



DOCUMENTO TÉCNICO FUENTE SOBRE LA GOBERNANZA DE LOS SISTEMAS DE MONITOREO ELECTRÓNICO (EM) PARA PESQUERÍAS INDUSTRIALES DE ATÚN



© Kyle LaFerriere / WWF-US



© Kyle LaFerriere / WWF-US

AUTORES

Melissa Garren, Working Ocean Strategies

Mark Michelin, CEA Consulting

Vishwanie Maharaj, World Wildlife Fund Inc.

RECONOCIMIENTOS

Esta publicación se preparó con una subvención de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura financiada a través del Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Vishwanie Maharaj, directora de Túnidos y Pesquerías Internacionales en WWF Inc. fungió como director técnico. Nuestro agradecimiento a todas las personas y organizaciones que generosamente participaron en las consultas. En particular, agradecemos a Marlon Román (Comisión Interamericana del Atún Tropical, CIAT), Alexandre Aires Da Silva (CIAT), Rhea Christian-Moss (Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central, WCPFC), Andres Arens (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador; CIAT), Alejandro Moya (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador), Isidro Andrade (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador), Guillermo Moran (TUNACONS; CIAT), Andrés Ortiz Astudillo (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca de Colombia), Alfonso Miranda (Sociedad Nacional de Industrias de Perú, CIAT), Estaban Donoso Abarca (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Chile), Rafael Trujillo (Cámara Nacional de Pesquerías de Ecuador), Hilario Murua (International Seafood Sustainability Foundation, ISSF), Esther Wozniak (The Pew Charitable Trusts), Jamie Gibbon (The Pew Charitable Trusts), Ben Gilmer (The Nature Conservancy, TNC), Craig Heberer (TNC), y Emily Langley (TNC), Pablo Guerrero (WWF Ecuador), Alfred “Bubba” Cook (WWF-Nueva Zelanda), Alessandro Buzzi (WWF-Italia), Kerrie Robertson (WWF-dirigente internacional de atún) y Umair Shahid (WWF-Pakistán). Los puntos de vista que se presentan en este documento son, en última instancia, los de los autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista de los fundadores ni los de otras organizaciones.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta obra tiene como objetivo servir como un documento técnico fuente para el desarrollo de la gobernanza de programas de monitoreo electrónico (EM) en las pesquerías industriales de atún. Después de una extensa revisión bibliográfica complementada con consultas a las partes interesadas y a los expertos en EM gubernamentales y no gubernamentales, se identificaron brechas en las investigaciones y las áreas que más necesitan los recursos de gobernanza del EM.

El documento resultante describe el contexto y el progreso actuales hacia la implementación del EM a nivel de las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero (OROP). También define los elementos clave del diseño y la implementación de los programas de EM, resume el panorama existente en las normas, los recursos y las guías de EM, y resalta los puntos de decisión clave relacionados con la gobernanza de EM que las partes interesadas necesitarán abordar durante el proceso. Finalmente, describe una serie de consideraciones legales y reglamentarias, así como consideraciones técnicas y logísticas relacionadas con las decisiones sobre la gobernanza.

Dada la relativamente temprana etapa de desarrollo de los programas de EM dentro de las pesquerías de las OROP atuneras, este documento describe diferentes escenarios de implementación válidos para que las partes interesadas los consideren. También describe las implicaciones posibles de la elección de una ruta en lugar de otra. Compara las ventajas y las dificultades de adoptar una estructura de gobernanza centralizada en comparación con una estrategia descentralizada armonizada. Asimismo, el documento detalla las ventajas y las desventajas de las diferentes estructuras de interacción con los proveedores de servicios de EM, como los modelos de una sola fuente en comparación con los de múltiples proveedores, para la implementación de un programa de EM centralizado o de uno descentralizado armonizado. También describe tres escenarios diferentes de mecanismos de certificación de los sistemas de EM, con las ventajas y dificultades de cada uno, para asegurarse de que únicamente se usen sistemas confiables de alta calidad para satisfacer las necesidades de recopilación de datos del programa.

Aunque este documento tiene como objetivo servir como una referencia integral, aún hay temas específicos que requerirán investigaciones adicionales fuera del alcance del trabajo presentado en este documento a fin de saber los detalles específicos de las OROP, del país o de las pesquerías requeridos para la implementación exitosa del programa de EM. Este trabajo identifica que las consideraciones financieras son las que tienen la mayor necesidad de investigaciones adicionales debido a la falta de transparencia en los costos del programa de EM, la incertidumbre sobre las implicaciones financieras de diferentes estrategias de recuperación de costos o los mecanismos de certificación de los sistemas de EM, y los obstáculos actuales para compartir de manera eficaz información sobre las experiencias entre programas y geografías. Este documento también explora las decisiones sobre la estructura, implementación y administración del centro de revisión de datos, como un grupo crítico de decisiones de gobernanza que puede influenciar significativamente el costo del programa. Debido a la incipiente naturaleza de los programas de EM a nivel de las OROP, el campo carece de evidencia empírica para concluir de manera definitiva cuáles opciones de diseño son óptimas bajo los diferentes escenarios. Estas experiencias y evidencias se obtendrán conforme el EM siga avanzando en este contexto. El trabajo concluye con un conjunto de recomendaciones concretas para el desarrollo de recursos adicionales que ayuden a entender este documento y faciliten los siguientes pasos de acción para las partes interesadas en la gobernanza del EM.

CONTENIDO

Autores	1
Reconocimientos	2
Resumen ejecutivo	3
Contenido	4
Términos y definiciones	7
Acrónimos	8
Panorama general del documento	11
Contexto del monitoreo electrónico en las OROP atuneras	11
I. Las necesidades de la gobernanza del EM y la función de las normas	12
Recuadro 1: Beneficios de la armonización	16
II. Estado actual del desarrollo de las normas de EM de las OROP atuneras:	16
Normas de las OROP atuneras existentes:	19
Normas, pautas del programa y documentación de EM adicionales	19
Guías y kits de recursos de EM disponibles	22
Guías	22
Kits de recursos, recomendaciones y pautas	24
Elementos clave requeridos para el diseño y la implementación exitosos de un programa de EM	26
I. Fase I – Evaluación	26
II. Fase II – Diseño del programa	27
Recuadro 2: Opciones de diseño seleccionadas para la transmisión y el análisis de los registros de EM.	28
Definir los derechos de acceso y propiedad de los registros de EM y los datos analizados.	33
III. Fase III – Preimplementación y alineación normativa y reglamentaria	34
IV. Fase IV – Implementación inicial	35
V. Fase V – Ordenación constante y mejoramiento continuo	36
Escenarios clave de estructuras de implementación de EM	36
I. Escenario A: Gobernanza centralizada	39
II. Escenario B: Gobernanza descentralizada y armonizada	39
III. Escenario C: Panorama de la interacción con los proveedores de servicios de EM	40
Los puntos de decisiones clave de los proveedores de servicios de EM incluyen:	40
Modelos de un solo proveedor:	40
Modelos de múltiples proveedores:	41
Comparación de los modelos	41
Centros de revisión de datos (Data Review Center, DRC) y auditoría	43

Consideraciones sobre los proveedores de servicios y los sistemas de EM	44
I. Resumen sobre los proveedores de servicios de EM	44
II. Escenarios de los mecanismos de certificación de EM	47
1) Aprobación del proveedor de servicios de EM por parte de la Secretaría de la OROP u otra entidad designada	47
2) Tipo de aprobación por la Secretaría de la OROP (o de otra entidad designada)	48
3) Normas mínimas establecidas por la Secretaría de la OROP (u otra entidad designada)	49
Decisiones de gobernanza para abordar dificultades técnicas y físicas	50
I. Dejar espacio para la rápida evolución de la tecnología	50
1) Normas de rendimiento vs normas técnicas	50
2) Automatización, inteligencia artificial y aprendizaje automático	51
Las cuestiones clave para aquellos que gobiernan los programas de EM incluirán:	52
3) Sensores integrados	55
4) Tamaño de los archivos, transmisión y almacenamiento de los registros	55
II. Interoperatividad	56
Recuadro 3: Estudio de un caso en la discusión sobre interoperatividad de FFA	56
Consideraciones legales y reglamentarias	57
I. Reglamentos y legislación nacionales apropiados	57
Maneras potenciales de catalizar la implementación y la aceptación del EM a nivel regional:	59
II. Requisitos de las OROP para cumplir con los requisitos reglamentarios locales	59
III. Acuerdos multinacionales apropiados	59
Recuadro 4: Consideraciones de costo	60
Decisiones de diseño del programa	60
Decisiones estructurales	61
Decisiones operativas	61
Decisiones de gobernanza cooperativa y adaptativa	61
Conclusiones y recomendaciones	62
I. Recomendaciones para desarrollar más recursos y kit de recursos para apoyar la utilidad de este documento	63
Extensión y educación	63
Apoyo a las decisiones	63
II. Recomendaciones para el desarrollo de recursos adicionales que requieran trabajo técnico que exceda el alcance de este documento	63
Apéndice 1: Referencias	64
Apéndice 2: Consultas	72

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Inteligencia artificial (Artificial Intelligence, AI): La teoría y el desarrollo de sistemas informáticos que pueden realizar tareas para las que normalmente se requiere la inteligencia humana, como la percepción visual, el reconocimiento del habla, la toma de decisiones y la traducción entre idiomas.

Centro de control (Control Center): El centro de control del EM es un sistema informático y de software que registra y almacena información de los componentes del sistema de EM (p. ej., video, datos de sensores, datos de GPS, datos de registro del sistema). También controla la operación de los componentes del sistema de EM a bordo.

Registros de datos (Data Records): Registros o entradas electrónicos o físicos en un archivo de datos o en una base de datos.

Centro de revisión de datos (Data Review Center, DRC): Una instalación con una o más plataformas de software de apoyo que se usa para analizar los registros de monitoreo electrónico y para registrar datos de monitoreo electrónico.

Monitoreo electrónico (Electronic Monitoring, EM): Un sistema de cámaras y sensores capaces de monitorear y registrar las actividades de pesca, que se pueden revisar para recopilar datos de pesca.¹

Analista de EM (EM Analyst): Una persona calificada para analizar los registros de monitoreo electrónico y registrar los datos de monitoreo electrónico de acuerdo con las normas y los procedimientos de análisis de EM.

Análisis de EM (EM Analysis): Los resultados y los informes de los datos proporcionados por un analista de EM.

Tasa de análisis de EM (EM Analysis Rate): La proporción de registros monitoreados electrónicamente que se analizaron.

Datos de EM (EM Data): Datos producidos a través de un análisis de los registros de monitoreo electrónico que cumplen con las normas de datos especificadas en las normas, las especificaciones y los procedimientos del programa.

Programa de EM (EM Program): El conjunto específico de objetivos, requisitos, estrategias de implementación, protocolos logísticos y métodos para recopilar, analizar y almacenar imágenes y video de las actividades de pesca. Estos resultados se comparten con las entidades autorizadas (como gerentes, científicos, propietarios de barcos, etc.).

Registros de EM (EM Records): Las imágenes (imágenes fijas y video) y los datos de sensores registrados por un sistema de EM que se pueden analizar para producir los datos de EM. Los sensores podrían incluir cualquier número de ellos (como sensores hidráulicos) que sean parte del equipo de EM y cuyos datos se registren en el barco como parte del sistema EM.

¹ Adaptado de Australian Fisheries Management Authority (AFMA): <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program#referenced-section-1>

Análisis e interpretación de los registros de EM (EM Records Analysis/Interpretation): El proceso mediante el cual un analista de EM revisa los registros de EM y los convierte en datos de EM.

Proveedor de servicios de EM (EM Service Provider): Un proveedor tercero de servicios técnicos y logísticos de EM. Un programa de EM podría tener múltiples proveedores de servicios de EM, y estos podrían proporcionar diferentes servicios dentro del programa (como para el hardware a bordo, el software del DRC, servicios de revisión al DRC).

Sistema de EM (EM System): Todos los componentes del barco y los basados en la costa que apoyan la adquisición, el análisis y el informe de los registros de EM.

Independiente (Independent): Con respecto a las auditorías, sin intereses financieros ni de empleo actuales con el DRC o la industria pesquera que se encuentra bajo revisión.

Aprendizaje automático (Machine Learning, ML): Una subcategoría de la inteligencia artificial que se refiere al uso y al desarrollo de sistemas informáticos que pueden aprender y adaptarse sin seguir instrucciones explícitas. En lugar de ello, aprenden usando algoritmos y modelos estadísticos para analizar y sacar inferencias de los patrones en los datos.

Sensor (Sensor): Un dispositivo que responde a un estímulo físico (como movimiento) y que transmite un impulso resultante que se puede registrar como una medida. Los sistemas de EM se pueden equipar con una variedad de sensores integrados que pueden proporcionar información sobre la actividad pesquera, desencadenar activaciones o ajustar las configuraciones de las cámaras. Un sensor también puede identificar puntos de interés para agilizar la revisión del video del EM. Esto podría incluir el uso de imágenes de la cámara como un sensor.

Plan de monitoreo de un barco (Vessel Monitoring Plan, VMP): Un documento que describe cómo un sistema de monitoreo electrónico está posicionado y configurado específicamente en un barco, y cómo las operaciones de pesca en ese barco se realizarán para permitir el monitoreo eficaz de la actividad de pesca y la generación exacta de los datos de EM.

ACRÓNIMOS

Acrónimo	Descripción completa
ACAP	Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels (Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles)
AFMA	Australian Fisheries Management Authority (Autoridad Australiana de Ordenación Pesquera)
AI	Artificial intelligence (Inteligencia artificial)
DCC	Data Collection Committee (Comité de Recopilación de Datos)
DOS	Digital Observer Services (Servicios de Observadores Digitales)
DRC	Data Review Center (Centro de revisión de datos)

DWFN	Distant Water Fishing Nation (Países que pescan fuera de su territorio)
EEZ	Exclusive Economic Zone (Zona económica exclusiva)
EM	Electronic Monitoring (Monitoreo electrónico)
EMS	Electronic monitoring systems (Sistemas de monitoreo electrónico)
EPO	Eastern Pacific Ocean (Océano Pacífico oriental)
ETPS	Endangered, Threatened and Protected Species (Especies en peligro de extinción, amenazadas y protegidas)
EU	European Union (Unión Europea)
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización para la Alimentación y la Agricultura)
FFA	Forum Fisheries Agency
GEF	Global Environmental Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)
GEMS	Global Electronic Monitoring Symposium (Simposio Internacional de Monitoreo Electrónico)
HMS	Highly Migratory Species (Especies altamente migratorias)
CIAT	Inter-American Tropical Tuna Commission (Comisión Interamericana de Atún Tropical)
CICAA	International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico)
ICES	International Council for the Exploration of the Sea (Consejo Internacional para la Exploración del Mar)
IOTC	Indian Ocean Tuna Commission (Comisión de Atún del Océano Índico)
ISSF	International Seafood Sustainability Foundation
LL	Longline (Palangre)
LEO	Low Earth Orbit (Órbita terrestre baja)

ML	Machine Learning (Aprendizaje automático)
NRT	Near real-time (Casi en tiempo real)
PNA	Parties to the Nauru Agreement (Partes del acuerdo de Nauru)
REM	Remote Electronic Monitoring (Monitoreo electrónico remoto)
OROP	Regional Fisheries Management Organization (Organización Regional de Ordenación Pesquera)
RFP	Requests for Proposals (Solicitudes de propuestas)
SAFET	Seafood and Fisheries Emerging Technologies
SSPs	Standards, Specifications, and Procedures (Normas, especificaciones y procedimientos)
TNC	The Nature Conservancy
OROP atuneras	Tuna Regional Fisheries Management Organization (Organización Regional de Ordenación Pesquera Atunera)
VMP	Vessel Monitoring Plan (Plan de monitoreo de un barco)
VMS	Vessel Monitoring System (Sistema de monitoreo de un barco)
WCPFC	Western and Central Pacific Fisheries Commission (Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central)
WCPO	Western and Central Pacific Ocean (Océano Pacífico occidental y central)
WGTIFD	Working Group on Technology Integration for Fishery Dependent Data (Grupo de trabajo para la integración de la tecnología de datos dependientes de la pesca)
WWF	World Wildlife Fund

PANORAMA GENERAL DEL DOCUMENTO

Esta obra tiene como objetivo servir como un documento técnico fuente para el desarrollo de la gobernanza de sistemas de monitoreo electrónico (EM) en las pesquerías industriales de atún. Sumariza el panorama existente de recursos y recomendaciones para el diseño y la implementación del programa de EM y resalta las preguntas clave que las partes interesadas individuales y regionales de las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero (OROP) necesitarán abordar. Se preparó con la ayuda de consultas continuas con las partes interesadas, y tiene la intención de servir como un recurso de referencia para todas las partes interesadas que participan en el desarrollo de la gobernanza del EM de las pesquerías de atún.

Dada la relativamente incipiente etapa de desarrollo de los programas de EM dentro de las pesquerías de las OROP atuneras, este documento describe diferentes rutas de implementación potenciales para que los funcionarios dirigentes las consideren junto con las posibles implicaciones de elegir una ruta en lugar de otra (véase la [sección Escenarios clave](#)). Este documento técnico fuente tiene como objetivo consolidar la información existente, las referencias técnicas y los recursos relevantes para la gobernanza del EM en una sola fuente, a fin de asistir a las partes interesadas a navegar por el desarrollo y la implementación del EM en todas las pesquerías atuneras industriales. Este documento fue preparado con ayuda de las consultas con las partes interesadas del gobierno y con expertos en EM no gubernamentales (véase el [Apéndice 2](#)). Aunque este documento tiene el propósito de servir como una referencia integral, existen temas específicos (como consideraciones financieras y de costo) para los que se requerirán investigaciones nuevas o más exhaustivas a fin de saber los detalles específicos del país que se requieren para que la implementación sea satisfactoria. El documento concluye con un conjunto de recomendaciones sobre el desarrollo de recursos adicionales que ayuden a entender este documento y faciliten los siguientes pasos de acción de las partes interesadas en la gobernanza del EM.

CONTEXTO DEL MONITOREO ELECTRÓNICO EN LAS OROP ATUNERAS

El diseño de un programa para gobernar el EM puede proceder de varias maneras diferentes, dependiendo de las funciones que una agencia gubernamental elija implementar internamente, la forma como se financiará el programa, y si se realiza junto con otras agencias gubernamentales, tecnología del sector privado, partes interesadas de la industria de la pesca o entidades regionales. Dado que la mayoría de los países se beneficiaría de una ordenanza adaptable de las pesquerías y de la cooperación transfronteriza para la administración del stock frente a un clima cambiante,² una de las prioridades comunes, independientemente de la ruta programática específica seguida, será que la ordenación regional de las pesquerías y las estrategias reglamentarias integren explícitamente flexibilidad y adaptabilidad en sus estructuras básicas.

Las políticas que se concentran en el propósito y el rendimiento, y no en atributos técnicos específicos, son recursos esenciales para desarrollar tal estructura adaptable. Ellas proporcionan el espacio necesario para la evolución de tecnologías y medidas de administración innovadoras, permitiendo así un ordenamiento más eficaz de las pesquerías a largo plazo. El establecimiento de requisitos de rendimiento y normas de datos

² Free CM, Mangin T, Molinos JG, Ojea E, Burden M, Costello C, et al. (2020) Realistic fisheries management reforms could mitigate the impacts of climate change in most countries. PLoS ONE 15(3): e0224347. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224347>

claros puede proporcionar una vigilancia eficaz en todo el sistema, y a la vez permitir suficiente flexibilidad para poder adaptar los programas a las necesidades locales.³ Esta estrategia concentrada en el rendimiento es una base apropiada para la implementación de cualquier escenario de estructura de gobernanza del EM que se pudiera seguir.

I LAS NECESIDADES DE LA GOBERNANZA DEL EM Y LA FUNCIÓN DE LAS NORMAS

Aunque las normas mínimas sean el foco central de muchas de las discusiones actuales sobre el EM de las OROP, ellas son solamente uno de los varios elementos clave que deben sustentar la implementación de EM en los ámbitos local, regional e internacional. En 2023 Gillman planteó el papel de las normas mínimas diciendo:

“Las normas mínimas para los sistemas de EM de las pesquerías son necesarias para definir las especificaciones técnicas de la selección, instalación, operación y mantenimiento del equipo de EM (como cámaras, sensores y dispositivos de almacenamiento de datos) y del software; las especificaciones logísticas relacionadas con la forma en que se almacenan y transfieren los datos de EM; los requisitos mínimos de los analistas de EM y su acreditación; y las especificaciones operativas de los campos de datos de EM y los protocolos de recopilación de datos y cómo se revisan los datos de EM (Restrepo et al., 2018; ACAP, 2021; IATTC, 2020, 2021a; IOTC, 2021a)”⁴

Estas normas establecen una importante estructura de referencia y apoyo para el desarrollo de programas EM en todas las OROP atuneras (Organización Regional de Ordenación Pesquera atunera). Ellas funcionan juntamente con un grupo de estructuras y políticas complementarias y orientadoras. A fin de disponer todos esos elementos, esta lista resume el complemento total de necesidades de gobernanza del EM a nivel de una OROP. En las siguientes secciones se hablará sobre esto con más detalle:

- A. Reglamentos y legislación nacionales apropiados que requieran la recopilación o la supervisión de los datos que se puedan obtener usando el monitoreo electrónico. Las estructuras reglamentarias también deben permitir la recopilación de los datos del EM y definir cómo se pueden usar, transmitir y hacerse accesibles a partes externas.
- B. Documentos de políticas y orientación del EM que definan los objetivos y las necesidades de los programas. Estos documentos definen las necesidades de datos y así informan las normas mínimas de los sistemas de EM a nivel regional.

³ Garren M, Lewis F, Sanchez L, Spina D, & Brett A (2021) How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US. Marine Policy, 131, 104631. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104631>

⁴ Gillman, 2023 - [BENCHMARKING INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS' DEVELOPMENT OF MINIMUM STANDARDS FOR FISHERIES ELECTRONIC MONITORING SYSTEMS](#); pg.1

- C. Normas mínimas de los sistemas de EM (p. ej., todos los componentes del barco y los basados en la costa que apoyan la adquisición, el análisis y el reporte de los registros de EM) a nivel de OROP para establecer una expectativa de referencia de la calidad y la funcionalidad del programa. Todas las partes interesadas se beneficiarán si estas normas también se armonizan en todas las OROP.
- D. Acuerdos multinacionales o regionales que permitan el uso eficaz de los datos de EM en la administración de especies altamente migratorias. (esto es, para abordar la compartición, el acceso, la privacidad de los datos, que las normas de formato y calidad de los datos se cumplan constantemente, etc.)
- E. Especificaciones y procedimientos que acompañen las normas para armonizar las expectativas de los procesos clave, tales como los procesos de aprobación y de certificación del sistema, la instalación y el mantenimiento de los sistemas, la cadena de custodia de los registros y los datos de EM, los procesos de revisión y análisis, las calificaciones y los procedimientos de capacitación del personal, auditoría, administración de los sistemas de datos con la seguridad apropiada, etc. Esto incluye los elementos que se relacionan con la interacción con los proveedores de servicios de EM, como estructuras de contratación, funciones y responsabilidades, mecanismos de aprobación, protocolos para fallas, etc. Estas especificaciones y procedimientos también desempeñan un papel importante para asegurarse de que los proveedores de servicios de EM entiendan claramente las capacidades y las características del diseño que se necesitarán en los sistemas de EM.
- F. La infraestructura necesaria para implementar el programa y realizar los análisis de datos, que se pueda crear con una variedad de escenarios internos y con contratistas terceros.
- G. Un programa de consulta para que las partes interesadas relevantes identifiquen y resuelvan problemas y mejoren todos los aspectos del sistema, incluidas revisiones periódicas y la actualización de las normas y de los procedimientos.
- H. Recursos para capacitar y mantener al personal en las tareas relevantes enumeradas.

