



**EVALUACION FINAL EXTERNA AL PROYECTO 00110369 – 00109323  
(VIGILANCIA MARINA)**

---

**Informe de Evaluación Final**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(Vigilancia Marina)**

Evaluación final del proyecto  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**Equipo evaluador: Luis Hernando Gómez - Consultor internacional  
Tatiana Delgado Fernández - Consultora nacional**

Roma/La Habana, abril 30, 2024

---

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**i. Reconocimientos**

El equipo de evaluación expresa su reconocimiento por el valioso apoyo y aportes a la labor de evaluación por parte de los funcionarios y técnicos del gobierno de Cuba, en especial al Msc. Alejandro Rodríguez Pupo, Director de la Unidad de Manejo del Proyecto (UMP) y a la Especialista en Política, asesora metodológica de los proyectos internacionales de la AMA, la Msc. Lázara Sotolongo Molina. Asimismo, agradecemos a la Dra. Maritza García, Presidenta de la Agencia de Medio Ambiente, al Dr. Celso Pazos Alberdi, Director del Instituto de Meteorología (INSMET), al resto de los colegas de la UMP del INSMET y a las otras partes interesadas que accedieron a las entrevistas y reuniones que tuvieron lugar durante la evaluación.

También de manera especial es menester reconocer a Johan Navarro Padrón y otros colegas de la Oficina de País del PNUD, por su permanente asistencia y orientación para la realización de cada etapa del trabajo.

El equipo de evaluación expresa además su satisfacción por haber colaborado con esta evaluación final, esperando que los hallazgos, lecciones aprendidas, buenas prácticas y recomendaciones incluidas en este informe favorezcan la sostenibilidad del proyecto más allá del cierre y contribuyan, en general, a fortalecer la cooperación del PNUD y el Gobierno cubano en el enfrentamiento al cambio climático y al cumplimiento de los ODS.

Evaluación final del proyecto  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**ii. Datos informativos sobre el Proyecto**

<b>Título del proyecto o efecto</b>	Fortalecimiento del Sistema Meteorológico Marino Cubano (Vigilancia Marina)	
<b>ID de Atlas</b>	Project ID: 00110369 – Output ID: 00109323	
<b>Efecto y productos institucionales</b>	Asociado en la Implementación: Instituto de Meteorología (INSMET) perteneciente a la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).	
<b>País</b>	Cuba	
<b>Región</b>	Latinoamérica	
<b>Fecha de la firma del documento de proyecto</b>	11-10-2019	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización prevista</b>
	Octubre 2019	Octubre 2023
<b>Presupuesto total comprometido</b>	1,342,492.00 USD	
<b>Gasto del proyecto en el momento de la evaluación</b>	<b>1.304.618,76 USD</b>	
<b>Parte que se encarga de la ejecución<sup>3</sup></b>	Instituto de Meteorología (INSMET) perteneciente a la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).	

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

Información sobre la evaluación		
<b>Tipo de evaluación (de proyectos, de efectos, temáticas, de programas de los países, etc.)</b>	Evaluación de proyecto	
<b>Final, revisión de mitad de período u otros</b>	Final	
<b>Período objeto de la evaluación</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>
	2019	octubre 2023
<b>Evaluadores/as</b>	Luis Hernando Gómez	Tatiana Delgado Fernández
<b>Dirección de correo electrónico de los evaluadores</b>	LUISG@clim-it.org	tatiana.tsp@gmail.com
<b>Fechas de la evaluación</b>		30 de abril
	15 de marzo	

Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)

**iii. Tabla de contenido**

i.	Reconocimientos.....	3
ii.	Datos informativos sobre el Proyecto.....	4
iii.	Tabla de contenido .....	6
iv.	Acrónimos y abreviaciones .....	8
1	Resumen Ejecutivo.....	10
2	Introducción .....	16
3	Descripción de la intervención.....	18
4	Alcance y objetivos de la evaluación .....	21
4.1	Modelo Lógico Teoría del Cambio (ToC).....	22
5	Enfoque y métodos de la evaluación .....	24
6	Análisis de datos .....	30
7	Hallazgos .....	32
7.1	PERTINENCIA:.....	34
7.2	COHERENCIA .....	36
7.3	EFICACIA .....	38
7.4	EFICIENCIA.....	40
7.5	SOSTENIBILIDAD .....	44
7.6	IMPACTO .....	47
7.7	IGUALDAD DE GENERO .....	50
7.8	INNOVACION.....	51
7.9	VISIBILIDAD Y COMUNICACION .....	52

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

8	Conclusiones .....	53
9	Recomendaciones .....	55
10	Lecciones aprendidas .....	60
11	Anexos .....	61
11.1	Anexo 1. Términos de Referencia de la Evaluación final del proyecto Vigilancia Marina .....	61
11.2	Anexo 2. Matriz de evaluación .....	62
11.3	Anexo 3. Cuestionario para la Unidad de Manejo del Proyecto del INSMET .....	66
11.4	Anexo 4. Guía para las entrevistas semiestructuradas a las diferentes partes interesadas .....	70
11.5	Anexo 5. Listado de personas entrevistadas .....	72
11.6	Anexo 6. Listado de documentos revisados .....	73
11.7	Anexo 7. Marco de resultados del proyecto – actualizado al cierre .....	74

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**iv. Acrónimos y abreviaciones**

AMA	Agencia de Medio Ambiente
CEAC	Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos
CEINPET	Centro de Investigaciones del Petróleo
CDN	Comité Directivo Nacional
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
CMCC	Fundación Euro-Mediterránea del Cambio Climático.
CMP	Centro Meteorológico Provincial
DOEI	Dirección de Organismos Económicos Internacionales
ECOATLAS	Acrónimo del Proyecto "Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la construcción de mapas de hábitat de los ecosistemas marino costeros y mapas de potencial de corrientes marinas como fuente renovable de energía"
e-GEOS	Empresa italiana líder en el negocio de observación de la Tierra (EO) e información geoespacial
EMNDC	Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil
ICIMAR	Instituto de Ciencias del Mar
INSMET	Instituto de Meteorología de Cuba
MASE	Ministerio del Ambiente y de la Seguridad Energética (Italia)
MINCEX	Ministerio de Comercio Exterior
MITRANS	Ministerio de Transporte
NIM	Modalidad de Implementación Nacional, por sus siglas en inglés ( <i>National Implementation Modality</i> )
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas
ORSA	Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP)
ProDoc	Acrónimo para 'Documento de Proyecto), por sus siglas en inglés ( <i>Project Document</i> )
SAR	Radar de Apertura Sintética
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SEonSE	Plataforma de eGeos que proporciona conocimiento de la situación marítima casi en tiempo real
SEPMAR	Sistema de Evaluación de Pronóstico Marino
ToR	Términos de Referencia, por sus siglas en inglés ( <i>Terms of Reference</i> )
UMP	Unidad de Manejo del Proyecto

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

## **1 Resumen Ejecutivo**

La presente evaluación final externa tuvo como objetivo principal verificar el cumplimiento de los resultados esperados, valorar el impacto y el grado de rendimiento del proyecto "*Fortalecimiento del Sistema Meteorológico Marino Cubano (Vigilancia Marina)*". Otro aspecto importante de la evaluación fue el de identificar una serie de lecciones aprendidas y buenas prácticas que puedan ser útiles para futuros proyectos, así como incluir una serie de recomendaciones para consolidar la experiencia adquirida y garantizar su sostenibilidad.

El proyecto fue financiado por el Ministerio del Ambiente y de la Seguridad Energética (MASE) de Italia, la ejecución estuvo a cargo del Instituto de Meteorología de Cuba (INSMET), bajo la dirección general de la Agencia de Medio Ambiente (AMA) y del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Por solicitud del Gobierno Cubano, el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD brindó una serie de servicios de apoyo a la implementación del proyecto, incluyendo la contratación de las adquisiciones internacionales especializadas (bienes y servicios), el aseguramiento de la calidad, la gestión operativa, y en general la gobernanza del proyecto. El Comité Directivo Nacional (CDN) del Proyecto estuvo constituido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), el Ministerio de Comercio Exterior (MINCEX) , el PNUD y la Embajada de Italia, además del Instituto de Meteorología de Cuba (INSMET), como socio implementador.

Junto al INSMET y las instituciones participantes al Comité Directivo Nacional, colaboraron en el proyecto las siguientes instituciones o asociados clave.

- CEINPET Centro de Investigaciones del Petróleo
- MITRANS Ministerio de Transporte
- CEAC Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos
- ICIMAR Instituto de Ciencias del Mar
- EMNDC Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil
- Centros Meteorológicos Provinciales de Villa Clara y Pinar del Rio

El proyecto "Fortalecimiento del Sistema Meteorológico Marino Cubano (Vigilancia Marina) tenía los siguientes objetivos específicos:

1. Mejorar la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos, con énfasis en información de tipo satelital de los parámetros viento y oleaje.
2. Fortalecer la inicialización del modelo PETROMAR – 3D a partir de la información satelital y la evaluación de su efectividad en el pronóstico de la deriva de petróleo en el mar.
3. Introducir nuevos servicios hidrometeorológicos y ambientales con la tecnología incorporada, en presencia de escenarios complejos con variabilidad climática y cambio climático.

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

La evaluación final del proyecto Vigilancia Marina se llevó a cabo con un enfoque colaborativo y participativo, en permanente contacto con la Unidad de Manejo del Proyecto del INSMET, la AMA y el PNUD.

El carácter remoto de la evaluación hizo necesario utilizar intensivamente diferentes medios electrónicos de comunicación, en particular correos electrónicos, entrevistas vía WhatsApp y plataformas de videoconferencia. El uso de Whatsapp demostró ser una decisión acertada para llevar a cabo las entrevistas, la comunicación fue siempre excelente y los entrevistados podían estar cómodos en algún lugar sin necesidad de estar en la oficina o frente a un computador.

Como metodología se siguieron estrictamente las indicaciones definidas en los Términos de Referencia (TdR) y la Política de Evaluación ilustrada en el manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo del PNUD. En particular, por cada uno de los criterios de evaluación se definieron una serie de preguntas específicas adecuadas al rol específico e institucional del entrevistado, utilizando como marco de referencia las preguntas orientativas definidas en los TdR.

La matriz de evaluación (anexo 2) incluye para cada uno de los criterios de evaluación, las preguntas clave, las fuentes de datos, y los indicadores de medición, mientras el anexo 3 y 4 ilustran el cuestionario específico diseñado para la unidad de manejo del INSMET y un esquema general de la guía de preguntas utilizada con las diferentes tipologías de entrevistados.

La evaluación arrojó una serie de hallazgos principales que fueron evaluados relativamente utilizando una doble escala numérica (1 – 10) y cualitativa. La escala numérica se utilizó en las encuestas en modo de facilitar la asignación de puntajes por parte de los entrevistados, y para facilitar sucesivamente la elaboración estadística de los valores obtenidos. La escala cualitativa se utilizó para ilustrar los resultados de la evaluación final y asignar una calificación de mérito. A modo de resumen, se presenta a continuación una tabla con los hallazgos y la puntuación dada a cada criterio a partir de los análisis realizados por el equipo de evaluación y una reflexión colaborativa grupal con la Unidad de Manejo del Proyecto.

**Tabla 1.1.** Resumen de hallazgos y puntuación por criterio de evaluación.

N°	Criterio	Puntuación (max. 10)	Calificación Cualitativa	Hallazgos
1	Pertinencia	10	Muy Satisfactorio	Alto nivel de pertinencia del proyecto con las políticas nacionales
2	Coherencia	9,5	Muy Satisfactorio	Existencia de una cultura de cooperación interinstitucional
3	Eficacia	9,6	Muy Satisfactorio	Salto tecnológico en el sector del Pronóstico Meteo-Marino
4	Eficiencia	8,0	Moderadamente	El tiempo efectivo para la ejecución del

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

			Satisfactorio	proyecto fue insuficiente
5	Sostenibilidad	8,0	Moderadamente Satisfactorio	Insostenibilidad financiera de los insumos
6	Impacto	8,5	Satisfactorio	Impacto potencial elevado Vs impacto real limitado
7	Igualdad de Género	cualitativo	Satisfactorio	Baja presencia de personal femenino en disciplinas de Física y Matemática
8	Innovación	9,9	Muy Satisfactorio	Reconocimiento internacional del modelo PETROMAR-3D
9	Visibilidad/ Comunicación	9,3	Muy Satisfactorio	Publicación de artículos en revistas científicas indexadas

En resumen el proyecto Vigimar alcanzó todos los objetivos y los indicadores de resultado definidos en el documento de proyecto (PRODOC), es más, se puede afirmar que los superó ampliamente, no tanto por el número de expertos capacitados, o por el número de publicaciones realizadas, sino por el alto nivel de satisfacción de los beneficiarios, y por el cambio profundo que el servicio podría prestar al grupo antiderrame, constituido por expertos de diferentes instituciones responsables de la preparación de los planes de contingencia ante eventos de esta naturaleza.

De acuerdo al documento de proyecto (Prodoc), por cada uno de los resultados esperados se había previsto capacitar "*al menos 15 de los expertos involucrados con el abordaje, transferencia y aplicación de cada uno de los conocimientos requeridos (estimación de los campos de viento, oleaje, corriente marina, procesamiento de imágenes satelitales y automatización de procesos)*", mientras de acuerdo al informe final del proyecto, a las entrevistas y a las verificaciones de campo realizadas por el evaluador nacional se pudo constatar que el número de expertos capacitados fue de 25, superando los resultados esperados.

En relación, a las publicaciones en revistas científicas, además de un amplio número de artículos presentes en la Revista Cubana de Meteorología (<http://rcm.insmet.cu/>) realizados por el equipo del proyecto, se destaca la existencia de un número especial (Vol. 30 – 2024) dedicado a los resultados del proyecto Vigimar.

En general se pudo verificar una intensa actividad en el sector, incluyendo la existencia de una larga colaboración científica entre el INSMET, la Universidad de la Habana y otras Universidades Cubanas. Igualmente se pudo constatar la colaboración con algunas Universidades Extranjeras, entre otras la Universidad Federal de Pernambuco – Dpto. de Oceanografía (Brasil) e investigadores en la Univ. Otto-Von-Guericke (Magdeburgo, Alemania), con los que se llevó a cabo una publicación en revista internacional Indizada, en particular el "Journal of Geoscience

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

and Environment Protection”.

Adicionalmente se había previsto realizar una publicación conjunta con el CCMC – Centro Euro-Mediterráneo sobre los Cambiamentos Climáticos (Italia), lamentablemente debido a retardos de tipo administrativos y del 2do desembolso por parte del donante, no fue posible realizar el encuentro de trabajo. En síntesis, el hecho que no fue posible llevar a cabo la publicación con el CCMC, no demerita la calidad del trabajo realizado, ni los resultados esperados.

Se puede concluir que, para el INSMET y demás instituciones beneficiarias, el proyecto Vigimar representó un punto de cambio en la concepción de los sistemas de alerta temprana y vigilancia marítima en Cuba, en particular en el sector de los derrames de petróleo.

El proyecto logró todos los resultados esperados de capacitación, transferencia de tecnología y fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano, no obstante, lo anterior, es necesario reafirmar que la puesta en marcha de un servicio operativo H24 de vigilancia marina no formó parte de los objetivos del proyecto, por consiguiente, el sistema desarrollado de pronóstico de manchas de petróleo debe considerarse un “piloto” o servicio experimental.

Existieron serios atrasos debido a la COVID-19 que incidió en dos años de un período de cuatro, incluyendo la prórroga y también por las restricciones del bloqueo económico, comercial y financiero de EEUU, además de otras causas ajenas al socio implementador. A pesar de estas limitaciones, gracias al esfuerzo de todas las partes, y, en particular, del equipo del INSMET, la cultura de colaboración a nivel interinstitucional y la fuerte alineación del proyecto con las políticas nacionales, el proyecto logró todos sus objetivos y fue ampliamente satisfactorio.

Partiendo de los principales hallazgos y conclusiones, se fundamentan un grupo de recomendaciones, las cuales se resumen seguidamente por ámbito de interés:

**Capacitación, Consolidación Científica y Tecnológica**

Sería aconsejable que el CITMA, con apoyo del MINCEX, como parte de la colaboración bilateral con MASE y a partir de una propuesta técnica del INSMET y la AMA, evalúe una segunda fase de continuidad del proyecto para optimizar los resultados alcanzados en función de continuar mejorando algunas capacidades del Sistema Meteorológico Marino Cubano, tanto en cuanto a la asimilación de nuevos modelos asociados a otros dominios de aplicación, como a la extensión de su accesibilidad desde los Centros Meteorológicos Provinciales.

