this fleet during the 2020-2025 period was mainly composed of the Black-browed albatross *Thalassarche melanophris*, with more than 50% of the individuals observed, with the years 2021 and 2025 being the highest percentages (92%). The second highest incidence of bycatch involved Pink-footed shearwater *Ardenna creatopus*. However, as of 2020, bycatch of Pink-footed shearwater has experienced a decline, which could be explained by a change in the operations of this fishery, moving far from the reproductive colonies of this species (**Figure 2**).

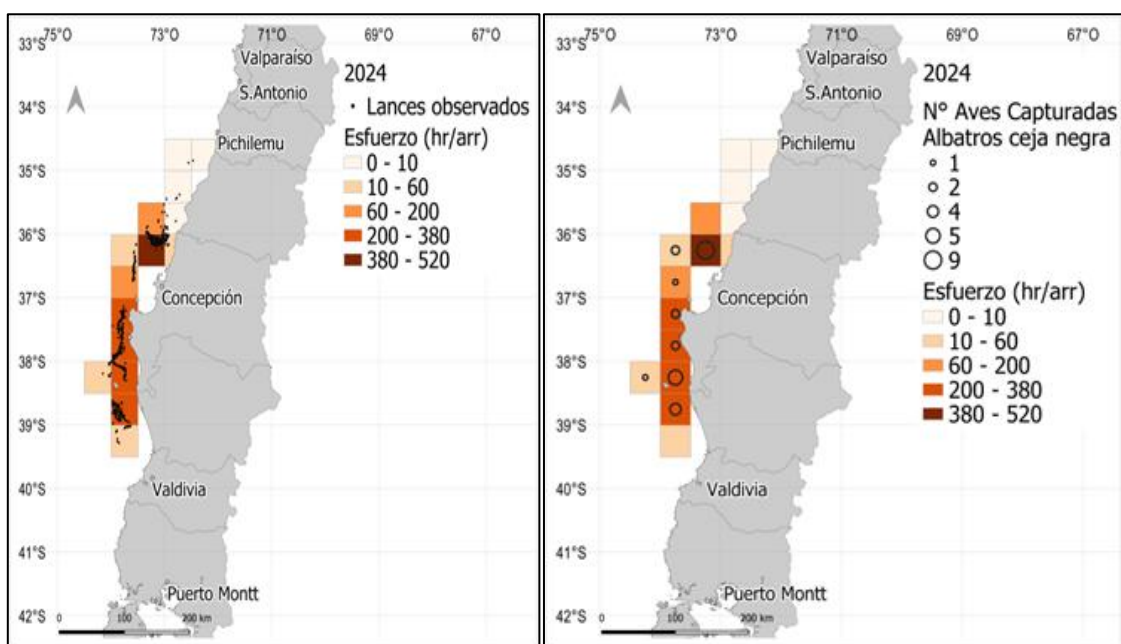


Figure 2. Distribution of observation effort (h.arr.) and bycatch (n°) of black-browed albatrosses by grid (0.5 degrees) for observed sets for bycatch (CIAMT), year 2024. Source: IFOP.

In relation to the effects of the implementation of Exempt Resolutions No. 2941 of 2019 and No. 2569 of 2021 that incorporated measures to reduce the bycatch of seabirds in trawl fleets (use of deterrent devices together with the application of good fishing practices) reinforced through the use of Electronic Monitoring Systems (EMS) for compliance control and electronic fishing logs for registration, It is observed that during the year 2024 the >1000 hp fleet (Larger fleet) reached 81% of compliance with the use of these measures in the sets monitored by observers, a percentage higher than those recorded in the previous seasons 2023 and 2022, with 68% and 72% respectively. The records of reduced use of mitigation measures (26%) could be explained by the poor sea conditions during fishing, when levels above 5 according to Beaufort Scale (strength of the winds), would not allow a good performance of the devices or could produce entanglement with cables and the net during their deployment (**Figura 3**) generating safety risks for deck crews.

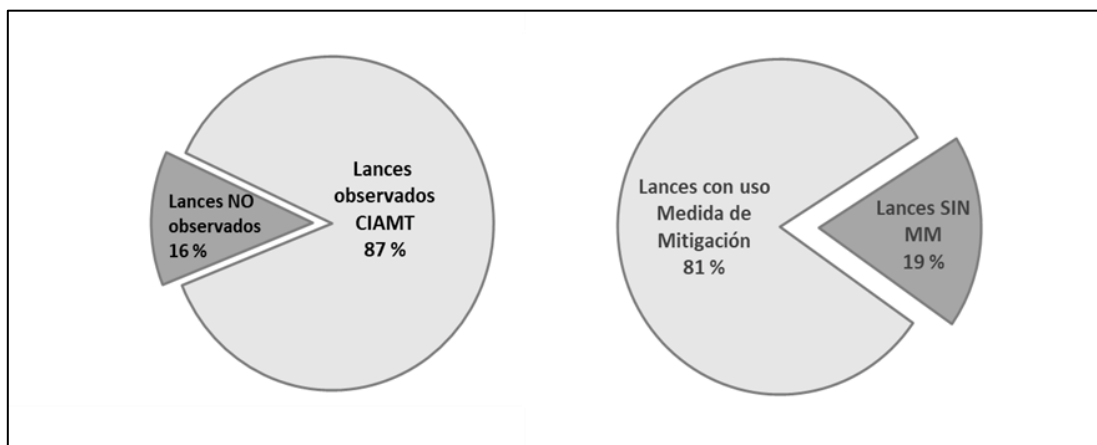


Figure 3. Left: Percentage (%) of observed (light grey) and unobserved (dark grey) fishing sets for CIAMT bycatch records. Right: Percentage (%) of sets with mitigation measures in use (light grey) and without mitigation measures (dark grey). Records correspond to the fleet over 1000 hp in the south-central demersal fishery, year 2024. . Source: IFOP

In this regard, in January 2026 through Exempt Resolution N° 250 (https://www.subpesca.cl/portal/615/articles-128792_documento.pdf), the fisheries Authority updated the seabird bycatch reduction measures, in force since 2021 (Exempt Resolutions No. 2941 of 2019 and No. 2569 of 2021). The former, incorporating the use of third-wire cable curtain together with the deployment of Tori (bird scaring) lines (LEP) or Bird Baffler (BB) in all trawl fishing operations in the south-central area of Chile. It is important to note that in the original bycatch regulations the cable curtain was mandatory only for trawler factory vessels operating in the extreme south of the country. The new regulation includes a description of the minimum construction standards for the different deterrent devices was improved (e.g., Suazo et al., 2024), didactic diagrams and images to facilitate the understanding of these standards by the crews and the elimination of the requirement to use snatch block for reasons of safety of the crews in its handling. This combination of actions has reduced the interaction of seabirds with fishing operations (**Figures 4** and **5**). The new measure recognizes the need to improve current regulations in the face of operational challenges, and the global albatross and petrel conservation crisis as established in ACAP Resolution 8.5 of 2025.