El proceso de delineación y refinamiento de las normas del EM puede servir como importante inicio de conversaciones sobre otros elementos críticos del diálogo participativo con las partes interesadas que ayuden a definir las estrategias de implementación. En el contexto de las OROP atuneras, el proceso de delineación de las normas ha ayudado a catalizar algunas de estas conversaciones paralelas en una variedad de foros diferentes, incluidos grupos de trabajo de EM de OROP individuales,^{5,6,7,8} reuniones regulares de los miembros de las OROP (tanto las sesiones regulares de toda la membresía como las sesiones concentradas en

⁵ https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf

⁶ <https://iotc.org/sites/default/files/documents/2021/11/IOTC-2021-WGEMS01-10.pdf>

⁷ https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_EMS_ENG.pdf

⁸ <https://meetings.wcpfc.int/index.php/meetings/erandemwg5>

temas científicos⁹), organizaciones con membresías subregionales tales como Forum Fisheries Agency (FFA)¹⁰, dentro de los países individuales conforme comienzan la implementación piloto del EM, y en plataformas internacionales tales como Seafood and Fisheries Emerging Technologies¹¹ (SAFET), la comunidad EM4Fish en línea,¹² y el Simposio Internacional de Monitoreo Electrónico (Global Electronic Monitoring Symposium, GEMS).¹³ Las reuniones globales de las partes interesadas que asistieron al GEMS ayudaron a producir cinco informes oficiales sobre temas clave que surgieron durante ese simposio.¹⁴ Los informes oficiales cubrieron la función de las partes interesadas y de las cadenas de suministro del mercado de dirigir las consideraciones sobre EM¹⁵, inteligencia artificial y aprendizaje automático,¹⁶ la participación del proveedor de EM en el desarrollo de las normas,¹⁷ los datos para los análisis de costo beneficio,¹⁸ y la importancia de la armonización en todas las OROP.¹⁹ Pew Charitable Trusts ha estado auspiciando reuniones de seguimiento para las partes interesadas a fin de proseguir con algunos de esos temas individuales, como inteligencia artificial y aprendizaje automático²⁰ y la participación de los proveedores de servicios de EM en el desarrollo y la armonización de las normas de las OROP atuneras.²¹

Los temas notables de conversación que han surgido en estos varios lugares y que siguen siendo preguntas importantes de gobernanza para las partes interesadas incluyen:

⁹ [https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG-Standards-for-electronic-monitoring-\(EM\).pdf](https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG-Standards-for-electronic-monitoring-(EM).pdf)

¹⁰ <https://meetings.wcpfc.int/file/11841/download>

¹¹ <https://safet.fish>

¹² <https://em4.fish/>

¹³ <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>

<https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2022/12/harmonizing-tuna-rfmo-electronic-monitoring-standards.pdf>

¹⁴ <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>

¹⁵ [The Role of Market Stakeholders in Integrating EM Into Supply Chains](#)

¹⁶ [Considerations for Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Electronic Monitoring](#)

¹⁷ [Engagement of Electronic Monitoring Providers in Electronic Monitoring Standards Development](#)

¹⁸ [Data for Electronic Monitoring Cost-Benefit Analysis](#)

¹⁹ [Harmonizing Tuna RFMO Electronic Monitoring Standards](#)

²⁰ <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/07/Pew-AI-Summit-January-2023-Summary.pdf>

²¹ <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/06/Pew-EMSP-Workshop-Summary-Report-6.23.23.pdf>

- A. La armonización de las normas (véase el [recuadro 1](#))
- B. Las opciones de mecanismos de certificación del EM para asegurarse de que el equipo, los datos y los servicios sean de alta calidad en todas las regiones
- C. Las ventajas y las dificultades de las diferentes rutas de implementación con respecto a las opciones de interacción con los proveedores de servicios de EM
- D. Las opciones de estructuras de programa de EM (véanse los [escenarios A-C](#) y el [recuadro 2](#))
- E. Las oportunidades de reformas reglamentarias y de políticas o de acuerdos cooperativos que podrían mejorar la eficacia y la eficiencia del sistema (incluidos los relacionados con las necesidades de cumplimiento y la compartición de datos) o la reducción de los costos (como adquisición en volumen,²² requisitos armonizados de hardware para los proveedores, infraestructura compartida o centralizada para el análisis, la administración y el almacenamiento de datos, etc.). (véase la [sección Consideraciones legales y reglamentarias, recuadro 1](#), la [sección DRC del escenario C, recuadro 2](#), [recuadro 3](#))
- F. Cómo las regiones podrían manejar asuntos de interoperatividad (véase el [recuadro 3](#))
- G. Privacidad y acceso a los datos (véase [Definir los derechos de acceso y la propiedad de los registros de EM y de los datos analizados](#))
- H. La distribución equitativa de las consecuencias socioeconómicas de un programa a escala regional
- I. Financiamiento del programa y recuperación de costos (véase [Pautas de recuperación de costos de los servicios electrónicos](#))

²² GLOBAL ELECTRONIC MONITORING ACCELERATOR: SUPPORTING INDUSTRY AND GOVERNMENT LEADERSHIP IN EM PROGRAM DESIGN & IMPLEMENTATION OVERVIEW DOCUMENT (July 2022) <https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/15643>

RECUADRO 1: BENEFICIOS DE LA ARMONIZACIÓN

La **armonización** de las normas es el proceso de reducir los elementos conflictivos o redundantes de múltiples grupos de normas que pudieron haber evolucionado independientemente y tener influencia traslapante en un mercado, proceso o campo.²³ Todas las partes interesadas en el EM se pueden beneficiar de una mayor armonización de las normas de EM de las OROP.

Los beneficios de la armonización incluyen:

- Eficiencia en los costos para todas las partes interesadas (mejor para los proveedores, oportunidades de adquisición en volumen para los programas, costos de personalización más bajos para los programas y pesquerías, no duplicación de las capacidades requeridas para que los barcos trabajen en múltiples jurisdicciones, etc.)
- Mejor interacción con los proveedores
- Calidad y datos más confiables para el cumplimiento y el aspecto científico en la región
- Mejor administración del stock
- Interoperatividad para los barcos que trabajan en las jurisdicciones de múltiples OROP

II. ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO DE LAS NORMAS DE EM DE LAS OROP ATUNERAS:

Cada vez se están usando más los programas de EM para satisfacer las necesidades de datos científicos, de ordenación y cumplimiento robustos de las pesquerías, junto con programas convencionales de observadores humanos a bordo o para instituir el monitoreo en el mar en donde antes no había ninguno.²⁴ Todas las OROP de atún (OROP atuneras) están hablando sobre el EM y se encuentran en varias etapas de progreso hacia la solidificación de políticas y de estrategias de implementación.²⁵ La infografía que aparece abajo, preparada en 2023 por International Seafood Sustainability Foundation (ISSF), proporciona un breve resumen del estado actual del progreso del EM en las OROP. Brevemente, todas las cuatro OROP atuneras principales han delineado normas de EM como uno de los pasos clave hacia la implementación regional del EM. Estas OROP se encuentran en el proceso de refinar y adoptar estas normas. La IOTC fue la primera en adoptar normas,

²³ Pelkmans, J. (1987). "The New Approach to Technical Harmonization and Standardization". *JCMS: Journal of Common Market Studies*. 25 (3): 249–269. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-5965.1987.tb00294.x>

²⁴ Van Helmond, A., Catchpole, T., Mortensen, L., et al. 2019. Electronic monitoring in fisheries: Lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries* 21: 162-189.

²⁵ Gillman, E. 2023. Benchmarking Intergovernmental Organizations' Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems. *Fisheries Circular*.

recientemente seguida por la CICAA. La WCPFC tiene la intención de adoptar normas para el final del siguiente año (2024), y la CIAT se encuentra en rumbo para adoptar normas en 2025.²⁶ El progreso hacia la implementación de normas mínimas a nivel de las OROP es alentador y puede ayudar a fomentar conversaciones adicionales a los niveles de las OROP, regionales y nacionales que a fin de cuentas afiancen el éxito de la implementación individual a los niveles nacional y de programas. Dentro de esas conversaciones, notamos que todas las partes interesadas se beneficiarán de la mayor armonización entre regiones y OROP con respecto a las normas mínimas adoptadas para el EM (véase el recuadro 1 de arriba).

En mayo de 2023, Pew Charitable Trust auspició una reunión notable de proveedores de servicios de EM para revisar cada una de las normas de EM disponibles de las OROP atuneras y proporcionar una perspectiva técnica experta de su estado actual. Como lo resume su documento de opiniones,

“En general, hubo un extenso acuerdo de que las normas de las OROP se deben concentrar en los resultados del EM (esto es, disponer los datos que se recopilaron, revisaron e informaron, en lugar de la manera en que se recopilaron) y deben incorporar flexibilidad para permitir innovación y desarrollo técnico continuos, incluidos los avances relacionados con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.”²⁷

En cada una de las normas inicialmente adoptadas (IOTC y CICAA) y las que están en ruta para ser adoptadas (CIAT y WCFC), se hizo un esfuerzo elogiado para concentrarse en el rendimiento y los resultados en lugar de hacerlo en los detalles técnicos de cómo se lograron esas metas; sin embargo, en cada uno de los grupos de normas los asistentes notaron áreas que se podrían refinar aún más para alinearse totalmente con la meta de implementar normas totalmente concentradas en el rendimiento. Esta opinión, junto con la más detallada evaluación de las normas individuales dispuestas en ese documento, claramente señalan que las normas de EM a nivel de OROP atuneras necesitarán tener estructuras y procesos para continuar evolucionando con el tiempo.

²⁶ La [subsección Normas de las OROP atuneras existentes](#) que aparece abajo contiene los enlaces para cada grupo de estas normas.

²⁷ Pew. Outcomes: 2023 Workshop on RFMO Engagement for EM Service Providers. Pg. 2 ([enlace](#))

Electronic Monitoring (EM)

RFMO Requirements



All tuna RFMOs are making progress toward use of electronic monitoring (EM) systems to provide on-board vessel monitoring.

RFMO adoption of EM standards is planned and expected:



RFMOs begin using data received from EM systems for scientific and/or compliance purposes approximately two years after the adoption of EM minimum standards: one year for program implementation and an additional year for data review and submission. However, for those CPCs currently implementing an EM program, this timeline could be shortened to one year.

Many vessels are already installing EM systems for various reasons, regardless of timing of RFMO requirements, because:

- Some flag and coastal states already require EM
- Vessels are implementing measures to improve their own performance
- Fishery Improvement Projects are tracking implementation of on-the-water improvement using EM data
- MSC-certified fisheries can rely on EM data to comply with evidentiary requirements to meet the standard and maintain certification
- ISSF's Vessels in Other Sustainability Initiatives (VOSI) list identifies vessels that have demonstrated participation in an EM program

The EM systems in use follow drafted RFMO standards, and the data are already being utilized for monitoring and fishery improvement.

Critical categories of information that EM systems are reporting include:

Data Type	EM Minimum Data Fields			
Vessel information	<input type="checkbox"/> Name	<input type="checkbox"/> IMO	<input type="checkbox"/> Flag	<input type="checkbox"/> Gear
Trip information	<input type="checkbox"/> Ports	<input type="checkbox"/> Itinerary		
Set information	<input type="checkbox"/> Dates	<input type="checkbox"/> Location	<input type="checkbox"/> Duration	
Retained catch information	<input type="checkbox"/> Quantity	<input type="checkbox"/> Species	<input type="checkbox"/> Sizes	
Discarded catch information	<input type="checkbox"/> Quantity	<input type="checkbox"/> Species	<input type="checkbox"/> Sizes	<input type="checkbox"/> Fate
Mitigation measures used	<input type="checkbox"/> Gear		<input type="checkbox"/> Release methods	



Learn more about EM in tuna fisheries:

issf-foundation.org/tuna-stocks-and-management/fisheries-management/regional-fisheries-management-organizations-rfmos/resources-for-electronic-monitoring-and-reporting-observer-coverage

issf-foundation.org
Published August 2023

Estado del desarrollo de las normas mínimas para el monitoreo electrónico por las OROP atuneras²⁸

No hay discusiones en marcha	Se están discutiendo	Planeadas	Normas delineadas desarrolladas	Normas adoptadas
------------------------------	----------------------	-----------	---------------------------------	------------------

²⁸ Gillman, E. 2023. Benchmarking Intergovernmental Organizations' Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems. Fisheries Circular.



NORMAS DE LAS OROP ATUNERAS EXISTENTES:

- A. [Normas delineadas de la WCPFC](#)²⁹
- B. CIAT: [Normas técnicas de un EMS](#)³⁰
- C. IOTC: [En Normas de monitoreo electrónico para las pesquerías de IOTC](#)³¹
- D. CICAA: [Recomendaciones de la CICAA para establecer normas mínimas y requisitos del programa para el uso de los sistemas de monitoreo electrónico \(EMS\) en las pesquerías de la CICAA](#)³²

NORMAS, PAUTAS DEL PROGRAMA Y DOCUMENTACIÓN DE EM ADICIONALES

Además de las OROP atuneras, también hay varias normas, especificaciones y procedimientos (SSP) adicionales; y otras organizaciones multinacionales, países y entidades sin fines de lucro han preparado otra

²⁹ Western and Central Pacific Fisheries Commission, 2022. Standards Specifications and Procedures for the WCPFC Electronic Monitoring Program. Working Draft.

³⁰ Inter-American Tropical Tuna Commission, 2022. Technical Standards of an EMS. Document EMS-04-01.

³¹ Indian Ocean Tuna Commission, 2023. Resolution 23/08 On Electronic Monitoring Standards for IOTC Fisheries.

³² International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, 2023. Explanatory note to Draft Recommendation by ICCAT to Establish Minimum Standards and Program Requirements for the use of Electronic Monitoring Systems (EMS) in ICCAT Fisheries. PWG_415B/2023.

documentación para el programa de EM. Estas normas se pueden usar para informar el desarrollo de los SSP a fin de apoyar la implementación de las normas mínimas de las OROP. Entre los ejemplos clave se incluyen:

- A. Forum Fisheries Agency: Versión preliminar de las normas, las especificaciones y los procedimientos para el hardware, análisis de datos y administración de datos ([enlace](#)).³³
- B. Unión Europea (EU)
 - a. Reglamento de control de pesquerías (EU) 2023/2842 que requiere la instalación de sistemas de EM en barcos con una eslora mayor de 18 m que posean un riesgo alto de incumplimiento. También ordena a la Comisión que prepare reglas detalladas sobre los requisitos, las especificaciones técnicas, la instalación, el mantenimiento y el funcionamiento de los sistemas EM, y cuándo deben estar operando estos sistemas. ([enlace](#))³⁴
 - b. Pautas y especificaciones técnicas para la implementación del monitoreo electrónico remoto (Remote Electronic Monitoring, REM) en pesquerías de la EU ([enlace](#))³⁵
- B. España
 - a. UNE 195007 Monitoreo electrónico en barcos de pesca. Requisitos. ([enlace](#)).³⁶ Esta es una norma voluntaria que, según sabemos, no ha sido mencionada en ninguna acción reglamentaria ni legislativa.
- C. Chile
 - a. Chile Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes. ([enlace](#))³⁷
 - b. Chile Resolución Exenta N° 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes. ([enlace](#))³⁸

³³ Forum Fisheries Agency, 2022. Information Paper on the FFA Final Draft EM SSPs – Endorsed as Interim Guidelines. WCPFC19-2022-DP08.

³⁴ The European Parliament and the Council of the European Union, 2023. REGULATION (EU) 2023/2842 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 November 2023 amending Council Regulation (EC) No 1224/2009, and amending Council Regulations (EC) No 1967/2006 and (EC) No 1005/2008 and Regulations (EU) 2016/1139, (EU) 2017/2403 and (EU) 2019/473 of the European Parliament and of the Council as regards fisheries control.

³⁵ European Fisheries Control Agency, 2019. Technical guidelines and specifications for the implementation of Remote Electronic Monitoring (REM) in EU fisheries.

³⁶ Asociación Española de Normalización, 2022. UNE 195007 Observación electrónica en buques pesqueros Requisitos.

³⁷ SERNAPESCA, 2018. Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018.

³⁸ SERNAPESCA, 2020. Resolución Exenta N° 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta N° 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes.

D. Estados Unidos

- a. Normas de EM del sector de multiespecies del noreste ([enlace, véase la página 64](#))³⁹
- b. Guía del revisor de EM de Northeast Fisheries Science Center ([enlace](#))⁴⁰
- c. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Pautas del plan de servicio de monitoreo electrónico ([enlace](#))⁴¹
- d. Reglamentación del monitoreo electrónico de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica para especies altamente migratorias del Atlántico (Highly Migratory Species, HMS) ([enlace](#))⁴²
- e. Modelo del plan de monitoreo de barcos de 2024 de la oficina regional de Alaska para la selección de EM, 2024 ([enlace](#))⁴³
- f. Normas de los proveedores de monitoreo terceros independientes: [50 CFR 648.87\(b\)\(4\)](#) y [50 CFR 648.87\(b\)\(5\)](#)⁴⁴

E. Escocia

- a. Invitación para la presentación de propuestas con el fin de modernizar la estructura de la flota pesquera comercial costera de Escocia: Referencia de la propuesta: Caso/208857

F. Nueva Zelanda

- a. Pesquerías (monitoreo electrónico en barcos) Reglamentos de 2017, actualizados en octubre de 2023 ([enlace](#))⁴⁵
- b. Ministerio de las industrias primarias, RFP 18631 Cámaras a bordo ([enlace](#))⁴⁶

³⁹ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Sector Operations Plan, Contract, and Environmental Assessment Requirements.

⁴⁰ National Oceanic and Atmospheric Administration, Northeast Fisheries Science Center, 2023. EM Reviewer Guidance Document.

⁴¹ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Electronic Monitoring Service Plan Guidelines.

⁴² National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 635: Atlantic Highly Migratory Species.

⁴³ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. 2024 Electronic Monitoring (EM) Vessel Monitoring Plan (VMP).

⁴⁴ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 648: Fisheries of the Northeastern United States.

⁴⁵ <https://legislation.govt.nz/regulation/public/2017/0156/latest/DLM7329212.html>

⁴⁶ Ministry of Primary Industries, 2019. RFP 18631 On-board Cameras.

G. Australia

- a. Solicitud de información (RFI) para la exploración de los servicios de monitoreo electrónico, 2021. ([enlace](#))⁴⁷
- b. Panorama general del programa de EM de Australia (2020; [enlace](#))⁴⁸ y una circular breve dirigida a la audiencia de la industria pesquera que describe sus responsabilidades bajo el programa de EM ([enlace](#))⁴⁹

H. International Seafood Sustainability Foundation

- a. [Normas mínimas de LL y PS de ISSF](#)⁵⁰

GUÍAS Y KITS DE RECURSOS DE EM DISPONIBLES

La creación de políticas, normas, pautas y documentación de apoyo del EM son elementos esenciales de un programa de EM. Su desarrollo requiere un proceso bien estructurado, o “guía”. Se han publicado varios guías, kits de recursos, recomendaciones y pautas para informar el desarrollo de un programa de EM. Ninguna de estas guías es idéntica, y el desarrollo de un programa de EM será algo único para cada pesquería, región u océano. Sin embargo, estos documentos pueden ayudar a informar un proceso bien estructurado para el desarrollo de un programa de EM.

GUÍAS

- A. Lowman, 2013: [Guías de monitoreo para pesquerías](#)⁵¹

Aunque esta guía que tiene más de una década, proporciona un panorama general de los pasos clave para desarrollar un programa de monitoreo, incluido el EM. Contiene investigaciones profundas sobre temas específicos que incluyen costos, las ventajas de varios instrumentos de monitoreo, y una colección de estudios de casos de pesquería. La guía enfatiza la importancia de la participación de las partes interesadas durante todo el proceso de desarrollo del programa de monitoreo. El documento está concentrado en Norteamérica, lo que es un reflejo de la región en la que el EM se estaba

⁴⁷ Australian Fisheries Management Authority, 2021. Request for Information (RFI) for exploration of electronic monitoring services.

⁴⁸ Australian Fisheries Management Authority, 2020. Australian Fisheries Management Authority Electronic Monitoring Program: Program Overview June 2020.

⁴⁹ Australian Fisheries Management Authority, 2023. Your E-Monitoring Responsibilities.

⁵⁰ International Seafood Sustainability Foundation, 2022. Minimum Standards for Electronic Monitoring Systems in Tropical Tuna Purse Seine and Longline Fisheries,

⁵¹ Lowman, DM, R Fisher, MC Holliday, SA McTee, and S Stebbins. 2013. Fisheries Monitoring Roadmap.

poniendo a prueba en el momento de su publicación. También está concentrado en el proceso, de manera que no profundiza demasiado en los detalles de algunos elementos del programa (como normas mínimas, planes de monitoreo de un barco (Vessel Monitoring Plans, VMP)), especificaciones de datos, certificaciones de los proveedores de EM, etc.).

B. EDF: [Manual de diseño del EM](#)⁵²

Este documento proporciona un resumen de alto nivel de los pasos del proceso de desarrollo de un programa de EM. Pone un énfasis robusto en la participación de las partes interesadas en todo el documento, y la importancia de construir estructuras de gobernanza apropiadas en todos los aspectos del programa. El manual incluye una hoja de cálculo de costos que se puede usar para estimar el costo de un programa de EM. También incluye resúmenes breves de una página de 20 estudios piloto y programas de EM. Al igual que la guía de monitoreo para pesquerías, este documento es un panorama general de alto nivel de los pasos del proceso. Con excepción de la calculadora de costos, el manual de diseño de EM no profundiza mucho en los detalles de las opciones de diseño de programas específicos.

C. Pew: [Guías de EM para las OROP](#)⁵³

Esta guía fue una de las primeras que analizó el desarrollo del programa de EM en pesquerías ordenadas por las OROP. Aplica una orientación anterior sobre procesos de las guías de EM en el contexto multinacional de las pesquerías de atún, y profundiza en algunas de las consideraciones detalladas sobre el diseño y la gobernanza del programa de EM.

D. NOAA, 2023. [Guía para la implementación del EM en la región de las Islas del Pacífico](#)⁵⁴

Esta guía es un resumen de cómo es la aplicación de una guía de EM para las pesquerías pelágicas de palangre en las Islas del Pacífico de EE. UU. La región ha estado probando el EM desde 2017 en estas pesquerías, y esta guía proporciona algunos antecedentes contextuales sobre las pesquerías, las metas de monitoreo, identifica los siguientes pasos clave en el proceso de desarrollo, y hace surgir preguntas de diseño que es necesario contestar.

⁵² Fujita, R., C. Cusack, R. Karasik, and H. Takade-Heumacher (2018). Designing and Implementing Electronic Monitoring Systems for Fisheries: A Supplement to the Catch Share Design Manual. Environmental Defense Fund, San Francisco. 63 pages.

⁵³ Michelin, M, NM Sarto, R Gillett. 2020. Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs.

⁵⁴ Fitzgerald, C. 2023. Roadmap for the Potential Future Implementation of Electronic Monitoring in the Pacific Islands Region. National Oceanic and Atmospheric Administration: Pacific Islands Regional Office

A. FAO: [Monitoreo electrónico en pesquerías atuneras](#)⁵⁵

Un resumen detallado y las lecciones obtenidas de dos estudios de monitoreo electrónico para las pesquerías de atún en Ghana y Fiji.

B. CEA Consulting, 2021: [Recomendaciones para el diseño del programa de monitoreo electrónico y solicitudes de propuestas](#)⁵⁶

Este documento proporciona orientación para redactar solicitudes de propuestas (requests for proposals, RFP) y recomendaciones generales sobre el diseño del programa de parte de un grupo de proveedores de servicios de EM.

C. [Procesos de ICES WGTIFD 2022](#)⁵⁷

Este es el trabajo sumario de 2022 del Grupo de trabajo de integración de la tecnología para datos dependientes de pesquerías (WGTIFD) del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES). Este grupo incluye personal del gobierno, científicos, proveedores de servicios de EM y organizaciones no gubernamentales. El informe de 2022 incluye seis estudios de casos breves sobre la implementación del EM, y explora una variedad de temas de EM, entre ellos: asuntos legales y normativos; transmisión y almacenamiento de datos; administración de las expectativas de las partes interesadas; eventos de pérdida del monitoreo; revisión de videos; VMP; RFP; y normas de datos, integración y procesos para aceptar los datos.

D. TNC: [Kit de recursos del programa de monitoreo electrónico](#)⁵⁸

Un documento conciso que proporciona un resumen de los pasos clave y los puntos de decisiones en el diseño de un programa de EM.

⁵⁵ Stobberup, K, et al. 2021. Electronic monitoring in tuna fisheries - Strengthening monitoring and compliance in the context of two developing states.

⁵⁶ CEA Consulting, 2021. Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal.

⁵⁷ ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; outputs from 2022 meeting).