**Participación en Proyectos Europeos Horizon H2020**

Además, el INSMET debería establecer colaboraciones científicas con otras instituciones italianas o europeas de modo que puedan participar en experimentos o proyectos de investigación conjunta que le permitan profundizar el nivel de conocimientos adquiridos, y mejorar progresivamente los propios servicios.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

El INSMET, a través del CITMA y el MINCEX, podría verificar con e-GEOS, CMCC u otras instituciones Italianas o Europeas la posibilidad a buscar oportunidades de colaboración en el sector, incluyendo la participación a próximas convocatorias del programa Horizon H2020 en el sector de la investigación y desarrollo tecnológico financiadas por la Comunidad Europea.

**Fuentes de Financiación**

El INSMET requeriría recursos financieros de otras fuentes de la cooperación bilateral y multilateral, para la adquisición de imágenes, lo cual es crucial para sostener el Sistema de Vigilancia Marina. La movilización de estos recursos debería ser coordinada por los responsables de la cooperación internacional del Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ambiente (CITMA) y del Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX).

**Análisis Costo / Beneficio del Servicio**

El INSMET debería hacer un cálculo detallado de los costos operativos del sistema y llevar a cabo un análisis beneficio (CB), de conjunto con otros beneficiarios, como la Dirección de Seguridad Marítima del MITRANS, el CEINPET y el EMNDC, en particular para los vertimientos de pequeñas y medianas dimensiones (los más frecuentes).

**Otras Aplicaciones / Clientes Potenciales**

El INSMET debería identificar otras aplicaciones o servicios que requieran la misma tecnología satelital SAR, o el conocimiento de los campos de viento y oleaje en mar abierto. Entre otras aplicaciones se destaca el monitoreo del tráfico y la seguridad marítima, el control de las fronteras, monitoreo de plataformas marinas y otra infraestructura crítica, aplicaciones ambientales y ecosistemas marinos, proliferación y trayectoria de masas de algas (sargazo), monitoreo de desechos marinos, otras.

**Cooperación Regional Sur – Sur**

El INSMET y el gobierno de Cuba podrían aprovechar la oportunidad brindada por el proyecto Vigimar para escalar el sistema a nivel regional, para tal fin debería verificar el eventual interés de los países de la región y de las organizaciones internacionales del sector que podrían contribuir, entre otras la OMM, COI, PNUD, etc.

**Igualdad de género**

Sería aconsejable que el INSMET y las otras entidades asociadas a este proyecto promuevan iniciativas que alienten la participación de estudiantes mujeres en las prácticas de producción en sus entidades y, así mismo, dinamice espacios y retos de innovación en las carreras técnicas y de ciencias básicas, prioritariamente para las féminas, con vistas a incidir en alguna medida en la reducción de la brecha.

**Recomendaciones Finales**

Se recomienda que el INSMET consolide la experiencia y los conocimientos adquiridos a través del uso de la vasta gama de recursos gratuitos que ofrece el programa Copernicus (Europe's Eyes on Earth).

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

La actividad de consolidación científica y tecnológica es absolutamente necesaria puesto que debido al COVID-19 y a otra serie de factores externos de tipo administrativo, el periodo efectivo del proyecto fue de cerca 1/3 respecto al inicialmente previsto, limitando de esta forma la asimilación tecnológica.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda que el INSMET, conjuntamente con la AMA elabore una propuesta de continuidad del proyecto en modo de lograr la consolidación de los conocimientos adquiridos. Sucesivamente, el CITMA, con el apoyo del MINCEX, debería verificar con el Ministerio del Ambiente y de la Seguridad Energética (MASE) de Italia, la factibilidad de una eventual Fase II del proyecto Vigimar.

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

## **2 Introducción**

La evaluación final externa al proyecto “Fortalecimiento del Sistema Meteorológico Marino cubano” (Vigilancia Marina) tiene como objetivo valorar desde una visión externa el cumplimiento de los resultados y medir el impacto del proyecto en base a lecciones aprendidas y buenas prácticas durante el período octubre 2019 - octubre 2023, así como, dejar recomendaciones para la sostenibilidad del proyecto.

Para ello, la evaluación se propuso obtener información relevante sobre los principales resultados alcanzados por el proyecto y los factores claves para su sostenibilidad, así como, para identificar las principales lecciones aprendidas y buenas prácticas para el fortalecimiento del sistema meteorológico marino. Esta información será de utilidad para el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA), el Instituto de Meteorología (INSMET), la Agencia de Medioambiente (AMA), el PNUD, el Ministerio del Ambiente y Seguridad de Italia (MASE), el Ministerio de Comercio Exterior y otras entidades.

La evaluación se llevó a cabo según lo descrito en los TdR y de acuerdo con el Plan de Evaluación del PNUD (2020-2024), la Política de Evaluación del PNUD que establece una serie de principios rectores, normas y criterios evaluación en la organización. Acorde a tales normas, la evaluación fue consistente con la independencia, imparcialidad y la obtención de la mayor calidad posible para el corto tiempo disponible y la modalidad virtual de la misma. Se obtuvo información relevante y útil para apoyar la toma de decisiones basada en evidencia, con vistas a servir de base para nuevos desafíos de cooperación subsiguientes al proyecto y su sostenibilidad y escalamiento.

El proyecto Vigilancia Marina está fuertemente alineado a las políticas nacionales y al Programa País del PNUD 2020-2024 y se ejecutó con fondos donados por el MASE, bajo la modalidad de implementación nacional (NIM), con la coordinación del INSMET, subordinado a la AMA del CITMA y con el apoyo para la implementación del PNUD (Support to NIM) ante una solicitud expresa del Gobierno cubano.

Los principales resultados previstos en el marco lógico del proyecto fueron:

1. Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos
2. Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR – 3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución.
3. Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducidos al menos un nuevo servicio.

Este informe sigue una estructura cuyo contenido se descompone de la forma que se describe a continuación. Además del Resumen Ejecutivo y de esta Introducción, consta de un tercer acápite que aborda la descripción de la intervención y seguidamente (acápites 4-6), se describen el alcance, los objetivos y métodos de la evaluación, con énfasis en el análisis de datos.

Un séptimo epígrafe expone los hallazgos de la evaluación final, organizados a través de las dimensiones evaluadas: pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad, impacto, igualdad de género, innovación y visibilidad y comunicación.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Finalmente se ofrecen las conclusiones, así como, las principales recomendaciones y lecciones aprendidas que deja la implementación del proyecto para su sostenibilidad en función del fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano en beneficio del Sistema de Pronóstico Nacional. Se endorsan al informe anexos útiles para la total comprensión del proceso de evaluación del proyecto Vigilancia Marina.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

### **3 Descripción de la intervención**

El proyecto Vigilancia Marina tuvo como objetivo principal fortalecer el sistema meteorológico marino cubano utilizando información extraída de imágenes de Radars de Apertura Sintética (conocidos por sus iniciales en inglés, SAR) y la asimilación de herramientas de procesamiento, para favorecer el Sistema de Pronóstico Nacional.

Se requería desarrollar una evaluación detallada, no sólo en presencia de eventos extremos, sino además en situaciones rutinarias en tiempo real, que apoyaran el Sistema de Alerta Temprana (SAT) Nacional y provincial con mayor nivel de confianza. El proyecto da solución también a los requerimientos de monitoreo de derrames de petróleo relacionados con el tráfico marítimo en las aguas territoriales cubanas. Se necesitaba dar seguimiento a derrames tanto de dimensiones grandes como pequeñas, lo cual no era posible con los sistemas anteriores.

Para cumplir con estos propósitos, el proyecto se basó en un marco lógico (Anexo 7. Marco de resultados actualizado) que contempla tres resultados principales.

En relación al diseño del marco lógico, durante la evaluación se evidenció que la intención del proyecto no era llegar a un Sistema *efectivo operacional* de pronóstico marino ante eventos meteorológicos extremos, sino experimentar una mejora del mismo con las nuevas tecnologías introducidas sobre la base del procesamiento de imágenes SAR, algo inédito en los Sistemas de Alerta Temprana en Cuba y que garantiza una mayor confianza en la toma de decisión para los pronósticos hidrometeorológicos y en la detección y monitoreo de manchas de petróleo en el mar. En ese sentido, para el resultado 1 se debió emplear una definición acotada al resultado realmente esperado y no usar la palabra "efectivo" que puede inferir una interpretación de operabilidad del sistema, lo cual no fue la expectativa que se plantearon y es un alcance que depender del suministro continuo de imágenes SAR de alta resolución espacial y temporal, que por su costo no está garantizado como un mecanismo sostenible a largo plazo.

El proyecto tiene una estrecha vinculación con el Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida) y con las prioridades del Programa País del PNUD en Cuba 2020-2024.

Como asociados clave del proyecto se encuentran las entidades siguientes:

- Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio de Transporte (MITRANS): Centran su atención en la contaminación y seguridad marítima y, junto a los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y las Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial (OSDE), integran un Grupo de Trabajo Gubernamental de seguridad marítima.
- Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC): Además de rectores de la reducción de riesgos ante desastres en Cuba, se previó su participación también en la coordinación de ejercicios prácticos.
- CEINPET: Se ocupó del procesamiento de imágenes satelitales, incluyendo SAR con el enfoque de investigación y otros de interés ambiental. Tiene un interés adicional por la detección de manchas de hidrocarburos pequeñas para la exploración petrolera.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

- ICIMAR: Colaboró con el procesamiento digital de imágenes satelitales. Sus especialistas se sumaron además en la modelación numérica y el proceso de evaluación.
- ORSA: Es la entidad encargada de establecer las regulaciones ambientales y será de mucha utilidad en el proyecto. Su participante tiene una visión integral de la modelación y su empleo.

El Proyecto fue financiado por el Ministerio de Ambiente y Seguridad Energética (MASE) de Italia y ejecutado siguiendo la modalidad de implementación nacional (NIM) por el Instituto de Meteorología (INSMET) de la Agencia de Medio Ambiente (AMA), en representación del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) designado por el Gobierno como Socio de Implementación. Aunque era un proyecto de ejecución NIM, el Gobierno de Cuba solicitó al PNUD realizar la importación de todos los bienes y servicios requeridos por el proyecto, por lo que el PNUD proporcionó apoyo a la implementación nacional (Support to NIM).

Los recursos humanos del proyecto están localizados en la entidad ejecutora principal, el INSMET y en los asociados claves, que en su totalidad suman unas 24 personas. En cuanto a los recursos financieros, el monto total pactado con el donante para la ejecución del proyecto ascendió a \$ 1.342.492,00 USD. De la información contenida en los Reportes Consolidados de Gastos (CDR), se obtuvo un total ejecutado de \$ 1.119.321,29 USD, a lo cual se le adicionan otros 185.297,47 USD por concepto de GMS por las operaciones de apoyo del PNUD, que aunque no está incluido en los CDR porque se descuenta de un acuerdo global entre el PNUD y el donante, es atribuible también al mismo. En total el proyecto ejecutó un 97,18 % (sin contar los costos asociados a la evaluación final). Un desglose por año y el gasto de GMS se detallan en la tabla siguiente:

**Tabla 3.1.** Desglose de gastos del proyecto Vigilancia Marina

<b>Etapas</b>	<b>Gastos</b>
Enero-dic 2019 (CDR)	\$ 7.830,87
Enero-dic 2020 (CDR)	\$ 4.767,26
Enero-dic 2021 (CDR)	\$ 165.898,93
Enero-dic 2022 (CDR)	\$ 289.802,86
Enero-oct 2023 (CDR)	\$ 651.021,37
Subtotal gastos por CDR	<b>\$ 1.119.321,29</b>
Otros gastos por GMS del PNUD	<b>\$ 185.297,47</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.304.618,76</b>

Este es un proyecto que se considera atípico en relación a otros proyectos de cooperación, por su fuerte componente de transferencia de tecnología y de compra de insumos de datos de alta complejidad (imágenes SAR). El elevado nivel de preparación de los recursos humanos en las instituciones participantes, encabezadas por el INSMET, hizo posible que este proceso de asimilación de nuevas tecnologías fuera posible en un tiempo récord, a pesar de los atrasos que supuso la Pandemia Covid-19 que afectó dos años de los 3 + 1 de prórroga, en que

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

fue desarrollado el proyecto. Este gran desafío, junto a las restricciones que impone el bloqueo económico, comercial y financiero de EEUU contra Cuba fueron las principales limitaciones que enfrentó el proyecto VigiMar, que incidieron mayormente en los atrasos que sufrió su ejecución, y que obligaron a cambiar algunas estrategias de implementación.

## **4 Alcance y objetivos de la evaluación**

### **Alcance:**

La evaluación final del proyecto Vigilancia Marina cubre el tiempo total de implementación, entre octubre de 2019 y octubre de 2023 (incluyendo un año de prórroga).

El proyecto evaluado tiene un alcance nacional, y se dirigió a fortalecer el Sistema Meteorológico Marino cubano; para las validaciones de las nuevas tecnologías introducidas se incluyeron, entre las partes interesadas, a dos Centros Meteorológicos Provinciales, Pinar del Río y Villa Clara.

### **Objetivos:**

La evaluación estuvo encaminada a ofrecer información relevante y de utilidad a MASE, INSMET y el PNUD para que cumplan sus objetivos de rendición de cuentas, así como a capturar las buenas prácticas y las lecciones aprendidas que la implementación del proyecto Vigilancia Marina ha dejado. Su objetivo general radica en valorar, desde una visión externa, el cumplimiento de los resultados y medir el impacto del proyecto Vigilancia Marina en base a lecciones aprendidas y buenas prácticas durante la implementación del proyecto y dejar recomendaciones para su sostenibilidad. Para ello, se ha enfocado en los objetivos específicos siguientes:

- Identificar los resultados más relevantes alcanzados por el proyecto, incluyendo los posibles impactos y considerando las opiniones de beneficiarios y beneficiarias.
- Identificar áreas en las que se debe seguir profundizando el trabajo y ofrecer sugerencias sobre cómo realizarlo
- Identificar elementos clave que apoyan la sostenibilidad y el escalamiento de los resultados por el proyecto
- Extraer aprendizajes y buenas prácticas que deban ser compartidos

### **Criterios:**

La evaluación abarca nueve dimensiones previstas en los TdR: pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad, impacto, igualdad de género, innovación y visibilidad y comunicación. Estos criterios expresan en su conjunto de forma holística la calidad de la intervención.

### **Preguntas:**

Por cada uno de los criterios de evaluación se definieron una serie de preguntas adecuadas al rol específico e institucional del entrevistado, utilizando como marco de referencia las preguntas orientativas definidas en los TdR. La matriz de evaluación (anexo 2) incluye para cada uno de los criterios de evaluación, las preguntas clave, las fuentes de datos, y los indicadores de medición, mientras el anexo 3 y 4 ilustran el cuestionario específico diseñado para la unidad de manejo del INSMET y un esquema general de la guía de preguntas utilizada con las diferentes tipologías de entrevistados.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**4.1 Modelo Lógico Teoría del Cambio (ToC)**

A continuación, se ilustra la versión actualizada del modelo lógico basado en Teoría de Cambio (ToC). El objetivo del modelo lógico (ToC) es el de crear un esquema relacional causa – efecto que pueda ser utilizado como guía para lograr en el largo plazo un impacto determinado, o cambio esperado. El modelo lógico puede también ser utilizado para verificar las acciones o elementos que no han permitido el logro de un resultado específico, o en general del cambio esperado.

En el caso específico, como cambio esperado se consideró el: "*Fortalecimiento del sistema de vigilancia meteo-marina del INSMET de modo de poder enfrentar con éxito los retos del cambio climático y eventos meteorológicos extremos*".