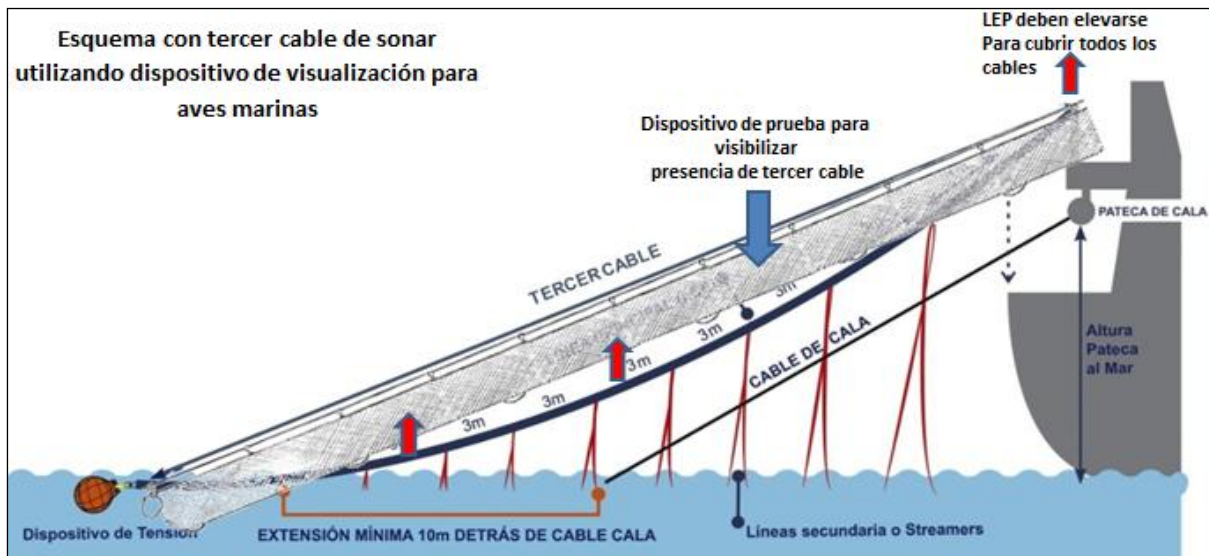


Figure 4. Schematic of a factory trawler using a third-wire cable curtain (Source: Subpesca).

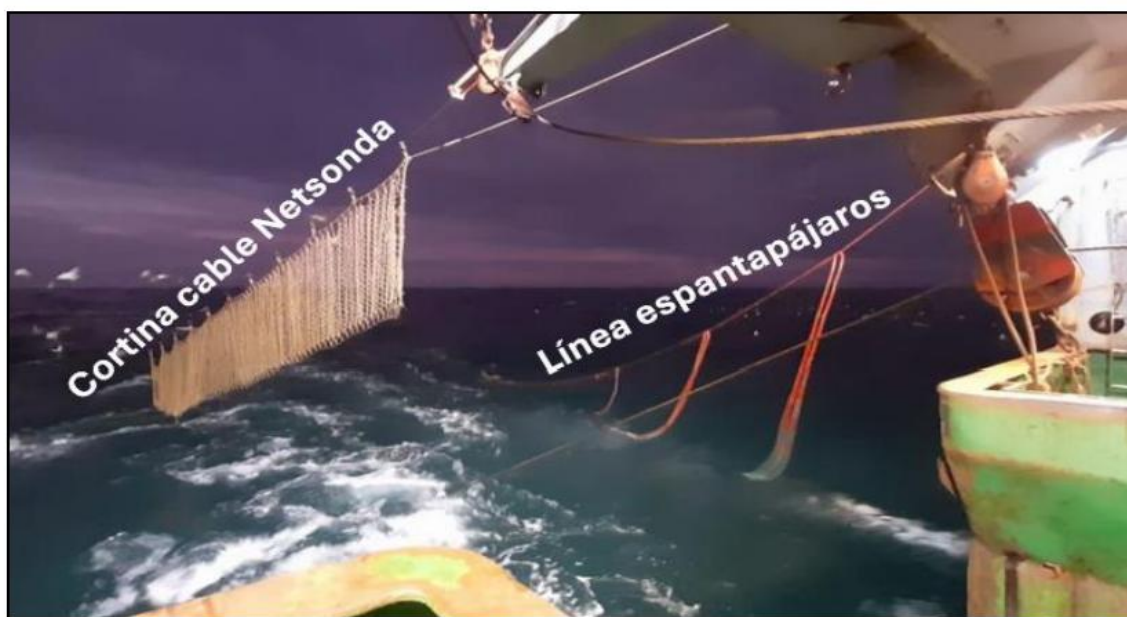


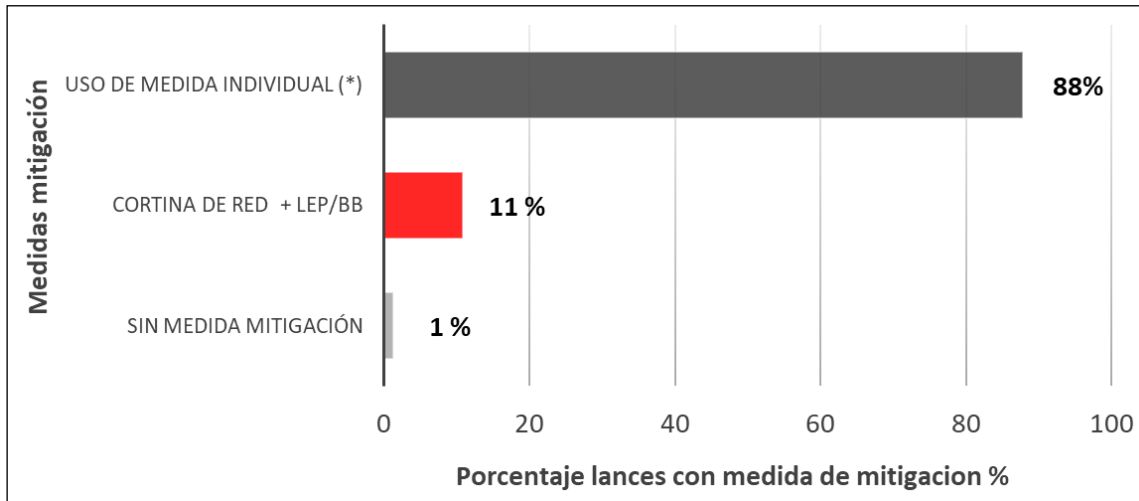
Figure 5. Trawl vessel using a third-wire cable curtain in combination with of Tori (bird scaring) lines (LEP) in the South - central demersal fishery, extracted from Exempt Resolution No. 250/2026. (Source: ATF-Chile).

Although the demersal trawl fleet operating in the South-Central Zone of Chile presented a slight increase in bycatch levels during the 2023, 2024 and 2025 in contrast to 2020 to 2022 fishing seasons, the bycatch records are lower than those reported prior to the implementation of the reduction measures in 2019. On the other hand, compliance rates with the use of mitigation measures are over 70%, indicating that measures have been regularly incorporated into fishing operations.

Starting the second half of 2025, the Fisheries Development Institute (IFOP) began to record the implementation of the mitigation measure called third-wire cable curtain or "Combined Curtain System" (SCC) experimentally developed in this fishery by Suazo *et al.*, (2024), allowing its use to be associated with bycatch levels. On the other hand, the National Fisheries and Aquaculture Service is monitoring compliance with these reduction measures in all

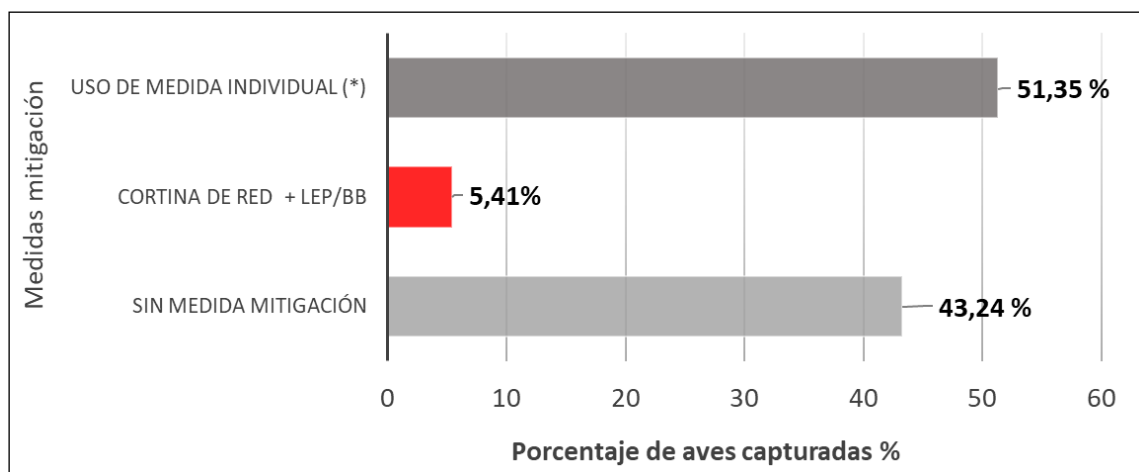
trawlers through electronic monitoring systems (EMS) and electronic fishing logbooks (Cocas *et al.*, 2024). In this way, there is comprehensive monitoring system in place, both for scientific purposes and control by the agencies in charge of the sustainable management of fisheries.