⁵⁸ The Nature Conservancy, 2018. Electronic Monitoring Program Toolkit A Guide for Designing and Implementing Electronic Monitoring Programs.

E. CIAT, 2022: [Consideraciones sobre la administración del sistema de monitoreo electrónico](#)⁵⁹

Un documento proporcionado antes de un taller de la CIAT sobre sistemas de monitoreo electrónico en el Océano Pacífico oriental realizado en abril de 2022. El documento incluye recomendaciones y la discusión de preguntas sobre varios temas, entre ellos: la coordinación y compatibilidad de los datos de EM con los de otros programas de recopilación de datos; confidencialidad de los registros y datos de EM; cumplimiento de las normas de EM; equipo de EM; y cobertura y tasas de revisión del EM.

F. IOTC, 2020: [Normas mínimas para el diseño y la implementación de sistemas de monitoreo electrónico en las pesquerías de atún en el Océano Índico](#)⁶⁰

Normas de EM preliminares que se desarrollaron en 2020 y que fueron el documento precursor de las normas de EM adoptadas por IOTC en 2023.

G. ACAP: [Pautas sobre los sistemas de monitoreo electrónico en pesquerías](#)⁶¹

Un informe del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) que presenta pautas de los sistemas de monitoreo electrónico para la supervisión de las interacciones entre las aves marinas. El informe incluye apéndices detallados de campos de datos esenciales y deseables sobre las interacciones entre las aves marinas, un protocolo de recopilación de esos campos de datos, y una evaluación para saber si los campos de datos se pueden recopilar usando el EM.

H. Pew: Kits de recursos y preguntas frecuentes: [5 elementos clave para el diseño de un programa de EM](#)⁶²

Un conjunto de kits de recursos breves y de las preguntas más frecuentes derivadas del informe de consulta de CEA de 2021, “[Guía de EM para las OROP](#)”. Estos son resúmenes muy concisos y fáciles de entender de algunos temas clave para el diseño del programa de EM.

- [Objetivos del programa y niveles de cobertura en el monitoreo electrónico](#)
- [Los sistemas eficaces de monitoreo electrónico incorporan los aportes de las partes interesadas](#)

⁵⁹ Inter-American Tropical Tuna Commission, 2022. Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: EMS Management Considerations. Document EMS-03-01.

⁶⁰ H. Murua, F. Fiorellato, J. Ruiz, E. Chassot, V. Restrepo. 2020. Minimum standards for designing and implementing Electronic Monitoring systems in Indian Ocean tuna fisheries IOTC-2020-SC23-12[E] rev2

⁶¹ Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, 2021. ACAP Guidelines on Fisheries Electronic Monitoring Systems. Submission to CCSBT-TCWG/2210/Info 02

⁶² Pew Charitable Trusts, 2020. 5 Key Elements for Designing an Electronic Monitoring Program

A guide to improve oversight by regional fisheries management organizations.

- [Beneficios del monitoreo electrónico en cada eslabón de la cadena de suministro de pescados y mariscos](#)
- [Cómo estructurar y revisar los programas de EM](#)
- [Cómo administrar los datos](#)
- [Cómo revisar los datos y salvaguardar la privacidad](#)

ELEMENTOS CLAVE REQUERIDOS PARA EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSOS DE UN PROGRAMA DE EM

Aunque cada guía o kit de recursos para el desarrollo del programa de EM es único, en general todos ellos cubren unas pocas etapas de desarrollo principales. Evaluación, diseño del programa, preimplementación, implementación inicial y ordenamiento continuo. A continuación se describe cada una de estas etapas.

I. FASE I – EVALUACIÓN

La primera etapa de desarrollo del programa de EM debe convocar a las partes interesadas para lograr tres objetivos principales: 1) Lograr un consenso sobre los objetivos del monitoreo y la administración, 2) Identificar las estrategias más prometedoras para lograr esos objetivos (esto es, qué recursos de monitoreo [p.ej., observadores humanos, EM, monitoreo en el muelle, monitoreo en el barco] podrían cumplir los objetivos deseados), y 3) Preparar un proceso de participación de todas las partes interesadas relevantes durante todo el ciclo de vida del desarrollo del programa de EM.

Algunos de los pasos claves de esta fase incluyen:

- A. **Participación de las partes interesadas:** Determinar quién necesita participar en el diseño del programa de EM, establecer un proceso para involucrar a todas las partes interesadas relevantes, e identificar los obstáculos potenciales a la participación o los puntos de resistencia y tratar de abordarlos para asegurar la inclusividad y aumentar la aceptación del EM. Asegurarse de incluir a todas las partes interesadas (p. ej., la industria pesquera [como capitanes, tripulación, compañías], entidades científicas, comités de cumplimiento, proveedores de EM, compañías sin fines de lucro, etc.). Esto también pudiera incluir el acercamiento al público general para generar concienciación de la necesidad de un monitoreo mejorado y de que se está explorando el EM como un recurso para satisfacer esa necesidad.
- B. **Identificación de los objetivos de monitoreo y administración:** Lograr que las partes interesadas se pongan de acuerdo en las metas principales de monitoreo y administración que es necesario abordar a través de la recopilación mejorada de los datos y los plazos en los que esto ocurrirá. Esto debe incluir un acuerdo sobre si el EM se usará con motivos científicos, de cumplimiento, o ambos.
- C. **Evaluación de un grupo de recursos de monitoreo:** Evaluar el grupo completo de recursos de monitoreo que se podrían usar a fin de recopilar los datos necesarios para cumplir con las metas de monitoreo y determinar cuál podría ser un uso apropiado y rentable del EM. Asegurarse de considerar cómo se podrían usar múltiples estrategias de monitoreo junto con una recopilación de datos más eficiente.

- a. Consultar el Resumen del taller de procedimientos de EM de IFOMC de 2023 para ver información sobre un uso de múltiples estrategias de monitoreo.
<https://www.ifomc.aq/information/proceedings>
- D. Evaluación de la capacidad existente y de las necesidades del desarrollo potencial de la capacidad:** Una evaluación inicial de la capacidad existente y del potencial de desarrollo puede aportar información cuando se hable sobre el grupo de recursos de monitoreo que se podrían adoptar e implementar para cumplir con los objetivos de ordenación generales. Esta evaluación debe incluir una exploración de las funciones que se pudieran asignar a proveedores de servicios de EM o a otros proveedores terceros, y qué funciones desempeñaría internamente la agencia de ordenación de pesquerías.
- E. Evaluación de brechas o necesidades legislativas o reglamentarias potenciales:** Una evaluación inicial del panorama legislativo y reglamentario relevante existente puede ayudar a identificar obstáculos potenciales para el diseño y la implementación del EM. Esto es especialmente importante en contextos en los que los reglamentos nacionales o específicos de las pesquerías pudieron no haberse actualizado para acomodar prácticas modernizadas o digitales. Por ejemplo, la legislación o la reglamentación normalizadas que requieren una firma física podrían obstaculizar la entrega electrónica de cierta información que pudiera ser importante para el diseño o la implementación del programa.
- F. Exploración de las ventajas y las desventajas potenciales:** Evaluar las opciones prometedoras para un mejor monitoreo y evaluar las ventajas y desventajas potenciales entre las opciones (p. ej., costos, calidad e integridad de los datos, efecto en los operadores comerciales, flexibilidad, etc.). Concentrarse en el cumplimiento de las normas de calidad y cubrir rentablemente las necesidades de monitoreo, no necesariamente recopilando todos los datos disponibles.
- G. Evaluación de los costos potenciales y de los mecanismos de recuperación de costos:** Realizar una evaluación de alto nivel del costo potencial de las opciones preferidas, su rentabilidad y de los mecanismos potenciales de recuperación de costos para determinar si se pueden financiar las opciones de monitoreo.
- H. Preparación de un plan general de desarrollo del EM, los plazos y la evaluación del financiamiento:** Preparar un plan general de desarrollo del EM que incluya planificación, realización de pilotos, diseño del programa y plazos generales para la creación del programa de EM, y una evaluación del financiamiento y los requerimientos de recursos para cada etapa.

II. FASE II – DISEÑO DEL PROGRAMA

Una vez que se llegue a un acuerdo sobre los objetivos de la administración y los recursos y las estrategias de monitoreo más prometedoras para obtener esos datos, se puede pasar a los detalles del diseño del programa de EM. Durante esta fase se tomarán decisiones importantes sobre los datos que se recopilarán, las normas y las especificaciones del programa, quién realizará las diferentes funciones, cómo será el flujo de datos, y quién tiene derechos de acceso a las diferentes secuencias de datos. Durante toda esta fase es importante seguir concentrándose en sus objetivos generales de administración y en los costos y beneficios de las decisiones de diseño (p. ej., qué el nivel de precisión es suficiente, qué datos son esenciales para una buena administración, no los datos que es agradable tener).

Para cada componente de un programa de EM puede haber una variedad de estrategias de implementación. Cada opción tiene ventajas y desventajas, incluidas las implicaciones de costos, lo que es necesario evaluar para seleccionar la opción que satisfaga mejor las metas y las limitaciones de un programa particular de monitoreo de pesquerías. Por ejemplo, hay una variedad de estrategias para revisar los videos que varían desde la observación del 100% del video capturado (revisión del censo), la revisión de una submuestra del video de EM, la revisión de una pequeña fracción de los registros de EM, y hasta validar los datos autorreportados en los cuadernos de pesca. La revisión del censo podría proporcionar los datos más completos y exactos, pero tiene un costo adicional significativo debido al tiempo adicional para la revisión del video. Por contraste, el submuestreo y la auditoría del cuaderno de pesca proporcionan datos a un menor costo, pero los datos podrían ser menos exactos que los del censo dependiendo de la calidad del cuaderno de pesca, los tamaños de la muestra y la representatividad de las muestras seleccionadas para análisis. La estrategia de auditoría del cuaderno de pesca tiene costos menores de revisión del video, ya que solo será necesario revisar una porción pequeña del video. Sin embargo, se requiere tiempo y recursos para crear una norma sobre los informes exactos de los cuadernos de pesca con los capitanes de los barcos y los mecánicos operacionales para permitir comparaciones exactas y oportunas de los datos de EM con los datos del cuaderno de pesca. En algunos casos, la obtención de un informe de un cuaderno de pesca que tenga suficiente detalle y exactitud podría no ser factible en un periodo de tiempo razonable. (véase en el [recuadro 2](#) un resumen de las diferentes opciones de transmisión y análisis de los registros de EM)

Dentro del contexto de una OROP, un elemento clave de esta etapa es determinar cómo los diferentes elementos y funciones de un programa de EM se coordinarán o armonizarán entre los estados miembros y las estructuras de las OROP. Por ejemplo, si las normas de EM se establecen a nivel de una OROP, ¿qué estructuras de gobernanza se han implementado para asegurarse de que los programas de EM del estado miembro están cumpliendo con esas normas y qué datos generados de los diferentes programas cumplen con un límite mínimo de calidad?

Es durante esta fase en la que se decidirán muchos de los detalles importantes de un programa de EM, y es esencial mantener una participación y una comunicación sólidas con las partes interesadas para asegurar un buen diseño del programa y lograr la aceptación del programa.

RECUADRO 2: OPCIONES DE DISEÑO SELECCIONADAS PARA LA TRANSMISIÓN Y EL ANÁLISIS DE LOS REGISTROS DE EM.

Transmisión de los registros de EM	Estrategias de análisis de los registros del EM
<ul style="list-style-type: none"> ● Retiro físico de los discos duros: Método estándar de transmisión en las pesquerías de atún. Se pueden enviar por correo al DRC, o los datos se pueden subir a la nube en una oficina local. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Censo: Se generan y analizan registros de EM de todos los eventos de pesca (esto es, una revisión del 100%). Esta estrategia tiene una alta exactitud pero altos costos. Esta estrategia podría ser particularmente útil durante la etapa piloto del desarrollo de un programa de EM a fin de obtener una referencia clara y exacta que

- **WiFi:** La viabilidad dependerá del ancho de banda y del costo del WiFi en el puerto, la duración de los viajes de pesca, el volumen de datos subidos y el tiempo en el puerto entre viajes.
- **Sistemas celulares:** La viabilidad depende del volumen de datos, el ancho de banda del sistema celular, la cobertura del sistema celular, los costos de los datos, el tiempo que se pasa dentro del rango del sistema celular y el volumen de los datos que se van a subir.
- **Satélite:** Históricamente solo es rentable cuando los volúmenes de transmisión de datos son pequeños (p. ej., archivos de texto, fotografías). Sin embargo, la tecnología emergente (p. ej., Starlink) podría hacer viable la transferencia de archivos de video más largos.

permita adoptar una estrategia de análisis para la implementación completa del programa, y para comparar el EM y las observaciones de los observadores humanos, lo que puede resaltar cuáles son los elementos de datos que el EM es capaz de recopilar con precisión. También podría ser apropiado si uno de los principales objetivos del programa es detectar eventos poco frecuentes.

- **Muestreo:** Se generan registros de EM en toda actividad de pesca, y un subgrupo se revisa y extrapola para estimar toda la actividad de pesca. La exactitud del muestreo es dependiente de la frecuencia de los eventos (p. ej., desviación estándar baja para especies que se capturan con frecuencia, pero alta para los eventos poco frecuentes). Véase en [Pierre, 2022](#) información más detallada sobre las tasas de revisión.
- **Auditoría del cuaderno de pesca:** Se crean registros de EM para toda la actividad de pesca y una pequeña muestra se revisa y se compara con los datos del cuaderno de pesca. Si son muy similares, los datos del cuaderno de pesca se aceptan como los datos de la actividad de pesca. Una estrategia basada en el riesgo para la revisión podría fortalecer un programa de auditoría del cuaderno de pesca.
- **Uso del EM para aprovechar otros métodos de recopilación de datos:** Por ejemplo, se usa el EM para asegurarse de que no haya descartes en el mar, y se usa el monitoreo en el muelle para recopilar datos de captura.
- **AI en la costa:** Se puede usar AI con cualquiera de las estrategias mencionadas para agilizar el análisis. Por ejemplo, en las pesquerías 1x1 (p. ej., las de palangre) la AI puede reducir los tiempos de revisión al permitir que los revisores se salten a segmentos con actividad en el muelle o peces en la imagen.
- **Análisis de AI en la orilla:** Una estrategia emergente para identificar eventos potenciales de inquietud que entonces se pueden transmitir a la costa para su revisión inmediata. Esta estrategia puede complementar cualquiera de las enumeradas arriba.

A continuación se encuentran algunos pasos clave de esta fase del desarrollo del programa.

- A. **Identificación de las necesidades específicas de datos** para cumplir con las metas generales de administración. Usualmente con esto se pueden aprovechar los campos y los requerimientos de los datos existentes para una pesquería.
 - a. Por ejemplo: [Versión preliminar de las normas mínimas del campo de datos de EM de palangre de DCC](#)⁶³
- B. **Definición de la estrategia general para usar los datos del EM**, entre ellos:
 - a. La recopilación directa de datos, o el uso del EM para mejorar otros métodos de recopilación de datos (p. ej., auditoría de cuadernos de pesca, monitoreo de descartes con EM juntamente con la supervisión en el muelle)
- C. **Desarrollo de políticas y documentos de gobernanza** que definan el propósito y la estructura del programa, las funciones y las responsabilidades de las partes interesadas, los procesos y los procedimientos con los cuales el programa se implementará y operará continuamente, los derechos y las obligaciones de las varias partes interesadas, las normas, los requisitos y las reglas de todos los componentes del programa, etc. Algunos elementos clave que se deben de considerar incluirán:
 - a. Definir las normas, las especificaciones y los procedimientos para el programa, incluidos:
 - i. **Sistemas de EM a bordo** que describen todos los componentes en el barco que apoyan la adquisición y el informe de los registros de EM como lo requieren las políticas del programa de EM. Típicamente los componentes del sistema de EM a bordo incluyen un centro de control, interfaz con el usuario, cámaras, dispositivo de geolocalización, fuente continua de energía, sensores y sistema de comunicación. Ellos también deben describir cuándo el sistema de EM debe operar y registrar los datos. Juntos, estos componentes permiten que se recopile la información requerida, incluido el estado operativo del sistema, para apoyar la ordenación de las pesquerías y los objetivos de ejecución.
 - ii. **Centro de revisión de datos (Data review center, DRC)**, que es una entidad con acceso a la plataforma o plataformas de software de apoyo que se usa para analizar los registros de EM recopilados por el equipo de EM a bordo a fin de generar datos de EM y que es atendido por analistas de EM calificados. Los DRC y sus analistas pueden servir a los miembros individuales, a grupos subregionales o a la membresía completa de la OROP. También pueden ser administrados por miembros individuales, una entidad subregional o regional, o un proveedor tercero (comercial).

⁶³ Secretariat of the Pacific Community: Data Collection Committee, 2020. Draft DCC Longline EM minimum data field standards (version DCC-November 2020).

- iii. **Transmisión de los registros de EM**, que define cómo pasan los registros de EM de un barco a un DRC, y todos los requisitos asociados de seguridad, confidencialidad y cadena de custodia. Note que los avances tecnológicos cambiarán la forma en que se pasan los registros de EM de los barcos a los DRC (p. ej., discos duros, sistemas celulares, Wi-Fi, satélite, etc.). Este es un ejemplo de cómo las normas de rendimiento que permiten flexibilidad tecnológica pueden ser beneficiosas.
- iv. **Revisión de los registros de EM**, incluidos:
 - 1. La definición de la porción de los registros de EM que se va a revisar
 - 2. Si se va a revisar una submuestra de los registros de EM, definir como se deben elegir las submuestras (p. ej., al azar, con base en el riesgo)
 - 3. Los datos que se recopilarán durante una revisión del video, incluidas sus sintaxis y unidades
 - a. Véase la orientación para el revisor del EM en pesquerías multiespecies del noreste ([enlace](#) - véanse en la página 47 los campos de datos detallados)⁶⁴
 - b. Véase la sección 9 de los resultados de ICES WGTIFD 2022 ([enlace](#))⁶⁵
 - 4. Protocolos para recopilar datos de un vídeo (p. ej., cómo se mide el tiempo al inicio de un lance)
- v. **Requisitos de capacitación de los analistas de EM** para asegurar que estos cumplan con una norma mínima de calidad.
 - 1. Consulte la reunión de la CIAT de diciembre de 2023 para ver una discusión breve sobre la capacitación de analistas de EM. ([enlace](#))⁶⁶
- vi. **Mecanismos de garantía de calidad**, incluida la consideración de una auditoría por terceros de la revisión de los registros de EM a fin de asegurar la calidad de los datos
- vii. **Entrega de los datos analizados a los usuarios finales** (p. ej., API)
 - 1. Véase la sección 9 de los resultados de ICES WGTIFD 2022 ([enlace](#))⁶⁷

⁶⁴ National Oceanic and Atmospheric Administration: Northeast Fisheries Science Center, 2023. Electronic Monitoring Audit Model Program Reviewer Guidance Manual: Video Review Protocols for Multispecies SectorTrips 5/1/2023 to 4/30/2024.

⁶⁵ ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; outputs from 2022 meeting).

⁶⁶ IATTC, 2023. Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: Standards for an EMS in the EPO 6TH Meeting.

⁶⁷ Ibid

- viii. **Requisitos de almacenamiento** de los registros y los datos de EM (p. ej., cuáles datos, tamaño, ubicación y forma (p. ej., video comprimido, almacenamiento frío o caliente de datos)
1. Véase la política de retención de datos de EM de NOAA EE. UU. ([enlace](#))⁶⁸
- ix. **Seguridad e integridad de los datos**, incluidos los requisitos de codificación de los datos y los mecanismos y las protecciones contra la pérdida de datos
- x. **Las obligaciones del capitán y de la tripulación** e incorporarlas al **Plan de monitoreo de un barco**, incluidos árboles de decisiones de las obligaciones del barco en caso de que el sistema de EM funcione mal
1. NOAA, 2021: [Pautas del Plan de monitoreo de un barco en la costa oeste de EE. UU.](#)⁶⁹
 2. NOAA, 2017: [Plan de monitoreo de un barco del Consejo de Ordenación de Pesquerías del Pacífico Norte](#)⁷⁰
- xi. **Mecanismo de certificación del EM**, que es el proceso que se usa para asegurarse de que el programa funcione usando registros y datos de alta calidad adecuados para su propósito. Estos mecanismos deben incluir el requerimiento de que cualquier persona que proporcione servicios de EM debe ser independiente de, y no tener conflictos de interés con, cualquier entidad en la pesquería a la que le proporciona servicios. Hay al menos tres modelos diferentes que se podrían usar para cubrir esta necesidad. (véase la [sección Certificación de EM](#) que aparece abajo)
1. Véanse las normas de EE. UU. [50 CFR 648.87\(b\)\(4\)](#) y [50 CFR 648.87\(b\)\(5\)](#) como un ejemplo de un mecanismo de certificación de proveedores de EM⁷¹
 2. Consultar la norma de EE. UU. [648.11\(h\)\(6\)](#) para ver el ejemplo de una definición de conflictos de interés que excluye a una entidad de proporcionar servicios de EM.⁷²

⁶⁸ U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, 2020. Third-party Minimum Data Retention Period in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries.

⁶⁹ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021. 2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Vessel Monitoring Plan Guidelines.

⁷⁰ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2017. 2017 Electronic Monitoring (EM) Cooperative Research Program - Vessel Monitoring Plan.

⁷¹ National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023. Title 50: Wildlife and Fisheries: Chapter VI Fishery Conservation and Management, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce: Part 648: Fisheries of the Northeastern United States.

⁷² Ibid.

- b. **Definición de las funciones y las responsabilidades de diferentes actores.** En el caso de las OROP, delinear cómo se armonizarán las funciones entre los estados miembros y las estructuras de las OROP. (véase [la sección Escenarios clave de estructuras de implementación del EM](#))
 - i. Determinar las funciones que la agencia reglamentaria asignará internamente y cuáles se asignarán a proveedores terceros, y cómo se coordinarán estas entidades (véase [la sección Escenarios clave de estructuras de implementación del EM](#))

DEFINIR LOS DERECHOS DE ACCESO Y PROPIEDAD DE LOS REGISTROS DE EM Y LOS DATOS ANALIZADOS.

La estructura multinacional de pesquerías administrada por las OROP atuneras hace que esta sea una discusión más compleja que la de una pesquería administrada por un solo país. Por ejemplo, cuáles son los derechos de acceso de las diferentes partes (p.ej., estados abanderados, estados miembros) a los registros de EM de un viaje que se lleva a cabo a través de múltiples EEZ y en altamar, quién revisará esos registros de EM y generará los datos de EM. ¿Será necesario dividir los registros de EM de un viaje por múltiples zonas? y de ser así, ¿quién será responsable de esa división?

- a. ¿A qué partes se les permitirá el acceso a los registros de EM, incluido el video?
- b. ¿A qué partes se les permitirá el acceso a los datos de EM (esto es, a los registros de EM analizados) y a qué nivel de agrupación?
- c. ¿Cuáles son los requisitos de privacidad y las pautas de confidencialidad para compartir los datos de EM analizados? Algunas de estas pautas ya existen para los datos de observadores humanos en las OROP y se podrían referenciar o extender a los datos de EM.
 - i. Consultar [Fondo de Defensa Ambiental, 2020](#) para ver más detalles⁷³
 - ii. Consultar [Kate Wing, 2019](#) para ver más información⁷⁴
- d. ¿Qué parte es responsable de revisar los registros de EM para los diferentes tipos de viajes?

D. Definición de la estructura de financiamiento para el programa de EM

- a. Considerar ambos mecanismos, el de financiamiento público y el de recuperación de costos.
 - i. Véase Asignación de costos en los programas de monitoreo electrónico para las pesquerías administradas federalmente NOAA, EE. UU. ([enlace](#))⁷⁵

⁷³ Westfall, Katie, et al. 2020. Electronic Technologies and Data Policy for U.S. Fisheries: Key Topics, Barriers, and Opportunities.

⁷⁴ Wing, K, E Franke, J Sullivan, 2019. EM Data Sharing WORKSHOP Background Document.

⁷⁵ U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, 2019. Cost Allocation in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries.