A nivel horizontal, el modelo lógico se subdividió en 4 áreas específicas:

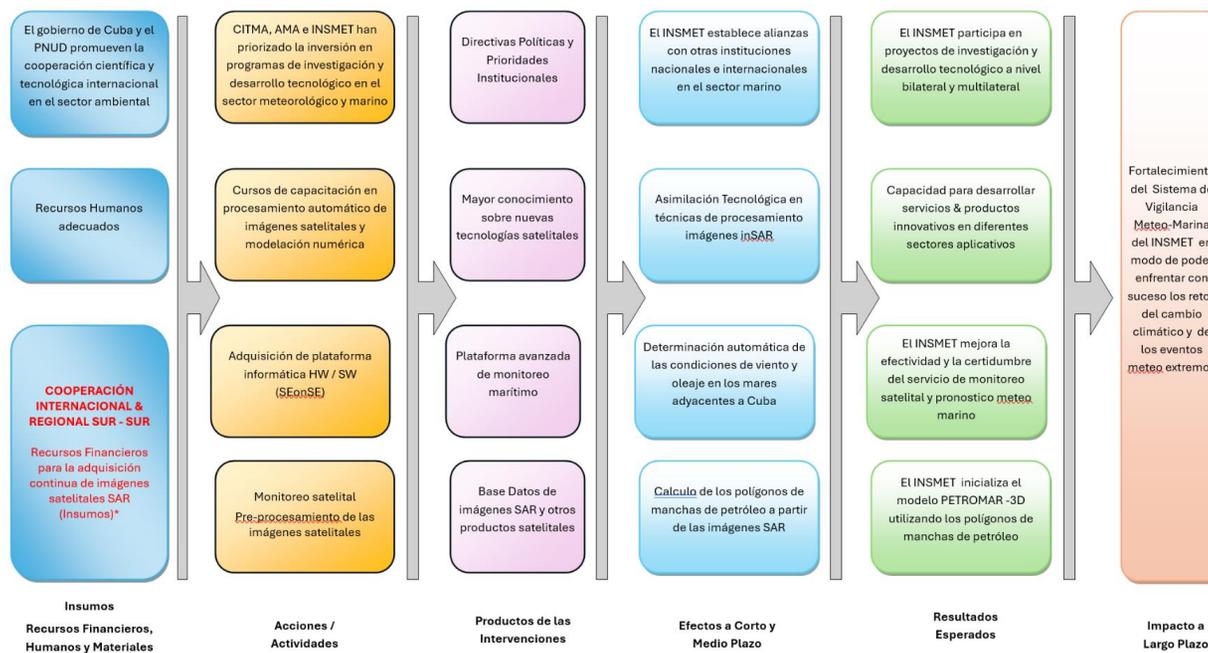
- 1) Acuerdos y alianzas internacionales de modo de participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el sector meteo-marino
- 2) Recursos humanos adecuados y cursos de capacitación para alcanzar un nivel de asimilación tecnológica adecuada que permita el desarrollo de servicios & productos innovativos
- 3) Desarrollo de una plataforma hardware/software avanzada en grado de elaborar en automático la información adquirida, lanzar modelos de simulación y diseminar los resultados obtenidos
- 4) Monitoreo satelital para la adquisición continua de imágenes SAR

Por cada una de las áreas se identificaron la secuencia relacional de insumos, acciones necesarias, productos obtenidos, efectos a corto & mediano plazo, resultados esperados e impacto a largo plazo.

Como se puede observar tres (3) de los resultados esperados corresponden a resultados esperados del proyecto Vigimar, más un resultado adicional relativo a la participación del INSMET en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico a nivel bilateral y multilateral. En la sección insumos se resalta la importancia de la cooperación internacional y de la cooperación regional Sur – Sur, a fin de garantizar la adquisición continua de imágenes satelitales SAR.

## Evaluación final del proyecto FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO (VIGILANCIA MARINA)

**Modelo Lógico Teoría del Cambio (ToC) – Proyecto Vigilancia Marina - INSMET**



**Fig 4.1.1. Modelo Lógico (ToC) Proyecto Vigimar - INSMET**

## **5 Enfoque y métodos de la evaluación**

### **Enfoque de la evaluación**

La evaluación final del proyecto Vigilancia Marina se llevó a cabo con un enfoque colaborativo y participativo, en permanente contacto con la Unidad de Manejo del Proyecto del INSMET, la AMA y el PNUD, así como, eventualmente, con otros socios claves.

La modalidad virtual de la evaluación hizo que fuera necesario reforzar los medios electrónicos de comunicación entre los evaluadores y las partes interesadas, prevaleciendo los siguientes:

- Correos electrónicos para interactuar con el Director del proyecto, la Dirección de proyectos de la AMA y los oficiales a cargo por el PNUD
- Canal WhatsApp para comunicación operativa entre la evaluadora nacional y la Unidad de Manejo del Proyecto, así como para la realización de las entrevistas.
- Plataforma de videoconferencia (ej. Google Meet) para la reunión inicial de la evaluación y para los análisis y discusiones grupales con la Unidad de Manejo del Proyecto del INSMET.

### **Fuentes de datos**

Las fuentes de información empleadas para los análisis realizados en la evaluación incluyeron las siguientes:

- Documentación y bibliografía relativa al proyecto (Anexo 6 detalla el listado de la información consultada)
- Audiovisual de promoción
- Presentación de los resultados del proyecto por parte de su director
- Preguntas, aclaraciones e intercambio de mensajes con el director del proyecto
- Encuestas individuales enviadas al equipo de trabajo del INSMET (5 personas de la Unidad de Manejo del Proyecto)
- Entrevistas individuales y grupales con los representantes de las instituciones relacionadas con el proyecto ( 16 personas, de las cuales 5 mujeres y 11 hombres)
- Entrevistas al proveedor de la tecnología\*\* (TBC)
- Panel grupal de discusión con todo el equipo de trabajo INSMET (8 personas, de las cuales 3 mujeres y 5 hombres)
- Publicaciones Científicas

Las partes interesadas con las que se han celebrado entrevistas y debates grupales son las mismas que participaron de forma activa en el proyecto, además se entrevistaron otras personas vinculadas a otros proyectos (EcoAtlas), cuyos objetivos tienen sinergias potenciales con Vigilancia Marina.

La información obtenida desde todas las fuentes de datos dio respuesta a las preguntas de evaluación contenidas en los Términos de referencia de la Evaluación final, permitiendo triangular informaciones y corroborar así los principales hallazgos obtenidos. Los anexos 3 y 4 contienen, respectivamente, las preguntas del Cuestionario aplicado a la UMP-INSMET y la Guía (genérica) para las entrevistas semiestructuradas realizadas

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

a las partes interesadas.

**Procedimientos e instrumentos para la recopilación de datos**

Como metodología se siguió estrictamente las indicaciones definidas en los Términos de Referencia (TdR) y la Política de Evaluación ilustrada en el manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo del PNUD.

Como ilustrado en la sección anterior "Fuentes de Datos", tratándose de una evaluación de tipo remota, los instrumentos para la recopilación de datos "frescos" se limitaron a encuestas individuales por correo electrónico, entrevistas personales/grupales por Whatsapp, y discusiones grupales por Videoconferencia (Google meet).

Otro instrumento utilizado para la recolección de información de tipo "off-line" fue una cuenta "Google Drive" donde la PNUD compartió toda la documentación bibliográfica relativa al proyecto, incluyendo el documento de Programa para Cuba (Prodoc), los reportes de avance anual, los reportes consolidados de gastos, las actas del Comité Directivo Nacional, publicaciones y otro material divulgativo.

Es importante ilustrar que la selección de Whatsapp para llevar a cabo las entrevistas fue una decisión que se tomó conjuntamente con los entrevistados. En primer lugar, porque permite realizar llamadas internacionales en forma gratuita a través de Internet (Voip), es un instrumento ampliamente difundido en Cuba, y en fin, por motivos de comodidad, la entrevista podía realizarse fácilmente en cualquier lugar sin necesidad que el entrevistado estuviese en una oficina o frente a un computador.

Las entrevistas fueron siempre de tipo dinámicas y con la participación de ambos evaluadores (nacional e internacional), igualmente en el caso de entrevistas grupales, la participación fue activa y complementaria, en el sentido que la información suministrada por una persona era confirmada y/o reforzada por el colega.

En general se puede afirmar que la selección de Whatsapp para llevar a cabo las entrevistas fue una decisión acertada. La comunicación fue siempre excelente, excepto con algunas pocas personas y por algunos breves momentos, probablemente por problemas de conexión.

La plataforma Google Meet se utilizó en solo dos (2) ocasiones, durante la discusión grupal con el equipo INSMET y durante la entrevista / discusión con el staff PNUD. Se selecciono Google Meet porque se deseaba ilustrar los hallazgos preliminares y para facilitar la discusión.

En el caso de las entrevistas, como parte de los procedimientos, después de una breve presentación de los evaluadores, se confirmaba el carácter confidencial con el cual sería tratada la información adquirida. Sucesivamente se solicitaba la autorización a registrar un audio para utilizarlo como back-up en caso no se hubiera podido tomar alguna nota.

Como medida adicional para garantizar la confidencialidad de la información, durante las encuestas se utilizaron los correos electrónicos personales, y durante las entrevistas se utilizaron los celulares con el numero whatsapp personal.

En los anexos 2, 3 y 4 se puede consultar la matriz de evaluación, las preguntas del cuestionario elaborado por cada una de las nueve dimensiones evaluadas y una Guía genérica de entrevistas semiestructuradas, respectivamente, lo cual sirvió de apoyo al procedimiento de la evaluación.

**Consideraciones de igualdad de género y desarrollo inclusivo**

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Para evaluar la forma en que el proyecto ha promovido la igualdad de género y el desarrollo inclusivo, en la evaluación se tuvo en cuenta, en primer lugar, que el proyecto “Vigilancia Marina” tiene un carácter eminentemente técnico y de transferencia de tecnología para el fortalecimiento de un servicio soportado en actividades profesionales y científicas, circunscritas, en este caso, al servicio meteo-marino del INSMET y de los dos Centros Meteorológicos Provinciales involucrados.

Esta atipicidad le confiere un sesgo al análisis de esta dimensión respecto a los proyectos que usualmente se gestionan desde el PNUD, lo cual pasa por la propia composición de género de las áreas del INSMET, que llevaron el peso principal del proyecto., siendo en su mayoría hombres, lo cual será ampliamente abordado en el hallazgo referente a la igualdad de género.

Ante esta realidad, identificada desde la fase preparatoria de la evaluación, los evaluadores, apoyados por la Agencia de Medioambiente y el INSMET, adoptaron la estrategia que se resume a continuación:

1. Se trató de entrevistar a la mayoría de las mujeres que se involucraron directamente en el proyecto y estuvieran disponibles. La cifra de mujeres entrevistadas fue finalmente de 8 para un 33% (anexo 5).
2. Complementariamente, se incluyeron en los debates grupales a otras mujeres que indirectamente se vincularon al proyecto, como las estudiantes de la Universidad que trabajaron en tesis de pregrado y maestría, y en publicaciones científicas con el equipo del INSMET durante la ejecución del proyecto. Durante estos intercambios todas las mujeres presnetes vertieron sus criterios tanto del proyecto, como respecto al abordaje de la igualdad de género en el mismo.
3. Se formularon preguntas orientativas específicas para la perspectiva de igualdad de género y se contrastaron las respuestas de los entrevistados y en los debates grupales, para triangular y validar las mismas, obteniendo una apropiada precisión en la información recopilada. En el anexo 3, se pueden constatar estas preguntas que fueron reiteradamente realizadas a las partes interesadas, a través de encuestas, entrevistas y debates grupales.
4. Se definieron indicadores específicos en la Matriz de evaluación (anexo 3) para expresar en qué medida se ha tenido en cuenta la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en la ejecución y el seguimiento del proyecto. Los indicadores definidos y sus valores se pueden apreciar en la tabla siguiente:

**Tabla 5.1.** Indicadores de igualdad de género considerados en la Matriz de evaluación

Pregunta de Igualdad de Género en los TdR	Indicador definido en la matriz de evaluación	Comportamiento del indicador	Valor del indicador
¿En qué medida se ha tenido en cuenta la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en la ejecución y el seguimiento del proyecto?	% de mujeres involucradas en la gestión del proyecto	2 mujeres/ 4 hombres	33,3 %

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

	% de mujeres beneficiadas con la capacitación y otras actividades	25 mujeres/ 28 hombres	47,2 %
	% de mujeres que se involucran en las publicaciones científicas	6 mujeres/ 10 hombres	37,5 %

En todos los casos, el indicador fue inferior al 50%, no obstante, la causa principal está asociada a un problema de preferencias de hombres respecto a las mujeres por las carreras de Física y Matemática, que son las que nutren estos servicios del INSMET, lo cual será explicado con mayor detalle en el hallazgo correspondiente.

### **Estándares de desempeño**

Se diseñó una escala de calificación para evaluar el desempeño relativo a las preguntas de evaluación consistente en una escala del 1 al 10, donde 10 es el valor máximo., aplicada de forma global a cada dimensión evaluada.

El proceso para evaluar el desempeño se hizo mediante varias iteraciones. Inicialmente se incluyó en las encuestas/cuestionario una pregunta para la evaluación individual (en la escala de 1 a 10), por cada dimensión evaluada. Los valores se promediaron y se llevaron a discusión al debate grupal que se hizo con el INSMET ya finalizando la semana de las entrevistas, y se asignó entonces un nuevo valor para cada dimensión, colegiado entre todos a partir de las reflexiones conjuntas. Finalmente, los evaluadores cruzando información de otras entrevistas reasignó valores según evidencias (en la práctica solo cambió en unas décimas una dimensión).

### **Participación de las partes interesadas**

La selección de las personas implicadas durante el proceso de evaluación fue un proceso colaborativo entre la Unidad de Manejo del Proyecto, la Dirección de Proyectos de la AMA y los evaluadores, para garantizar que no dejara de considerarse a ningún actor que hubiera tenido un papel relevante en la implementación del proyecto. La implicación de hombres y mujeres estuvo determinada por el nivel de involucramiento en el proyecto, manifestándose una relativa baja presencia de la mujer en la composición de las partes interesadas durante las entrevistas, lo cual es un reflejo de lo ocurrido a lo largo del proyecto. En el Anexo 5 se listan los participantes en las entrevistas y debates grupales.

### **Consideraciones éticas**

La realización de la evaluación se basó en aspectos éticos esenciales como integridad, responsabilidad, transparencia, respeto y confidencialidad. Para lograr la confianza en el proceso y proteger los derechos de los informantes, se les hizo saber en cada intercambio acerca de las características del mismo y de la confidencialidad de sus aportaciones, así como del enfoque constructivo de la evaluación y el interés de los evaluadores por la

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

obtención de información útil y veraz para obtener hallazgos, lecciones aprendidas y buenas prácticas que pudieran contribuir a la mejora de futuras intervenciones y a la sostenibilidad del proyecto. Se propició siempre un ambiente de respeto mutuo y se promovieron análisis reflexivos y participativos en interés del proceso.

**Información básica sobre los/as evaluadores/as**

El equipo de evaluación estuvo conformado por un evaluador internacional, Ingeniero Luis Hernando Gómez, de origen colombiano radicado en Roma, quien fungió como jefe del equipo, y una evaluadora nacional, la Ingeniera, Dra. Tatiana Delgado Fernández.

Luis Hernando Gómez tiene 35 años de experiencia internacional en el sector de la hidro-meteorología y los recursos hídricos, ha participado a la realización y puesta en marcha de decenas de sistemas tecnológicos avanzados de monitoreo y alerta temprana. El Ing. Gomez tiene además una amplia experiencia de trabajo con el PNUD, ha participado como evaluador de proyectos de la Comisión Europea (LIFE, H2020), y de diferentes donantes internacionales, entre otros UK-Aid (FCDO, Foreign, Commonwealth & Development Office) y FINNIDA (Finland Ministry of Foreign Affairs).

Tatiana Delgado Fernández tiene una experiencia de más de 30 años en el desarrollo de soluciones y la gestión de proyectos de Geoinformática, algunos de las cuales han estado relacionados con sistemas de apoyo a la decisión para el enfrentamiento al cambio climático. Por otra parte, haber coordinado la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba entre 2005 y 2011 le permitió interrelacionarse con los principales proveedores y usuarios de datos geoespaciales del país y con los dominios de aplicación que ellos representan. La Dra. Delgado ha trabajado anteriormente en otras evaluaciones de Naciones Unidas, en particular, con las agencias ONUDI y el PNUD.

Ambos evaluadores tienen experiencia previa en evaluaciones de proyectos de cooperación de Naciones Unidas y competencias sobre las temáticas técnicas del proyecto. La complementariedad entre ambos y el enfoque colaborativo prevalecieron durante toda la evaluación y contribuyeron a la consecución de los objetivos de la misma.

**Principales limitaciones de la metodología y su implementación**

Una limitante de la metodología fue el hecho que las entrevistas se realizaron en forma remota, en particular a los beneficiarios finales del proyecto. Otra limitante, el hecho que no fue posible visualizar el funcionamiento operativo de la plataforma Hardware / Software SEonSE en modo de evaluar en forma detallada las características técnicas y funcionales.

El carácter remoto (virtual) de la evaluación fue mitigado gracias a la activa participación del evaluador nacional, la cual se encargó de coordinar todos los detalles operativos, incluyendo la coordinación previa con los entrevistados, con la contraparte nacional y otros aspectos a nivel local.

Es importante afirmar que la sola participación del evaluador internacional no hubiera sido suficiente para garantizar el éxito, en particular tratándose de una evaluación de tipo remoto/virtual. La presencia local del evaluador nacional, el conocimiento de las instituciones y de la realidad local fueron aspectos importantes que favorecieron el éxito de la evaluación.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

En relación al hecho que no se pudo verificar el funcionamiento operativo de la plataforma Hardware/ Software SEonSE, este aspecto se pudo mitigar a través de la consulta de algunas publicaciones científicas donde se ilustran los resultados de la plataforma. El nivel tecnológico de la plataforma SEonSE y del modelo PETROMAR-3D ha sido ampliamente validado por las publicaciones en revistas indexadas, y por la participación de instituciones científicas internacionales de primer nivel.