Approximately 11% of the fishing sets observed during the fishing trips monitored by the scientific observers detected the use of third-wire cable curtain in conjunction with LEP or BB, registering only two specimens caught incidentally in these sets (one Black-browed albatross and one Pink-footed shearwater). In contrast, the total number of birds captured in the total number of sets observed (n= 533) reached 13 specimens (**Figure 6**).



* Use of individual measure: each measure is used separately Tori (bird scaring) lines Line (LEP), Snatch Block, Bird Buffers

Figure 6. Percentage of fishing sets using mitigation measure, trawl fleet >1000 hp. South-central demersal fishery (2025).



* Use of individual measure: each measure is used separately Tori (bird scaring) lines Line (LEP), Snatch Block, Bird Buffers

Figure 7. Percentage (%) of birds caught incidentally as a percentage by type of mitigation measure, trawl fleet >1000 hp. South-central demersal fishery. (2025)

In this context, 85% of by-caught birds were recorded in sets where the third-wire cable curtain was not in use. However, it is important to clarify that, at the time of the collection of this data, the implementation of this measure was not mandatory, since the Exempt Resolution of the Undersecretariat of Fisheries and Aquaculture had not yet been enacted. In that period, the use of snatch block was required for vessels that used net sounder cable.

However, given the preliminary nature of the results presented in this document, a larger number of observations are required for their validation. In this regard, during 2026, the systematic monitoring of these mitigation measures will continue, to evaluate its effectiveness under different operational conditions. These results constitute a baseline for the assessment of changes due to the adoption and compliance with these new measures (**Figure 7**).

Discussion

The fishing gear used by vessels of engine power >1000 hp of the trawl fleet operating in South-Central Zone Chile is larger than the used by the fleet with less engine power. In the latter, seabird bycatch is hardly observed also associated with factors such as the potential for cryptic capture and the observation position being located far from the stern of the vessel. Some vessels of the larger fleet use a net sonde cable (third wire cable), a device that has recognized for its incidence in seabird bycatch events (Suazo *et al.*, 2014). This issue has been also recognized in other fisheries operating in Chile as one of the main causes of interactions and bycatch of seabirds. Likewise, the negative effect caused using the net sonde cable on the capture of seabirds has been mentioned in different studies around the world (Adasme *et al.*, 2019, Baird *et al.*, 2008; Bull 2007). It should be noted that in addition to this a bycatch mitigation device called **third-wire cable curtain** used by the Larger fleet has minimised the negative impact on seabirds, as it allows to deter birds from collisions and entanglements with the net sonde cable (Cocas *et al.*, 2024).

The observed mortality levels suggest that a large percentage of bycaught birds are the result of largely lethal interactions.

The results obtained for the 2025 fishing season show a relative decrease in bycatch levels in comparison with years of greater levels within the historical series, particularly 2023, 2018 and 2017. However, the persistence of interactions of the fishing fleet, especially with the Black-browed albatross *T. melanophris*, confirms that this species continues to be the most vulnerable to third- wire cable, which is consistent with what has been reported in other fisheries in the southern hemisphere (Tamini *et al.*, 2023).

Field trials have shown positive effects of the third-wire cable curtain, as a mitigation device, achieving a significant reduction in seabird collisions with the net sonde cable. In fact, the studies show decreases of more than 90% in collisions for nine species of seabirds, including five species of the ACAP list (Suazo *et al.*, 2024).

In this context, the implementation of mitigation measures aimed at reducing the aerial exposure of the third cable is a key element to reduce the risk of seabird interactions. The preliminary results about the use of the third-wire cable curtain, in combination with Tori (bird scaring) lines (LEP) or Bird Baffler (BB) and good fishing practices such as net washing before setting complemented with adequate compliance control, suggest a reduction in the frequency of interactions with seabirds and also a decreasing bycatch trend in sets using a net sound cable. These findings are consistent with the mitigation principle based on reducing the aerial exposure of the cable, widely promoted by ACAP.

A relevant aspect of this bycatch reduction measure is its collaborative origin with the fishing industry, which has favoured its operational acceptability. In particular, it has advantages in terms of low cost, ease of implementation and adequate safety conditions for the crew, compared to other alternatives such as the use of fixed snatch blocks, which have generated resistance due to operational risks and potential damage to the net sonde cable. The

requirement of using snatch block was eliminated from the Chilean regulations (Res. Ex. No. 250 of 2026).

However, it is important to note that these results correspond to an initial phase of implementation, so they should be interpreted with caution. Interannual variability in bycatch, the effect of cryptic catch, operational and environmental factors, as well as the phenology and life strategies of seabird species, can influence the observed patterns. In this context, continued systematic monitoring is necessary to strengthen the evidence base and enable evaluation of the measure's effectiveness under a range of operating conditions.

Finally, it is important to consider that the implementation of the third-wire curtain contributes to minimizing interactions between seabirds and the third cable, reducing bird collisions and entanglements. In turn, many of these interactions can lead to unobservable mortality, associated with the concept of cryptic capture. In this context, it is possible that the decrease in the number of specimens observed as bycatch does not fully reflect the real reduction in mortality, since current records mainly consider those individuals recovered on board.

Therefore, it is necessary to advance in the incorporation of methodologies that allow recording and quantifying cryptic catch in these vessels, to obtain more accurate and robust estimates on the effectiveness of this mitigation measure, both from monitoring by scientific observers on board and new approaches such as electronic monitoring by images.

Concluding remarks

- The levels of seabird bycatch observed in 2025 in the demersal trawl fishery operating in the South-Central Zone of Chile of vessels with engine power >1000 hp are lower than in previous seasons, prior to the incorporation of new mandatory seabird's bycatch reduction measures.
- The Black-browed albatross is the most affected species, concentrating the largest proportion of bycatch, which confirms its vulnerability due to interaction with fisheries.
- The results suggest that the use of the third-wire cable curtain (Combined Curtain System, CCS; SBWG12 Inf 19), in conjunction with the use of LEP/Bird Baffler, contributes to reducing interactions such as collisions and entanglements that potentially constitute bycatch events. The fact that 85% of the seabird's bycatch during the reported period occur without the use of these measures reinforces this hypothesis.
- The third-wire cable curtain has relevant operational advantages, including low cost, ease of use and adequate safety conditions, which favours its adoption by the industry, especially compared to other alternatives with greater operational restrictions.
- Given the preliminary nature of these results, it is fundamental to continue with systematic monitoring to validate the effectiveness of this measure under different operational conditions.
- The possible occurrence of unobservable (cryptic) mortality suggests that current estimates might underestimate the actual impact. Therefore, it is necessary to advance in methodologies that allow quantifying cryptic capture.
- The Chilean experience constitutes a relevant contribution in the development of practical, effective and acceptable mitigation measures for the industry, contributing to international efforts to reduce seabird bycatch.

2. ANNEX: TECHNICAL BACKGROUND OF THE THIRD-WIRE CURTAIN MITIGATION MEASURE (EXCERPT OF EXEMPT RESOLUTION N° 250 OF 2026)

Exempt Resolution No. 250 of 2026 modifies the current regulations (Res. 2941/2019) to strengthen mitigation measures for seabird bycatch in trawl fisheries in Chile, incorporating technological and operational improvements and new deterrent devices (Subpesca, 2026).