- ii. Véase AFMA (Australia Fisheries Management Authority) Declaración de la implementación de la recuperación de costos 2021-2022 ([enlace](#))⁷⁶
- iii. Véase pautas de recuperación de costos de MRAG por los servicios de monitoreo electrónico ([enlace](#))⁷⁷

III. FASE III – PREIMPLEMENTACIÓN Y ALINEACIÓN NORMATIVA Y REGLAMENTARIA

Después de desarrollar el diseño del programa, el siguiente paso es prepararse para la implementación del programa. La meta de esta fase es asegurarse de que todas las partes del programa de EM estén preparadas y listas para su implementación, incluida la estructura normativa y reglamentaria, la industria pesquera, y los recursos humanos para las varias partes de la ejecución del programa. Una preimplementación del diseño del programa a pequeña escala podría ser una manera útil de analizar los sistemas bajo condiciones forzadas y asegurarse de que estén listos para su implementación a escala total.

El contexto multinacional de las OROP requerirá la coordinación bien pensada entre las diferentes partes interesadas para identificar, comunicar y abordar cualquier brecha que pudiera prevenir la implementación del programa de EM.

- A. Determinar si es necesaria alguna política normalizada nueva (p. ej., mandatos sobre el monitoreo y el monitoreo electrónico, pautas de recuperación de costos, requisitos de almacenamiento de datos)
 - a. Véase en [NOAA](#) ejemplos de actualizaciones de las políticas⁷⁸
- B. Determinar si la estructura reglamentaria específica usada en la implementación de la política necesita actualizarse para la adopción del EM (p. ej., una nueva medida de conservación y administración)
- C. Desarrollar y probar sistemas para la transferencia y el almacenamiento de registros y datos de EM con grupos de datos simulados o con datos piloto
- D. Desarrollar formularios armonizados de datos de EM para que todas las partes presenten los datos en el mismo formato
- E. Desarrollar un plan de recursos humanos y de capital para la implementación del programa de EM (p. ej., analistas de EM, técnicos de datos, gerente de programas)
- F. Desarrollar guías y materiales de capacitación

⁷⁶ Australian Fisheries Management Authority, 2022. Cost Recovery Implementation Statement.

⁷⁷ MRAG Asia Pacific, 2018. Cost Recovery Guidelines for Electronic Monitoring Services.

⁷⁸ National Oceanic and Atmospheric Administration, ND. Electronic Monitoring. <https://www.fisheries.noaa.gov/national/fisheries-observers/electronic-monitoring>. Accessed December 2023.

- a. Desarrollar materiales de capacitación de los analistas de EM
- b. Desarrollar manuales para los revisores de EM
 - i. Consultar US Northeast para ver un ejemplo⁷⁹
- G. Comunicación y acercamiento con la industria pesquera y con otras partes interesadas
- H. Considerar incentivos para alentar la participación de los primeros adoptadores

IV. FASE IV – IMPLEMENTACIÓN INICIAL

Esta etapa es la implementación a escala total del monitoreo electrónico en las pesquerías. Durante esta etapa, se ejecutarán las propuestas, se instalarán sistemas, se revisará el video, y todos los elementos del programa de EM se pondrán en marcha. Durante esta etapa habrá obstáculos y dificultades, que requerirán una administración activa, refinamientos y localización y resolución de problemas hasta que el programa alcance un estado de equilibrio.

- A. Comunicación y acercamiento con la industria pesquera y con otras partes interesadas
- B. Ejecución de un RFP y adquisición de hardware de EM, y si se desea, involucrar a los servicios de revisión de video de EM de terceros.
 - a. Véase en [CEA Consulting, 2021](#) las recomendaciones de RFP⁸⁰
 - b. Consultar [WGTIFD de ICES](#) (anexo 3) para ver una lista de los RFP y los contactos del proyecto previos⁸¹
- C. Considerar una RFP y la obtención de una auditoría por terceros o desarrollar un procedimiento para una auditoría interna
- D. Implementar un plan de recursos humanos para asegurar una dotación de personal apropiada que administre y opere el sistema
- E. Instalar el equipo de EM en los barcos y comenzar a recopilar y a revisar los registros de EM, y compartir los datos de EM.
- F. Recopilar y responder a las opiniones de las partes interesadas en el programa y su rendimiento. Hay múltiples capas de ciclos de opiniones que es necesario definir e iniciar, por ejemplo:

⁷⁹ National Oceanic and Atmospheric Administration: Northeast Fisheries Science Center, 2023. EM Reviewer Guidance Document.

⁸⁰ CEA Consulting, 2021. Recommendations for Electronic Monitoring program design and requests for proposal: Guidance from Electronic Monitoring Service Providers

⁸¹ ICES. 2023. Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WGTIFD; outputs from 2022 meeting).

1. La opinión de los analistas de EM a los barcos sobre si estaban cumpliendo con su obligación de mantenimiento (p. ej., la limpieza de las lentes) y los requisitos de manejo de la captura.
2. La opinión del administrador del programa a los proveedores de servicios de EM sobre el rendimiento (p. ej., calidad de los datos y el video, tiempo de operación del sistema, calidad y puntualidad del servicio de campo).
3. La opinión de los barcos al administrador del programa de EM sobre las dificultades y las oportunidades operativas para mejorar la eficiencia.
4. La opinión de los miembros, los estados abanderados y las OROP sobre la estructura general y el rendimiento del programa.

V. FASE V – ORDENACIÓN CONSTANTE Y MEJORAMIENTO CONTINUO

Una vez que el programa se ha lanzado y se ha completado la localización y resolución de problemas y los refinamientos iniciales, se debe monitorear continuamente a fin de entender si está cumpliendo los objetivos de administración deseados de manera rentable. No importa que tan cuidadosa sea la planificación, habrá problemas durante la implementación de un programa que necesitarán abordarse. La experiencia con la implementación del programa también revelará oportunidades para mejorar la calidad de los procesos y de los datos, y reducir los costos del programa. En un periodo de tiempo más prolongado, las revisiones del programa deben explorar el panorama tecnológico y comunicarse con otros programas de EM para determinar si existe alguna tecnología o estrategia nueva que pueda mejorar la implementación del programa de EM, reducir los costos, o ampliar los datos que el programa de EM puede proporcionar para apoyar la ordenación de las pesquerías.

Dentro del contexto de una OROP, será necesario considerar detenidamente el diseño de la gobernanza para asegurarse de que los programas de EM y los datos que estos generan cumplen con las normas de rendimiento. Esta estructura se verá diferente dependiendo del escenario elegido para el desarrollo del programa de EM. Por ejemplo, si la OROP establece las normas del programa de EM, pero los estados miembros preparan e implementan sus propios programas de EM no alineados con esas normas, deben existir mecanismos para asegurarse de que estos programas cumplen con las normas mínimas de rendimiento. Estos mecanismos de garantía son esenciales para asegurar un campo de juego equilibrado a través de la jurisdicción de las OROP.

Además, se debe implementar una estructura de gobernanza para permitir la evolución del diseño del programa de EM en general. Esto deberá incluir la revisión regular del rendimiento financiero del programa que resalte las oportunidades de reducción de costos, el rendimiento de los mecanismos de financiamiento y recuperación de costos, y si el programa es financieramente sostenible.

ESCENARIOS CLAVE DE ESTRUCTURAS DE IMPLEMENTACIÓN DE EM

Uno de los puntos de decisión clave para establecer la gobernanza del EM a escala es la definición de la manera en que los programas de EM se estructurarán y se implementarán desde la perspectiva de la OROP. La Pew y la guía de CEA 2020 para el EM en las OROP resume sucintamente el panorama diverso de opciones y proporciona una tabla clara que resume las principales ventajas y dificultades de las diferentes opciones de rutas:

“Los programas de EM para las pesquerías internacionales podrían tener varios tipos de estructuras, incluido un programa a nivel de toda la OROP, programas nacionales individuales, programas subregionales o aspectos de los programas nacionales que se están compartiendo entre los países. Cada tipo tiene sus ventajas y desventajas, y el tipo más apropiado para una región será influenciado por los antecedentes de ordenación de la pesquería, la geografía y la política del área. Si anteriormente una región tenía una red eficaz de programas nacionales de observadores, los países se podrían sentir cómodos conservando ese modelo para un programa de EM.

Un programa de EM a nivel de una OROP podría ser apropiado si la región ha tenido experiencia con un programa de observadores regionales, como el Programa de Observadores Regionales para Transenvíos de la CICAA, o realiza muchas de las operaciones de pesca de atún en altamar, como en el Océano Índico. La preferencia por un programa a nivel de OROP en lugar de programas nacionales también se ve afectada por las relaciones entre los estados costeros y los países que pescan fuera de su territorio (Distant Water Fishing Nations, DWFN). Como los DWFN pueden ejercer una influencia considerable dentro de las OROP, un estado costero podría preferir un programa nacional en el que tenga mucho más control sobre la operación del sistema y la administración de los datos de EM.

Varios países podrían querer compartir los componentes del programa de EM, como un centro de revisión de video compartido⁸², como parte de un programa subregional. En el caso de la estructura de un programa de EM nacional, hay dos variaciones principales para abordar los escenarios de altamar. Una opción es que los OROP cubran el altamar, y la otra es que los estados abanderados sean responsables de la cobertura del EM de sus barcos cuando pescan en esas áreas.⁸³

La [Tabla 3](#) [abajo] contiene algunas de las ventajas y las dificultades para abordar cada una de las opciones de estructura del programa de EM.”⁸⁴

⁸² “Centro de revisión de videos” es otro término que se usa para describir un centro de revisión de datos (Data Review Center, DRC)

⁸³ Note que potencialmente hay una tercera opción en algunas regiones, como en el Océano Pacífico occidental y central (WCPO), en la que una entidad subregional (p. ej., las Partes del Acuerdo de Nauru (PNA) o Forum Fisheries Agency (FFA)) podrían auspiciar un DRC que revise los registros de EM de altamar de los barcos autorizados que operen dentro de las aguas de la entidad subregional.

⁸⁴ Michelin, Sarto, & Gillett (2020) [Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs](#). pg. 13

Tabla 3. Ventajas y dificultades de las opciones de estructura del programa de EM

Estructura del programa	Ventajas	Dificultades que se deben abordar
1. Un programa regional de OROP	<ul style="list-style-type: none"> • Homogeneidad en toda la región con datos de calidad constante • Los barcos pueden usar el mismo sistema en todas las EEZ de una región • Economías de escala en la configuración del programa y en la revisión de video • Útil en países pequeños y en países con bajos ingresos para pagar la cuota de acceso que no pueden financiar su propio programa 	<ul style="list-style-type: none"> • Las OROP se mueven muy lentamente; podría requerirse más tiempo para implementar y operar un programa • Los estados costeros podrían tener la inquietud de que los DWFN ejerzan demasiada influencia en las OROP • Las OROP podrían no tener la capacidad técnica, el financiamiento o la habilidad de recaudar fondos • El programa de EM tendría que cubrir muchos países y una enorme área geográfica • Inquietudes sobre la propiedad y el uso de los datos • Los países con ingresos sustanciales para pagar las cuotas de acceso podrían desear desarrollar y financiar sus propios programas independientes
2. Programas nacionales de estados costeros	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitan las demoras en el proceso de negociación de las OROP, ya que los estados costeros pueden dictar las condiciones de acceso de los barcos extranjeros • Es más fácil la puesta en funcionamiento que la de un programa de EM enorme que cubre varias EEZ • Podría ser más probable que los estados costeros apoyen esta estructura que la de un programa de OROP • Los estados costeros pueden controlar sus propios datos • Creación de empleos en la localidad • Se puede diseñar para satisfacer las necesidades de la flota pesquera de la zona y de otras partes interesadas locales • Funciona mejor en áreas en las que hay instituciones regionales sólidas que pueden ayudar a los estados costeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay menos probabilidades de que sean apoyadas por los DWFN ya que tienen menos control que en un programa administrado por una OROP • Menos economías de escala y costos de puesta en marcha más altos porque cada país necesitará desarrollar su propio programa • Podría dar como resultado programas menos lógicos con varios grados de financiamiento y capacidad • Problemas potenciales con la interoperatividad entre zonas (p. ej., un barco que tenga un sistema SatLink para una zona, que luego pesca en otra EEZ que tiene un centro de revisión que solo puede revisar videos Archipelago) • Se requiere establecer un acuerdo entre los países miembros y la OROP sobre cómo manejar los datos de viajes por múltiples zonas • Se necesita desarrollar un mecanismo para asegurar la cobertura en altamar (p. ej., aún se requiere la cobertura en altamar por la OROP, o hacer responsables a los estados abanderados por la cobertura del EM en altamar

Siguiendo la orientación que se recibió durante las consultas con las partes interesadas en 2023 referentes a las rutas de implementación del más alto interés, este documento de recursos técnicos se concentra en tres escenarios de implementación principales:

- El escenario A describe oportunidades para una estructura de gobernanza centralizada
- El escenario B describe opciones para una estructura de gobernanza armonizada y descentralizada
- El escenario C describe una variedad de opciones de interacción con los proveedores de servicios de EM entre las cuales se podría elegir, tanto con una estructura centralizada como con una estructura de implementación descentralizada

El objetivo es proporcionar una estructura concreta en el conjunto de decisiones que sería necesario tomar por gobernanza a fin de implementar exitosamente cada escenario. Hacemos notar aquí en que aunque las

consideraciones de costo ciertamente serán un factor motivador primario en cualquier discusión de estructuración de un programa de EM, una comparación detallada de costos se encuentra fuera del alcance de este documento técnico concentrado globalmente debido a la necesidad de una extensa contabilización de los costos específicos de la región. En el [recuadro 4](#) se proporciona un resumen de las consideraciones de costos clave.

I. ESCENARIO A: GOBERNANZA CENTRALIZADA

En esta estructura, la OROP (o una entidad regional similar) sería responsable de implementar el programa de EM para todos los barcos, y de armonizar el programa con otras OROP y entidades regionales. Entre los ejemplos de armonización interregional a nivel de OROP se encuentran la existente entre IOTC y CICAA en el Programa Regional de Observadores para Transenvíos⁸⁵ y la existente entre CIAT y WCPFC con el respaldo transversal de observadores en altamar.⁸⁶ Esto significa que la Secretaría de la OROP aumentaría la capacidad de personal (internamente o a través de un contratista tercero, véase el escenario C que aparece abajo) para administrar un programa de EM regional. El grupo completo de necesidades de gobernanza (que se describen en la [sección Contexto en Necesidades de gobernanza](#) al principio del documento) sería una responsabilidad centralizada de la Secretaría de la OROP (o de otra entidad de gobernanza regional acordada). Los miembros individuales serían responsables de actualizar su legislación y sus políticas nacionales a fin de permitir la implementación eficaz del programa de EM a nivel de las OROP. La entidad de gobernanza regional podría proporcionar modelos de las acciones legislativa y normativa necesarias de los miembros individuales. Aplicarán todas las ventajas y las dificultades descritas arriba en la [Tabla 3](#) con respecto a la “estructura del programa regional de la OROP”.

II. ESCENARIO B: GOBERNANZA DESCENTRALIZADA Y ARMONIZADA

Bajo esta extensa categoría, la OROP establece normas mínimas para los elementos y los requisitos y el suministro de datos del programa de EM, mientras que los miembros individuales, los consorcios de miembros o las organizaciones subregionales son responsables de implementar programas que cumplan con las normas. Hay múltiples opciones de cómo implementar una estructura de gobernanza descentralizada y armonizada, como se describe en los puntos 2 y 3 de la [Tabla 3](#) de arriba. Independientemente del tipo de entidad que implemente y administre un programa de EM (p. ej., los miembros de las OROP individuales o las partes colaboradoras, los consorcios de miembros o partes colaboradoras de la OROP, u otras organizaciones subregionales), la armonización entre programas dentro de una OROP será de importancia crítica para lograr la administración eficaz de especies altamente migratorias y para fomentar la confianza entre los miembros con respecto a la calidad y a la transparencia de los datos. La armonización entre múltiples OROP (o entidades de ordenación de pesquerías regionales similares) sigue siendo ventajosa bajo esta estructura y sería una responsabilidad que también recaería en las secretarías de las OROP. Los beneficios de la armonización interregional incluyen potenciales ahorros en los costos a través de oportunidades de adquisición en volumen, la reducción de los costos de personalización con los proveedores de servicios de EM, y la rentabilidad para los barcos que trabajan en múltiples jurisdicciones. La armonización también proporciona una calidad homogénea de los datos y estructuras interoperativas de datos que pueden maximizar los beneficios de ordenación de pesquerías para stocks altamente migratorios (véase el [recuadro 1](#)).

⁸⁵ <https://mrag.co.uk/articles/transshipment-regional-observer-programmes>

⁸⁶ [Memorandum of Cooperation \(MOC\) on the Cross-Endorsement WCPFC and IATTC Approved Observers when Observing on the High Seas](#) (2011)

III. ESCENARIO C: PANORAMA DE LA INTERACCIÓN CON LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE EM

Dentro de cualquiera de las estructuras que se describen en los escenarios A o B, hay múltiples opciones sobre los elementos de implementación que las entidades de gobernanza mantendrán internamente y los que delegarán a socios externos, como los proveedores de servicios de EM y la industria de la pesquería.

Hay muchos proveedores de servicios de EM dedicados⁸⁷ (véase la [sección Resumen sobre los proveedores de servicios de EM](#) que aparece abajo) que ofrecen una variedad de hardware, software y servicios para apoyar el monitoreo electrónico en las pesquerías, así como un creciente número de compañías de pesca que están trabajando para desarrollar internamente tecnologías de monitoreo electrónico.⁸⁸ Con frecuencia los proveedores de servicios de EM desempeñan funciones críticas y variadas en la implementación del programa de EM, y vale la pena entender el panorama normalizado de posibilidades de interacción con ellos cuando se habla de la manera de estructurar un programa de EM. Cada una de las opciones que se describen aquí aplican igualmente a los escenarios A y B.

LOS PUNTOS DE DECISIONES CLAVE DE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE EM INCLUYEN:

- 1) ¿Funcionará el programa de EM con un solo proveedor o con múltiples proveedores para cubrir sus necesidades de hardware, software o servicios de EM?

MODELOS DE UN SOLO PROVEEDOR:

Un programa podría optar por abrir un proceso competitivo de licitaciones en el que los proveedores de servicios de EM propongan soluciones completas para satisfacer todas las necesidades del programa de EM. Entonces el programa selecciona a un proveedor como su socio de implementación para el término. Subsiguientemente todos los barcos se equipan con las soluciones de hardware y software de ese proveedor. La propuesta podría incluir el suministro de servicios de revisión de datos y software de revisión de datos, o esos elementos potencialmente podrían permanecer separados de la disposición de un proveedor de una sola fuente. Si no se pide al proveedor que cumpla todas las funciones requeridas en un escenario de soluciones completas, tiende a ser más frecuente que el software de revisión de datos se incluya en su conjunto de responsabilidades, mientras que solo los servicios del analista de datos se excluyen de la propuesta. Este es el caso porque es más probable que la capacidad del personal para analizar los registros de EM sin procesar a fin de producir los datos de EM usando el software especificado se mantenga en casa para una entidad de administración del programa de EM dada, que la creación del software de revisión de datos mismo (véase abajo). En el contexto del escenario B, son los programas nacionales individuales los que generalmente reclutarían a un proveedor de servicios de EM para que cubriera sus necesidades individuales en lugar de que toda la OROP intente coordinar el reclutamiento de un solo proveedor.

⁸⁷ EM Service Providers (June 2021) Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal. ([enlace](#))

⁸⁸ R. Gillett (Feb 2022) [Luen Thai/ Lian Cheng Case Study](#). Pacific Community Fisheries Newsletter #166

MODELOS DE MÚLTIPLES PROVEEDORES:

Alternativamente, un programa podría optar por permitir el uso del hardware, software o servicios de proveedores múltiples para satisfacer cada una de esas necesidades. En este escenario, se usaría un mecanismo de certificación (véase la sección II de consideraciones de proveedores de servicios y sistemas de EM) para asegurarse de que todas las opciones satisfagan las necesidades del programa. Sería importante decidir si se requiere alimentar todo el material filmado de los diferentes sistemas a bordo en una sola plataforma de revisión, como lo ha hecho Chile, o si el centro o los centros de revisión de datos serían equipados con múltiples plataformas de software de análisis para acomodar las diferentes marcas del hardware a bordo, como lo ha hecho NOAA en Nueva Inglaterra para auditar los datos de EM provenientes de múltiples proveedores de servicios que están autorizados en su región.^{89 90 91} En cualquier caso, los proveedores podrían ser certificados para ofrecer cualquiera o todos los componentes. Por ejemplo, un proveedor de servicios de EM podría recibir certificación para ofrecer hardware, software y servicios, o un proveedor podría ser certificado solo para un subconjunto de ofrecimientos (p. ej., ofrecer solamente hardware, o tanto hardware como software pero no los servicios de un analista de EM, etc.). En el modelo de proveedores múltiples, idealmente habría múltiples vendedores que cumplen con los criterios de cada una de las categorías de necesidades del programa. Al igual que con el modelo de un solo proveedor, el programa puede elegir contratar a terceros para cubrir tan pocas o tantas de las necesidades programáticas como ellos quieran. Por ejemplo, un programa podría optar por mantener el DRC internamente mientras que contrata a un proveedor de servicios de EM tercero para el hardware, la instalación y el mantenimiento, o podría optar por contratar los servicios de análisis de EM a algunos proveedores de servicios de EM terceros mientras que los barcos individuales eligen entre un conjunto más extenso de proveedores para que les suministre su hardware.

COMPARACIÓN DE LOS MODELOS

Hay ejemplos de ambas estrategias de implementación, con un solo proveedor⁹² y con múltiples proveedores^{93 94 95} que están teniendo éxito, y cada una de ellas tiene algunas rentabilidades potenciales

⁸⁹ <https://www.fisheries.noaa.gov/new-england-mid-atlantic/commercial-fishing/northeast-groundfish-monitoring-program>

⁹⁰ <https://media.fisheries.noaa.gov/2022-05/EM-spring2022-508nefsc.pdf>

⁹¹ <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/fishery-monitoring-service-providers-northeast-and-mid-atlantic-programs>

⁹² <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program>: “AFMA has contracted Archipelago Asia Pacific (AAP), a subsidiary of Archipelago Marine Research, to deliver e-monitoring system installation and associated services, and the analysis of e-monitoring data.”

⁹³ US Westcoast <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/list-approved-electronic-monitoring-em-service-providers>

⁹⁴ US Northeast <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

⁹⁵ Chile https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_3885-2018.pdf

asociadas. En el modelo de un solo proveedor, puede haber ahorros en los costos resultantes de tener un programa completo estrechamente integrado con mecanismos eficientes de retroacción. En el escenario de proveedores múltiples puede haber incentivos más constantes para que los proveedores innoven, reduzcan los costos y compitan entre sí. En cualquiera de estos escenarios, por lo general se incentiva a los proveedores a que maximicen sus propias ganancias y en consecuencia, cualquiera de las rentabilidades obtenidas conforme el programa madura se pueden compartir (o hasta absorber desproporcionadamente) entre los proveedores de servicios de EM. En cualquiera de los escenarios, es importante desarrollar mecanismos de retroacción y revisiones periódicas a fin de evitar quedarse atascado con un proveedor o un sistema de EM específico que ya no cumpla las necesidades de recopilación de datos en un punto de precio competitivo conforme el mercado continúa evolucionando. La preparación de normas concentradas en el rendimiento al inicio del diseño y de la implementación del programa de EM es otra manera de ayudar a evitar quedarse atascado con sistemas que ya no rinden bien.

Las principales áreas por considerar con respecto al equilibrio de los costos probablemente son aquellas que se relacionan con el análisis de los registros de EM y con los DRC. Este es el caso porque ellos son los elementos con los que se pudieran ser más rentables cuando la entidad de gobernanza del programa de EM los mantiene internamente si los costos de puesta en marcha y de mantenimiento para establecer la infraestructura requerida no superan los ahorros potenciales obtenidos con el personal interno (véase la [sección Centros de revisión de datos](#) que aparece abajo).

Dentro del modelo de múltiples proveedores, el escenario de un solo software de revisión puede aumentar los costos iniciales para crear la interoperatividad necesaria dado que la mayoría de los proveedores usan formatos que se alimentan a su software de revisión de patente, mientras que en el escenario de plataformas de múltiples revisiones se incurrirá en algunos costos iniciales adicionales para la capacitación de los analistas en múltiples plataformas de revisión.

2) ¿Cuáles elementos del programa se mantendrán internamente y cuáles será mejor asignarlos a un proveedor tercero?