## **6 Análisis de datos**

De acuerdo a lo ilustrado en el acápite 5 sobre Fuentes de Datos, la evaluación del proyecto Vigilancia Marina se basó en las siguientes categorías de datos/información:

- Documentación y bibliografía relativa al proyecto
- Audiovisual de promoción
- Exposición del proyecto por parte de su director
- Preguntas, aclaraciones e intercambio de mensajes con el director del proyecto
- Encuestas individuales enviadas al equipo de trabajo del INSMET (5 personas de la Unidad de Manejo del Proyecto)
- Entrevistas individuales y grupales con los representantes de las instituciones relacionadas con el proyecto ( 16 personas, de las cuales 5 mujeres y 11 hombres)
- Entrevistas al proveedor de la tecnología\*\* (TBC)
- Panel grupal de discusión con todo el equipo de trabajo INSMET (8 personas, de las cuales 3 mujeres y 5 hombres)
- Publicaciones Científicas

No obstante la modalidad virtual de la evaluación, el volumen de información adquirida puede considerarse válido y suficiente para llevar a cabo un análisis exhaustivo del proyecto, identificar los principales hallazgos, debilidades y puntos de fortaleza.

El contenido de las encuestas y de las entrevistas fue estructurado siguiendo la matriz de evaluación y las preguntas orientativas definidas en los Términos de Referencia, de esta forma los hallazgos respetan la estructura de la matriz de evaluación.

El procedimiento para el análisis de la información se basó principalmente en la confrontación de las respuestas a las encuestas y a las entrevistas, y su triangulación con otras fuentes de información, de modo de poder corroborar la veracidad de la información adquirida. La única información de tipo numérica corresponde a los reportes consolidados de gastos a escala anual del proyecto, y los puntajes asignados en las encuestas a cada uno de criterios de evaluación.

La información numérica fue utilizada para crear una serie de gráficos y para el cálculo de algunos parámetros estadísticos elementales (valor mínimo, valor máximo y valor medio). Las elaboraciones fueron simples, pero ilustran en modo claro y explícito una serie de hallazgos que se describen en el próximo capítulo.

Durante el análisis de la información no se encontró algún tipo carencia o limitaciones que pudieran afectar la interpretación de la información adquirida o de los resultados encontrados. El único aspecto podría ser el carácter virtual de la evaluación, sin embargo, el mismo fue ampliamente compensado por el enfoque colaborativo conseguido, el interés y la disponibilidad mostrados por todos los involucrados y el uso exitoso de plataformas virtuales: videollamadas desde WhatsApp, para las entrevistas individuales, y videoconferencias desde Google Meet, para los

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

intercambios grupales.

Adicionalmente, a fin de garantizar la confidencialidad de las respuestas, las encuestas fueron enviadas desde los correos personales, y las entrevistas se realizaron a través de la plataforma de mensajes WhatsApp, como se mencionó, utilizando los propios celulares de los entrevistados.

Como mecanismo para corroborar la información recibida y comprobar su veracidad se organizó un panel grupal, en el cual participó todo el equipo de trabajo INSMET. Durante el panel se pudieron discutir ampliamente los diferentes hallazgos, confrontar las diversas opiniones y al final asignar a cada uno de los criterios de evaluación un puntaje concertado. Adicionalmente, los hallazgos fueron triangulados utilizando otras fuentes de información.

Se revisaron una serie de publicaciones científicas para verificar el nivel de innovación tecnológica y de reconocimiento internacional del modelo lagrangiano PETROMAR-3D desarrollado por el INSMET.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

## **7 Hallazgos**

Como ilustrado en el análisis de datos, la evaluación se basó en diferentes fuentes de información y diferentes modalidades de recolección de datos incluyendo el análisis detallado de la documentación del proyecto, encuestas escritas enviadas al equipo INSMET, entrevistas individuales, entrevistas grupales, y un amplio panel grupal de discusión. El uso de diferentes modalidades de recolección de la información permitió la adquisición de un volumen significativo de datos, así como su triangulación y corroboración.

En términos generales, se pudo constatar que el proyecto ha cumplido con eficacia los resultados esperados en cuanto al fortalecimiento del Sistema meteorológico marino cubano.

Es de destacar que este proyecto, de conseguir ser sostenible, podría significar un impacto en la legislación del rol del sistema de alerta temprana de contaminación marina por hidrocarburos de Cuba, con el cambio de paradigma que establece el nuevo sistema de vigilancia y monitoreo de manchas de petróleo que siempre permanece en fase informativa ya que es el que notifica la ocurrencia de la contaminación.

Como se verá más adelante en la descripción de los principales hallazgos, los dos puntos menos favorables en el proyecto fueron la eficiencia y la capacidad para sostenerse en el tiempo por las limitaciones financieras para adquirir los insumos principales (imágenes SAR). El haber podido triangular los hallazgos, a partir de las diferentes fuentes de información, garantiza su validez y representatividad. Para una mejor comprensión, los hallazgos se clasificaron siguiendo la estructura de la matriz de evaluación y las preguntas orientativas.

La tabla 7.1 ilustra los criterios de evaluación y relativos hallazgos.

**Tabla 7.1** Principales hallazgos

<b>N°</b>	<b>Criterio</b>	<b>Hallazgos</b>
1	Pertinencia	Alto nivel de pertinencia del proyecto con las políticas nacionales
2	Coherencia	Existencia de una cultura de cooperación interinstitucional
3	Eficacia	Salto tecnológico en el sector del Pronóstico Meteo-Marino
4	Eficiencia	El tiempo efectivo para la ejecución del proyecto fue insuficiente
5	Sostenibilidad	Insostenibilidad financiera de los insumos
6	Impacto	Impacto potencial elevado Vs impacto real limitado
7	Igualdad de Género	Baja presencia de personal femenino en Física y Matemática

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

8	Innovación	Reconocimiento internacional del modelo PETROMAR-3D
9	Visibilidad / Comunicación	Publicación de artículos en revistas científicas indexadas

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**7.1 PERTINENCIA:**

**Hallazgo 01 - Alto nivel de pertinencia del proyecto con las políticas nacionales.**

El alto nivel de pertinencia del proyecto con las políticas nacionales es confirmado por la alineación del proyecto con las tareas estratégicas definidas en el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida), aprobado por el Consejo de Ministros de Cuba y por el Programa País (2020-2024) elaborado por la PNUD y conciliado con el Gobierno de Cuba, a través del MINCEX.

Se pudo verificar la existencia de una fuerte y eficiente organización del gobierno de Cuba que garantiza que los proyectos a ser financiados por la cooperación internacional respondan plenamente a las políticas y prioridades del estado, así como a los acuerdos del gobierno con las Naciones Unidas y demás organizaciones internacionales.

En relación con el Plan de Estado “Tarea Vida” se observa que el proyecto Vigimar responde a diferentes tareas estratégicas, la tabla 7.2 ilustra las principales tareas y relativa descripción:

**Tabla 7.2.** Tareas del Plan de Estado “Tarea Vida” con las que se vincula VigiMar

<b>Tareas</b>	<b>Descripción</b>
Tarea 1	Identificar y acometer acciones y proyectos de adaptación al cambio climático, de carácter integral y progresivos, necesarios para reducir la vulnerabilidad existente
Tarea 3	Conservar, mantener y recuperar integralmente las playas arenosas del archipiélago cubano, priorizando las urbanizadas de uso turístico y reduciendo la vulnerabilidad estructural del patrimonio construido
Tarea 6	Detener el deterioro, rehabilitar y conservar los arrecifes de coral en todo el archipiélago, con prioridad en las crestas que bordean la plataforma insular y protegen playas urbanizadas de uso turístico.
Tarea 8	Implementar y controlar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático derivadas de las políticas sectoriales en los programas, planes y proyectos
Tarea 9	<b>Fortalecer los sistemas de monitoreo, vigilancia y alerta temprana para evaluar sistemáticamente el estado y calidad de la zona costera</b>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Para triangular la información obtenida del análisis bibliográfico se llevaron a cabo encuestas individuales y entrevistas con las diferentes tipologías de participantes en el proyecto (ejecutor, beneficiarios directos e indirectos, asociado institucional, PNUD y gestión administrativa). Como resultado se pudo verificar que el proyecto respondía a las políticas del gobierno, incluyendo el sector cambio climático y la agenda 2030 para el desarrollo sostenible (ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible).

El proyecto fue formulado en alineación al Programa de País (CPD) del PNUD 2014-2018, en particular con la prioridad de cooperación relacionada con la promoción de bases ambientales sostenibles, incorporando efectos del cambio climático y la reducción de riesgos ante desastres en los procesos de desarrollo económico y social al 2030. Además de incidir en el fortalecimiento de capacidades nacionales del INSMET para la adaptación al cambio climático, se facilitará la planificación y gestión del riesgo de manera integrada, a través del nuevo paradigma de Sistemas de Alertas Tempranas que supone el uso de imágenes SAR para monitorear las inundaciones costeras ante eventos hidrometeorológicos extremos y con vistas a detectar manchas de hidrocarburos en el mar.

Esta alineación continúa con el nuevo Programa País del PNUD 2020-2024, extendido a 2025, en particular, con el producto 3.2 del marco lógico del CPD, encaminado a lograr un fortalecimiento de las capacidades de agentes clave para la gestión integral de la reducción de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático.

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se analizó a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET asignándose a este criterio un puntaje de 10/10 puntos. Los evaluadores concuerdan con el puntaje asignado, y confirman además que el nivel de pertinencia incluyó también el nivel local, alcanzado a través de la activa participación de los Centros Meteorológicos Provinciales de Pinar del Río y Villa Clara. La información fue confirmada en las entrevistas con los representantes de dichos Centros Meteorológicos Provinciales.

El alto nivel de pertinencia que presenta el proyecto con las políticas nacionales y locales se pudo corroborar adicionalmente durante las entrevistas con los directivos de las instituciones de carácter superior, en particular: la Agencia del Medio Ambiente (AMA), la Dirección de Relaciones Internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio del Transporte (MITRANS), y la Dirección de Organismos Económicos Internacionales del Ministerio del Comercio e Inversión Extranjera (MINCEX).

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**7.2 COHERENCIA**

**Hallazgo 02 – Existencia de una cultura de la cooperación interinstitucional**

Se pudo verificar la existencia de un fuerte espíritu de colaboración y cooperación interinstitucional entre el INSMET y las instituciones cubanas beneficiarias del proyecto, incluyendo universidades y centros de investigación en el sector ambiental, las instituciones responsables de la gestión de desastres meteo-climáticos y de contaminación marina. Esto contribuyó a la calidad de los resultados bajo un enfoque colaborativo de todas las partes interesadas.

El alto nivel de coherencia del proyecto con otras políticas e iniciativas en curso se pudo verificar a través de las entrevistas con los responsables de las instituciones beneficiarias. En particular, se pudo constatar que la colaboración interinstitucional no se limita al presente proyecto, sino que se extiende a tiempo atrás y forma parte de una cultura política de cooperación interinstitucional. Se confirmó además que las relaciones entre las diferentes instituciones participantes del proyecto fueron muy positivas y que con anterioridad habían participado conjuntamente en otros proyectos.

Un elemento importante que facilita y promueve la coordinación interinstitucional es el establecimiento de un Consejo Directivo Nacional (CDN) por cada uno de los proyectos de Cooperación Internacional. En el caso específico, al interior del CDN participaron los representantes de las principales instituciones relacionadas con el proyecto, más los directivos de algunos Ministerios estratégicos, incluyendo la Agencia del Medio Ambiente (AMA), la dirección de relaciones internacionales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CITMA) y la Dirección de Organismos Económicos Internacionales del Ministerio de Comercio Exterior e Inversión Extranjera (MINCEX).

El Consejo Directivo Nacional (CDN) del proyecto se reúne periódicamente para supervisar el desarrollo del proyecto, verificar el cumplimiento del plan de trabajo, identificar eventuales problemáticas y definir los mecanismos más adecuados para su solución.

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se debatió a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET asignándose a este criterio un puntaje 9,5/10 puntos. El valor de 9,5 se debió principalmente al hecho que algunas colaboraciones previstas no se pudieron llevar a cabo debido a retardos en el inicio del proyecto EcoAtlas (financiado también por el MASE - Italia). El alto valor asignado confirma la validez del hallazgo.

Los evaluadores concuerdan con el puntaje asignado, en general no se observó alguna superposición o brechas con otros proyectos, al contrario, el proyecto refuerza y complementa algunas tareas conjuntas, en las cuales participan varias instituciones, entre otras la actualización de los Planes de Contingencia en caso de derrames de petróleo.

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**7.3 EFICACIA**

**Hallazgo 03 – Salto tecnológico en el sector del pronóstico meteo-marino**

Gracias a la disponibilidad de imágenes Satelitales SAR, el INSMET logró un mejoramiento significativo en los pronósticos meteo-marinos, y en la determinación de la trayectoria de manchas de petróleo causadas por buques u otras embarcaciones.

El salto tecnológico puede considerarse significativo porque en el pasado el INSMET no había trabajado con satélites de tipo activo (SAR – Synthetic Aperture Radar), los cuales permiten determinar independientemente de la nubosidad y de las condiciones de luz (día / noche) variables de oleaje, viento y corrientes marinas en el mar abierto. El equipo de trabajo confirmó que la experiencia con la nueva tecnología satelital fue de tipo inédita.

Los tres (3) resultados que se esperaba obtener con el proyecto fueron ampliamente superados:

- 1) Resultado 1: Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos. La efectividad de los pronósticos marinos mejoró significativamente (en los experimentos realizados con la nueva tecnología en el período asociado a la disponibilidad de las imágenes SAR) gracias a la determinación de las variables meteo-marinas en mar abierto
- 2) Resultado 2: Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR – 3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución. El modelo PETROMAR-3D se pudo inicializar incluyendo en el modelo la correcta ubicación de los polígonos de manchas de petróleo identificados mediante el satélite Sentinel
- 3) Resultado 3: Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducido al menos uno nuevo. La combinación de los resultados anteriores permitió desarrollar un servicio o sistema automático que procesa las imágenes satelitales en forma autónoma, lanza el modelo PETROMER-3D y en caso de derrames de petróleo envía las alertas y los outputs del modelo a las instituciones responsables.

Adicionalmente, de acuerdo con los indicadores de resultado incluidos en el Documento de Proyecto (PRODOC), para cada uno de los tres (3) resultados esperados, todos los indicadores previstos se alcanzaron satisfactoriamente. En particular el número de expertos capacitados, la aprobación oficial por parte del Consejo Directivo y la publicación de artículos científicos.

Tratándose de un proyecto prevalentemente de transferencia de tecnología, los indicadores incluidos en el Marco de Resultados del PRODOC pueden considerarse correctos, sin embargo, el éxito de un proyecto no se puede medir solamente a través del número de personal capacitado, el número de publicaciones científicas, o la aprobación de un informe por parte del Consejo Científico del INSMET.

Entre los indicadores de resultado del PRODOC deberían haberse incluido también criterios que permitan evaluar la eficacia del proyecto para

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

promover un desarrollo tecnológico que sea sostenible en el tiempo. En efecto, como se pudo demostrar en la evaluación, la sostenibilidad tecnológica y financiera del proyecto es limitada, por consiguiente la calificación de los criterios de eficiencia y sostenibilidad fue solo "moderadamente satisfactoria".

La experiencia de trabajo utilizando las imágenes SAR confirmaron las grandes potencialidades aplicativas de este tipo de información respecto a demás satélites tradicionales de tipo óptico o multiespectral. Además del pronóstico de manchas de petróleo y determinación de las inundaciones costeras, el INSMET identificó otras áreas aplicativas donde se podría utilizar el nuevo tipo de información, entre otras el pronóstico de las trayectorias de manchas de sargazo.

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se debatió a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET asignándose a este criterio un puntaje 9,6/10 puntos. Los evaluadores concuerdan con el puntaje asignado; este alto valor confirma la validez del hallazgo.

Los efectos positivos del proyecto fueron varios, en particular el salto tecnológico y las grandes expectativas sobre el uso del nuevo tipo de información. El único inconveniente asociado a la nueva tecnología adoptada por el INSMET con este proyecto radica en los costos elevados de las imágenes satelitales SAR y las dificultades para obtener los recursos financieros.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**7.4 EFICIENCIA**

**Hallazgo 04 – El tiempo efectivo para la ejecución del proyecto fue insuficiente**

La Pandemia COVID-19 junto a una serie de factores externos afectaron en forma significativa la eficiencia general del proyecto, reduciendo fuertemente el tiempo disponible para su ejecución. El poco tiempo disponible obligó al equipo de trabajo a realizar un gran esfuerzo para cumplir con los resultados esperados, y no permitió la ejecución de otras actividades previstas.

El proyecto de Vigilancia Marina inició en octubre 2019 pocos meses antes de la declaración de la Pandemia Covid-19 por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Formalmente la Pandemia se extendió por alrededor de 40 meses, (enero 2020 - mayo 2023), como consecuencia, debido a las restricciones de movilidad, los primeros cursos de capacitación (virtuales) se realizaron en junio 2022, unos 32 meses después de haberse iniciado el proyecto.