It is based on scientific evidence that demonstrates significant reductions in bird mortality thanks to previous measures but recognizes the need to improve them in the face of operational challenges and the global albatross and petrel conservation crisis as established in ACAP Resolution 8.5 of 2025.

The regulation N°250 of 2026 maintains the mandatory use of Tori lines (Bird Scaring Lines, BSL) and best fishing practices, but introduces more demanding standards of design, materials, deployment and supervision of performance, differentiated according to type of fleet. In addition, the Bird Baffler (BB) system is formally incorporated, being able to replace or complement the LEPs according to operating conditions, including strong winds that impact on BSL.

The main advance is the incorporation of Combined Curtain system (CCS) for netsonde cable in conjunction with other physical barriers to prevent negative interaction with seabirds, such as BSL and BB. The combined system in vessels that use net sonde cable, which has been identified as a relevant source of bird mortality. These cable curtains consist of brightly coloured visible nets, with defined dimensions and weight, covering at least two-thirds of the aerial exposed part of the netsonde cable, reducing the risk of collisions by making their path visible in the air. In this way, the regulations require that this system operates in combination with Bird Baffler or other devices, ensuring total coverage of warp and netsonde cables throughout the operation.

These systems replace the use of snatch blocks, which were eliminated in 2026 from Chilean regulations mainly due to safety reasons in their use by crews, particularly under adverse weather conditions frequently observed in the high latitudes where trawlers operate.

In addition, best fishing practices are reinforced, including net cleaning, discard management and control of technical standards of the devices. Thus, for these new measures supported by local evidence from Chilean waters (e.g., Combined Curtain System, CCS, Suazo *et al.*, 2024) and together with the set of good practices on deck and bridge, a transitional period of four months is established for the implementation of the new requirements by the fleet.

In summary, the regulation represents a relevant advance by integrating "curtain" systems as a key innovation, raising the standard of mitigation towards a more complete and effective coverage against the risk of negative interaction with seabirds.

References

- Adasme, L.M., C.M. Canales & N.A. Adasme (2019) Incidental seabird mortality and discarded catches from trawling off far southern Chile (39–57° S). *ICES Journal of Marine Science*, 74: 848-58.
- Baird, S.J. (2008) Net captures of seabirds during trawl fishing operations in New Zealand Waters. National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd, Greta Point, Wellington, New Zealand. WLG 2008-22
- Bull, L.S. (2007) Reducing seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries. *Fish and Fisheries*, 8: 31-56.
- Cocas, L., García, M., y L. Adasme (2024) Chilean experience in the diagnosis, reduction and control of discards and seabird incidental bycatch. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Lima, Perú.
- García, M., Cocas, L., Adasme, L y T. Melo (2024) ACAP Mitigation of seabirds bycatch in Chilean trawl fisheries. Fact Sheet. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Lima, Perú
- Suazo, C.G., L.A. Cabezas, C.A. Moreno, J.A. Arata, G. Luna-Jorquera, A. Simeone, L. Adasme, J. Azócar, M. García, O. Yates & G. Robertson (2014) Seabird bycatch in Chile: A synthesis about its impacts and local strategies to reduce a global phenomenon. *Pacific Seabirds*, 41: 1–12.
- Suazo, C.G., P. Ortiz Soazo, E. Frere, M. Hidalgo, F. Fernández, Y. Rouxel & O. Yates (2024) Minimum standards for mitigation measures with curtain systems in demersal trawl fisheries. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group (SBWG12 Inf 19). Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP). Lima, Peru.
- Tamini, L.L., R.F. Dellacasa, L.N. Chavez, C.J. Marinao, M.E. Góngora, R. Crawford & E. Frere (2023) Bird scaring lines reduce seabird mortality in mid-water and bottom trawlers in Argentina, *ICES Journal of Marine Science*, 80: 2393–2404.

1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL DE AVES MARINAS EN LAS PESQUERÍAS DE ARRASTRE DEMERSAL, CENTRO SUR DE CHILE

Interacciones de aves marinas con la pesquería

La **Fig. 1** muestra la distribución del esfuerzo de pesca total en horas de arrastre (h.arr.) y la captura incidental total observada para la flota > 1000 hp durante el periodo 2015 a 2025. El esfuerzo de pesca se muestra separado entre esfuerzo observado y no observado por observadores científicos a bordo para registro de la captura incidental. La captura incidental observada (individuos registrados subiendo a cubierta al momento de terminar el virado de la red) se muestra para el total de aves marinas durante el periodo 2015 al 2025. De manera general, se puede observar una disminución en los niveles de captura incidental a lo largo de los años. Sin embargo, los años 2023 al 2025, tanto los registros de capturas incidentales como las estimaciones mostraron un leve aumento, aunque se mantiene la disminución respecto de los valores para ambos indicadores respecto de años sin medidas de mitigación (antes de 2019).

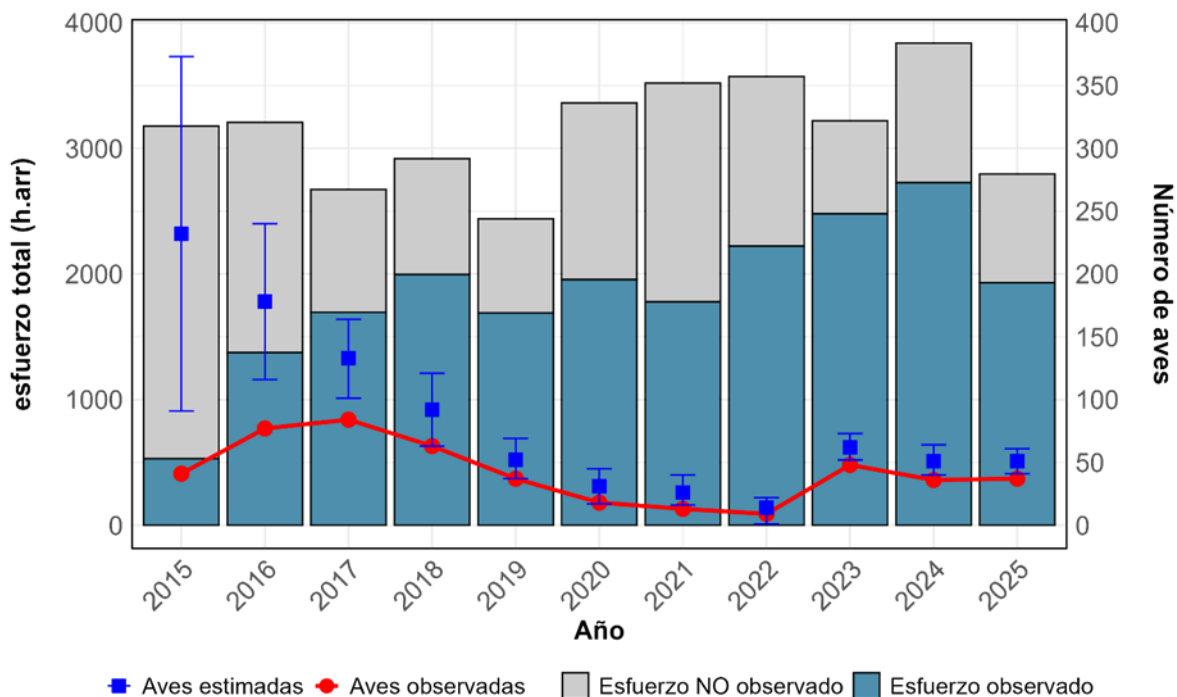


Figura 1. Distribución del esfuerzo de observación (h.arr.) y captura incidental (n°) por cuadrícula (0,5 grados) para los lances observados para captura incidental (CIAMT), serie 2015 -2025. Fuente: IFOP

En la pesquería de arrastre demersal con naves de arrastre de merluza común y merluza de cola, la captura incidental más elevada de aves marinas ha sido registrada en la flota compuesta por embarcaciones >1000 hp (Flota Mayor). Durante toda la serie histórica (2020-2025) esta flota operó entre los 33°00'S y 41°00'S, concentrando su esfuerzo entre los 36°00'S y 38°00'S.