Hay varias opciones en cada paso de la implementación en las que el programa de EM puede optar por administrar la logística internamente o asignarla a un proveedor de servicios de EM tercero. La siguiente lista proporciona ejemplos de cuándo una entidad de gobernanza pudiera querer tomar decisiones explícitas en su estrategia de implementación sobre los elementos que pudieran querer mantener internamente, o que pudieran querer contratar a un proveedor de servicios tercero para que los realice:

- A. ¿Quién será responsable de diseñar los planes individuales de monitoreo de barcos (Vessel Monitoring Plan, VMP) para cada miembro de la flota?
- B. ¿Quién será responsable de instalar y mantener los sistemas a bordo del barco?

- C. ¿Quién administrará, capacitará y dotará de personal al centro de revisión de datos (Data Review Center, DRC)?
- D. ¿Quién emprenderá auditorías independientes de los datos de EM producidos de los registros de EM?
- E. ¿Quién recopilará y transportará los registros de EM y salvaguardará su seguridad y la cadena de custodia apropiada? [Tenga en cuenta: es muy probable que la respuesta a esta pregunta evolucione en un futuro previsible debido a los avances en las tecnologías de transmisión de datos.]
- F. ¿Quién responderá a un error o falla del sistema?
- G. ¿Quién alojará y almacenará los registros de EM y los datos de EM?

No hay respuestas incorrectas a ninguna de estas preguntas, y lo que parece más lógico para una región o programa dado variará dependiendo del contexto local de la capacidad existente, la disposición y las colaboraciones políticas existentes, los programas paralelos existentes que pudieran servir como modelo local para la estructuración del EM (como programas de observadores humanos o programas VMS), y los objetivos y las necesidades de un programa. Sin embargo, entre todas estas preguntas importantes y válidas hay dos principales sobre las que se debe hablar en las primeras etapas del diseño del programa: DRC y auditoría.

CENTROS DE REVISIÓN DE DATOS (DATA REVIEW CENTER, DRC) Y AUDITORÍA

Un centro de revisión de datos (Data Review Center, DRC) es una entidad que tiene acceso a la plataforma o plataformas de software requeridas para analizar los registros de EM y generar los datos de EM para un programa (o programas). Una auditoría es el proceso de comprobación y verificación de los registros y los datos del EM mediante una revisión secundaria para mantener los datos de EM de una alta calidad homogénea durante todo un programa y a través de múltiples programas.

Los DRC pueden estar alojados y ser administrados por las OROP, los miembros o las partes colaboradoras de las OROP individuales, los consorcios de miembros o las partes colaboradoras, las entidades subregionales o regionales, o por un proveedor de servicios tercero. Es importante considerar las estructuras del DRC en las primeras etapas del proceso de participación de las partes interesadas para desarrollar la gobernanza del programa de EM, porque estas decisiones podrían tener un efecto importante en los costos iniciales y continuos del programa.

Los estudios de casos que evalúan el costo del EM para las pesquerías de atún en el Océano Pacífico oriental⁹⁶ y la membresía de FFA que pesca en el Océano Pacífico occidental y central⁹⁷ han considerado los costos asociados a algunas de las estructuras potenciales de los DRC. Hay algunos beneficios intuitivos para muchos de los miembros de la OROP y las partes colaboradoras asociados con el establecimiento de su propio DRC nacional, tales como oportunidades de empleo locales y un alto grado de control de los datos. Sin embargo, la administración y la operación de un DRC también incluye las dificultades de establecer la infraestructura, comprar y mantener el equipo, asegurar un internet o una conectividad confiable, y una variedad de otras responsabilidades que algunos países podrían no querer asumir y/o los costos de hacerlo podrían exceder los beneficios (Rogers, Squires, & Zivin, 2022). Cuando este es el caso, el establecimiento de DRC compartidos (a nivel subregional o regional) o la contratación de proveedores de servicios terceros para el análisis primario de los registros de EM, podría ser más ventajoso. Si se va a contratar a un tercero para que realice el análisis primario de los registros de EM, sigue existiendo el mismo grupo de opciones para establecer mecanismos de supervisión y auditoría internamente a nivel nacional, subregional o regional, que esencialmente sirven como un DRC de menor tamaño responsable de hacer la auditoría del proveedor tercero. Cada una de las estructuras del DRC descritas arriba también se podrían considerar para cubrir esa necesidad de auditoría de la revisión y el análisis de los registros de EM. Finalmente, también se podría contratar a un auditor externo para que realice esa supervisión como un cuarto independiente que proporcione la supervisión ya sea internamente o en un DRC contratado por el proveedor de EM. Independientemente de la ruta y las estructuras elegidas para un programa, es de importancia crítica que los procesos de revisión y auditoría se mantengan independientes de conflictos de interés a fin de asegurar su funcionamiento apropiado.

Hay un conjunto de consideraciones de costo relacionadas con el DRC y los protocolos y requerimientos de auditoría que acompañan el diseño del programa de EM. Estas incluyen asuntos tales como protocolos de transmisión (p. ej., cuántos registros de EM se deben transmitir, a quién, y por qué medio (discos duros, electrónicamente, etc.) y si se deben o no transmitir en tiempo real), tasas de revisión⁹⁸ (p. ej., qué porcentaje de los registros EM sin procesar se revisarán y en qué porcentaje se realizará la revisión de la auditoría secundaria), y el almacenamiento de datos (p. ej., cuánto tiempo se almacenarán los registros y cuáles son los requerimientos de duplicación y respaldo).

CONSIDERACIONES SOBRE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS Y LOS SISTEMAS DE EM

I RESUMEN SOBRE LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS DE EM

Actualmente hay aproximadamente 2,500 sistemas de EM instalados en todo el mundo en barcos de diferentes tamaños, pesquerías y tipos de equipo para satisfacer una variedad de funciones de monitoreo de las pesquerías.

⁹⁶ <http://seachangeecon.com/wp-content/uploads/2022/06/Potential-costs-and-benefits-of-electronic-monitoring-for-the-longline-fishery-in-the-Eastern-Pacific-Ocean-2022.pdf>

⁹⁷ Poseidon Aquatic Resources, 2021. "Electronic Monitoring of Tuna Longline Fishing Vessels and Associated Operations in FFA Members' Waters and the High Seas of the WCPO -- A Cost Benefit Analysis."

⁹⁸ Pew Project: 2021-IF-02 "How much is enough? Review optimization methods to deliver best value from electronic monitoring of commercial fisheries" ([enlace](#))

Típicamente los proveedores de servicios EM individuales tienen múltiples configuraciones del sistema en operación, lo que refleja la evolución de sus productos y las actualizaciones de configuración requeridas debido a los cambios en la disponibilidad de los componentes en su cadena de suministro. Además, muchos de los proveedores de servicios de EM ofrecen múltiples modelos para los diferentes segmentos del mercado, incluidos sistemas más pequeños o de menor costo para barcos de menor escala (p. ej., Satlink Nanotube, Archipelago FishVue LIME o Vantage, Integrated Monitoring Minnow, Saltwater SWIM Nano, etc.). En algunos programas, los sistemas de EM se deben transferir entre barcos, y hay modelos que están diseñados específicamente para ese propósito (p. ej., Saltwater SWIM-Mobile).

Proveedores de servicios de EM ⁹⁹	Ejemplos de los programas de EM servidos
Anchor Lab	<ul style="list-style-type: none"> ● Denmark Bottom Trawl ● Scotland Scallop Dredge ● Chile (en asociación con CLS) ● Australia Queensland Inshore
Archipelago Marine Research / Marine Instruments	<ul style="list-style-type: none"> ● Australia Gillnet Hook and Trap ● Australia Eastern Tuna and Billfish ● Canada BC Groundfish ● US Washington State Dungeness Crab ● US West Coast Groundfish ● US Alaska Fixed Gear ● US Alaska Pollock Trawl
Flywire	<ul style="list-style-type: none"> ● Mexico Baja Small-Scale Vessels ● US Northeast Multispecies

⁹⁹ Esta lista no está completa ya que regularmente surgen nuevas compañías. Un criterio de inclusión que se usó en esta lista es que una entidad debe poder solicitar un estimado de los servicios de EM del proveedor ahora. Hay más compañías que están explorando este mercado y que planean comenzar a ofrecer opciones que actualmente no están incluidas en la lista porque todavía no están activas en el mercado, mientras que otras pueden estar activas en una sola pesquería y aún no se conocen en el mercado mayor. [Seafood and Fisheries Emerging Technologies \(SAFET\)](#) y [EM4Fish](#) son recursos que frecuentemente resaltan a los proveedores nuevos conforme entran en el mercado.

Integrated Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> ● Chile Industrial Fleet ● Maldives Pole and Line Tuna ● Nueva Zelanda
New England Marine Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> ● US Atlantic HMS
Saltwater Inc.	<ul style="list-style-type: none"> ● Alaska Small Boat fixed gear ● US Western Gulf of Alaska Trawl ● US Atlantic Herring Midwater Trawl ● US Gulf of Mexico Reef Fishery
Satlink / Digital Observer Services (DOS)	<ul style="list-style-type: none"> ● Fiji longline ● Ghana Purse Seine ● Seychelles tuna ● Federated States of Micronesia longline ● Republic of the Marshall Islands longline ● OPAGAC industry-led tuna
Shellcatch	<ul style="list-style-type: none"> ● Pakistan Tuna ● Chile Artisanal ● Brazil longline tuna ● Norway arctic fishery
SnapIt / Teem Fish Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> ● US Northeast Multispecies Fishery ● US New England Scallop ● US, Quinault Indian Nation Dungeness Crab Trap Fishery ● Canada BC Area A Dungeness Crab

Thalos	<ul style="list-style-type: none"> ● Seychelles Purse Seine Tuna
OLSPS Marine	<ul style="list-style-type: none"> ● Portugal
CVision.AI	<ul style="list-style-type: none"> ● Un proveedor de servicios de AI que está explorando el desarrollo de sus propios sistemas de hardware

II. ESCENARIOS DE LOS MECANISMOS DE CERTIFICACIÓN DE EM

Un elemento para la implementación exitosa a escala de las OROP atuneras será asegurarse de que todas las partes interesadas tengan confianza en la calidad, asequibilidad, seguridad y comparabilidad del hardware, software y datos de EM. Alguna forma de certificación del EM será un componente necesario de la estructura de la gobernanza del EM para permitir esto. Hay al menos tres modelos diferentes que se podrían usar para la certificación de EM, cada uno de ellos con un grupo de ventajas y desventajas. Los tres escenarios que se describen aquí, que se han discutido largamente en consultas¹⁰⁰ sobre el EM con Forum Fisheries Agency (FFA), incluyen un modelo de aprobación de proveedores de servicios, un modelo de aprobación del tipo y un modelo de normas mínimas.

1) APROBACIÓN DEL PROVEEDOR DE SERVICIOS DE EM POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE LA OROP U OTRA ENTIDAD DESIGNADA

En este modelo, los proveedores de servicios de EM solicitan a una organización de supervisión (tal como las secretarías de las OROP u otra entidad regional o internacional acordada) que revise sus calificaciones y que certifique que ellos cumplen con las normas requeridas a los proveedores de servicios de EM para el programa o programas de EM a nivel regional o a nivel de OROP, y de manera regular la organización de supervisión evalúa el rendimiento del proveedor para asegurarse de que sigue cumpliendo con las normas. Una vez que el proveedor es certificado para proporcionar servicios de EM (o un subgrupo de servicios) al programa, entonces ese proveedor es responsable de asegurarse de que todo el hardware, el software y/o los servicios que proporcionan siguen cumpliendo con las normas, las especificaciones y los procedimientos establecidos por el programa. Los estados miembros individuales y/o los barcos pesqueros entonces pueden elegir trabajar con cualquiera o con todos los proveedores de servicios de EM certificados para cumplir con sus necesidades de EM sin necesidad de una evaluación independiente que indique si un producto o servicio ofrecido determinado satisface las normas del programa regional.

¹⁰⁰ WCPFC19-2022-DP08: October 2022 INFORMATION PAPER ON THE FFA FINAL DRAFT EM SSPs – ENDORSED AS INTERIM GUIDELINES ([enlace](#))

Una ventaja de este modelo es que permite a los proveedores innovar de manera más fluida. Ellos pueden evolucionar sus productos y servicios para mejorar el rendimiento y reducir los costos sin la carga adicional de tener que presentar cada vez una versión nueva para la aprobación del tipo. Los proveedores siguen siendo responsables de asegurarse de que cualquiera de los cambios que hagan a sus productos o servicios siguen cumpliendo con los requisitos apropiados del programa de EM. Esto podría permitir una integración más ágil de innovaciones tecnológicas validadas y verificadas, tales como la inteligencia artificial (Artificial Intelligence, AI), el aprendizaje automático (Machine Learning, ML), informática en la nube y novedosos sensores en el programa conforme se hacen disponibles.

Para que este modelo funcione de lo mejor, hay algunas condiciones de facultación clave. Primero, se debe de revisar frecuentemente (anual o bianualmente) a los proveedores de servicios de EM para asegurarse de que la organización u organizaciones de vigilancia se mantiene(n) al tanto de los desarrollos y de los cambios dentro de cada compañía y que puedan cancelar la certificación de un proveedor de manera oportuna si su rendimiento no es adecuado. Dada la naturaleza de la industria, las revisiones frecuentes no deben ser muy gravosas para la entidad de supervisión debido al número limitado de compañías en el mercado. Conforme el mercado sigue creciendo con el tiempo, sería razonable anticipar que eventualmente decenas de compañías estarán trabajando en el espacio, aunque no es probable que serán cientos de compañías.

Segundo, este modelo necesita un intercambio estrecho de opiniones sobre los datos producidos, entre los proveedores de servicios de EM y la entidad de supervisión responsable de certificarlos. La entidad certificante debe incluir a representantes que estén involucrados profundamente en los procesos de garantía de calidad y control de la calidad (QA/QC) en toda la región. Esto podría incluir a aquellos responsables de la QA/QC de los datos a niveles nacional, subregional y regional. Esto asegura que las personas que están más familiarizadas con las dificultades que han tenido activamente con los diferentes sistemas de EM, y proveedores de servicios, puedan resaltar las áreas débiles y asegurarse de que el proveedor las corrija de manera oportuna para mantener la certificación.

Finalmente, este modelo funciona mejor cuando existe un intercambio de opiniones y una comunicación abierta regulares y constructivos entre la organización u organizaciones de supervisión y los proveedores de servicios de EM. Si este tipo de diálogo constructivo se integra en un proceso rutinario de localización y resolución de problemas de los registros de EM, entonces la relación que el programa de EM desarrolla con los proveedores de servicios de EM puede ser una de progreso rutinario y evolución positiva de los productos y servicios de EM.

2) TIPO DE APROBACIÓN POR LA SECRETARÍA DE LA OROP (O DE OTRA ENTIDAD DESIGNADA)

En este modelo, los sistemas de EM son evaluados usando un grupo de normas mínimas establecidas por la OROP y certificadas por una organización de supervisión (como la Secretaría de la OROP u otra entidad designada). Los estados miembros individuales y/o los barcos pesqueros pueden elegir implementar cualquier sistema certificado, y los estados miembros retienen el derecho de seguir reduciendo más la lista de opciones aceptables para sus programas especificando normas más rigurosas que las normas mínimas de la OROP.

Este modelo tiene la ventaja de que la mayoría de las regiones ya están familiarizadas con los procesos de aprobación del tipo de unidad del sistema de monitoreo de un barco (Vessel Monitoring System, VMS), aunque es importante notar que el hardware del EM es sustancialmente más complejo y configurable que la tecnología VMS. El mayor atractivo de este modelo es que la orientación concreta sobre los componentes de hardware y de software específicos aceptables que proporciona puede dar confianza a aquellos responsables de la compra y/o del arrendamiento de sistemas de EM para cumplir con los requisitos del programa. Sin embargo, se deben considerar varias de sus desventajas. Primero, la entidad de certificación y los proveedores de EM requieren más tiempo para ejecutar este modelo, ya que cada sistema de EM individual que ofrece un proveedor determinado debe ser evaluado independientemente para la aprobación del tipo. Este modelo es tanto más lento como más laborioso en términos de documentación y tiempo para todas las partes que el proceso de aprobación concentrado en el proveedor.

Más aún, el nivel de complejidad añadido que cualquier sistema de EM incluye, en comparación con las tecnologías relativamente sencillas que típicamente pasan por un proceso de aprobación del tipo, como el VMS, añade una carga y dificultades adicionales al proceso. El modelo de aprobación de tipo proporciona menos flexibilidad para que los programas de EM se adapten y respondan oportunamente a las cambiantes necesidades y a la disponibilidad de innovaciones tecnológicas. Enlentece la velocidad a la cual se pueden incorporar innovaciones al programa porque cada cambio o actualización a un sistema típicamente queda sujeto al proceso de aprobación, y los requisitos de aprobación mismos podrían requerir una actualización antes de que se puedan incluir nuevas ventajas o características del sistema. Algunos programas han resultado afectados por estas limitaciones porque solo un número limitado de proveedores puede elegir participar en el mercado si hay requisitos gravosos o prescriptivos¹⁰¹, o porque el proceso engorroso de aprobar los nuevos desarrollos de hardware ha obstaculizado la instalación oportuna en los barcos.¹⁰²

3) NORMAS MÍNIMAS ESTABLECIDAS POR LA SECRETARÍA DE LA OROP (U OTRA ENTIDAD DESIGNADA)

En este modelo, al igual que en el modelo 2, la OROP estableció un grupo de normas y especificaciones mínimas para el programa o programas regionales; sin embargo, en este escenario los miembros de las OROP individuales pueden realizar sus propios procesos para determinar qué sistemas y/o proveedores de servicios cumplen (o exceden) los requisitos mínimos establecidos por las OROP y son aprobados para

¹⁰¹ Chile Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes ([enlace a pdf](#)). Proporciona un ejemplo de las normas técnicas que contienen un nivel de detalle que muchos de los proveedores de EM no pudieron cumplir.

¹⁰² Se puede encontrar un análisis de las dificultades que se tuvieron en EE. UU. debido a los requisitos técnicamente específicos para la aprobación del tipo de VMS, en comparación con la experiencia más adaptable de la implementación de los sistemas de AI usando normas concentradas en el rendimiento en: Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021). [How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US](#). *Marine Policy*, 131, 104631.

usarse en sus programas nacionales La ventaja de este modelo es que proporciona a los estados miembros la mayor cantidad de autonomía; sin embargo, este modelo es el que se recomienda menos porque presenta la mayor dificultad para armonizar un programa regional, deja el mayor espacio para diferentes interpretaciones de las normas y podría dar como resultado más heterogeneidad en la calidad de los datos, requiere la mayor duplicación del esfuerzo de los estados miembros (y también de los proveedores de servicios de EM) dado que ellos evalúan independientemente muchos de los mismos sistemas de EM, crean el obstáculo más importante para tener un programa de EM adaptable y responsivo a nivel regional conforme surgen nuevas necesidades e innovaciones tecnológicas.

DECISIONES DE GOBERNANZA PARA ABORDAR DIFICULTADES TÉCNICAS Y FÍSICAS

Una de las doblemente prometedoras y difíciles facetas del desarrollo de programas de ordenación de pesquerías con tecnologías emergentes es la tasa rápida de evolución tecnológica. En la actualidad hay varias dificultades técnicas y físicas asociadas al EM que pueden cambiar conforme la tecnología sigue avanzando. Los programas de EM de la actualidad están funcionando eficazmente en muchas pesquerías de todo el mundo, y los avances tecnológicos aumentarán la accesibilidad del EM a un rango más extenso de casos de uso y geografías y aumentarán los tipos de elementos de datos que pueden recopilar de manera confiable. Aunque algunos avances tecnológicos tienen como objetivo reducir los costos, otros, como algunos de los que se concentran en mejorar la habilidad de cumplimiento o las necesidades científicas de las pesquerías, podrían aumentar los costos. Por lo tanto, será necesario tomar decisiones continuas sobre las necesidades y los objetivos programáticos que permitan programas de EM adaptables y la ordenación adaptable de pesquerías. Desde esta perspectiva, algunas de las áreas clave que se deben considerar al inicio del diseño de un programa incluyen:

I. DEJAR ESPACIO PARA LA RÁPIDA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Dado el ritmo desigual de la evolución de políticas (lento) y de la evolución de la tecnología (rápido), es útil planear con anticipación durante el diseño del programa de EM y el desarrollo inicial de la estructura de gobernanza, ya que esto toma en cuenta la evolución tecnológica desde el principio. Las siguientes subsecciones resaltan áreas que se están discutiendo a nivel de la OROP y que se sabe que son temas importantes que afectarán los programas de EM en el presente o en el futuro cercano.

1) NORMAS DE RENDIMIENTO VS NORMAS TÉCNICAS

Se han llevado a cabo extensas discusiones en el espacio de ordenanza de pesquerías sobre la evaluación de las ventajas de cambiar de normas concentradas en la tecnología a normas de rendimiento a fin de adaptarse al ritmo rápido de las innovaciones tecnológicas que se ha observado en los recursos de ordenanza de pesquerías en los años recientes. Garren et al. (2020) proporciona un análisis más detallado del tema, y este extracto de la página 3 del manuscrito proporciona un resumen sucinto:

“La distinción fundamental entre una norma de rendimiento y una norma técnica (a la que a veces también se le llama una norma de diseño) es que la primera especifica los resultados que una entidad reglamentada debe lograr sin prescribir los medios específicos para lograrlos, mientras que la última describe explícitamente los detalles y el diseño de como una entidad logrará un resultado [17]. De manera similar a

una norma de rendimiento, una norma de datos puede describir la información específica que se debe recopilar, establecer formatos y márgenes de error aceptables, y aclarar las expectativas de cómo se deben validar los datos sin especificar los recursos o metodologías específicos que se deben usar. La división de las agencias reglamentarias de EE. UU. han alentado continuamente un cambio de las normas técnicas a las normas de rendimiento en cada administración desde la orden ejecutiva de 1993 del presidente Clinton, que instruyó a las agencias que “especificaran los objetivos de rendimiento, en lugar de especificar el comportamiento o la manera de cumplimiento que las entidades reglamentadas deben adoptar” [18].

Aunque por lo general se considera que las normas concentradas en el rendimiento promueven flexibilidad e innovación con respecto a la tecnología, pueden ser difíciles de crear con destreza porque una entidad reglamentada debe tener lo suficientemente claro lo que se espera de esto y cómo puede demostrar el cumplimiento, así como tener suficiente transparencia para sentirse confiada de que todas las habilidades reglamentadas serán evaluadas de manera similar y justa [19]. Cualquier política creada de manera deficiente o incompleta rendirá subóptimamente, y por lo tanto es importante asumir una estrategia integral en lugar de una fracturada para crear el reglamento, [20] así como articular clara y transparentemente los requisitos para satisfacer una norma de rendimiento y orientación sobre cómo demostrar el cumplimiento [21].”

Es encomiable que todas las OROP que actualmente están desarrollando, o que recientemente implementaron, normas para el EM enfatizaron una estrategia concentrada en el rendimiento. El desarrollo de normas para el EM es inherentemente un proceso iterativo que ofrecerá oportunidades continuas para aumentar la naturaleza concentrada en el rendimiento de las normas y seguirá refinándolas para que se alineen con las innovaciones tecnológicas y las necesidades programáticas.

2) AUTOMATIZACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Hay mucho interés y promesa en el aprovechamiento del poder de las capacidades informáticas en avance para apoyar el EM. Hay cuatro términos importantes con los que vale la pena familiarizarse cuando se toman decisiones de gobernanza del EM teniendo en mente desarrollos futuros. Con frecuencia estos términos se usan indistintamente, pero no significan lo mismo.

IBM define la **automatización** como “el uso de la tecnología para realizar tareas en las que se minimiza el aporte humano.”¹⁰³ Esta categoría típicamente se refiere a las decisiones y a las acciones que se toman usando un grupo predefinido y programado de reglas en lugar de tomar aquellas para adaptarse a diferencias situacionales detectadas por la tecnología.

¹⁰³ <https://www.ibm.com/topics/automation>

Columbia University define la **inteligencia artificial (Artificial Intelligence, AI)** como “el campo de desarrollo de computadoras y robots que son capaces de comportarse en maneras que tanto imitan como exceden las capacidades humanas. Los programas con capacidades de AI pueden analizar y contextualizar datos para proporcionar información o activar automáticamente acciones sin interferencia humana.”¹⁰⁴

Columbia University define el **aprendizaje automático (Machine Learning, ML)** como “una ruta hacia la inteligencia artificial. Esta subcategoría de AI usa algoritmos para aprender automáticamente perspectivas y reconocer los patrones de los datos, y aplica ese aprendizaje para tomar decisiones cada vez mejores.”