Considerando que la duración total del proyecto fue de 48 meses, el primer curso de capacitación se realizó cuando ya había transcurrido cerca 2/3 del tiempo del proyecto. En síntesis, excluyendo la compra de equipos informáticos y otras actividades menores que se realizaron en los primeros 2 años, el proyecto se realizó en prácticamente 1/3 del tiempo inicialmente previsto.

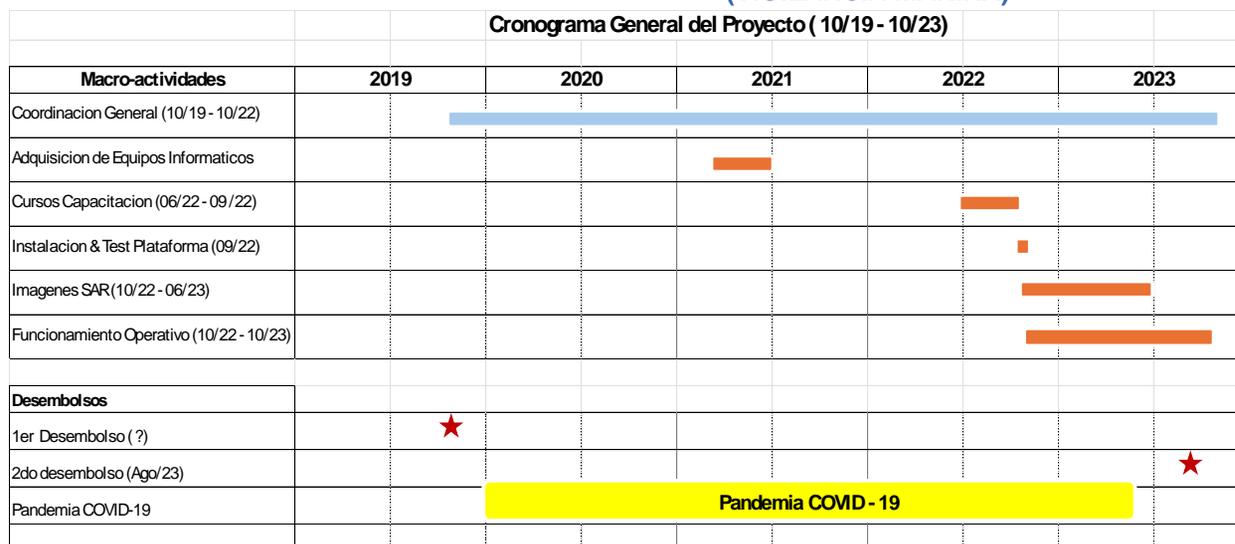
Además de la Pandemia, hubo otros factores externos que afectaron el desarrollo del proyecto y redujeron aún más el tiempo a disposición del equipo de trabajo, en particular:

- a) Demoras en la preparación de los Términos de Referencia (TdR) para la adquisición de la tecnología del sistema satelital de vigilancia marina, lo que repercutió en la ralentización del proceso de licitación internacional.
- b) Productos informáticos sujetos al bloqueo económico, comercial y financiero de EEUU contra Cuba.
- c) Retardos en el 2do desembolso por parte del donante.

Durante la instalación del sistema SEonSE se encontró que un módulo software no podía ser instalado porque de origen estadounidense por consiguiente, fue necesario desarrollar un paquete software propio, mientras en relación al 2do desembolso, este debía haberse efectuado en Feb. 2023, sin embargo, por una serie de motivos se realizó en Agosto / Sept. 2023, prácticamente un mes antes de la conclusión del proyecto.

La Figura n° 7.1 ilustra el cronograma general del proyecto, se aprecia claramente la extensión del periodo de la pandemia COVID-19, el momento cuando se instaló la plataforma hardware / software, y el periodo cuando se realizaron los cursos de capacitación, etc.

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

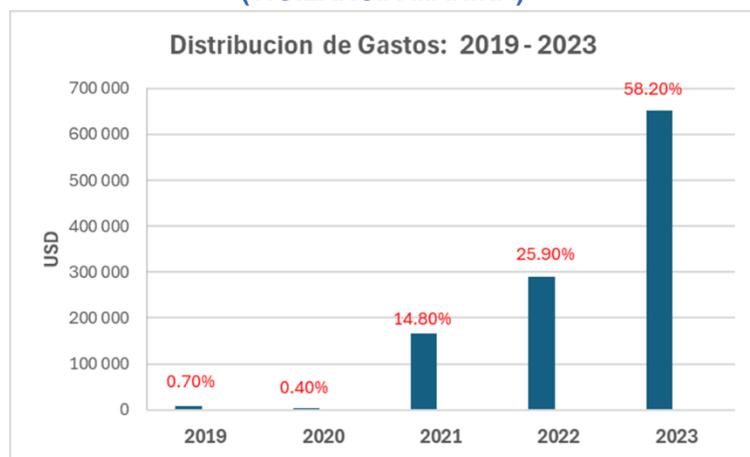


**Fig. 7.1** Cronograma general del proyecto Vigilancia Marina

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se discutió a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET, asignándose a este criterio un puntaje de 8,0 / 10 puntos. Los evaluadores concuerdan con el puntaje asignado, el valor relativamente bajo confirma el peso negativo que tuvieron los retardos sobre la eficiencia general del proyecto.

Como triangulación de la información, la Figura 7.2 ilustra la distribución de los gastos del proyecto utilizando los reportes consolidados de gastos.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**



**Fig. 7.2** Distribución temporal de los gastos del proyecto

Como se puede observar en el periodo 2019 – 2021 se utilizó cerca el 16 % de los recursos, mientras en el 2023 se utilizó el 58,3 % de los recursos. El fuerte desequilibrio en la distribución temporal de los gastos confirma que gran parte de las actividades se desarrollaron en el último año del proyecto.

No obstante, se hubiese incluido en el PRODOC un Plan de Monitoreo específico para la gestión operativa del proyecto, incluyendo el análisis periódico de la gestión de los riesgos, se puede afirmar que la frecuencia anual definida en el PRODOC, no era adecuada, ni suficiente.

En el Análisis de Riesgos del PRODOC (Anexo 2), se había considerado explícitamente que el impacto y la probabilidad de riesgos de tipo económico/financieros relativos a la *"demora para contratar/adquirir los bienes y servicios necesarios al proyecto"* podían ser altos. En particular se consideró que el Impacto podría ser elevado (I=5) y la Probabilidad podría ser alta (P=4). A pesar de haberse considerado este riesgo, el retardo en la contratación de servicios especializados externos se presentó, afectando sensiblemente el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, siempre en el Análisis de Riesgos del PRODOC (Anexo 2), se había considerado explícitamente que el impacto y la probabilidad de riesgos de tipo financieros relativos a la *"Falta de armonización entre la marcha de la implementación del proyecto, la ejecución de las actividades y el recibo de las contribuciones financieras requeridas y acordadas"* podían ser moderadas, Impacto alto (I=4) y una Probabilidad baja (P=2). A pesar de haberse considerado este riesgo, el retardo en el 2do desembolso se presentó afectando sensiblemente el desarrollo del proyecto.

En síntesis, se puede afirmar que efectivamente hubo algunas insuficiencias en el sistema de seguimiento del proyecto, provocadas por factores externos, absolutamente fuera de control de la UMP – Unidad de Manejo del Proyecto. Se debe considerar que la problemática fue

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

amplificada por la pandemia COVID-19.

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**7.5 SOSTENIBILIDAD**

**Hallazgo 05 – Insostenibilidad financiera de los insumos**

A pesar de la gran satisfacción por los resultados obtenidos y las potencialidades futuras de la nueva tecnología satelital, el mayor desafío para el escalamiento del proyecto es el precio elevado de los insumos satelitales, y por consiguiente su sostenibilidad financiera.

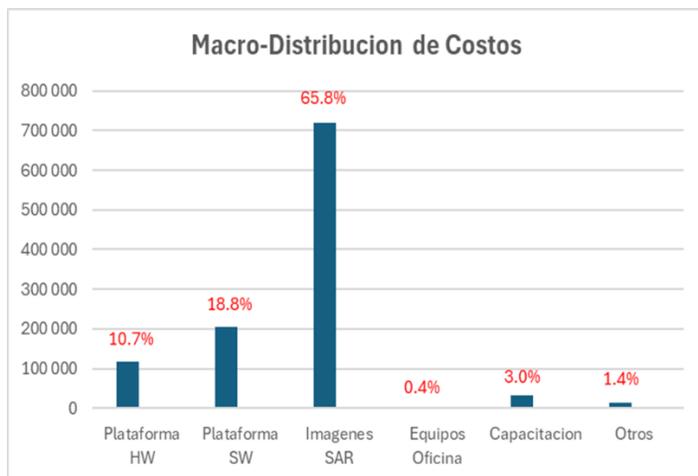
Como indicado en el hallazgo 03 – Salto tecnológico en el sector del pronóstico meteo-marino, los resultados que se esperaba obtener con el proyecto de transferencia tecnológica fueron ampliamente superados, en particular:

- 1) se mejoró la efectividad de los pronósticos marinos (a nivel experimental),
- 2) se fortaleció la inicialización del modelo PETROMAR-3D,
- 3) se desarrollaron nuevos servicios de pronóstico automático de la trayectoria de manchas de petróleo en el mar.

En general los resultados del proyecto pueden considerarse sostenibles ya que preveía solo el fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano, y no la instalación de un servicio operativo H24 de vigilancia marina y alerta temprana. En efecto, en su fase inicial el proyecto se preveía solo una transferencia de tecnología incluyendo el suministro de equipos y cursos de capacitación. El desarrollo de nuevos servicios era uno de los objetivos del proyecto, no la instalación y puesta en marcha de un servicio operativo de vigilancia marina y alerta temprana.

La figura 7.3 ilustra la distribución de los costos del proyecto, subdividiendo las partidas de costos en las siguientes macro-categoría: bienes materiales, insumos, capacitación, administración y otros servicios. Como se puede apreciar los bienes materiales (plataforma HW/SW e insumos) corresponde al 95,3 % del presupuesto del proyecto, mientras únicamente la partida de costos, asociado a insumos (imágenes SAR), corresponde al 65,8 % del presupuesto.

Evaluación final del proyecto  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**



**Fig. 7.3** Distribución de los costos del proyecto

De acuerdo a lo anterior, queda claro que debido a los costos elevados de las imágenes SAR el INSMET no estaría en condiciones de financiar y mantener operativo el servicio de pronóstico de manchas de petróleo y la diseminación automática de las alertas a las instituciones responsables (resultado n° 3), por este motivo al momento de cierre del proyecto se considera parcialmente no sostenible.

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se debatió a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET asignándose a este criterio un puntaje de 7,5 / 10 puntos. Los evaluadores concuerdan con el puntaje asignado porque no obstante exista una capacidad instalada y se cuente con los conocimientos adecuados, el INSMET por sí mismo no podría sostener en forma autónoma los costos para la adquisición de los insumos.

A pesar del puntaje relativamente bajo asignado a la sostenibilidad, es importante considerar que el Instituto de Meteorología (INSMET) junto a la Agencia del Medio Ambiente (AMA) y otras instituciones cubanas están buscando la forma de fortalecer el sistema de vigilancia marina, a través de la promoción de proyectos internacionales a ser financiados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Cooperación iberoamericana y otros donantes internacionales.

Igualmente, el INSMET piensa promover el servicio de vigilancia marina a nivel regional incluyendo otros países de la Región con los cuales el INSMET está colaborando (Colaboración SUR – SUR), entre otros México, Panamá, República Dominicana y otros países de la región Caribe.

Como resultado de la actitud proactiva del INSMET, AMA y CITMA para buscar nuevas fuentes de financiación a nivel nacional e internacional, a mediano plazo, la sostenibilidad potencial del proyecto aumentaría a 8,0/10.

Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)

7.6 IMPACTO

**Hallazgo 06 – Impacto potencial elevado Vs impacto real limitado**

Los nuevos servicios de pronóstico automático de trayectorias de manchas de petróleo y la diseminación automática de las alarmas a las instituciones responsables han sido aceptados con gran beneplácito por las instituciones beneficiarias, en particular por la Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio del Transporte (MITRANS). No obstante, lo anterior, el impacto real es limitado porque el proyecto Vigimar no preveía la puesta en marcha de un servicio operativo H24.

El pasado 17 abril 2024 la Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio del Transporte emitió un “AVAL” mediante el cual manifiesta el alto nivel de satisfacción por las pruebas preliminares del sistema semiautomático de vigilancia y monitoreo de manchas de petróleo desarrollado por el INSMET en el marco del proyecto Vigimar, y confirma su voluntad a contratar el servicio, *en la medida que sea sustentable*.

La Figura 4 ilustra una imagen del aval del MITRANS, para una mayor resolución de la imagen, favor consultar el Anexo I – Aval – DSM MITRANS.

## Evaluación final del proyecto FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO (VIGILANCIA MARINA)



**Fig. 7.4** Aval de la Dirección de Seguridad Marítima - MITRANS

El aval emanado por la DSM constituye una confirmación oficial del fuerte interés del Ministerio del Transporte (MITRANS) en el sistema de vigilancia y monitoreo de manchas de petróleo y del fuerte impacto del nuevo servicio para la seguridad marítima del archipiélago cubano. Se debe considerar, sin embargo, que la disponibilidad a contratar el servicio está condicionada al hecho que el sistema sea sustentable. Como se puede observar el impacto está estrechamente relacionado con la sostenibilidad.

Por otra parte, el impacto real del proyecto se ve limitado por la falta de acceso directo, a las plataformas y sistemas adquiridos, por parte de los Centros Meteorológicos Provinciales, quienes para trabajar con la misma deben desplazarse a La Habana, lo cual no permite ofrecer un servicio efectivo desde lo local.

Es interesante ilustrar el hecho que en las encuestas individuales el valor medio asignado al impacto fue de 9,8/10, mientras sucesivamente durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET, el valor se disminuyó a 8,5/10.

La diferencia en el puntaje asignado puede ser interpretada como un proyecto que posee un impacto potencial elevado, sin embargo, en la

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

actualidad el impacto real es limitado porque al momento el servicio no es plenamente operativo debido a los altos costos de los insumos (imágenes SAR).

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**7.7 IGUALDAD DE GENERO**

**Hallazgo 07 –Baja presencia de personal femenino en áreas de física y matemática**

A pesar de las políticas del país orientadas a la igualdad de género, se manifiesta en este proyecto una baja presencia de la participación de la mujer en las actividades realizadas, lo que en profundidad revela una causa originada en una brecha de género en la formación de carreras afines a la modelización físico-matemática.

En contraste con las evidencias de políticas nacionales favorables a la igualdad de género, que se materializan, por ejemplo, en un 55,74 % de mujeres en el Parlamento cubano<sup>1</sup>, en el proyecto se manifestó una notable diferencia a favor de la participación masculina, como se evidencia en los cursos de capacitación, donde el porcentaje de mujeres representó apenas un tercio del total (63.6% de hombres respecto a un 36.4% mujeres).

Durante los análisis grupales con el INSMET y en las entrevistas de las otras partes interesadas, se pudo constatar que todas las mujeres posibles participaron en las actividades sin ningún tipo de discriminación a lo interno de las entidades involucradas, pero en la propia composición de los especialistas de estas áreas se manifiesta una supremacía de hombres. La causa de ello, por lo extraído de las entrevistas, parece estar mayormente asociada con la preferencia de los hombres por este tipo de actividad. Este supuesto se corrobora con un estudio reciente sobre este comportamiento en la Universidad de La Habana, que confirma la mayor incorporación de hombres en carreras como la Ciencia de la Computación, Física, Física Nuclear, Ingeniería en Tecnologías Nucleares y Energéticas, y Matemática <sup>2</sup>.

Este es un hallazgo que trasciende al contexto de influencia directa del proyecto, porque tiene sus raíces en una brecha de género que como quedó evidenciado se ha estado manifestando en los últimos años en las carreras de ciencias básicas como física y matemática, así como, en otras de ingeniería, donde existe una mayoría de optantes/estudiantes masculinos. En este sentido, se valora la importancia que tiene incentivar en las niñas y adolescentes féminas su participación en carreras técnico-científicas y/o en el campo de la investigación y desarrollo tecnológico, sectores sobre las que descansa el desarrollo de las sociedades modernas.

<sup>1</sup> <http://www.cubadebate.cu/especiales/2023/07/15/desafios-de-genero-desde-el-parlamento-cubano-pistas-para-un-enfoque-integral/>

<sup>2</sup> Caram León, Tania, Tejuca Martínez, Mayra, Fundora Nevot, Geydis, Ávila Vargas, Niuva, & Díaz Pérez, Danay. (2020). Carreras masculinizadas en la Universidad de La Habana: construcciones de género en el estudiantado y profesorado. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(1), 11. Epub 14 de abril de 2020. Recuperado en 28 de abril de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322020000100011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322020000100011&lng=es&tlng=es).