La captura incidental asociada a esta flota durante la temporada 2020 al 2025 estuvo compuesta principalmente por el Albatros de ceja negra *Thalassarche melanophris*, con más del 50% de los individuos observados, siendo los años 2021 y 2025 los porcentajes más altos (92%). La segunda especie con mayor incidencia de captura incidental fue la fardela de patas rosadas (Fardela blanca en Chile) *Ardenna creatopus*. Sin embargo, a partir del año 2020, la captura incidental de la Fardela de patas rosadas, ha experimentado una baja lo que podría estar explicado por las operaciones de esta pesquería, mayoritariamente alejadas de las colonias reproductivas de esta especie (**Fig. 2**).

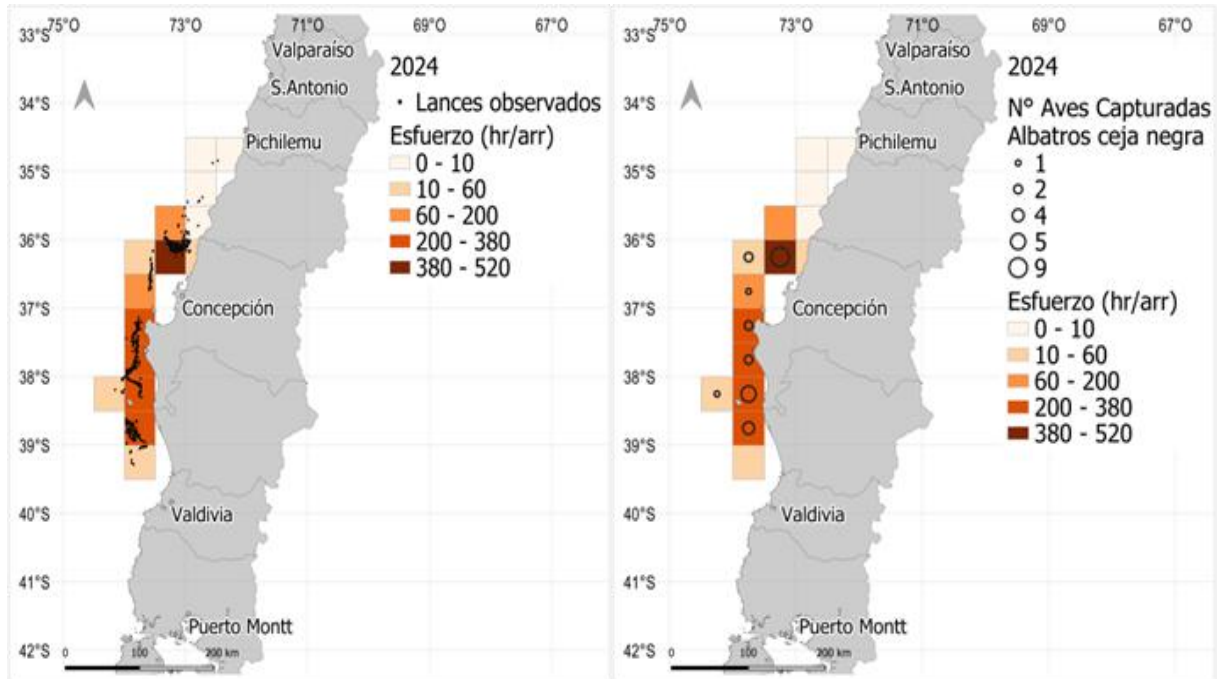


Figura 2. Distribución del esfuerzo de observación (h.arr.) y captura incidental (n°) de Albatros de ceja negra por cuadrícula (0,5 grados) para los lances observados para captura incidental (CIAMT), año 2024. Fuente: IFOP

En relación con los efectos de la implementación de las Resoluciones Exentas N°2941 de 2019 y N°2569 de 2021 que incorporaron medidas de reducción de la captura incidental de aves marinas en las flotas de arrastre (uso de dispositivos disuasorios junto con la aplicación de buenas prácticas pesqueras) reforzadas mediante el uso de Sistemas de Monitoreo Electrónico (EMS) para control de cumplimiento y bitácoras electrónicas de pesca para registro, se observa que durante el año 2024 la flota >1000 hp alcanzó un 81% de cumplimiento de uso de las medidas en los lances monitoreados por observadores, porcentaje superior a los registrados en las temporadas anteriores 2023 y 2022, con 68% y 72% respectivamente. El no uso de alguna medida de mitigación 26% podría estar explicado por las malas condiciones del mar durante el lance, donde niveles superiores a la escala 5 según Beaufort (fuerza de los vientos), no permitiría un buen desempeño, pudiendo además generar problemas de enredos con los cables y la red en su despliegue (**Figura 3**) y riesgos en la seguridad de las tripulaciones.

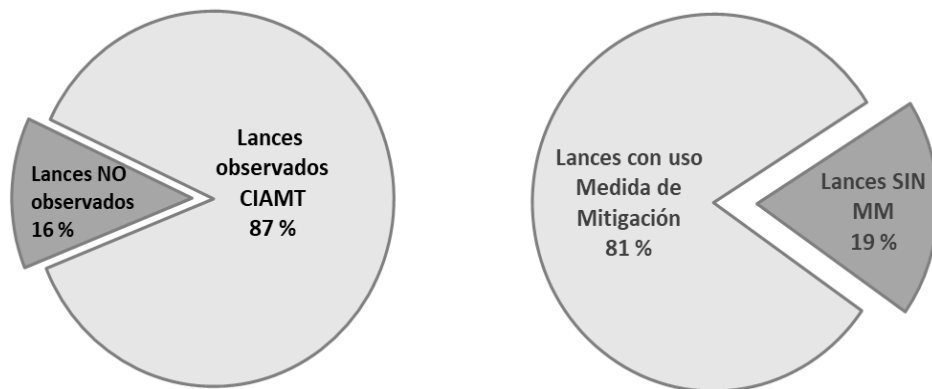


Figura 3. Izquierda: Porcentaje (%) de lances de pesca observados (gris claro) y no observados (gris oscuro) para registros de captura incidental CIAMT. Derecha: Porcentaje (%) de lances con uso de medida de mitigación (gris claro) y sin uso de medidas (gris oscuro). Registros para la flota mayor de 1000 hp, pesquería demersal centro sur, año 2024. Fuente: IFOP

En este sentido, en enero del 2026, la autoridad pesquera actualizó a través de la Resolución Exenta N°250 (https://www.subpesca.cl/portal/615/articles-128792_documento.pdf), medidas que estaban vigentes desde 2021 (Resoluciones. Exentas N° 2941 de 2019 y N° 2569 de 2021). Estas, incorporando entre otros aspectos, el uso de la cortina del cable de net sonda de manera conjunta con el uso de las LEP en las naves de arrastre de la zona centro sur de Chile. Es importante señalar que en la normativa original la cortina del cable era obligatoria solo para los buques factoría de arrastre que operan en el extremo sur del país. Adicionalmente, se mejoró la descripción de los estándares mínimos de construcción de los distintos dispositivos de disuasión (e.g., Suazo et al., 2024), se incorporaron esquemas e imágenes didácticos para facilitar la comprensión de la norma por parte de las tripulaciones y se eliminó el uso de pateca o snatch block (por motivos de seguridad de las tripulaciones en su manipulación), combinación de acciones que permitió reducir la interacción de aves marinas con las operaciones de pesca (**Figs 4 y 5**). La nueva medida reconoce la necesidad de mejorar las regulaciones actuales frente a los desafíos operacionales y la crisis global de conservación de albatros y petreles, tal como se establece en la Resolución 8.5 de 2025 del ACAP.