IBM define la **visión artificial** como el campo de la inteligencia artificial (Artificial Intelligence, AI) que permite que las computadoras y los sistemas deriven información significativa de imágenes digitales, videos y de otras entradas visuales.”¹⁰⁵

Desde la perspectiva de gobernanza del EM, una diferencia característica importante del ML es su habilidad de aprender y mejorar su eficiencia completando tareas conforme obtiene más experiencia. Con el ML, se pueden usar los datos de la capacitación (p. ej., imágenes de peces marcados o etiquetados) para crear modelos que identifican eventos de captura, detectan peces o identifican especies.^{106 107} Esos modelos entonces se pueden usar para analizar imágenes y videos nuevos y generar datos sobre el número de peces, por ejemplo.

LAS CUESTIONES CLAVE PARA AQUELLOS QUE GOBIERNAN LOS PROGRAMAS DE EM INCLUIRÁN:

- A. ¿Cómo se probarán y aprobarán los nuevos procesos de automatización, recursos de AI o algoritmos de ML?
- B. ¿Cómo el programa auditará la exactitud y la efectividad de los procesos de AI y de ML?

¹⁰⁴ <https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/>

¹⁰⁵ <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>

¹⁰⁶ Qiao, M., Wang, D., Tuck, G. N., Little, L. R., Punt, A. E., & Gerner, M. (2021). Deep learning methods applied to electronic monitoring data: automated catch event detection for longline fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 78(1), 25-35. ([enlace](#))

¹⁰⁷ Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning. *Ecological Informatics*, 67, 101495. ([enlace](#))

C. ¿Cuáles son los niveles aceptables de error, y cuáles son las desventajas potenciales de administración o costo que acompañan el límite de error aceptable? (p. ej., si un proceso automatizado o activado por ML puede recopilar los datos de EM requeridos con tasas de error ligeramente más altas que las de los analistas humanos tienen sin el apoyo de ML, ¿es ese aumento en la tasa de errores significativo para las decisiones de ordenación de pesquerías o las decisiones de cumplimiento que se necesitan abordar? ¿Aumentan los costos incurridos para lograr la exactitud adicional?, y de ser así, ¿son justificables por el nivel de mejora obtenido?)

También es útil tener una idea del tipo de tareas de un programa de EM que podrían automatizarse rápidamente y cuáles son más difíciles de desarrollar desde una perspectiva tecnológica. Woodward et al. (2020) publicó un manual para el diseño de sistemas de EM pensando en la automatización que se titula "Monitoreo electrónico: Las mejores prácticas para la automatización."¹⁰⁸ Este documento es un buen recurso que se puede consultar cuando, por ejemplo, el programa está definiendo los elementos de hardware y software que pudiera requerir.

Este extracto de la página 7 ilustra cómo las elecciones de hardware se enlazan a futuras capacidades de automatización:

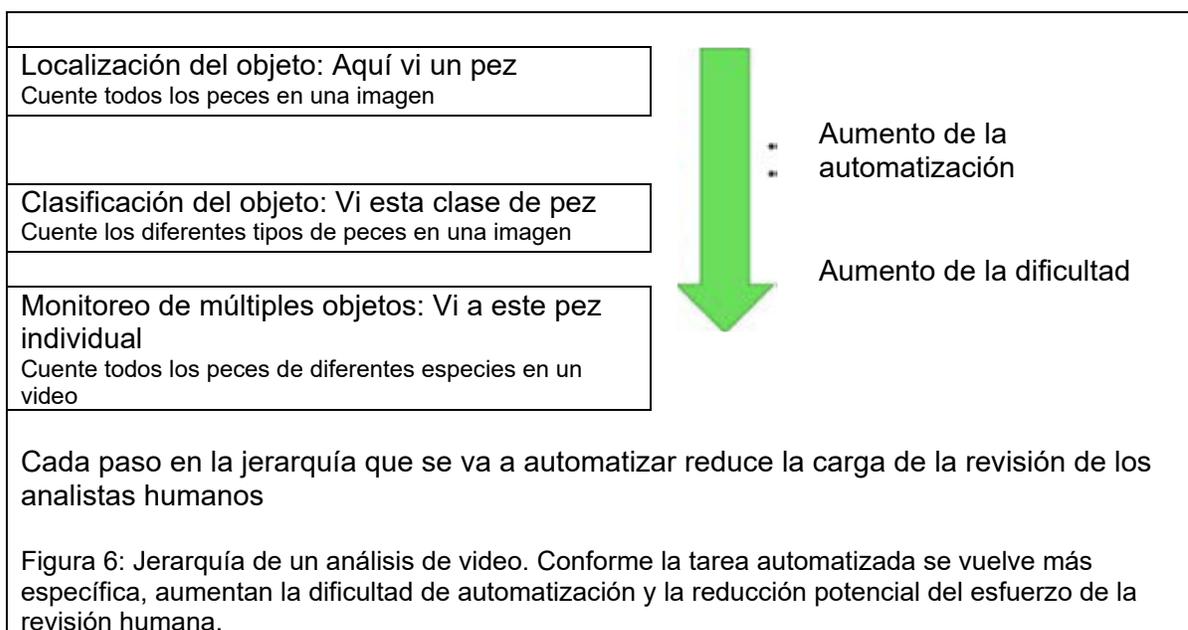
"Típicamente los sistemas de EM consisten en una variedad de cámaras de visión artificial. La configuración de la cámara determinará la capacidad de automatización del material filmado recopilado de cada cámara del sistema. La sensibilidad deseada de la cámara, el desenfoque de la imagen y el campo de visión se logran equilibrando las configuraciones de la cámara a un nivel óptimo para la escena o la actividad capturada."

Este extracto de la página 9 proporciona una idea inicial de cómo las diferentes tareas requeridas para el análisis de los registros de EM se relacionan con los procesos de automatización:

"Los algoritmos usados para el EM por lo general pertenecen a una de dos categorías: identificación del objeto o reconocimiento de la actividad. La identificación del objeto se usa para reconocer un objeto dentro de una escena y posiblemente realizar algunas tareas relacionadas con ese objeto. El reconocimiento de la actividad se usa para identificar casos de una acción o actividad particular que está ocurriendo en el material filmado del video. Los algoritmos de reconocimiento de la actividad y de identificación de objetos pueden auxiliarse entre sí para realizar tareas más complejas y reducir aún más la carga de la revisión humana, pero conforme aumenta el nivel de automatización, también aumenta el nivel de dificultad para crear esa ruta de automatización."

¹⁰⁸ https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices_Final-Proof.pdf

Jerarquía de la automatización del análisis del video



La figura 6 (página 10) proporciona una representación visual de cómo las diferentes tareas de automatización para identificar objetos se clasifican en términos de su dificultad técnica para lograr la tarea, junto con los beneficios relativos que se pudieran lograr con respecto a la reducción de la carga en los analistas humanos.

Conforme la AI y las capacidades de automatización avancen, eventualmente serán incorporadas directamente en el sistema de en el barco. A esto se le conoce como “el borde”: computación de borde o AI de borde. Estas capacidades podrían producir mejoras en la eficiencia de los programas de EM o proporcionar valor adicional. Por ejemplo, el uso del reconocimiento de actividad en el borde podría permitir la reducción del volumen de video que se debe transmitir o almacenar, concentrándose solo en las partes necesarias para satisfacer los objetivos del programa. Esto podría permitir la transmisión celular o satelital más rápida de los datos de EM en casi tiempo real, que históricamente ha sido prohibitivo por los costos en la mayoría de los casos. Con los avances de la transmisión satelital (p. ej., Starlink), la transmisión casi en tiempo real de los archivos de vídeo se convertirá en una estrategia viable en un número de casos cada vez mayor.

La definición de los procesos de gobernanza para supervisar y asegurarse de la precisión de estos recursos será de importancia crítica. ¿Cómo y cuándo podrían los proveedores de servicios de EM usar estos recursos? ¿Como el programa asegurará la transparencia con respecto a la manera y la razón por las que se usan los recursos de automatización, AI y ML, y cuáles serán los requisitos para las auditorías continuas de tales recursos a fin de asegurar la obtención continua de datos de alta calidad? ¿Cómo y cuándo un elemento específico de automatización, AI o ML pasará de ser considerado una “práctica novedosa” a ser una “práctica estándar”?

3) SENSORES INTEGRADOS

Se pueden integrar sensores para ampliar los campos de datos recopilados por el EM o para aumentar la eficiencia en la recopilación de campos de datos existentes.¹⁰⁹ Ellos también se pueden usar para aumentar la eficiencia de un programa de EM desde la perspectiva del costo o de logística; por ejemplo, activando las cámaras para que graben solo bajo condiciones específicas a fin de reducir el volumen de registros de EM que se debe capturar, transmitir o analizar. Las oportunidades para usar los sensores a fin de mejorar la funcionalidad del sistema de EM se cubren en el Análisis integral de oportunidades para mejorar la funcionalidad del EM de Gilman, et al. (2018).¹¹⁰ Más aún, un área en la que se anticipan desarrollos futuros es el uso de recursos de AI y ML que podrían funcionar como un sensor integrado para detectar eventos en los registros de EM que también pudieran ser detectados por un sensor auxiliar a bordo del barco.

Las decisiones sobre la gobernanza durante el diseño y la implementación del programa de EM podrían incluir la identificación de los sensores que mejoran la eficiencia de recopilación de datos para los campos de datos requeridos, estableciendo protocolos para evaluar los sensores como parte del mecanismo de certificación del sistema EM (véase la [sección Certificación](#) que aparece arriba), y explícitamente incorporando datos del sensor a los flujos de trabajo de la auditoría.

4) TAMAÑO DE LOS ARCHIVOS, TRANSMISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS REGISTROS

Los archivos de vídeo, especialmente aquellos de largos viajes de pesca que son comunes en las pesquerías de atún, pueden ser muy grandes. Esto dificulta la transferencia rápida de los archivos de vídeo de los barcos al DRC debido a restricciones en el ancho de la banda y en el costo de los planes de datos. El costo del almacenamiento de estos datos, aunque está disminuyendo rápidamente, no es un costo trivial para los programas de EM. El atasco en las transmisiones es una oportunidad para la innovación y un ejemplo de cuándo podrían ser útiles las normas de rendimiento. Por ejemplo, el despliegue constante de anchos de banda más grandes y los planes satelitales de menor costo podrían permitir la transferencia rentable de los archivos de video, pero si las normas mínimas de transmisión de datos especifican un modo de transmisión específico (p. ej., el movimiento de discos duros físicos), las normas mínimas podrían atascarse con tecnología obsoleta o requerir enmiendas.

¹⁰⁹ Gilman, E., Castejón, V. D. R., Loganimoce, E., & Chaloupka, M. (2020). Capability of a pilot fisheries electronic monitoring system to meet scientific and compliance monitoring objectives. *Marine Policy*, 113, 103792.

¹¹⁰ Gilman, E., Legorburu, G., Fedoruk, A., Heberer, C., Zimring, M., Barkai, A., 2019. Increasing the functionalities and accuracy of fisheries electronic monitoring systems. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 29, 901–926. <https://doi.org/10.1002/aqc.3086>

Aunque los costos del almacenamiento digital están disminuyendo rápidamente, podría ser una carga para un programa almacenar grandes volúmenes de video por largos periodos de tiempo. Esto ha llevado a países, tales como EE. UU. y Australia, a permitir la eliminación de los registros de EM después de un periodo de tiempo relativamente corto (p. ej., 12 meses en EE. UU.). Va a ser necesario tomar decisiones de gobernanza respecto al tiempo durante el cual se deben almacenar los registros de EM, si se deben almacenar todos los registros de EM o solo cuando ocurran eventos de interés, así como respecto a los requisitos de retención adicional cuando sean de interés (p. ej., en el caso de una investigación criminal).

II. INTEROPERATIVIDAD

La interoperatividad de los registros de EM ha emergido como un tema de discusión de los programas de EM con el advenimiento de los programas de EM de múltiples proveedores. Los diferentes programas de múltiples proveedores han adoptado diversas estrategias ante este reto. Chile ha requerido que todos los proveedores de EM participantes proporcionen sus registros de EM al gobierno en el mismo formato, que entonces los analistas gubernamentales pueden revisar con una sola plataforma de software. Por otro lado, Nueva Inglaterra acepta registros de EM en formatos únicos de cada proveedor participante y usa múltiples plataformas de software para revisar los videos. Cada una de estas estrategias diferentes tiene ventajas y desventajas (véase el recuadro 3), pero un programa de EM con múltiples proveedores necesitará decidir cómo abordar este reto.

RECUADRO 3: ESTUDIO DE UN CASO EN LA DISCUSIÓN SOBRE INTEROPERATIVIDAD DE FFA¹¹¹

“La **interoperatividad** es el requisito de que el software de análisis de EM pueda facilitar la generación de datos de EM de todos los registros de EM que se revisarán en el DRC.... las principales opciones por considerar según lo recomiendan los miembros de FFA:

OPCIÓN 1: Requerir el uso de un solo proveedor de servicio de EM para el hardware a bordo de todos los barcos que entregarán registros de EM al DRC para su análisis, y el uso de software de análisis de EM del mismo proveedor de servicios EM.

OPCIÓN 2: Usar múltiples paquetes de software de análisis de EM; uno de cada proveedor de hardware a bordo que entrega registros de EM al DRC.

¹¹¹ Extracto directo de las páginas 1-2 del documento de la WCPFC de octubre de 2022 titulado “WCPFC19-2022-DP08”, que resume los resultados del taller de EM del FFA de 2022 sobre el tema de interoperatividad

OPCIÓN 3: Usar software de análisis de EM que pueda analizar registros de EM de múltiples proveedores de servicio de EM. Esto se podría facilitar al:

- Requerir que los proveedores de servicios de EM compartan los tipos de archivos, las estructuras de datos, la sintaxis y la semántica de sus registros de EM y los grupos de datos de referencia.
- Especificar un formato común para el intercambio de registros EM.”

CONSIDERACIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS

En términos amplios, las principales consideraciones legales y reglamentarias se refieren a (1) asegurarse de que los miembros de las OROP individuales o las partes colaboradoras tengan las estructuras de políticas nacionales necesarias para implementar eficazmente un programa de EM (ya sea una estructura del programa de EM centralizada o descentralizada y armonizada); (2) asegurarse de que las normas y las políticas de EM establecidas a nivel regional o de OROP puedan satisfacer los requisitos y las necesidades de legislación de los miembros existente; y (3) asegurarse de que haya estructuras de políticas suficientes entre los miembros y las partes colaboradoras dentro de una OROP y entre OROP vecinas a fin de asegurar la ordenación eficaz de los stocks de atún. Vale la pena notar que hace 25 años, los sistemas de monitoreo de un barco (Vessel Monitoring Systems, VMS) se introdujeron primero en sistemas globales de ordenación de pesquerías, y se abordaron muchas consideraciones legales y reglamentarias paralelas. Un análisis legal detallado del periodo de la adopción inicial de los VSM que fue comisionado por la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de Naciones Unidas en 2020 proporciona un contexto útil para pensar en el conjunto de problemas legales que podrían surgir con el EM.¹¹² El VMS ha ayudado a preparar la introducción de otras tecnologías electrónicas precipitando las actualizaciones iniciales a estructuras legales existentes que permitan su uso, y se pueden aprender muchas lecciones y aplicar al EM.¹¹³

I. REGLAMENTOS Y LEGISLACIÓN NACIONALES APROPIADOS

Aunque todos los miembros de las OROP atuneras establecidas tienen procesos mediante los cuales pueden transformar las medidas de ordenación de las OROP en reglamentos nacionales bajo sus leyes de ordenación de pesquerías, no todos los miembros ni las partes colaboradoras tendrán el conjunto de leyes y reglamentos complementarios necesarios para apoyar el EM. Por ejemplo, solo porque un país tiene las estructuras legales necesarias para la ordenación de pesquerías, no se garantiza que habrá otras estructuras legales relevantes que pudieran ser necesarias para implementar y administrar totalmente un programa de EM. Por ejemplo, un país podría tener o no tener ya estructuras legales relacionadas con la retención de datos, la seguridad de los datos, el acceso a los datos, la privacidad de los datos, la certificación de los dispositivos electrónicos o las comunicaciones inalámbricas que pudieran afectar domésticamente la implementación del EM. El establecimiento de una estructura legal apropiada para exigir el uso de EM podría simplemente hacerla una condición obligatoria para obtener la autorización dentro del alcance de los poderes de la legislación

¹¹² Cacaud, P. (2000). Legal issues related to Vessel Monitoring Systems. Report of a Regional Workshop on Fisheries Monitoring, Control and Surveillance. Muscat, Sultanate of Oman, 1999. Technical Paper 11. FAO GCP/INT/648/NOR: Field Report C-3 (En): 211-244. ([enlace](#))

¹¹³ Véase el estudio del caso “La reglamentación de los VMS enlentece la modernización” en [Garren et al.\(2021\) Marine Policy](#) para un análisis de las dificultades que los VMS han tenido debido a las reglamentaciones iniciales y a que las definiciones de los VMS son de naturaleza técnica en lugar de estar concentradas en el rendimiento.

relevante de las pesquerías. De manera similar, podría haber una variedad de otras disposiciones o requerimientos relacionados que se necesitan abordar para permitir esto completamente. La decisión más pertinente sería considerar un reglamento o instrucción otorgada directamente por la legislación nacional relevante de pesquerías, notando que típicamente los actos de ordenación de pesquerías incluyen disposiciones para emitir reglamentos y/o para enmendar un reglamento existente.

Un estudio de World Wildlife Fund (WWF) de 2016¹¹⁴ describió las consideraciones legales y reglamentarias que los miembros de Forum Fisheries Agency (FFA) en el Pacífico necesitarían tomar en cuenta durante la implementación del EM y de otros programas de monitoreo electrónicos. Además de asuntos tales como el derecho a la privacidad y el acceso a los datos, el estudio de WWF determinó que la clasificación, la retención y la confidencialidad de los datos estaban entre las principales consideraciones legales que surgen de la implementación del EM. Anticipando que muchos países podrían usar el EM como un recurso de cumplimiento, se identificó una estructura legal nacional para apoyar el uso de datos de EM en procesos legales como un requisito para una implementación nacional de EM robusta, aunque los reglamentos y las directivas relacionadas podrían potencialmente servir como recurso provisional para acomodar las necesidades de cumplimiento del EM a corto plazo. Será importante considerar los requisitos probatorios de cada miembro y parte colaboradora y asegurarse de que los registros de EM cumplirán con todos los requisitos necesarios para poder usarse en procesos judiciales de cualquier país.

También podrían ser necesarias disposiciones legales para la recuperación de costos. Un informe de MRAG¹¹⁵ sobre la recuperación de los costos de los servicios de monitoreo identificó las siguientes consideraciones legales clave:

- A. Determinar las leyes más apropiadas para permitir y disponer el uso del EM;
- B. Revisar y enmendar leyes probatorias para asegurarse de que los registros de EM se puedan usar como prueba, y que el manejo de los registros de EM cumpla con los requisitos de cadena de custodia; y
- C. Asegurarse de que exista una estructura legal apropiada para apoyar la recuperación de los costos y obtener las aprobaciones relevantes.

Algunos países tienen la capacidad legal integrada en sus ordenaciones de pesquerías, y otros no la tienen. Aquellos que no la tienen se beneficiarían de procurar asistencia en las primeras etapas de preparación de parte de entidades externas tales como la Secretaría de las OROP, particularmente si no hay disponible de manera oportuna una capacidad legal gubernamental centralizada, por ejemplo la oficina del procurador general, para hacer avanzar las leyes relacionadas con pesquerías. Por lo general, los procesos legislativos nacionales tienden a ser tardados, y esto requiere la consideración de la habilidad de una región para avanzar hacia la implementación del EM de manera coordinada, particularmente con respecto a las flotas que operan en múltiples países o jurisdicciones de las OROP.

¹¹⁴ Poseidon, 2016. "Analysis of the costs and benefits of electronic fisheries information systems applied in FFA countries and identification of the legislative, regulatory and policy supporting requirements"

¹¹⁵ MRAG, 2018. "Cost Recovery Guidelines for Monitoring Services."

MANERAS POTENCIALES DE CATALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN Y LA ACEPTACIÓN DEL EM A NIVEL REGIONAL:

1. Las secretarías de las OROP podrían desarrollar mecanismos legales modelo apropiados (p. ej., condiciones de legislación, reglamentación, autorización) para apoyar la aceptación por los miembros y las partes, colaboradoras de los requisitos de la estructura legal del EM de manera oportuna;
2. Explorar si las estructuras tales como los términos y condiciones mínimos pueden acomodar el EM a través de condiciones de autorización para el acceso a la pesca.

II. REQUISITOS DE LAS OROP PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS REGLAMENTARIOS LOCALES

Aunque es de importancia crítica que los miembros de las OROP y las partes colaboradoras establezcan estructuras legales para satisfacer las necesidades de implementación y de administración del programa de EM, también es importante que las estructuras legales nacionales existentes se tomen en cuenta durante el diseño de las políticas del EM de las OROP. Por ejemplo, los países podrían tener leyes de retención de datos que se pudieran considerar durante el desarrollo de las normas regionales de EM. Las consideraciones adicionales de armonización entre estructuras legales nacionales y las estructuras de políticas de EM de las OROP podrían incluir leyes o reglamentos que rijan la confidencialidad de la información, las restricciones y los requerimientos de divulgación, todos los elementos de gobernanza, uso, acceso y retención de datos, requisitos probatorios, y potencialmente asuntos de propiedad intelectual que pudieran relacionarse con el EM y la industria de la pesquería.

III. ACUERDOS MULTINACIONALES APROPIADOS

Un tema crítico en las conversaciones en curso sobre la gobernanza del EM a nivel de OROP se refiere a la necesidad de que múltiples naciones cooperen a fin de cumplir con las obligaciones de ordenación de las pesquerías de atún dispuestas por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS). Algunos de los mayores obstáculos para el progreso del EM a nivel de las OROP incluyen asuntos relacionados con datos de EM fuera de los límites nacionales y los costos asociados a la recopilación de tales datos.

¿Será importante establecer acuerdos entre los miembros, las partes colaboradoras y los estados abanderados sobre asuntos tales como la manera en que se usarán los datos (p. ej., para propósitos de cumplimiento y científicos? ¿Por quién y bajo cuáles condiciones?), ¿quién será responsable de recopilar los datos y compartirlos (p. ej., qué datos? ¿Cuándo y por qué?, ¿quién pagará los costos asociados a la recopilación, compartición y almacenaje de los datos, y cómo se desarrollarán los requisitos de privacidad, seguridad y confidencialidad de los datos? Como se indicó arriba (véase la [Sección Fase II, D. Definir los derechos de acceso y la propiedad de los registros de EM y de los datos analizados](#)), hay problemas técnicos concretos sobre la administración de datos que requieren acuerdos multinacionales para resolver problemas tales como la recopilación y el análisis de datos de los barcos que pescan en múltiples EEZ en un solo viaje o que pescan en las jurisdicciones de múltiples OROP.