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**7.8 INNOVACION**

**Hallazgo 08 – Reconocimiento internacional del modelo PETROMAR-3D**

Los excelentes resultados obtenidos por el modelo PETROMAR-3D y el interés en el modelo por parte de diferentes instituciones científicas internacionales confirma la existencia de un buen nivel de innovación tecnológica del proyecto de vigilancia marina.

La larga colaboración existente entre el INSMET y la Universidad de la Habana constituye un elemento favorable para promover la investigación científica y la innovación tecnológica en el sector meteo-marino. En particular, la participación de estudiantes de meteorología en los proyectos en curso y su posterior integración en el INSMET revitaliza la institución con nueva linfa, nuevas energías y nuevo entusiasmo.

El modelo PETROMAR-3D ha sido objeto de diferentes colaboraciones con instituciones científicas internacionales, entre otras la Universidad de Pernambuco en Brasil y otras instituciones internacionales. El INSMET y la Universidad de la Habana deben continuar promoviendo colaboraciones científicas a nivel regional e internacional, incluyendo la Fundación Italiana - Centro Euro mediterráneo sobre el Cambio Climático (CMCC).

El INSMET posee también una innovación de tipo gerencial en el sentido que fue desarrollado un servicio semiautomático avanzado de pronóstico y alerta temprana, adicionalmente ha identificado otras áreas potenciales en las cuales podría aplicar la tecnología adquirida, como el pronóstico de manchas de sargazo en el Mar Caribe.

Durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET, se asignó a este criterio un puntaje de 9,9/10 puntos, es decir prácticamente el máximo. El buen nivel de innovación tecnológica existente en Cuba proyecta al INSMET a ocupar una posición de liderazgo en proyectos de carácter regional en el sector meteo-marino.

Evaluación final del proyecto  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**7.9 VISIBILIDAD Y COMUNICACION**

**Hallazgo 08 – Publicación de artículos en revistas científicas indexadas**

Los resultados del proyecto Vigilancia Marina fueron diseminados a través de diferentes medios de comunicación, entre otros, audiovisuales de excelente nivel, programas radio y televisivos, noticias en periódicos locales, artículos en la Revista Cubana de Meteorología, seminarios, eventos científicos temáticos, y revistas científicas internacionales indexadas.

La presencia de artículos del INSMET en revistas científicas indexadas constituye una característica de gran prestigio en cuanto confirma el excelente nivel y la calidad del trabajo desarrollado por el Instituto de Meteorología.

El INSMET debe mantener la colaboración científica con la Universidades Nacionales e Internacionales para incrementar la publicación de artículos en revistas indexadas de primer nivel que permita visibilizar las importantes investigaciones que llevan a cabo.

Para corroborar la validez del hallazgo, el tema se discutió a fondo durante la discusión grupal con el equipo de trabajo del INSMET asignándose a este criterio un puntaje de 9,3/10 puntos, en particular porque faltaría aumentar un poco más la divulgación a escala regional de los proyectos y actividades realizadas por la institución.

## **8 Conclusiones**

- 1) El proyecto Vigimar alcanzó todos los objetivos y los indicadores de resultado definidos en el documento de proyecto (PRODOC), es más, se puede afirmar que los superó ampliamente, no tanto por el número de expertos capacitados, o por el número de publicaciones realizadas, sino por el alto nivel de satisfacción de los beneficiarios, y por el cambio profundo que el servicio podría prestar al grupo antiderrame, constituido por expertos de diferentes instituciones responsables de la preparación de los planes de contingencia ante eventos de esta naturaleza.

El proyecto Vigimar representó un punto de cambio en la concepción de los sistemas de alerta temprana y vigilancia marítima en Cuba, en particular en el sector de los derrames de petróleo. Este aspecto se ilustró detalladamente en la sección Eficacia, y fue considerado como un salto tecnológico. (Hallazgo 03 - Salto tecnológico en el Sector del Pronóstico Meteo-Marino ; Hallazgo 09 - Publicación de artículos en revistas científicas indexadas)

- 2) A diferencia del pasado, el nuevo servicio desarrollado por el INSMET permite en forma semiautomática detectar la ocurrencia del evento, definir la extensión de la mancha de hidrocarburo, pronosticar cuál debería ser su trayectoria, e informar a las autoridades responsables con vistas a tomar las medidas necesarias antes de su impacto sobre las costas. (Hallazgo 08 - Reconocimiento Internacional del Modelo PETROMAR-3D)
- 3) El cambio de paradigma implica un doble desafío para el país, de una parte, existen grandes expectativas sobre la necesidad y la potencialidad del servicio, tal como explícitamente ha declarado en su aval la DSM - Dirección de Seguridad Marítima del Ministerio del Transporte (MITRANS), mientras de otra parte, el desafío de garantizar su sostenibilidad financiera.

El aval del MITRANS confirma que el impacto "potencial" que tendría el servicio sería de tipo elevado, y contribuiría significativamente al fortalecimiento de sus funciones institucionales de vigilar la seguridad marítima y ambiental de la zona económica exclusiva de Cuba. (Hallazgo 06 - Impacto Potencial Elevado Vs Impacto Real Limitado)

- 4) El proyecto logró todos los resultados esperados de capacitación, transferencia de tecnología y fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano, no obstante, lo anterior, es necesario reafirmar que la puesta en marcha de un servicio operativo H24 de vigilancia marina no formó parte de los objetivos del proyecto, por consiguiente, el sistema desarrollado de pronóstico de manchas de petróleo debe considerarse un "piloto" o servicio experimental. Este aspecto, junto a la sostenibilidad financiera se tratará sucesivamente en la sección recomendaciones. (Hallazgo 05 - Insostenibilidad Financiera de los Insumos)
- 5) La pandemia COVID-19 se extendió a lo largo de gran parte de la duración del proyecto afectando severamente su desarrollo, en particular la movilización del personal nacional y un retardo en el inicio de los cursos de capacitación. Se puede afirmar que los primeros 2/3 del

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

proyecto fueron afectados directamente por la pandemia.

Además del COVID 19, el proyecto tuvo otra serie de inconvenientes de tipo administrativo y financiero que disminuyeron aún más el tiempo disponible para la ejecución de las actividades previstas, afectando de esta forma la eficiencia del proyecto. Algunos retrasos estuvieron asociados a la complejidad en las adquisiciones de este tipo de tecnologías satelitales, proceso inédito, que ocasionó la prolongación del tiempo de preparación de los Términos de Referencia y demoró el proceso de licitación internacional. Otros retardos fueron causados por las restricciones que impone el bloqueo económico, comercial y financiero de EEUU contra Cuba que obligó a eGEOS a desarrollar una plataforma para sustituir el software que tenía componentes de Estados Unidos. A esto se sumó el tardío 2do desembolso por parte del donante. (Hallazgo 04 - El Tiempo Efectivo para la Ejecución del Proyecto Fue Insuficiente)

- 6) No obstante, las limitaciones impuestas por el COVID 19 y el limitado tiempo disponible, gracias al esfuerzo de todas las partes, y en particular del equipo del INSMET, el proyecto logró todos sus objetivos y fue ampliamente satisfactorio.

Es importante resaltar que el logro de los resultados esperados fue favorecido también gracias a la existencia de una cultura de colaboración a nivel interinstitucional y a un fuerte espíritu de las personas de trabajar por el desarrollo del país de acuerdo con las políticas nacionales. Este aspecto podría ser de gran utilidad en el caso de proyectos de tipo Regionales (Centro América y Caribe) y Cooperación del tipo Sur-Sur. (Hallazgo 01 - Alto nivel de pertinencia del proyecto con las políticas nacionales; Hallazgo 02 - Existencia de una cultura de cooperación interinstitucional)

- 7) A pesar de la activa participación de jóvenes y profesionales de género femenino al proyecto, se observó la existencia de un número limitado de mujeres al interior del INSMET. La situación se debe a la existencia de una brecha de género en las carreras de física, matemática, computación y demás disciplinas técnicas, limitando de esta forma la participación femenina al proyecto. (Hallazgo 07 - Baja Presencia de Personal Femenino en Física y Matemática)

## 9 Recomendaciones

Como ilustrado en las conclusiones, el proyecto Vigimar fue exitoso en todos los sentidos, sin embargo, la sostenibilidad financiera es el principal desafío. Al respecto, el INSMET debe continuar adelante consolidando su experiencia en el sector científico y tecnológico y buscar otras fuentes alternativas de financiación.

Adicionalmente el INSMET debe realizar un análisis costo beneficio para verificar la factibilidad económica del servicio, identificar nuevas áreas aplicativas, nuevos beneficiarios/clientes potenciales, y finalmente pensar a un posible escalamiento del sistema a nivel regional.

A continuación, se describen brevemente las diferentes recomendaciones.

### 1) Capacitación, Consolidación Científica y Tecnológica (CONCLUSIÓN n° 1)

No obstante el salto tecnológico y los conocimientos adquiridos, como ilustrado en las encuestas y en la discusión grupal El INSMET requiere consolidar su propia experiencia en el sector vía cursos de capacitación y otras actividades aplicativas.

Asimismo, respecto al Sistema de Vigilancia Marina mejorado con la tecnología transferida por e-GEOS y CMCC, existen aún oportunidades de optimización, como por ejemplo en relación a la necesidad de un acceso directo por parte de los CMP, lo cual permitiría fortalecer su uso para múltiples fines a nivel local y no solo desde el INSMET.

Sería aconsejable que el CITMA, con apoyo del MINCEX, como parte de la colaboración bilateral con MASE y a partir de una propuesta técnica del INSMET y la AMA, evalúen una segunda fase de continuidad del proyecto para optimizar los resultados alcanzados en función de continuar mejorando algunas capacidades del Sistema Meteorológico Marino Cubano, tanto en cuanto a la asimilación de nuevos modelos asociados a otros dominios de aplicación, como a la extensión de su accesibilidad desde los Centros Meteorológicos Provinciales.

Por otra parte, gracias al proyecto Vigimar, el personal del INSMET pudo conocer el programa Europeo [Copernicus \(Europe's Eyes on Earth\)](https://www.copernicus.eu/es)<sup>3</sup> de Monitoreo Global para el Ambiente y la Seguridad, así como los diferentes servicios gratuitos que ofrece, incluyendo productos Satelitales open-data y una serie de [tools software](https://earth.esa.int/eogateway/tools)<sup>4</sup> para el análisis y la elaboración de imágenes como el [SNAP](https://earth.esa.int/eogateway/tools/snap)<sup>5</sup> (Sentinel Application Platform).

El personal de INSMET debe continuar el descubrimiento de la vasta gama de recursos gratuitos que ofrece el programa Copernicus, incluyendo la serie de training workshops y e-learning material disponibles on-line en modo de profundizar aún más los conocimientos

<sup>3</sup> <https://www.copernicus.eu/es>

<sup>4</sup> <https://earth.esa.int/eogateway/tools>

<sup>5</sup> <https://earth.esa.int/eogateway/tools/snap>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

adquiridos. En el sector de la [vigilancia marina](#)<sup>6</sup> Copernicus ofrece una serie de productos especializados incluyendo indicadores marinos (OMIs - Ocean Monitoring Indicators), pronósticos marinos a breve y medio termino (nowcast, forecast), test de modelos numéricos (hindcast) y muchos otros recursos.

El Programa Copernicus permite el acceso gratuito a una vasta gama de información, sin embargo no ofrece acceso directo a los productos primarios Sentinel, por consiguiente no es posible desarrollar servicios propios que requieran el acceso continuo a información en tiempo real, los cuales son reservados a los usuarios institucionales.

El servicio marino de Copernicus lo maneja [EUMETSAT](#)<sup>7</sup> (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites), en particular el procesamiento de todos los productos marinos del satélite [Sentinel 3](#)<sup>8</sup>. Eumetsat ofrece diferentes mecanismos para bajar la información de interés, entre otros el sistema [EumetCast](#)<sup>9</sup> el cual permite bajar los productos directamente de un satélite que los distribuye, sin necesidad de conexión internet de alta velocidad. El acceso al servicio EumetCast requiere la registración y ofrece diferentes opciones de acuerdo con los servicios de interés, en todos los casos se requiere la instalación de una antena satelital, el EUMETCast Client Software y una EUMETCast Key Unit (EKU). Para mayor información consultar la página [Eumetsat Data Access](#)<sup>10</sup>.

## **2) Participación en Proyectos Europeos Horizon H2020**

### **(CONCLUSIÓN n° 2)**

Además de consolidar sus conocimientos a través del acceso a los servicios Copernicus y EUMETSAT, el INSMET debería establecer colaboraciones científicas con otras instituciones italianas o europeas de modo que puedan participar en experimentos o proyectos de investigación conjunta que le permitan profundizar el nivel de conocimientos adquiridos, y mejorar progresivamente los propios servicios.

La colaboración científica se podría llevar a cabo a través de cooperaciones de tipo bilateral o multilateral participando entre otros a algunos de los múltiples proyectos de innovación y desarrollo tecnológico Green Deal Horizon H2020 financiados por la Comunidad Europea.

Entre otros se destacan los siguientes proyectos H2020

- [Proyectos H2020 \(2014 – 2027\) – Sector Oceanográfico](#)<sup>11</sup>

---

<sup>6</sup> <https://marine.copernicus.eu/>

<sup>7</sup> <https://www.eumetsat.int/>

<sup>8</sup> <https://www.eumetsat.int/international-cooperation/copernicus-marine-service>

<sup>9</sup> <https://user.eumetsat.int/data-access/eumetcast-terrestrial/resources>

<sup>10</sup> <https://user.eumetsat.int/data-access>

<sup>11</sup> <https://www.eu4oceanobs.eu/european-r-d-projects/>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

- [GRACE \(2016 – 2019\) - Integrated Oil Spill Response Actions and Environmental Effects](#)<sup>12</sup>
- [AANCHOR \(2018 – 2023\) - All Atlantic Cooperation for Ocean Research and Innovation](#)
- [MARCO-BOLO \(2022 – 2026\) - Marine Coastal Biodiversity Long-Term Observations](#)<sup>13</sup>
- [ILIAD \(2022 – 2025\) Integrated Digital framework for Comprehensive Maritime Data and Information Services – Digital Twin of the Oceans](#)<sup>14</sup>
- [ILIAD - Oil Spills Pilot](#)<sup>15</sup> ; [ILIAD General Brochure](#)<sup>16</sup>

El INSMET, a través del CITMA y el MINCEX, podría verificar con e-GEOS, CMCC u otras instituciones Italianas o Europeas la posibilidad a buscar oportunidades de colaboración en el sector, incluyendo la participación a próximas convocatorias del programa Horizon H2020 en el sector de la investigación y desarrollo tecnológico financiadas por la Comunidad Europea.

### **3) Fuentes de Financiación**

#### **(CONCLUSIÓN n° 4)**

Una fuente de financiación puntual podría ser la de aplicar sanciones o multas a las naves que hayan vertido hidrocarburos o sustancias nocivas en la zona económica exclusiva de Cuba. Igualmente, la indemnización por parte de las aseguradoras en caso de vertimientos accidentales provocados por eventos climáticos u otros factores externos.

Otra posible fuente de financiación podría ser la de organismos internacionales como la OMM – Organización Meteorológica Mundial, en la cual el INSMET es el representante oficial de Cuba. La OMM está actualmente promoviendo el proyecto [Early Warnings for All Initiative](#)<sup>17</sup> que prevé el soporte técnico y financiero para el desarrollo de sistemas de alerta temprana incluyendo entre otras las componentes de detección, observación, monitoreo, análisis y pronóstico. El INSMET junto a otros países de la Región podría promover la preparación de un proyecto específico en el sector.

Otra organización que podría contribuir o promover el financiamiento de un proyecto en el sector marino podría ser la [COI – Comisión](#)

---

<sup>12</sup> <https://ec.europa.eu/inea/en/node/2962>

<sup>13</sup> <https://marcobolo-project.eu/>

<sup>14</sup> <https://ocean-twin.eu/>

<sup>15</sup> <https://ocean-twin.eu/pilot/oil-spills>

<sup>16</sup> [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/3a23be44-90a3-488a-8157-6b65bf35e5ee\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/3a23be44-90a3-488a-8157-6b65bf35e5ee_en)

<sup>17</sup> <https://wmo.int/site/wmo-and-early-warnings-all-initiative>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

[Oceanográfica Intergubernativa](#)<sup>18</sup> de la UNESCO. En efecto en el 2018 la COI organizó en México un workshop regional del título "[Sargassum and Oil Spills Monitoring Pilot Project for the Caribbean and Adjacent Regions Workshop](#)".<sup>19</sup>

En todo caso, el INSMET requeriría recursos financieros de otras fuentes de la cooperación bilateral y multilateral, para la adquisición de imágenes, lo cual es crucial para sostener el Sistema de Vigilancia Marina. La movilización de estos recursos debería ser coordinada por los responsables de la cooperación internacional del Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ambiente (CITMA) y del Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX).