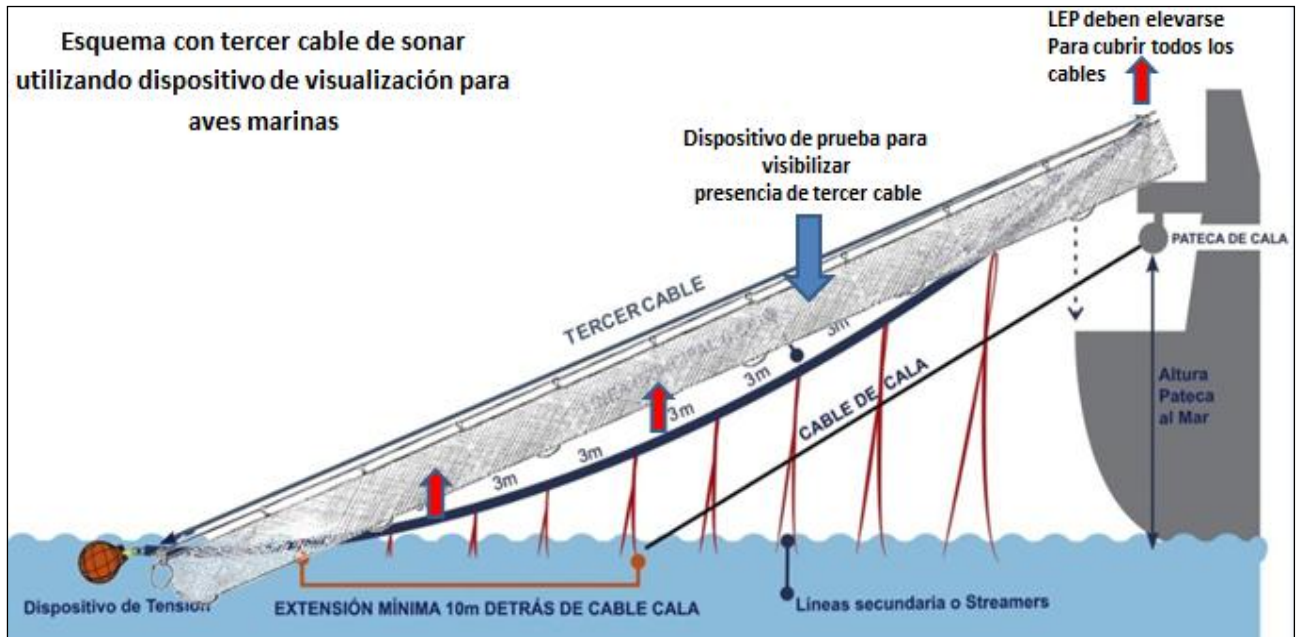


Figura 4. Esquema de un buque factoría de arrastre utilizando una cortina de cables de tercer cable (Fuente: Subpesca).

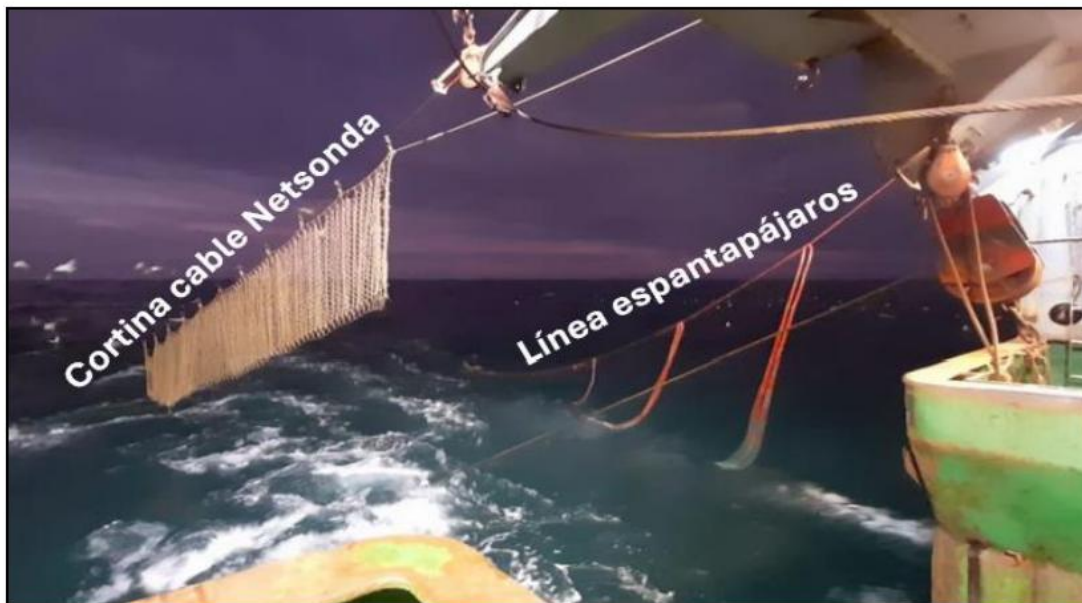
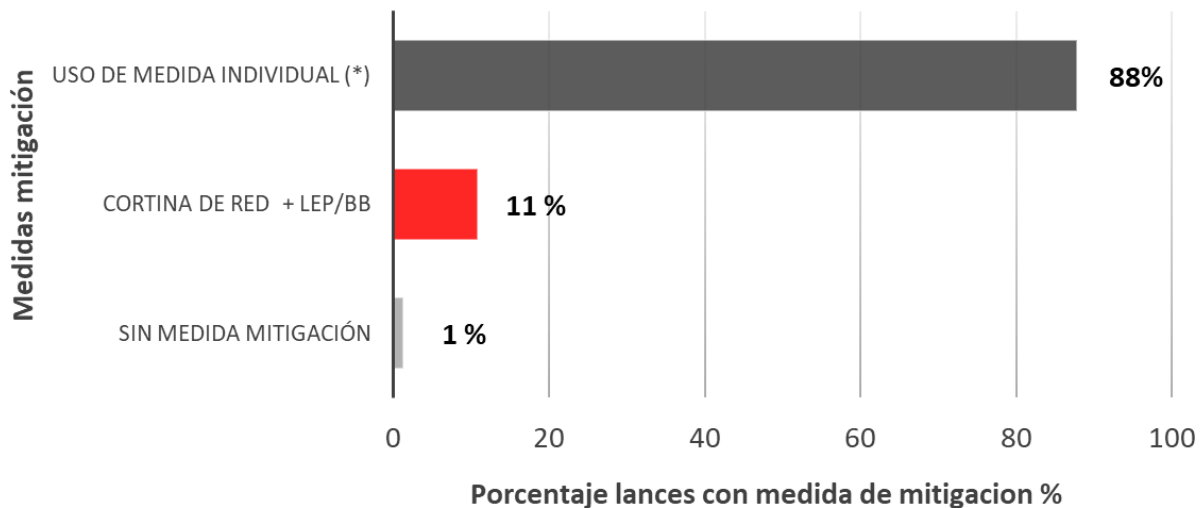


Figura 5. Buque de arrastre utilizando una cortina de cables de tercer cable en combinación con líneas espantapájaros (Tori, LEP) en la pesquería demersal centro-sur, extraído de la Resolución Exenta N.º 250/2026. (Fuente: ATF-Chile).

Aunque la flota de arrastre demersal que opera en la Zona Centro Sur de Chile presentó un leve aumento de las capturas incidentales durante la temporada 2023, 2024 y 2025 en contraste a 2020 al 2022, los registros son menores que los reportados previo a la implementación de las medidas de reducción en 2019. Por otro lado, los porcentajes de cumplimiento del uso de medidas de mitigación son superiores al 70% lo que indica que las diversas medidas de reducción han sido incorporadas de forma regular en las operaciones de pesca.