RECUADRO 4: CONSIDERACIONES DE COSTO

Existe un sólido acuerdo entre todos los grupos de partes interesadas de que las consideraciones de costo son de importancia crítica para el desarrollo y el ajuste a escala exitosos del monitoreo electrónico en las pesquerías industriales de atún. Aunque las partes interesadas tienen diferentes opiniones sobre si los costos del EM constituyen una carga nueva o son una oportunidad rentable para corregir los niveles históricamente insuficientes de cobertura por observadores (p. ej., la cobertura por observadores históricamente era menor de la apropiada para la ordenación robusta de pesquerías), se requiere la habilidad de entender más completamente las implicaciones del costo de la implementación de los programas de EM a escala. Los costos del EM se pueden dividir en cuatro categorías principales: (1) Los costos en el barco; (2) los costos operativos y de administración del programa; (3) los costos del desarrollo de políticas y reglamentos; y (4) los costos analíticos.¹¹⁶ Conforme las partes interesadas se preparan para procurar evaluaciones de costos del conjunto específico de opciones programáticas y de gobernanza del mayor interés, y varias evaluaciones de costo existentes del EM en las pesquerías de atún que pueden servir como guía sobre la variedad de costos específicos que se deben tomar en cuenta.^{117,118} Este documento técnico fuente se concentra en resaltar las maneras en las que las decisiones de gobernanza referentes al diseño y a la implementación del programa de EM se relacionan con las consideraciones de costo. En este documento proporcionamos un resumen consolidado de las áreas clave de decisiones en las que se habla sobre las consideraciones de costo:

DECISIONES DE DISEÑO DEL PROGRAMA

- Decisiones programáticas sobre los elementos de los datos a recopilar para satisfacer las necesidades de cumplimiento o científicas del programa, qué recursos usar (véase la [Fase II](#)); y cómo certificar los sistemas que se van a usar (véase la [sección Certificación del EM](#)).
- El beneficio o la necesidad de planificar costos durante la fase del diseño y los recursos disponibles de hojas de cálculo de los costos¹¹⁹ (véase la [sección de las guías](#), particularmente [Lowman 2013](#) y [Manual de diseño del EM de EDF](#)).
- Cuánto video revisar, cómo transmitir los datos, requisitos de almacenamiento de los registros de EM, y la cantidad de registros de EM secundarios a revisar (véase [Fase I - Evaluación](#) (específicamente los puntos C., E., y F.); [Fase II: Recuadro 2](#) y sección E. Definición de la estructura de financiamiento; [sección Resumen sobre proveedores de servicios de EM](#) que aborda diferentes modelos del sistema dirigidos a diferentes segmentos del mercado; [Párrafo introductorio sobre las](#)

¹¹⁶ MRAG, “Cost Recovery Guidelines for Monitoring Services,” MRAG Asia Pacific, (September 2018). ([enlace](#))

¹¹⁷ Rogers, A., Squires, D., Graff Zivin, J. (2021) Assessing the potential costs and benefits of electronic monitoring for the longline fishery in the Eastern Pacific Ocean ([enlace](#))

¹¹⁸ DOCUMENT EMS-05-01 (2023) FINANCIAL CONSIDERATIONS OF AN EMS IN THE EPO for IATTC WORKSHOP OF AN ELECTRONIC MONITORING SYSTEM (EMS) IN THE EPO: FINANCIAL CONSIDERATIONS 5TH MEETING ([enlace](#))

¹¹⁹ <https://fisherysolutionscenter.edf.org/em-cost-calculator-0>

[decisiones de gobernanza para abordar dificultades técnicas y físicas](#) y [iv. Tamaño de los archivos, transmisión y almacenamiento de registros](#))

DECISIONES ESTRUCTURALES

- Consideraciones de costo asociadas a las opciones de interacción con el proveedor de servicios de EM, como modelos de proveedor de servicios de EM de una sola fuente o de múltiples proveedores, y qué elementos de la implementación del programa se mantendrán internamente y cuáles se asignarán a terceros. (véase [Comparación de los modelos bajo la sección Proveedor de servicios de EM](#).)
- Decisiones sobre quién y dónde se alojarán los DRC y los auditores, qué capacitación se requerirá para los analistas y los auditores, y las tasas de revisión asociadas que se podrían elegir para cada una (véase la [sección DRC y auditoría](#))

DECISIONES OPERATIVAS

- Las estrategias de recuperación de costos determinarán quién será responsable del costo de diferentes aspectos de un programa de EM. Sin embargo, la estructura también puede tener efectos indirectos en el costo del programa debido a los incentivos que crea. Se podrían requerir disposiciones legales para permitir la recuperación de costos. (véase la [sección Reglamentos y legislación nacionales apropiados](#))
- Las decisiones de gobernanza sobre la integración de los avances técnicos tales como AI y ML (véase la subsección [Preguntas clave](#) bajo la [sección Automatización y AI](#)), los sensores (véase la [subsección Sensores integrados](#)), los protocolos de transmisión y las nuevas técnicas de compresión (véase la [subsección iv. Tamaño de los archivos, transmisión y almacenamiento](#)) pueden todos influenciar el costo. Estas secciones también resaltan que aunque muchos avances técnicos tienen el potencial de reducir los costos, otros pudieran aumentar el tipo o la calidad de los datos que se pueden recopilar mediante EM a un costo adicional.

DECISIONES DE GOBERNANZA COOPERATIVA Y ADAPTATIVA

- La armonización de las normas entre programas y OROP ofrece el potencial de rentabilidad. (véase el [Recuadro 1](#))
- La administración adaptativa continua y los mecanismos de mejoramiento de los programas de EM para permitir la optimización de la rentabilidad con el tiempo es un elemento clave de los programas exitosos a largo plazo. (véase la [Fase V](#))

- Podrían ser necesarios acuerdos internacionales para maximizar la rentabilidad del manejo de especies altamente migratorias y especificar quién cubrirá los elementos del costo específicos asociados a la cooperación en el EM. (véase la [subsección Acuerdos multinacionales apropiados](#))
- Las consideraciones de costos se resaltan como una de las áreas que necesitan más investigaciones y el desarrollo de recursos adicionales para ayudar a avanzar la implementación de la gobernanza del EM a nivel de OROP. (véase la [sección Recomendaciones](#))

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el momento de la redacción inicial de este documento, las principales OROP atuneras se encontraban en diferentes etapas de la definición y la adopción de normas mínimas para el monitoreo electrónico. Cada OROP tiene miembros con extensa experiencia en la implementación de EM, así como miembros que acaban de iniciar su trayecto y se están familiarizando con el panorama del EM. Aunque las discusiones sobre los estándares mínimos han progresado en todo lugar, quedan algunas áreas de inquietud o confusión compartidas. Los asuntos de costos y las fuentes de apoyo financiero son inquietudes clave compartidas que demandan atención e investigaciones adicionales. Las cuestiones de interoperatividad, escalabilidad, privacidad, compartimiento, posesión, y acceso de los datos también siguen siendo elementos clave que se deben resolver. La necesidad de armonización dentro y entre OROP, y los beneficios de interaccionar con los proveedores de servicios de EM para concentrar más eficazmente las normas en los resultados de rendimiento a fin de prepararse para el futuro, siguen sin entenderse y sin discutirse lo suficiente entre muchas de las partes interesadas. Si estos asuntos no se traen más explícitamente al frente de las conversaciones, es posible que en el futuro las partes interesadas encuentren cargas de costos ocultos asociadas a la falta de planificación en esas áreas.¹²⁰

En el caso de los miembros de las OROP con reciente conocimiento del EM, el grupo de opciones que existe para interaccionar con los proveedores de servicios de EM es un área particular de desarrollo de gobernanza que requerirá más capacidad para crear y explorar conforme las OROP comienzan a implementar las normas del EM. Una base de datos centralizada que documente los estudios de casos del programa de EM (tanto piloto como de escala completa) podría aumentar la velocidad de las investigaciones, la comprensión y el nivel de transparencia entre los programas y regiones con respecto a las decisiones de gobernanza y sus costos asociados. Un mayor número de oportunidades para que las partes interesadas intercambien información directamente entre sí también podría apoyar estos resultados. A continuación resumimos una serie de recomendaciones específicas que ampliamente se pueden clasificar en dos categorías: (1) productos que se pueden desarrollar con la información de este documento para apoyar la toma de decisiones y aumentar la comprensión y la facilidad de uso de este documento técnico fuente; y (2) recursos necesarios en el campo para hacer avanzar la gobernanza del EM que requiere trabajo técnico adicional que se sale del alcance de este documento.

¹²⁰ Garren M, Lewis F, Sanchez L, Spina D, & Brett A (2021) How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the US. *Marine Policy*, 131, 104631. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104631>

I. RECOMENDACIONES PARA DESARROLLAR MÁS RECURSOS Y KIT DE RECURSOS PARA APOYAR LA UTILIDAD DE ESTE DOCUMENTO

EXTENSIÓN Y EDUCACIÓN

- Crear folletos breves (2-3 páginas) de información temática sobre los elementos clave de este documento técnico fuente para ayudar a las personas que toman las decisiones a entender temas específicos, como los mecanismos de certificación del EM, escenarios de implementación clave o consideraciones legales y reglamentarias.
- Generar una guía gráfica que ilustre los pasos a seguir para la adopción de normas mínimas en una OROP a fin de lograr la implementación completa de la gobernanza del EM. Cada uno de estos pasos se describen en el documento; sin embargo, podrían ser útiles auxiliares visuales adicionales que proporcionen un sentido de los pasos y el flujo de información.
- Facilitar oportunidades de cooperación entre gobiernos para compartir experiencias y conocimientos entre pares y hablar sobre las cuestiones clave que se resaltaron en todo este documento.

APOYO A LAS DECISIONES

- Desarrollar un árbol de decisiones para ilustrar y aclarar los diferentes elementos que se deben considerar bajo cada uno de los tres escenarios principales de implementación.
- Producir un recurso de decisiones que guíe a las partes interesadas a través de un grupo de opciones de interacción con el proveedor de servicios de EM para una estructura de gobernanza dada.

II. RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS ADICIONALES QUE REQUIERAN TRABAJO TÉCNICO QUE EXCEDA EL ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO

- Desarrollar una base de datos centralizada de programas de EM globales (incluidos programas en fase piloto) que detalle las estructuras programáticas, los costos y las decisiones de gobernanza. Esta base de datos ayudaría a las partes interesadas y a los investigadores a integrar más rápidamente los conocimientos y ayudar al campo a tomar decisiones basadas en los datos a fin de escalar el EM a nivel de OROP atuneras.
- Realizar un ejercicio de armonización de las normas técnicas de EM en todas las OROP atuneras.
- Proceder con los modelos de contabilidad de costos disponibles para guiar la presupuestación y los estimados de costo en las diferentes rutas que incorporan decisiones de gobernanza más precisas conforme se logren avances y se obtenga experiencia en el campo. Por ejemplo, aclarar los costos asociados con las diferentes opciones de mecanismos de certificación de EM, estructuras de DRC y diferentes protocolos de auditoría.
- Investigar y desarrollar modelos de dotación de personal y planificación de la capacidad en diversos escenarios de implementación, desde las perspectivas nacional y regional, que describan las diferentes funciones que se necesitarán desempeñar y las opciones de estructuración de planes de dotación de personal, a fin de desempeñar las funciones requeridas (p. ej., escenarios en los que una sola persona podría desempeñar múltiples funciones ya sea internamente o cuando se asigna a un tercero)
- Ampliar el alcance de los documentos técnicos fuente para abarcar la gobernanza del EM y las capacidades técnicas según se relacionan con flotas de atún semi industriales y de pequeña escala.

APÉNDICE 1: REFERENCIAS

- Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels*. (2021, August 31-September 2). From CCSBT: https://www.ccsbt.org/system/files/TCWG3_Info02_ACAP_2022_EMguidelines.pdf
- Asociación Española de Normalización. (2021, October). *Nuevas normas y proyectos*. From UNE: <https://revista.une.org/40/observacion-electronica-en-buques-pesqueros.-requisitos.html>
- Australian Fisheries Management Authority. (2021, January 21). *Closed ATM View - AFMA 2021-1*. From Government of Australia: <https://www.tenders.gov.au/Atm/ShowClosed/060c10fd-790f-4209-bc99-b7ce16603bd2?PreviewMode=False>
- Australian Government. (2021-2022). *Cost Recovery Implementation Statement*. From Australian Fisheries Management Authority: https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/afma_cris_final2122.pdf
- Cacaud, P. (1999, October 24-28). *Legal Issues Related to Vessel Monitoring Systems*. From Food and Agriculture Organization: <https://www.fao.org/3/x8468e/x8468e23.pdf>
- CEA Consulting. (2021, June). *Recommendations for electronic monitoring program design and requests for proposal*. From https://drive.google.com/file/d/1aNZiFI4N719RvI6V5BLN0rKYJvDCNo7_/view
- Department of Commerce, N. a. (2019, May 7). *Cost Allocation in Electronic Monitoring Programs for Federally Managed U.S. Fisheries*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/04-115-02.pdf>
- Department of Commerce, NOAA, and the National Marine Fisheries Service. (2020, April 2020). *National Marine Fisheries Service Procedure*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/04-115-03.pdf>
- EM4Fish. (2023). *1st Global Artificial Intelligence in Fisheries Monitoring Summit Report*. From The Pew Charitable Trusts: <https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/07/Pew-AI-Summit-January-2023-Summary.pdf>
- EM4Fish. (2024). *Monitoring the evolution of fisheries management*. From EM4Fish: <https://em4.fish/>
- Environmental Defense Fund. (2023). *EM Cost Calculator*. From <https://fisherysolutionscenter.edf.org/em-cost-calculator-0>
- FFA Member CCMS. (2022, November-December 28-2). *Information Paper on the FFA Final Draft EM SSPs- Endorsed as Interim Guidelines*. From Commission Nineteenth Regular Session: [file:///C:/Users/maya/Downloads/WCPFC19-2022-DP08%20Info%20paper%20FFA%20Final%20draft%20EM%20SSPs%20interim%20guidelines%20-%20FFA%20members%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/maya/Downloads/WCPFC19-2022-DP08%20Info%20paper%20FFA%20Final%20draft%20EM%20SSPs%20interim%20guidelines%20-%20FFA%20members%20(2).pdf)
- Fitz-Gerland, C. (2023, Winter). *Roadmap for the Potential Future Implementation of Electronic Monitoring in the Pacific Islands Region*. From NOAA Fisheries: <https://media.fisheries.noaa.gov/2023-06/pacific-islands-region-electronic-monitoring-roadmap-20230505.pdf>

- Free, C., Mangin, T., Molinos, J., Ojea, E., Burden, M., Costello, C., & al., e. (2020). Realistic Fisheries Management Reforms Could Mitigate the Impacts of Climate Change in Most Countries. *PLoS ONE*.
- Fujita, R., Cusack, C., Karasik, R., & Takade-Heumacher, H. (2018). *Designing and Implementing Electronic Monitoring Systems for Fisheries*. From Environmental Defense Fund: https://www.edf.org/sites/default/files/oceans/EM_DesignManual.PDF
- Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021). How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the U.S. *Marine Policy*.
- Garren, M., Lewis, F., Sanchez, L., Spina, D., & Brett, A. (2021, September). *How performance standards could support innovation and technology-compatible fisheries management frameworks in the U.S.* From Marine Policy: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X21002426?via%3Dihub>
- Gillett, Preston and Associates. (2022, February). *Case study: Luen Thai/Lian Cheng involvement in electronic monitoring of tuna fisheries in the Federated States of Micronesia*. From Pacific Community Fisheries Newsletter #166: <https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/6e/6e7cbd0bdb0c192827465123682d0bbd.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=%2BySZX2JGU5xYCrpjU00WRjFfATiC4l9auYPRH%2FDdo%3D&se=2024-06-10T23%3A05%3A13Z&sp=r&rsc=public%2C%20max-age%3D864000%2C%20>
- Gilman, E. L. (2023, February). *Benchmarking Intergovernmental Organizations Development of Minimum Standards for Fisheries Electronic Monitoring Systems*. From https://www.researchgate.net/publication/367775041_Fisheries_Circular_February_2023_BENCHMARKING_INTERGOVERNMENTAL_ORGANIZATIONS_DEVELOPMENT_OF_MINIMUM_STANDARDS_FOR_FISHERIES_ELECTRONIC_MONITORING_SYSTEMS
- Gilman, E., Castejón, V. D., Loganimoce, E., & Chaloupka, M. (2020, March 1). *Capability of a pilot fisheries electronic monitoring system to meet scientific and compliance monitoring objectives*. From Marine Policy: <https://www.semanticscholar.org/paper/Capability-of-a-pilot-fisheries-electronic-system-Gilman-Castej%3%B3n/09e34aebd84a098c0c84cd29c07990bed1405118>
- Gilman, E., Legorburu, G., Fedoruk, A., Heberer, C., Zimring, M., & Barkai, A. (2019, June 1). *Increasing the functionalities and accuracy of fisheries electronic monitoring systems*. From Aquatic Conservation: <https://www.semanticscholar.org/paper/Increasing-the-functionalities-and-accuracy-of-Gilman-Legorburu/3b79ec02a43612683b9654a9c166652e8ab4b2f2>
- Government of Australia. (2020, June). *Australian Fisheries Management Authority Electronic Monitoring Program*. From Australian Fisheries Management Authority: https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/australian_fisheries_management_authority_electronic_monitoring_program_june_2020.pdf
- Government of Australia. (2023, February 2). *Electronic monitoring program*. From Australian Fisheries Management Authority: <https://www.afma.gov.au/fisheries-management/monitoring-tools/electronic-monitoring-program>
- Government of Australia. (2023, February). *Your e-monitoring responsibilities*. From Australian Fisheries Management Authority: <https://www.afma.gov.au/sites/default/files/2023-02/EM-flyer.pdf>
- IBM. (n.d.). *What is automation?* From Think: <https://www.ibm.com/topics/automation>

- IBM. (n.d.). *What is computer vision?* From Think: <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>
- Inter-American Tropical Tuna Commission. (2022, April 25-27). *Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: EMS Management Considerations*. From IATTC: https://www.iattc.org/GetAttachment/4b9b6588-b708-4587-9707-7c7c2a2e5471/WSEMS-03-01_Electronic-Monitoring-System-Management-considerations.pdf
- InterAmerican Tropical Tuna Commission. (2022, December 12-14). *Workshop of an Electronic Monitoring System (EMS) in the EPO: Technical Standards and Data Collection Priorities*. From IATTC: https://www.iattc.org/GetAttachment/4ae14ba5-63d6-4b66-8bd2-80f73dd8aa33/WSEMS-04-01_Technical-standards-of-an-EMS.pdf
- International Council for the Exploration of the Sea. (2023). *Working Group on Technology Integration for Fishery-Dependent Data (WTFIFD; Outputs from 2022 Meeting)*. From ICES: <https://ices-library.figshare.com/ndownloader/files/39334811>
- International Fisheries Observer and Monitoring Conference. (2023, March 6-10). *Proceedings*. From IFOMC: <https://www.ifomc.aq/information/proceedings>
- IOTC, I. W. (2021, November 11). *Draft Terms of Reference for the Ad-Hoc Working group on the Development of Electronic Monitoring Standards*. From Indian Ocean Tuna Commission: <https://iotc.org/sites/default/files/documents/2021/11/IOTC-2021-WGEMS01-10.pdf>
- Lekunberri, X., Ruiz, J., Quincoces, I., Dornaika, F., Arganda-Carreras, I., & Fernandes, J. A. (2022). *Identification and measurement of tropical tuna species in purse seiner catches using computer vision and deep learning*. From Ecological Informatics: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574954121002867>
- Lowman, D., Fisher, R., Holliday, M., & McTee, S. (2013). *Fisheries Monitoring Roadmap*. From Environmental Defense Fund: https://www.edf.org/sites/default/files/FisheryMonitoringRoadmap_FINAL.pdf
- Michelin, M., Elliot, M., & Bucher, M. (2020, August). *Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Progress Update*. From California Environmental Associates: <https://fisheriesem.com/pdf/Catalyzing-the-Growth-of-Electronic-Monitoring-in-Fisheries-CEA.pdf>
- Michelin, M., Sarto, N., & Gillett, R. (2020, April). *Roadmap for Electronic Monitoring in RMFOs*. From CEA Consulting: <https://www.ceaconsulting.com/wp-content/uploads/CEA.Roadmap-EM-Report-4.23.20.pdf>
- Ministry for Primary Industries. (2019, June 12). *On-Board Cameras*. From Government of New Zealand: <https://www.gets.govt.nz/MPI/ExternalTenderDetails.htm?id=21121360>
- MRAG. (2018). *Cost Recovery Guidelines for Electronic Monitoring Services*. From https://mragasiapacific.com.au/high-level_projects/cost-recovery-guidelines-for-electronic-monitoring-services/
- Murua, H., Ruiz, J., Justel-Rubio, A., & Restrepo, V. (2022, September). *Minimum Standards for Electronic Monitoring Systems in Tropical Tuna Purse Seine and Longline Fisheries*. From International Seafood Sustainability Foundation: https://www.iattc.org/GetAttachment/e72d12bb-88ed-419f-93fe-3bb4303b4133/WSEMS-03-MISC_ISSF-Minimum-Standards-Electronic-Monitoring-Systems-in-Tropical-tuna-purse-seine-and-longline-fisheries.pdf

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2023, December 12). *Electronic Monitoring*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/fisheries-observers/electronic-monitoring>

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2023-2024, May-April 1-30). *Electronic Monitoring Audit Model Program Reviewer Guidance Manual*. From NOAA: https://apps-nefsc.fisheries.noaa.gov/NEMIS/index.php/docs/apidocs/FY23_Audit_Reviewer_Guidance_V1.pdf

National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *Northeast Fisheries Science Center*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/about/northeast-fisheries-science-center>

National Oceanic and Atmospheric Association. (2017). *Electronic Monitoring (EM) Cooperative Research Program Monitoring Plan*. From https://www.npfmc.org/wp-content/PDFdocuments/conservation_issues/Observer/EM/2017VMPtemplate12-21-16.pdf

NOAA. (n.d.). *Electronic Monitoring Explained*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/electronic-monitoring-explained#:~:text=for%20electronic%20monitoring%3F-What%20is%20electronic%20monitoring%3F,of%20fish%20that%20are%20caught>

NOAA Fisheries. (2021). *2021 West Coast Groundfish Electronic Monitoring Program: Electronic Monitoring Service Plan Guidelines*. From NOAA Fisheries: https://media.fisheries.noaa.gov/2021-05/2021EM_ServicePlanGuidelines.pdf?null

NOAA Fisheries. (2021, February 3). *Approved At-Sea Monitoring and Electronic Monitoring Providers for Groundfish Sectors*. From News: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

NOAA Fisheries. (2021, February 3). *Approved At-Sea Monitoring and Electronic Monitoring Providers for Groundfish Sectors*. From News: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/approved-sea-monitoring-and-electronic-monitoring-providers-groundfish-sectors>

NOAA Fisheries. (2022). *Electronic Monitoring for Sectors*. From <https://media.fisheries.noaa.gov/2022-05/EM-spring2022-508nefsc.pdf>

NOAA Fisheries. (2022, December 13). *Sector Operations Plan, Contract, and Environmental Assessment Requirements*. From <https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-01/SectorOperationsPlan%20GuideFY%202023-24-GARFO.pdf>

NOAA Fisheries. (2023, November 30). *2024 West Coast Region Electronic Monitoring Program: Updates and Reminders*. From NOAA Fisheries: <https://www.fisheries.noaa.gov/bulletin/2024-west-coast-region-electronic-monitoring-program-updates-and-reminders>

NOAA Fisheries. (2023). *EM Reviewer Guidance Document*. From NOAA Fisheries: <https://apps-nefsc.fisheries.noaa.gov/NEMIS/index.php/docs/guidance>

NOAA Fisheries. (2023, April 3). *Fishery Monitoring Service Providers for the Northeast and Mid-Atlantic Programs*. From Resources: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/fishery-monitoring-service-providers-northeast-and-mid-atlantic-programs>

- NOAA Fisheries. (2023, October 19). *List of Approved Electronic Monitoring (EM) Service Providers*. From Resources: <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/list-approved-electronic-monitoring-em-service-providers>
- NOAA Fisheries. (2023, March 1). *Northeast Groundfish Monitoring Program*. From Commercial Fishing: <https://www.fisheries.noaa.gov/new-england-mid-atlantic/commercial-fishing/northeast-groundfish-monitoring-program>
- Pelkmans, J. (1987, March). *The New Approach to Technical Harmonization and Standardization*. From Journal of Common Market Studies: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-5965.1987.tb00294.x>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *5 Key Elements for Designing an Electronic Monitoring Program*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/5-key-elements-for-designing-an-electronic-monitoring-program>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *How to Review Electronic Monitoring Data While Safeguarding Privacy*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/how-to-review-electronic-monitoring-data-while-safeguarding-privacy>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *How to Structure and Review Electronic Monitoring Programs for Fisheries*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/how-to-structure-and-review-electronic-monitoring-programs-for-fisheries>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *Options for Collecting, Transmitting, and Storing Electronic Data*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/options-for-collecting-transmitting-and-storing-electronic-data>
- Pew Charitable Trusts. (2020, October 15). *Program Objectives and Coverage Levels in Electronic Monitoring*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2020/10/program-objectives-and-coverage-levels-in-electronic-monitoring>
- Pew Charitable Trusts. (2021, February 4). *Electronic Monitoring Benefits Every Link in Seafood Supply Chain*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/fact-sheets/2021/02/electronic-monitoring-benefits-every-link-in-seafood-supply-chain>
- Pew Charitable Trusts. (2022, December 6). *Data for Electronic Monitoring Cost-Benefit Analysis*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2022/12/06/data-for-electronic-monitoring-cost-benefit-analysis>
- Pew Charitable Trusts. (2022, December 6). *Engagement of Electronic Monitoring Providers in Electronic Monitoring Standards Development*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2022/12/06/engagement-of-em-providers-in-em-standards-development>
- Pew Charitable Trusts. (2022). *Harmonizing Tuna RFMO Electronic Monitoring Standards*. From Pew Trusts: <https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2022/12/harmonizing-tuna-rfmo-electronic-monitoring-standards.pdf>
- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *Considerations for Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Electronic Monitoring*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and->

analysis/white-papers/2023/02/considerations-for-artificial-intelligence-and-machine-learning-applications

- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *The Global Electronic Monitoring Symposium*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/articles/2023/01/18/the-global-electronic-monitoring-symposium>
- Pew Charitable Trusts. (2023, February 17). *The Role of Market Stakeholders in Integrating EM Into Supply Chains*. From Pew: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/white-papers/2023/02/the-role-of-market-stakeholders-in-integrating-em-into-supply-chains>
- Pierre, J., Dunn, A., Snedeker, A., & Wealti, M. (2022, October 30). *How much is enough? Review optimization methods to deliver best value from electronic monitoring of commercial fisheries*. From IATTC: https://iattc.org/GetAttachment/6fa6c7a9-18f2-4aa5-98cb-df036ccd1c4b/WSEMS-04-INF_Pew-Project---How-much-is-enough.pdf
- Poseidon Aquatic Resource Management. (2021). *Electronic Monitoring of Tuna Longline Fishing Vessels and Associated Operations in FFA Members' Waters and the High Seas of the WCPO -- A Cost Benefit Analysis*. From Poseidon: Aquatic Resource Management: <https://consult-poseidon.com/reports.asp>
- Qiao, M., Wang, D., Tuck, G., Little, L. R., Punt, A.E., & Gerner, M. (2020, January-February). *Deep learning methods applied to electronic monitoring data: automated catch event detection for longline fishing*. From ICES Journal of Marine Science: <https://academic.oup.com/icesjms/article/78/1/25/6053706>
- Report of the First Meeting of the Electronic Monitoring Systems Working Group (WG-EMS)*. (2023, February 23). From ICCAT: https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_EMS_ENG.pdf
- Resolution 23/08: On Electronic Monitoring Standards for IOTC Fisheries*. (2023, August). From Indian Ocean Tuna Commission: https://iotc.org/sites/default/files/documents/2023/05/Resolution_23-08E_-_On_electronic_monitoring_standards_for_IOTC_fisheries.pdf
- Rogers, A., Squires, D., & Zivin, J. (2022, June). *Assessing the potential costs and benefits of electronic monitoring for the longline fishery in the Eastern Pacific Ocean*. From <https://seachangeecon.com/wp-content/uploads/2022/06/Potential-costs-and-benefits-of-electronic-monitoring-for-the-longline-fishery-in-the-Eastern-Pacific-Ocean-2022.pdf>
- Roman, M., Lopez, J., Lennert-Cody, C., Urena, E., & Aires-da-Silva, A. (2020, May 11-15). *An Electronic Monitoring System for the Tuna Fisheries in the Eastern Pacific Ocean: Objectives and Standards*. From Inter-American Tropical Tuna Commission: [https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG_Standards-for-electronic-monitoring-\(EM\).pdf](https://www.iattc.org/getattachment/a895f682-b6f7-4c32-8c3b-8c1d1c7b66d8/SAC-11-10-MTG_Standards-for-electronic-monitoring-(EM).pdf)
- Roman, M., Lopez, J., Wiley, B., Aires-da-Silva, A., & Pulvenis, J. (2023, November 28-29). *Outcomes of the IATTC Electronic Monitoring Workshop*. From Inter-American Tropical Tuna Commission: https://www.iattc.org/GetAttachment/af906d33-47ec-446c-9f29-7640e045e663/WGEM-01-01_Outcomes-of-the-EMS-workshops.pdf
- Seafood and Fisheries Emerging Technologies (SAFET). (2024). *Who We Are*. From SAFET: <https://safet.fish/>
- Secretariat of the Pacific Community: Data Collection Committee. (2020, November). *Draft DCC Longline EM Minimum Data Field Standards*. From

- https://oceanfish.spc.int/en/publications/doc_download/2071-draft-dcc-longline-em-minimum-data-field-standards-november-2020-draft-for-review-with-compliance-category-table
- SERNAPESCA. (2020). *Resolución Exenta No 876 de 13 de Abril de 2020 que Modifica Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018 que Establece Estándar Técnico Único del Dispositivo de Registro de Imágenes*. From https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_876-2020.pdf
- SERNAPESCA. (2023, November). *Resolución Exenta No 3885 de 31 de Agosto de 2018*. From https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2023/11/res.ex_3885-2018.pdf
- Stobberup, K., Anganuzzi, A., Arthur-Dadzie, M., Baidoo-Tsibu, G., Hosken, M., Kebe, P., . . . Tavanga, N. (2021). *Electronic monitoring in tuna fisheries: strengthening monitoring*. From FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 664: https://www.bmis-bycatch.org/system/files/zotero_attachments/library_1/VNTSM34F%20-%20N%20-%202021%20-%20Electronic%20monitoring%20in%20tuna%20fisheries%20Strengthe.pdf
- Teo, F. P. (2022, March 7). *Communication from the ERandEMWG Chair - Draft Standards, Specifications and Procedures for WCPFC Electronic Monitoring Program*. From Western and Central Pacific Fisheries Commission: <https://www.wcpfc.int/file/774708/download?token=wFJzeTDV>
- The Commerce Department and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (1996, July 3). *Part 648: Fisheries of the Northeastern United States*. From The National Archives: [https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-648#p-648.87\(b\)\(4\)](https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-648#p-648.87(b)(4))
- The European Union, Canada, the United Kingdom and the United States. (2023, November 19). *Explanatory note to Draft Recommendation by ICCAT to Establish Minimum Standards and Program Requirements for the use of Electronic Monitoring Systems (EMS) in ICCAT Fisheries*. From ICCAT: https://www.iccat.int/com2023/ENG/PWG_415B_ENG.pdf
- The Nature Conservancy. (2018, October). *Electronic Monitoring Program Toolkit*. From The Nature Conservancy: https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/EM_Program_Toolkit_V1_Date.pdf
- The Nature Conservancy. (2022, June 29). *Global Electronic Monitoring Accelerator: Supporting Industry and Government Leadership in EM Program Design and Implementation Overview Document*. From Western and Central Pacific Fisheries Commission: <https://meetings.wcpfc.int/index.php/node/15643>
- United States Fish and Wildlife Service, Department of Interior. (2022, October 3). *635.9 Electronic monitoring*. From National Archives: <https://www.ecfr.gov/current/title-50/chapter-VI/part-635/subpart-A/section-635.9>
- Van Helmond, A., Catchpole, T., Mortensen, L., & et. al. (2019). Electronic monitoring in fisheries: lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries*, 162-189.
- Western and Central Pacific Fisheries Commission. (2022, July 20-22). *5th meeting of the WCPFC E-reporting and E-monitoring Working Group*. From <https://meetings.wcpfc.int/index.php/meetings/erandemwg5>

- Westfall, K., Goldberg, M., Jud, S., Thomas, J., Cusack, C., Mahoney, M., . . . Dwyer, M. (2020, July). *Electronic Technologies and Data Policy for US Fisheries: Key Topics, Barriers, and Opportunities*. From Environmental Defense Fund:
<https://www.edf.org/sites/default/files/documents/EDFWhitePaper,ElectronicTechnologiesAndDataPolicyForU.S.Fisheries,6-22-20.pdf>
- What Is Artificial Intelligence?* (2024). From Columbia Engineering: <https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/>
- Wing, K. a. (2019, June 26-27). *EM Data Sharing*. From EM4Fish: <https://em4.fish/wp-content/uploads/2019/10/June2019-EMDataMeeting-BkgdReport.pdf>
- Woodward, B., Hager, M., & Cronin, H. (n.d.). *Electronic Monitoring: Best Practices for Automation*. From EM4Fish: https://em4.fish/wp-content/uploads/2020/02/2020-02-04-EMAutomationBestPractices_Final-Proof.pdf
- Wozniak, E., & McKinney, R. (2023, June). *Workshop Summary Report*. From Pew Charitable Trusts:
<https://em4.fish/wp-content/uploads/2023/06/Pew-EMSP-Workshop-Summary-Report-6.23.23.pdf>

APÉNDICE 2: CONSULTAS

La primera fase de las consultas de WWF sobre el EM se realizó con expertos en EM, personal de las OROP, personal de CIAT y comisionados y miembros de OSPESCA. Los objetivos fueron informar a estos grupos sobre el proyecto de WWF, los hitos clave y la identificación de brechas. En este documento presentamos los principales elementos de la gobernanza de los programas de EM detallados. Las consultas posteriores en esta primera fase se concentraron en las brechas en el costo y el financiamiento de los programas de EM.

La segunda fase de las consultas se basó en las perspectivas y los resultados de la primera fase. Subsiguientemente consultamos a expertos en EM de las OROP y de organizaciones no gubernamentales sobre la redacción inicial de un contenido que describía el documento a fin de proporcionar comentarios sobre la estructura general y el contenido propuesto de este documento técnico fuente. Luego, en sesiones intensivas elaboramos, junto con las partes interesadas gubernamentales, un borrador inicial del manuscrito para evaluar cualquier brecha o necesidades adicionales de investigación. Todas las opiniones se incorporaron en este documento, y una vez más se compartió un borrador casi final con expertos en EM de las OROP y de organizaciones no gubernamentales para realizar una ronda final de incorporación de opiniones.

Los representantes de las siguientes organizaciones participaron generosamente tanto en la fase de consulta inicial como en la final:

- WWF
- International Seafood Sustainability Foundation
- The Pew Charitable Trusts
- The Nature Conservancy
- WCPFC (personal)
- CIAT (personal y comisionados)
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, Ecuador
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Chile

APÉNDICE 3: PILOTOS Y PROGRAMAS DE EM

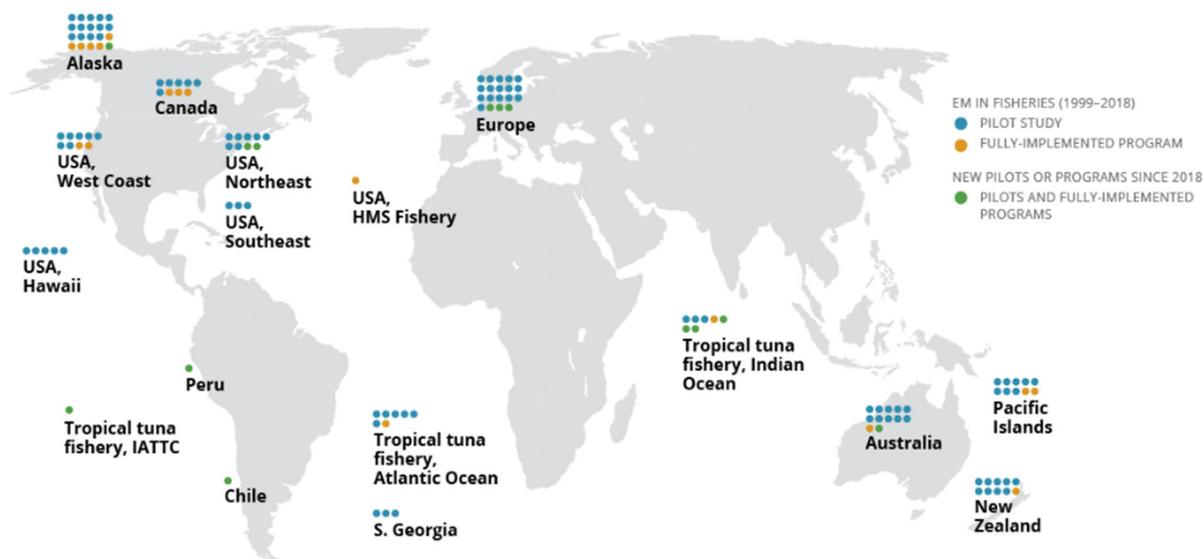
No hay una base de datos integral de los pilotos y los programas de EM, pero se han realizado pruebas y programas en todo el mundo. La figura que aparece a continuación identifica las ubicaciones de una selección de pilotos y programas de EM de 1999 a 2018 y una selección de nuevos pilotos y programas de 2018 a principios de 2020. Desde entonces, se han realizado varias pruebas y programas de EM adicionales, entre ellas:

- 1) Implementación inicial del despliegue del EM en toda la flota pesquera de Nueva Zelanda
- 2) Prueba de EM voluntaria para barcos palangreros de atún en el Pacífico occidental y central
- 3) Pesquería Kattegat Nephrops danesa
- 4) Grandes barcos palangreros pelágicos en Costa Rica

También se han realizado varios estudios de EM en las pesquerías de atún, y en la tabla que aparece a continuación se encuentra una selección de esos estudios y sus hallazgos sobre los beneficios y las dificultades del EM.

Un número de pilotos y programas de EM de 1999 a 2018 y una selección de nuevos pilotos y programas desde finales de 2018¹²¹

¹²¹ Michelin, M, M Zimring, 2020. Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries: Progress Update August 2020. Figure adapted from Adapted from Aloysius T. M. van Helmond et al., “Electronic Monitoring in Fisheries: Lessons from Global Experiences and Future Opportunities,” *Fish and Fisheries* 21, no. 1 (2020): 162–89, <https://doi.org/10.1111/faf.12425>.



Estudios de pilotos y programas de EM seleccionados en pesquerías de atún¹²²

Estudio	Nombre del piloto o programa de EM	Número de barcos	Tipo de equipo	Áreas fuertes del programa de EM	Dificultades del programa de EM
Piasente et al, 2012	Australia, atún oriental y pesquería de peces picudos	10 barcos	Longline (Palangre)	<ul style="list-style-type: none"> · Alineados muy de cerca con los datos de observadores sobre la captura retenida; “en vista clara de la cámara” · Detectó todas las interacciones de las especies protegidas informadas en los cuadernos de pesca · Beneficios netos de \$451,247 de 40 barcos y 10 años 	· Diferencias significativas en comparación con los observadores de captura liberada

¹²² Updated from Michelin, M, N Sarto, R Gillett, 2020. Roadmap for Electronic Monitoring in RFMOs.

				<ul style="list-style-type: none"> · Recurso prometedor para monitorear el cumplimiento de varios reglamentos 	
Larcombe et al, 2016	Pesquería palangrera de atún en el Pacífico australiano	Cobertura total de la flota palangrera australiana	Longline (Palangre)	<ul style="list-style-type: none"> · El EM registró cantidades de captura retenida ligeramente más altas · Las diferencias variaron del 2% en el caso de atún patudo al 12% de pez espada y dorado · El EM estuvo asociado a un “aumento claro y sustancial de las tasas de descartes reportadas para casi todas las especies de todas las categorías que incluían vida silvestre” 	<ul style="list-style-type: none"> · El EM tuvo dificultades para observar los peces descartados que se cortaron o se liberaron de un tirón de la línea mientras estaban en el agua · Los informes mostraron menos captura descartada que los cuadernos de pesca · La mayor discrepancia fue en la categoría de tiburones
McElderry et al, 2010	Hawái	3 barcos	Palangre, pelágicos (pez espada somero y atún profundo)	<ul style="list-style-type: none"> · Más exacto que los observadores respecto al tiempo y a la ubicación de la pesca y el número de equipo usado 	<ul style="list-style-type: none"> · Un 40% de la captura descartada no fue detectado por el EM debido a que estaba fuera de la vista de la cámara · La identificación de especies por el EM es más general que la de los observadores · Conteo e identificación de la captura y de la captura incidental menos exactos que

					los de los observadores
Emery et al, 2018	Australia	Ocho años de datos de pesquerías australianas	Palangre, pelágico (atún, pez espada, aguja azul) y almadraba demersal, palangre demersal, red de enmalle, palangre vertical, auto palangre (musola suave)	<ul style="list-style-type: none"> · Evidencia de que el EM produjo cambios significativos en el informe de captura descartada y especies protegidas del cuaderno de pesca, particularmente en el atún oriental y la pesquería de peces picudos 	
Emery et al, 2019	Australia; atún oriental y pesquería de peces picudos y red de enmalle, sector de anzuelo y almadraba	Dos años de datos de EM y de cuadernos de pesca	Palangre, pelágico (atún, pez espada, aguja azul) y almadraba demersal, palangre demersal, red de enmalle, palangre vertical, auto palangre (musola suave)	<ul style="list-style-type: none"> · Alta congruencia en especies deseadas retenidas que mejoró con el tiempo · Alta congruencia con palangre (uno individual a la vez) 	<ul style="list-style-type: none"> · Baja congruencia con escolar, pámpano del Pacífico, tiburones, tiburones cobrizos y especies de merlín que no se pueden retener · Alta variabilidad en tiburones, peces jabalí, peces elefante, tiburones espinosos de hocico corto · Generalmente congruencia más baja en captura con red de enmalle y captura de descarte · Dificultad para hacer la identificación a nivel de especies · Dificultad para registrar especies que se descartan rápidamente

Gilman et al, 2018	EEZ de Palau (Pacífico norte, Filipinas)	4 barcos, 67 grupos	Palangre; tres pelágicos basados en la localidad, un pelágico de aguas distantes	<ul style="list-style-type: none"> · Las tasas de captura de los datos de EM fueron aproximadamente un orden de magnitud mayor que las de los datos del cuaderno de pesca, y tuvieron aproximadamente dos veces la abundancia de especies 	<ul style="list-style-type: none"> · La presencia del EM parece no cambiar el registro de datos de los cuadernos de pesca · Se sospecha que la información de los cuadernos de pesca está substancialmente incompleta
Monteagudo et al, 2014	Océano Atlántico	2 barcos	Redes de cerco	<ul style="list-style-type: none"> · No hay diferencias sistemáticas en comparación con los observadores humanos · “Capaz de producir y/o validar muchas de las mismas observaciones que un programa regular de observadores” 	<ul style="list-style-type: none"> · Los estimados de captura del EM por lance tendieron a ser un 5% menores, en promedio, que los de los observadores humanos · Menor número de tiburones en todos los viajes · Diferencias significativas, en comparación con los observadores, en el estimado de la composición de especies, particularmente el atún patudo versus el listado
Chavance et al, 2013	Islas Seychelles	1 barco	Redes de cerco, atún tropical	<ul style="list-style-type: none"> · Composición y peso total de la captura por evento similar a los de observadores · Identificó correctamente el tipo de lance (FAD o FSC) un 78% de las veces 	<ul style="list-style-type: none"> · No pudo distinguir ciertas especies, como el rabil y el atún patudo (parcialmente debido a la inexperiencia de los revisores)

Ruiz et al, 2015	Océanos Índico/Atlántico y Pacífico occidental	3 barcos, 7 viajes	Redes de cerco, atún	<ul style="list-style-type: none"> · Captura total por lance · Identificación de las especies principales · Especies de cuerpo grande 	<ul style="list-style-type: none"> · Las identificaciones de otras especies no son comparables con las de los observadores · El éxito en la identificación del tipo de lance varió entre 98.3 y 56.3% dependiendo de la colocación de la cámara · Subestimación de las especies de la captura incidental
Briand et al, 2018	Océanos Índico/Atlántico	2 barcos	Redes de cerco, atún	<ul style="list-style-type: none"> · Igual a la de los observadores humanos respecto al total de descartes de atún, categorías de las principales especies de atún · Puede cubrir simultáneamente la cubierta superior y la inferior 	<ul style="list-style-type: none"> · Subestimación de la captura incidental de tiburón · Menos precisión en la identificación de especies y peso
Ruiz et al, 2013	Costa de Marfil	1 barco, 3 viajes	Redes de cerco, atún	<ul style="list-style-type: none"> · Identificó correctamente el tipo de lance en 60 de 61 lances · Captura total por lance · Composición de la captura · Especies de cuerpo grande 	<ul style="list-style-type: none"> · Subestimación de la captura en lances de mayor volumen · Subestimación de las especies de la captura incidental

MRAG, 2017	Ghana (CIAT)	14 barcos, 163 viajes monitoreados, 154 viajes revisados	Flota de redes de cerco de Ghana (registrada bajo CIAT)	<ul style="list-style-type: none"> · El mayor beneficio fue la contribución a la cancelación de la tarjeta amarilla a la UE - aumento de precio para el acceso al mercado de la UE · El análisis de costo-beneficio mostró una rentabilidad positiva robusta para la industria, sugiere que el programa es una inversión viable y sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> · No está totalmente implementado un esquema para la revisión de datos remotos · La consulta con la industria y MOFAD mostró que no hubo informes de mejores reportes como resultado de la instalación de EMS. · No hubo integración entre EMS y VMS a menos que los observadores en tierra detectaran una infracción o anomalía. · No hubo integración entre el programa de observadores en el mar y los observadores de tierra que analizaron el material filmado.
Hurry, 2019	Fiji (WCPFC)	50 barcos - 310 viajes de pesca monitoreados - 150 viajes de pesca revisados	Flota palangrera de Fiji	<ul style="list-style-type: none"> · Los costos se pueden recuperar de la industria, beneficios claros para la industria: MCS, cumplimiento, certificación de producto, y mejoras operativas 	<ul style="list-style-type: none"> · La transición a EM aumenta los costos, que parcialmente se compensa por la inversión de las pruebas en hardware, etc. · El sector doméstico de propiedad absoluta de Fiji se podría haber afectado adversamente sin el pago del costo

<p>Hosken et al., 2016</p>	<p>Islas Salomón (WCPFC)</p>	<p>2 barcos</p>	<p>Barcos palangreros de atún con congelador CT-4</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Los datos recopilados fueron al menos tan buenos como los datos registrados por los observadores humanos, y la cobertura fue más alta · Los datos de posición fueron más exactos · Los datos del esfuerzo fueron más detallados · Se puede volver a revisar el material filmado si surge algún problema o duda 	<ul style="list-style-type: none"> · No pudo proporcionar datos de sexo para la mayoría de las especies · Problemas con la correspondencia de condición (estatus de vida) de la captura individual · El análisis comparativo entre los datos del observador y del EM requirió una preparación de datos meticulosa y tardada
<p>Brown, et al., 2021</p>	<p>Palau, Estados Federados de Micronesia, República de las Islas Marshall (WCPFC)</p>	<p>15 barcos</p>	<p>Barcos palangreros de atún</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Incongruencia significativa entre los niveles de captura reportados en los cuadernos de pesca y con el EM tanto para las especies deseadas y las de captura incidental, lo que se cree que fue causado por información incompleta en los cuadernos de pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> · Incongruencia significativa entre los niveles de captura reportados por los observadores humanos y con EM tanto de las especies deseadas como en las capturas incidentales, pero no es clara la causa de la desviación.
<p>Ruiz, et al. 2021</p>	<p>Barcos españoles y abanderados asociados (CICAA e IOTC)</p> <p>Pesquerías españolas con barcos de cebo vivo y de atún con curricán (CICAA)</p>	<p>22 barcos</p> <p>6 barcos</p>	<p>14 barcos de redes de cerco y ocho barcos de suministro</p> <p>3 barcos de cebo vivo y 3 barcos de curricán</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Costo más bajo del EM en comparación con el de los observadores humanos · Habilidad de volver a revisar los eventos con el EM · En muchos casos, el EM es capaz de determinar exactamente los descartes, las especies 	<ul style="list-style-type: none"> · Fallas en el equipo de EM · Demoras entre la recopilación de registros de EM y el análisis del video completado · Algunas limitaciones en la identificación de la

	<p>Barcos palangreros españoles</p> <p>(CICAA, IOTC y CIAT)</p>	14 barcos	Longline (Palangre)	deseadas, la fauna asociada, ETPS	<p>captura hasta nivel de especie</p> <ul style="list-style-type: none"> · Necesidad de que la tripulación realice tareas de deber de cuidado (p. ej., la limpieza de las lentes de la cámara) · Dificultad para proporcionar servicio técnico en el caso de que el sistema de EM funcione mal · En algunos casos el EM es incapaz de recopilar los datos deseados
--	---	-----------	---------------------	-----------------------------------	---