**Análisis Costo / Beneficio del Servicio**

**(CONCLUSIÓN n° 3)**

A fin de decidir si a nivel económico el servicio de vigilancia marina de manchas de petróleo es factible o no, el INSMET debería hacer un cálculo detallado de los costos operativos del sistema y llevar a cabo un análisis beneficio (CB), de conjunto con otros beneficiarios, como la Dirección de Seguridad Marítima del MITRANS, el CEINPET y el EMNDC, en particular para los vertimientos de pequeñas y medianas dimensiones (los más frecuentes).

Entre los factores a considerar en el análisis costo beneficio se destaca la probabilidad de ocurrencia del evento, las áreas geográficas que podrían ser afectadas, y los costos para mantener la plataforma de pronóstico operativa, incluyendo los insumos Satelitales SAR, personal especializado, equipos, etc.

En el caso de derrames de petróleo de grandes dimensiones, los costos ambientales, sociales y económicos pueden ser enormes, no son de fácil estimación, y requiere de estudios especializados, además los efectos negativos podrían prolongarse por largos periodos de tiempo. Mientras, los beneficios de un servicio que permita pronosticar con suficiente precisión y anticipación las áreas que serían afectadas por un posible desastre ambiental son por definición incalculables, por consiguiente, se justificaría la inversión, siempre y cuando el estado cuente con los recursos necesarios.

**Otras Aplicaciones / Clientes Potenciales**

**(CONCLUSIÓN n° 3)**

El desarrollo de nuevos servicios y la identificación de nuevos clientes potenciales podría contribuir a aumentar el financiamiento de la plataforma, y garantizar su sostenibilidad.

---

<sup>18</sup> <https://www.ioc.unesco.org/en>

<sup>19</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265519>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Además del pronóstico de manchas de hidrocarburo, el INSMET debería identificar otras aplicaciones o servicios que requieran la misma tecnología satelital SAR, o el conocimiento de los campos de viento y oleaje en mar abierto. Entre otras aplicaciones se destaca el monitoreo del tráfico y la seguridad marítima, el control de las fronteras, monitoreo de plataformas marinas y otra infraestructura crítica, aplicaciones ambientales y ecosistemas marinos, proliferación y trayectoria de masas de algas (sargazo), monitoreo de desechos marinos, otras.

**Cooperación Regional Sur – Sur**

**(CONCLUSIÓN n° 6)**

Considerando que la tecnología satelital permite cubrir fácilmente grandes extensiones y que los costos de los insumos SAR son relativamente elevados, una alternativa es la de crear un sistema de pronóstico que ofrezca sus servicios a más de un país de la Región.

Como se pudo observar en el caso de la COI – Comisión Oceanográfica Intergubernamental, en pasado se trató de promover iniciativas de este tipo, sin embargo, por una serie de motivos ninguna ha logrado cristalizarse.

El INSMET y el gobierno de Cuba podrían aprovechar la oportunidad brindada por el proyecto Vigimar para escalar el sistema a nivel regional, para tal fin debería verificar el eventual interés de los países de la región y de las organizaciones internacionales del sector que podrían contribuir, entre otras la OMM, COI, PNUD, etc.

**Igualdad de género**

**(CONCLUSIÓN n° 7)**

Considerando el hallazgo sobre la brecha de género presente en las carreras de física, matemática, computación y otras que tributan a las investigaciones en áreas como la Vigilancia Marina, y el estrecho vínculo que existe entre el INSMET y las universidades, sería aconsejable que el INSMET y las otras entidades asociadas a este proyecto promuevan iniciativas que alienten la participación de estudiantes mujeres en las prácticas de producción en sus entidades y, así mismo, dinamice espacios y retos de innovación prioritariamente para las féminas, con vistas a incidir en alguna medida en la reducción de la brecha.

## **10 Lecciones aprendidas**

Los proyectos que por su alto componente tecnológico se proponen alcances experimentales, deben analizar, con todas las partes interesadas y desde etapas tempranas de la ejecución del proyecto, las principales vías, ya sean propias o con recursos de la cooperación, para cerrar el ciclo de innovación o aproximarse a introducir los resultados en la práctica, de forma sostenible.

Ante contingencias externas (pandemias, bloqueos u otras), que no puedan solventarse directamente en el marco interno por la Unidad de Manejo del Proyecto, ni por el CDN, y pongan en alto riesgo la eficiencia o la eficacia de un proyecto de cooperación, se precisa la realización de evaluaciones independientes de medio-término, que desde una mirada externa contribuyan a la toma de decisión oportunamente para un mejor desempeño en la implementación.

Los procesos de licitación internacional para la adquisición de equipos e insumos de alto componente tecnológico y especializado suelen ser muy lentos, tanto por la preparación de los términos de referencia para el pliego de concurrencia, como por la carencia de proveedores en las carteras habituales de importadores para esas nomenclaturas de productos, por lo que se requiere valorar la contratación de un consultor/experto que acompañe este proceso para dinamizarlo y obtener niveles de respuesta compatible con las necesidades y más ajustados al tiempo previsto.

Los despliegues tecnológicos digitales que se facilitan a través de la cooperación internacional deben tratar de maximizar su impacto a nivel local, por lo que el acceso remoto a las plataformas debe ser considerado un factor clave en la adquisición de este tipo de productos informáticos.

La situación económica que atraviesa Cuba y las restricciones que impone el bloqueo económico, comercial y financiero de EEUU, obligan a fortalecer cada vez más las alianzas interinstitucionales para asumir el desarrollo tecnológico del país bajo el esfuerzo mancomunado de todos, con vistas a invertir mejor los escasos recursos y reutilizar los bienes que se adquieren para satisfacer al mayor número de beneficiarios posible.

Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)

**11 Anexos**

11.1 Anexo 1. Términos de Referencia de la Evaluación final del proyecto Vigilancia Marina



## TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR)

### **EVALUACION FINAL EXTERNA AL PROYECTO 00110369 – 00109323 FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO (VIGILANCIA MARINA)**

**Oficina de país:** Cuba

**Unidad:** NCE

**Duración del servicio:** 13 noviembre – 22 de diciembre 2023, teniendo en cuenta el contexto actual de crisis energética en el país.

## DESCRIPCION DEL SERVICIO A DESARROLLAR

### I. INTRODUCCIÓN

#### ANTECEDENTES Y CONTEXTO

El servicio meteorológico cubano tiene entre sus fortalezas la unicidad en el país, por lo que los sistemas de alerta temprana y avisos de mayor importancia presentan una salida armonizada con todos los pronósticos emitidos en el país. Este sistema ha logrado tener una evolución sostenida en los últimos años; sin embargo, aún se hacen esfuerzos para que la efectividad de los productos esté a la altura de lo que el pueblo cubano necesita.

El Instituto de Meteorología dispone de un sistema de modelos implementados en su sede principal y otros empleados y descargados por Internet que constituyen la herramienta principal para el pronóstico de rutina. Dentro de esta actividad se realiza el pronóstico marino, analizando la información actualizada de las variables atmosféricas, hidrodinámicas y de oleaje, fundamentalmente en presencia de eventos meteorológicos peligrosos (tales como ciclones tropicales, frentes fríos, bajas extratropicales, ondas tropicales activas y zonas de alto gradiente). Los desastres que se originan a partir de estos fenómenos presentan un impacto negativo en la sociedad y en la economía nacional, motivo por el que la emisión de una información integral al respecto resulta de alto valor. Elevar la eficiencia del Sistema de Pronóstico Marino Cubano reviste particular importancia para el país, máxime si se considera la influencia actual del cambio climático y la elevada frecuencia de los eventos meteorológicos extremos presentes en la actualidad.

El presente proyecto se ejecuta con el objetivo de fortalecer el sistema meteorológico marino cubano mediante la implementación de información de los Radares de Apertura Sintética (conocido por sus iniciales en inglés, SAR) y la asimilación de herramientas de procesamiento, para favorecer el Sistema de Pronóstico Nacional. Se dispondrá de datos diarios para completar el proceso de evaluación de dos variables fundamentales en el pronóstico de rutina (el viento y el oleaje) y posteriormente tomar estos campos para inicializar en mejor medida el sistema de modelos empleado. Particularmente los SAR disponen de datos con elevado nivel de resolución que permiten considerar procesos locales dentro de cualquier territorio.

Este objetivo se alcanzará por medio tres resultados:

1. Evaluado el sistema de pronóstico marino del INSMET con énfasis en el viento y los parámetros del oleaje sobre los mares adyacentes a Cuba con el objetivo de mejorar su efectividad ante eventos hidrometeorológicos extremos.
2. Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR – 3D a partir de una información satelital de muy alta resolución.
3. Introducidos nuevos servicios hidrometeorológicos y ambientales con la tecnología incorporada, en presencia de procesos climáticos complejos.

La estrategia de implementación de este proyecto tiene como base la necesidad de adquirir conocimientos y tecnología apropiados para el acceso a datos SAR y su procesamiento, con vistas fortalecer en el país el Sistema de Pronóstico Nacional. La transferencia de esta tecnología es un reto fundamental que será asumido por este proyecto, que entre sus actividades principales tiene la identificación y validación de una entidad especializada internacional, capaz de proveer imágenes satelitales con una resolución espacial y temporal óptimas.

Como parte de la estrategia para obtener las imágenes diarias, se habilitará un canal de acceso a Internet de hasta 10MBps para la entrada y salida de datos. Igualmente se adquirirá el equipamiento necesario para el almacenamiento y el procesamiento. La muy alta resolución de las imágenes (10 a 30 metros) será de gran utilidad para trabajar con procesos regionales y locales. Por ese motivo, el equipamiento a adquirir será de elevadas prestaciones y rendimiento. Adicionalmente, serán capacitados varios especialistas en el procesamiento de estas imágenes, formando un equipo de trabajo que pueda analizar sucesos ocurridos y otros en tiempo real. El colectivo de trabajadores que se desempeñará en las tareas propuestas se comprometerá a cubrir los objetivos y resultados esperados. Sin embargo, una vez que termine el proyecto, todas las instituciones y empresas que, de una manera u otra, logren fortalecer sus investigaciones con esta valiosa información, pudieran tener un acceso organizado. Este aspecto hace que exista una trascendencia científica nacional en torno al almacenamiento y disponibilidad de datos.

El PNUD apoyará en la realización de procesos medulares del proyecto, como la adquisición de la tecnología a emplear; la contratación de la entidad internacional especializada que proveerá las imágenes satelitales de elevada resolución; la contratación para realizar la transferencia de tecnología y conocimientos; y se encargará de los detalles organizativos para desarrollar los talleres de capacitación e intercambio que se llevarán a cabo en las instalaciones acordadas con la entidad seleccionada.

El INSMET asumirá la responsabilidad de las actividades previstas para el logro de los resultados esperados, así como la coordinación técnica con el resto de las instituciones participantes. La implementación del proyecto permitirá el fortalecimiento de importantes procesos que hoy tributan a los Sistemas de Alerta Temprana, como son:

- La elaboración del pronóstico marino de rutina con muy alta efectividad.
- El pronóstico de las inundaciones costeras por penetración del mar con elevados niveles de cumplimiento.
- La mejor identificación de sitios con presencia de fuertes vientos.
- Mejor posibilidad de generar expediciones para comprobar los sucesos ocurridos en territorios y localidades específicas.

Con igual fin, el proyecto también impulsará la realización de dos nuevos procesos:

- El monitoreo y pronóstico de las manchas de petróleo en el mar con alta efectividad
- La creación de una base de datos continúa con imágenes SAR de muy alta resolución.

La capacitación concebida como parte consustancial al desarrollo de estos procesos, permitirá así mismo, generar nuevos servicios Científico – Tecnológicos y compromisos estatales.

## Resultados Esperados

**Resultado 1:** Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos.

El sistema de pronóstico marino se lleva a cabo con la información de múltiples modelos numéricos, varios de los cuales están combinados entre sí. La evaluación de los resultados (considerada en uno de los procesos del proyecto) consistirá en establecer una comparación entre el pronóstico de las 24 horas posteriores a cada corrida con los valores de campo de cada variable, obtenidos del procesamiento de las imágenes SAR, durante un tiempo después. Los siguientes indicadores darán una medida del grado de cumplimiento:

- 1.1 Número de expertos capacitados en estimación de los campos de viento, oleaje y corriente marina
- 1.2 Realizada y aprobada evaluación del sistema de pronósticos marino del INSMET, con propuestas de mejoras para su efectividad.
- 1.3 Presentado para publicación artículo con los resultados de la evaluación.

Para el logro de este resultado se han planificado 14 actividades (ver sección VIII. Plan de trabajo plurianual). Las actividades relacionadas con la compra del equipamiento y la instalación de las herramientas de trabajo en el INSMET se consideran clave para asegurar el cumplimiento de los productos comprometidos. Las restantes tareas presentan dependencia entre sí, es por ello que el trabajo en equipo será fundamental para el buen desarrollo técnico, principalmente durante los dos primeros años.

**Resultado 2:** Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR –3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución.

Los parámetros y las condiciones específicas de la mancha de petróleo pueden ser cubiertos por el SAR, incluyendo aquellas que poseen pequeñas dimensiones. Una vez disponibles estos datos, el proceso de inicialización se fortalece, logrando que el monitoreo y la vigilancia de derrames en la zona sean posibles. La efectividad de este modelo lagrangiano será calculada realizando comparaciones entre la deriva de la mancha calculada y la observada por el SAR, proceso inédito en el país. A continuación, se presentan los indicadores:

- 2.1 Número de expertos capacitados en procesamiento de imágenes satelitales.
- 2.2 Aprobado el informe de los resultados del proceso de inicialización y evaluación del modelo en el Consejo Científico del INSMET.
- 2.3 Presentado para publicación artículo con los resultados de los procesos de inicialización y evaluación del modelo.

Para el logro de este resultado se han planificado 12 actividades (ver sección VIII. Plan de trabajo plurianual). Este set de tareas consideradas tiene la intención de aprovechar al máximo el curso que aportará el procedimiento para monitorear las manchas; pero sin dudas, la interrelación de los grupos de procesamiento digital y el de modelo de trayectoria y destino, será medular para la obtención de un resultado bien logrado.

**Resultado 3:** Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducido al menos uno nuevo.

Servicios como el pronóstico de rutina y de inundaciones costeras en sitios bien localizados con alta precisión es la mayor pretensión de este resultado. El pronóstico de objetos a la deriva con una visión integral será de gran utilidad para incursionar en ejercicios de salvamento y rescate de naufragios. Los análisis vinculados a la búsqueda de infractores que producen derrames de petróleo en sitios inapropiados es otro producto que se aspira alcanzar.

- 3.1 Número de expertos capacitados en automatización de procesos
- 3.2 Determinados los posibles cambios en los servicios, acorde a la tecnología introducida e identificadas las nuevas necesidades.
- 3.3 Evaluados los niveles de satisfacción sobre los servicios perfeccionados e introducidos
- 3.4 Aprobado por el Consejo Científico del INSMET las propuestas de cambio en los compromisos estatales y en los servicios científico – tecnológicos.

Para el logro de este resultado se han planificado 13 actividades (ver sección VIII. Plan de trabajo plurianual). La ejecución exitosa de estas actividades permitirá al INSMET perfeccionar y diversificar los servicios científicos - tecnológicos relacionados con el sistema meteorológico marino.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO O EFECTO		
<b>Título del proyecto o efecto</b>	<b>00110369 – 00109323 FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO (VIGILANCIA MARINA)-</b>	
<b>Efecto y producto institucionales</b>	<p><b>Resultado 1:</b> Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos.</p> <p><b>Resultado 2:</b> Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR –3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución.</p> <p><b>Resultado 3:</b> Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducido al menos uno nuevo.</p>	
<b>País</b>	Cuba	
<b>Región</b>	RBLAC	
<b>Fecha de la firma del documento del proyecto</b>	11/10/2019	
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización prevista</b>
	11/10/2019	31/10/2023
<b>Presupuesto del proyecto</b>	<b>USD 1,342, 492</b>	
<b>Gasto del proyecto en el momento de la evaluación</b>	<b>90%</b>	
<b>Fuente de financiación</b>	<b>Ministerio de Ambiente y Seguridad Energética de Italia (MASE)</b>	
<b>Parte encargada de la ejecución<sup>1</sup></b>	<b>Instituto de Meteorología (INSMET)</b>	
<b>Modalidad</b>	<b>NIM con Support to NIM</b>	

<sup>1</sup> Se trata de la entidad que asume la responsabilidad general respecto a la ejecución del proyecto (adjudicación), el uso eficaz de los recursos y la entrega de los productos indicados en el documento del proyecto y el plan de trabajo firmados.

## II. PROPÓSITO, ALCANCE Y OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

La evaluación se lleva a cabo según lo acordado en el documento del proyecto y de acuerdo con el Plan de Evaluación del PNUD (2020-2024), el Plan Estratégico del PNUD y la Política de Evaluación del PNUD que establece una serie de principios rectores, normas y criterios evaluación en la organización.