A partir del segundo semestre de 2025, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) comenzó a registrar mediante observadores embarcados la implementación de la medida de mitigación denominada “Sistema Combinado de Cortina” de red (SCC) desarrollado experimentalmente en esta pesquería por Suazo *et al.*, (2024), permitiendo asociar su uso con los niveles de captura incidental. Por su parte, el Servicio Nacional de Pesca está monitoreando el cumplimiento de las medidas de reducción (incluyendo este sistema en netsonda) en la totalidad de las naves de arrastre a través de sistemas de monitoreo electrónico (EMS) y bitácoras electrónicas de pesca (Cocas *et al.*, 2024). De esta forma existe un monitoreo integral, tanto con fines científicos como de control por parte de las distintas agencias encargadas de la gestión sustentable de las pesquerías.

Aproximadamente, el 11% de los lances observados durante los viajes monitoreados por los observadores científicos observó el uso de SCC como medida de mitigación en conjunto con dispositivos de LEP o BB, registrándose en estos lances sólo dos ejemplares (un Albatros de ceja negra y una Fardela de patas rosadas) capturados de forma incidental. En contraste, el total de aves capturadas en el conjunto de lances observados (n= 533) en la embarcación monitoreada alcanzó 13 ejemplares (**Fig. 6**).

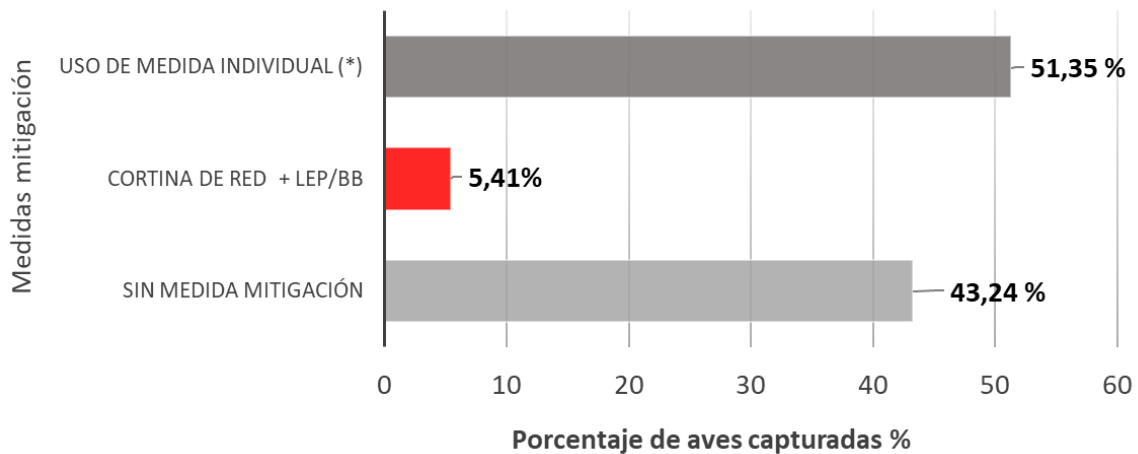


* Uso de medida individual: cada medida se usa separadamente Línea Espantapájaros (LEP), Polea o Pateca (Snatch Block), Bird Buffers

Figura 6. Porcentaje de lances con medida de mitigación, flota de arrastre >1000 hp. Pesquería demersal centro sur (2025).

En este contexto, el 85% de las aves capturadas incidentalmente se registraron en lances donde la cortina de red no estuvo en uso. No obstante, es importante aclarar que, al momento de la recopilación de estos datos, la implementación de esta medida no era obligatoria, dado que la Resolución Exenta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura aún no había sido promulgada. En ese período se exigía el uso de snatch block a las naves que utilizaban cable de net sonda.

No obstante, dado el carácter preliminar de los resultados presentados en este documento, se requiere de un mayor número de observaciones para su validación. En este contexto, durante el año 2026, se continuará con el monitoreo sistemático de esta medida de mitigación, con el fin de evaluar su efectividad bajo distintas condiciones operacionales y donde los presentes resultados constituyen una línea base de referencia para la cuantificación de cambios en la adopción y cumplimiento con estas nuevas medidas (**Figura 5**).



* Uso de medida individual: cada medida se usa separadamente Línea Espantapájaros (LEP), Polea o Pateca (Snatch Block), Bird Buffers

Figura 7. Porcentaje (%) de aves capturadas incidentalmente en porcentaje por tipo de medida de mitigación, flota de arrastre >1000 hp. Pesquería demersal centro sur. (2025).

Discusión

El arte de pesca utilizado por la flota de arrastre con naves de potencia >1000 hp operando en la Zona Centro Sur de Chile es de mayores dimensiones que la flota con menor potencia de motor. En esta última, la captura incidental casi no se observa, asociado también a factores como el potencial de captura críptica y a la ubicación de observación lejos de popa del nave. Algunas naves de la flota mayor utilizan cable net sonda, dispositivo que en el contexto local e internacional ha sido reconocido por su incidencia en los eventos de captura incidental de aves marinas (Suazo *et al.*, 2014). Esto ha sido reconocido en otras pesquerías que operan en Chile por los propios observadores científicos como uno de los principales causantes de interacciones y capturas incidentales. Asimismo, el efecto negativo que provoca el uso del cable net sonda en la captura de aves marinas ha sido mencionado en diferentes estudios alrededor del mundo (Adasme *et al.*, 2019, Baird *et al.*, 2008; Bull 2007). Se debe destacar que la cortina de netsonda -cortina de tercer cable - utilizada por la flota mayor ha minimizado el impacto negativo de sus operaciones de pesca sobre las aves marinas, puesto que permite disuadir las de posibles colisiones y enganches con el cable netsonda (Cocas *et al.*, 2024).

Los niveles de mortalidad observados sugieren que un gran porcentaje de las aves capturadas de forma incidental, son el resultado de interacciones en gran medida letales para las aves.

Los resultados obtenidos para la temporada 2025 muestran una disminución relativa en los niveles de captura incidental en comparación con años de mayor impacto dentro de la serie histórica, particularmente en relación con 2023, 2018 y 2017. No obstante, la persistencia de interacciones, especialmente con el Albatros de ceja negra, confirma que esta especie continúa siendo la más vulnerable a las operaciones de pesca de arrastre con uso de tercer cable, en concordancia con lo reportado en otras pesquerías del hemisferio sur (Tamini *et al.*, 2023).

Experimentos de campo han mostrado efectos positivos de la cortina de red, como dispositivo de mitigación, logrando una importante reducción de las colisiones de aves marinas con el cable de net sonda, los valores muestran porcentajes de más del 90% de disminución de colisiones para nueve especies de aves marinas, incluidas cinco especies de la lista ACAP (Suazo *et al.*, 2024).

En este contexto, la implementación de medidas de mitigación orientadas a reducir la exposición aérea del tercer cable constituye un elemento clave para disminuir el riesgo de interacción. Los resultados preliminares asociados al uso de la cortina de red, en combinación con líneas espantapájaros (LEP o BB), buenas prácticas como el lavado de red antes de calar y un adecuado control de cumplimiento, sugieren una reducción en la frecuencia de interacciones y una tendencia inicial a la disminución de las capturas incidentales en lances con cable de net sonda. Estos hallazgos son consistentes con el principio de mitigación basado en la reducción de la exposición aérea del cable (en este caso, el cable en la interfase aire-mar), ampliamente promovido en el marco de ACAP.

Un aspecto relevante de esta medida es su origen colaborativo con la industria pesquera, lo que ha favorecido su aceptabilidad operativa. En particular, presenta ventajas en términos de bajo costo, facilidad de implementación y adecuadas condiciones de seguridad para la tripulación, en comparación con otras alternativas como el uso de patecas fijas (snatch block), las cuales han generado resistencia debido a riesgos operacionales y potenciales daños al cable de netsonda, siendo eliminadas de las regulaciones chilenas (Res. Ex. N° 250 de 2026).

Sin embargo, es importante señalar que los resultados disponibles corresponden a una fase inicial de implementación, por lo que deben ser interpretados con cautela. La variabilidad interanual en las capturas incidentales, el efecto de la captura críptica, factores operacionales y ambientales, así como la propia fenología y estrategias de vida de las especies de aves marinas, pueden influir en los patrones observados. En este sentido, resulta necesario continuar con el monitoreo sistemático para fortalecer la evidencia de base y así facilitar la evaluación de la efectividad de la medida bajo distintas condiciones de operación.

Finalmente, es importante considerar que la implementación de la cortina de red contribuye a minimizar las interacciones entre las aves marinas y el tercer cable, reduciendo eventos de choque, enredo y golpes. A su vez, muchas de estas interacciones pueden derivar en mortalidad no observable, asociada al concepto de captura críptica. En este contexto, es posible que la disminución en el número de ejemplares observados como captura incidental no refleje completamente la reducción real de la mortalidad, dado que los registros actuales consideran principalmente aquellos individuos recuperados a bordo.

Por lo tanto, resulta necesario avanzar en la incorporación de metodologías que permitan registrar y cuantificar la captura críptica en estas embarcaciones, con el fin de obtener estimaciones más precisas y robustas sobre la efectividad de esta medida de mitigación, tanto desde el monitoreo por parte de observadores científicos a bordo y nuevas aproximaciones como el monitoreo electrónico por imágenes.

Conclusiones

- Los niveles de captura incidental de aves marinas observados en 2025 en la pesquería de arrastre demersal que opera en la zona centro-sur de Chile, de embarcaciones con potencia de motor >1000 hp, son inferiores a los de temporadas anteriores, previas a la incorporación de nuevas medidas obligatorias de reducción de captura incidental de aves marinas.
- El Albatros de ceja negra es la especie más afectada, concentrando la mayor proporción de la captura incidental, lo que confirma su vulnerabilidad debido a la interacción con las pesquerías.
- Los resultados sugieren que el uso de la cortina de cables de tercer cable (Sistema Combinado de Cortina, SCC; SBWG12 Inf 19), en conjunto con el uso de LEP/Bird Baffler, contribuye a reducir interacciones como colisiones y enmallamientos que potencialmente

constituyen eventos de captura incidental. El hecho de que el 85% de la captura incidental de aves marinas durante el período reportado ocurra sin el uso de estas medidas refuerza esta hipótesis.

- La cortina de cables de tercer cable presenta ventajas operacionales relevantes, incluyendo bajo costo, facilidad de uso y condiciones adecuadas de seguridad, lo que favorece su adopción por parte de la industria, especialmente en comparación con otras alternativas con mayores restricciones operacionales.
- Dado el carácter preliminar de estos resultados, es fundamental continuar con un monitoreo sistemático para validar la efectividad de esta medida bajo diferentes condiciones operacionales.
- La posible ocurrencia de mortalidad no observable (críptica) sugiere que las estimaciones actuales podrían subestimar el impacto real. Por lo tanto, es necesario avanzar en metodologías que permitan cuantificar la captura críptica.
- La experiencia chilena constituye una contribución relevante en el desarrollo de medidas de mitigación prácticas, efectivas y aceptables para la industria, aportando a los esfuerzos internacionales para reducir la captura incidental de aves marinas.

2. ANEXO: ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN CORTINA DE RED (EXTRACTO DE RESOLUCIÓN EXENTA DEL AÑO 2026)

La Resolución Exenta N° 250 de 2026 modifica la normativa vigente (Res. 2941/2019) para fortalecer las medidas de mitigación de captura incidental de aves marinas en pesquerías de arrastre en Chile, incorporando mejoras tecnológicas, operativas y nuevos dispositivos disuasivos (Subpesca, 2026).

Se sustenta en evidencia científica que demuestra reducciones significativas de mortalidad de aves gracias a medidas previas, pero reconoce la necesidad de perfeccionarlas ante desafíos operacionales y la crisis global de conservación de albatros y petreles según lo establece la Resolución 8.5 de 2025 de ACAP.

La resolución N°250 de 2026, mantiene el uso obligatorio de Líneas Espantapájaros (LEP) y buenas prácticas pesqueras, pero introduce estándares más exigentes de diseño, materiales, despliegue y supervisión de desempeño, diferenciados según tipo de flota. Además, se incorpora de manera formal el sistema Bird Baffler (BB), pudiendo reemplazar o complementar las LEP según condiciones operativas, incluyendo fuertes vientos que afectan las LEP.

El principal avance es la incorporación del Sistema Combinado de Cortinas (SCC) para cable de netsonda en conjunto con otras barreras físicas para prevenir interacción negativa con aves marinas, tales como LEP y BB. El sistema combinado obligatorio para naves que utilizan este cable, el cual ha sido identificado como una fuente relevante de mortalidad de aves. Estas cortinas consisten en paños visibles de colores llamativos, con dimensiones y peso definidos, que cubren al menos dos tercios del cable netsonda expuesto, reduciendo el riesgo de colisiones al hacer visible su trayectoria en el aire. De esta forma, la normativa exige que este sistema opere de forma combinada con Bird Baffler (BB) u otros dispositivos, asegurando cobertura total de cables de cala y netsonda durante toda la operación.

Estos sistemas reemplazan el uso de snatch block las que son eliminadas de la normativa chilena en 2026, principalmente debidos motivos de seguridad en su uso por parte de las tripulaciones, particularmente bajo condiciones climáticas adversas frecuentemente observadas en las latitudes donde operan las naves de arrastre.

Además, se refuerzan las buenas prácticas, incluyendo limpieza de redes, manejo de descartes y control de estándares técnicos de los dispositivos. De esta forma, para estas nuevas medidas apoyadas en evidencia local desde aguas de Chile (e.g., Sistema Combinado de Cortina, SCC, Suazo *et al.*, 2024) y en conjunto a al conjunto de buenas prácticas en cubierta y puente de mando, se establece un período transitorio de cuatro meses para la implementación de las nuevas exigencias por parte de la flota.

En resumen, la resolución representa un avance relevante al integrar sistemas de “cortinas” como innovación clave, elevando el estándar de mitigación hacia una cobertura más completa y efectiva frente al riesgo de interacción negativa con aves marinas.

Referencias

- Adasme, L.M., C.M. Canales & N.A. Adasme (2019) Incidental seabird mortality and discarded catches from trawling off far southern Chile (39–57° S). *ICES Journal of Marine Science*, 74: 848-58.
- Baird, S.J. (2008) Net captures of seabirds during trawl fishing operations in New Zealand Waters. National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd, Greta Point, Wellington, New Zealand. WLG 2008-22
- Bull, L.S. (2007) Reducing seabird bycatch in longline, trawl and gillnet fisheries. *Fish and Fisheries*, 8: 31-56.
- Cocas, L., García, M., y L. Adasme (2024) Chilean experience in the diagnosis, reduction and control of discards and seabird incidental bycatch. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Lima, Perú.
- García, M., Cocas, L., Adasme, L y T. Melo (2024) ACAP Mitigation of seabirds bycatch in Chilean trawl fisheries. Fact Sheet. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Lima, Perú
- Suazo, C.G., L.A. Cabezas, C.A. Moreno, J.A. Arata, G. Luna-Jorquera, A. Simeone, L. Adasme, J. Azócar, M. García, O. Yates & G. Robertson (2014) Seabird bycatch in Chile: A synthesis about its impacts and local strategies to reduce a global phenomenon. *Pacific Seabirds*, 41: 1–12.
- Suazo, C.G., P. Ortiz Soazo, E. Frere, M. Hidalgo, F. Fernández, Y. Rouxel & O. Yates (2024) Minimum standards for mitigation measures with curtain systems in demersal trawl fisheries. Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group (SBWG12 Inf 19). Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (ACAP). Lima, Peru.
- Tamini, L.L., R.F. Dellacasa, L.N. Chavez, C.J. Marinao, M.E. Góngora, R. Crawford & E. Frere (2023) Bird scaring lines reduce seabird mortality in mid-water and bottom trawlers in Argentina, *ICES Journal of Marine Science*, 80: 2393–2404.