Entre las normas que la Política busca mantener, las más importantes son: que el ejercicio de evaluación debe ser independiente, imparcial y de calidad apropiada, pero también debe ser intencional y debe diseñarse con utilidad en mente. La evaluación debe generar información relevante y útil para apoyar la toma de decisiones basada en evidencia.

Esta evaluación se diseñó con dos propósitos: 1) permitir al MASE, INSMET y el PNUD cumplan sus objetivos de rendición de cuentas, y 2) capturar las buenas prácticas y las lecciones aprendidas.

Esta evaluación tiene como **objetivo**, desde una visión externa, **valorar el cumplimiento de los resultados y medir el impacto del proyecto *Vigilancia Marina* en base a lecciones aprendidas y buenas prácticas durante el período octubre 2019 - octubre 2023, y dejar recomendaciones para la sostenibilidad del proyecto.**

### ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

Se espera que esta evaluación final externa ofrezca información relevante sobre los principales resultados\*\* alcanzados por el proyecto, los factores claves para su sostenibilidad e identifique lecciones aprendidas y buenas prácticas para el fortalecimiento del sistema meteorológico marino cubano en beneficio del Sistema de Pronóstico Nacional. Esta información será de utilidad para el CITMA, INSMET, PNUD, MASE e igualmente enriquecerá el informe final de progreso del proyecto.

La evaluación tiene los siguientes objetivos:

- Identificar **los resultados más relevantes alcanzados** por el proyecto, incluyendo los posibles impactos y considerando las opiniones de beneficiarios y beneficiarias.
- Identificar **áreas en las que se debe seguir profundizando el trabajo y ofrecer sugerencias sobre cómo realizarlo**
- Identificar **elementos clave que apoyan la sostenibilidad y el escalamiento de los resultados por el proyecto**
- Extraer **aprendizajes y buenas prácticas que deban ser compartidos**

## III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PREGUNTAS CLAVE

La pertinencia está relacionada con el grado en el proyecto concuerda con las políticas y prioridades nacionales y locales, así como con las necesidades de los beneficiarios. La pertinencia también considera en qué medida el proyecto responde a las prioridades de desarrollo humano y del plan corporativo del PNUD en los temas de empoderamiento e igualdad de género.

La coherencia cubre la compatibilidad del proyecto con otras intervenciones en el país, sector o institución. La medida en que otras intervenciones (en particular las políticas) apoyan o socavan al proyecto, y viceversa.

La eficacia es una medición del grado en el que el proyecto ha logrado los resultados esperados (productos y efectos) y el grado en el que se ha avanzado para alcanzar esos productos. La valoración de la eficacia valora las contribuciones del PNUD a los efectos buscados.

La eficiencia mide si los insumos o recursos (como los fondos, la experiencia y el tiempo) han sido convertidos en resultados de forma económica. Un proyecto es eficiente cuando usa de manera apropiada y económica los recursos para generar los resultados deseados.

La sostenibilidad mide el grado en el que los beneficios del proyecto continuarían una vez que haya terminado. Evaluar la sostenibilidad implica valorar en qué medida se dan las condiciones sociales, económicas, políticas, institucionales y otras condiciones relevantes, y, en base a esa evaluación, hacer proyecciones sobre la capacidad nacional para mantener, manejar y asegurar los resultados de desarrollo en el futuro.

La evaluación realizará un análisis que cubra los siguientes aspectos:

### **I. Diseño del proyecto, estructura y herramientas de gestión para su implementación.**

- Coherencia del proyecto con las prioridades nacionales.
- Pertinencia de los criterios de selección de los beneficiarios y coherencia de su aplicación.
- Pertinencia de los temas sustantivos abarcados y acciones realizadas para abordar las demandas de los beneficiarios, incluyendo aquellas acciones relacionadas con la promoción de la equidad de género.
- Pertinencia y coherencia del diseño de la estructura de gestión del proyecto, las funciones desempeñadas a los varios niveles y el nivel de integración con los espacios y actores institucionales.
- Pertinencia del diseño del sistema de gestión de la información en cuanto a recopilación, organización, calidad y uso de la información para el seguimiento y monitoreo de los indicadores del proyecto.

### **II. Eficiencia y eficacia de la implementación.**

- Eficacia de los resultados con respecto a los varios grupos beneficiarios, incluyendo los posibles impactos.
- Temporalidad, secuencia lógica, nivel de cobertura y calidad de las actividades programadas.
- Nivel de alcance de las metas y productos previstos para el período objeto de evaluación.
- Eficacia y efectividad de los enfoques y herramientas metodológicas utilizadas y el nivel de apropiación alcanzado por los actores involucrados y beneficiarios.
- Efectividad y eficacia de la estructura de gestión en cuanto a composición, herramientas utilizadas y desempeño en la implementación.
- Eficacia del sistema implementado para la capacitación y difusión de resultados y lecciones aprendidas.
- Capacidad del proyecto para transversalizar el enfoque de género en la implementación de los productos y actividades.
- Capacidad y eficacia del proyecto para construir sinergias y complementariedades, tanto entre actores e instituciones como con otros proyectos implementados en el marco del programa del PNUD, tanto a nivel nacional como local.

### **III. Calidad del desempeño.**

- Eficiencia de la utilización de los recursos del proyecto para alcanzar las metas propuestas.
- Apropiación nacional y local por parte de los implicados en la gestión y por los beneficiarios.

- Fortalecimiento de relaciones interinstitucionales y particularmente la articulación de actores e instituciones clave tanto a nivel nacional como local.
- Eficacia de las estrategias desarrolladas para atender los principales desafíos enfrentados hasta el momento.
- Valor agregado del desempeño conjunto (PNUD-CITMA-INSMET), explicitando aporte que se le reconoce a cada uno.
- Resultados, productos y/ o actividades relevantes del proyecto que merezcan sistematización y difusión a nivel nacional, regional y/o internacional.

#### **IV. Alcance y sostenibilidad de los resultados.**

- Nivel de cambio alcanzado en la gestión y desempeño del Sistema Meteorológico Marino Cubano.
- Principales oportunidades y desafíos que se avizoran para la sostenibilidad de los resultados.
- Principales impactos logrados con implementación del proyecto.

La evaluación deberá responder, como mínimo, a las siguientes preguntas orientativas clave. Sin embargo, el Equipo Evaluador en su informe de fase documental puede proponer preguntas complementarias para cumplir con los objetivos de la evaluación.

Preguntas orientativas:

#### **Pertinencia:**

- ¿Se ajustó la iniciativa a las prioridades nacionales en materia de desarrollo y a los productos y efectos del Programa de País Cuba, en particular en las áreas vinculadas con el cambio climático y el desarrollo socioeconómico sostenible?
- ¿Se han tenido en cuenta las lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto para mejorar su gestión?
- ¿Eligió el proyecto un método de ejecución apropiado para el contexto de desarrollo en cuestión?
- ¿Qué grado de pertinencia reviste el apoyo del proyecto para el logro de los ODS en el país?

#### **Coherencia**

- ¿En qué medida otras intervenciones o políticas apoyan o restan valor a los resultados buscados por el proyecto?
- ¿Hasta qué punto el proyecto apoya o resta valor a otras intervenciones o políticas?
- ¿Hasta qué punto hay superposiciones o brechas entre el proyecto y los servicios o el apoyo brindado por otros actores?

#### **Eficacia**

- ¿En qué medida se han logrado cumplir los resultados esperados, las metas y los indicadores planificados en el documento del proyecto?
- ¿Qué factores contribuyeron a la eficacia o a la ineficacia del proyecto, en el logro de sus resultados?
- ¿En cuáles resultados esperados/actividades el proyecto obtuvo mayores logros? ¿Cuáles fueron los factores favorables y por qué?
- ¿Cuáles son los efectos positivos y negativos que el proyecto ha traído sobre el grupo beneficiario?
- ¿Cuáles son los efectos que indirectamente ha ocasionado el proyecto en otros grupos o espacios?

#### **Eficiencia**

- ¿En qué medida se utilizaron de forma eficiente los recursos financieros y humanos? ¿Se asignaron los recursos (fondos, recursos humanos, tiempo, conocimientos especializados, etc.) de manera estratégica y oportuna para lograr los resultados del proyecto?
- ¿Podría haber mejores maneras de alcanzar los mismos resultados a menor costo o en menor tiempo? En caso positivo ejemplifique
- ¿Qué mejoras en el uso de los recursos (humanos, materiales y financieros) pudieron contribuir mejor al logro de los objetivos específicos y de desarrollo del proyecto?
- ¿Garantizaron los sistemas de Seguimiento y Evaluación empleados la eficacia y la eficiencia de la gestión del proyecto?

### **Sostenibilidad**

- ¿Cuáles son los principales factores que contribuyen a la sostenibilidad y escalamiento de del proyecto?
- ¿Cuáles son los principales desafíos del proyecto en términos de sostenibilidad? ¿Qué acciones podrían tomarse para responder a los mismos?
- ¿Qué se podría hacer para reforzar una fase de scale up y futura estrategia de salida?

### **Impacto**

- ¿En qué medida se ha avanzado hacia el logro de la inclusión de nuevos servicios en la cartera de servicios del INSMET? ¿Cómo ha sido la aceptación de los nuevos servicios por parte de los usuarios?
- ¿Cuáles han sido los principales avances a nivel de impactos para el Sistema Meteorológico Marino Cubano? ¿Qué factores han contribuido?
- ¿Cuáles han sido los principales desafíos confrontados para alcanzar los impactos previstos y cuales se deben tener en cuenta para la sostenibilidad de los mismos? Destacar los desafíos y buenas prácticas en contexto de COVID19.

### **Igualdad de género**

- ¿En qué medida se ha tenido en cuenta la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en la ejecución y el seguimiento del proyecto?

### **Innovación**

- ¿En qué medida el proyecto ha promovido la innovación tecnológica y gerencial desde su propia gestión y en las iniciativas que ha apoyado?
- ¿Qué se podría hacer en materia de innovación para reforzar la fase de sostenibilidad?

### **Visibilidad y comunicación**

- ¿En qué medida el proyecto ha desarrollado de forma sistemática la visibilidad y la comunicación?

\*\* La evaluación debe valorar resultados e impactos del proyecto, haciendo énfasis en los siguientes:

**Resultado 1:** Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos.

- Número de expertos capacitados en estimación de los campos de viento, oleaje y corriente marina
- Realizada y aprobada evaluación del sistema de pronósticos marino del INSMET, con propuestas de mejoras para su efectividad.
- Presentado para publicación artículo con los resultados de la evaluación.

**Resultado 2:** Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR –3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución.

- Número de expertos capacitados en procesamiento de imágenes satelitales.
- Aprobado el informe de los resultados del proceso de inicialización y evaluación del modelo en el Consejo Científico del INSMET.
- Presentado para publicación artículo con los resultados de los procesos de inicialización y evaluación del modelo.

**Resultado 3:** Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducido al menos uno nuevo.

- Número de expertos capacitados en automatización de procesos
- Determinados los posibles cambios en los servicios, acorde a la tecnología introducida e identificadas las nuevas necesidades.
- Evaluados los niveles de satisfacción sobre los servicios perfeccionados e introducidos
- Aprobado por el Consejo Científico del INSMET las propuestas de cambio en los compromisos estatales y en los servicios científico – tecnológicos.

#### IV. METODOLOGÍA

La evaluación externa se realizará por un Evaluador.

Se espera que la evaluación adopte un enfoque de "teoría del cambio" (TOC) para determinar los vínculos causales entre las intervenciones que el PNUD ha apoyado y ha observado progresos en el logro de los resultados esperados a nivel nacional y local. El equipo evaluador elaborarán un modelo lógico de cómo se espera que las intervenciones conduzcan a los cambios esperados.

Las evidencias obtenidas y utilizadas para evaluar los resultados generados por el proyecto deben ser trianguladas a partir de una variedad de fuentes, incluyendo datos verificables sobre el logro de los indicadores, informes existentes, evaluaciones y documentos técnicos, entrevistas a las partes interesadas, grupos focales y encuestas.

La evaluación debe emplear una combinación de métodos e instrumentos de evaluación cualitativos y cuantitativos. Se espera que el evaluador siga un enfoque participativo y consultivo que garantice una estrecha colaboración con los gerentes de evaluación, los asociados en la ejecución y los beneficiarios directos de ambos sexos. Los enfoques e instrumentos metodológicos propuestos pueden ser:

- **La revisión documental.** Este proceso engloba la revisión de todos los documentos pertinentes, entre otros:
  - documento del proyecto (acuerdo de contribución);
  - marco de resultados;
  - informes de garantía de calidad de los programas y proyectos;
  - planes de trabajo anuales;
  - diseños de actividades;
  - informes anuales;
  - aspectos destacados de las reuniones de la junta del proyecto;
  - informes de seguimiento financiero.

- **Entrevistas y reuniones** con las principales partes interesadas (hombres y mujeres), como contrapartes gubernamentales clave, representantes de organizaciones clave de la sociedad civil, miembros del equipo de proyecto y asociados en la ejecución:
  - **Entrevistas semiestructuradas**, basadas en preguntas de la evaluación diseñadas para las distintas partes interesadas en torno a la pertinencia, la coherencia, la eficacia, la eficiencia y la sostenibilidad.
  - **Debates con grupos de discusión** e informantes clave, con la participación de hombres y mujeres, beneficiarios y partes interesadas.
  - Todas las entrevistas a hombres y mujeres se deben llevar a cabo en total confianza y anonimato. El informe final de evaluación no debe asignar comentarios concretos a ninguna persona en particular.
  
- **Encuestas y cuestionarios** con participantes de los programas para el desarrollo de ambos sexos, y encuestas y cuestionarios a las partes interesadas a nivel estratégico y programático.
- **Encuentros virtuales** y validación de las intervenciones y los productos tangibles clave.
- **Otros métodos**, como análisis de los efectos, debates de grupo, etc.
- **Revisión y análisis de los datos** de seguimiento y otros métodos y fuentes de datos. Para lograr la máxima validez y fiabilidad de los datos (calidad) y promover su uso, el equipo de evaluación se encargará de la triangulación de las distintas fuentes de datos.
- **Perspectiva de género y de derechos humanos**. Todos los productos de la evaluación deben tener en cuenta las cuestiones de género, de la discapacidad y de los derechos humanos.

El enfoque metodológico final, que incluye el calendario de entrevistas y los datos que se utilizarán en la evaluación, se debe explicar de forma clara en el informe preparatorio, y el PNUD, las principales partes interesadas y el equipo evaluador deben debatirlo en su totalidad y llegar a un acuerdo al respecto.

Teniendo en cuenta el actual contexto país con restricción importante en el tema combustible, se propone realizar la Evaluación en modalidad virtual. Se hará un mayor uso de herramientas virtuales para la comunicación, incluyendo creación en lo posible de grupos de trabajo vía WhatsApp para facilitar el intercambio oportuno de información, entre otros.

Para obtener orientaciones metodológicas complementarias puede consultarse las Directrices de Evaluación del PNUD, actualizadas en junio 2021. Ver Anexo 5.

## V. PRODUCTOS DE EVALUACIÓN (ENTREGABLES PRINCIPALES)

	Entregable	Responsable del Entregable	Tiempo estimado y fecha límite	Revisión y aprobación requerida
1	<b>Plan inicial de la evaluación</b> (lectura de información, elaboración de hipótesis, propuesta de entrevistas, metodología, cronograma de trabajo y entregable) Extensión máxima de 15 páginas.	Proveedores del servicio	Antes de comenzar el diálogo con los actores involucrados  13 - 20 de noviembre 2023	Analista de Programa carpeta NCE. Oficial de Monitoreo y Evaluación de la CO.
2	<b>Entrevista con actores claves del proyecto</b>	Proveedores del servicio	27 de noviembre - 4 de diciembre 2023.	
2	<b>Presentación de hallazgos iniciales.</b> El evaluador/a presenta a PNUD/Cuba y a la Unidad de Manejo del Proyecto.	Proveedores del servicio	4 de diciembre	Analista de Programa carpeta NCE. Oficial de Monitoreo y Evaluación de la CO. Equipo Nacional del Proyecto.
3	<b>Borrador del informe de evaluación.</b> La extensión recomendada es de entre 40 y 60 páginas, incluido el resumen. Se entregará al PNUD y al Equipo Nacional del Proyecto para su revisión.	Proveedores del servicio	4 de diciembre- 8 de diciembre 2023	Analista de Programa carpeta NCE. Oficial de Monitoreo y Evaluación de la CO. Equipo Nacional del Proyecto.
4	<b>Informe final de evaluación.</b> Deberá presentarse en el plazo de 7 días a partir de la fecha de recepción de las observaciones. Deberá ir acompañado de un resumen ejecutivo que no excederá las 5 cuartillas.	Proveedores del servicio	1 semanas como máximo, después de haber recibido del PNUD y el Equipo de Proyecto.	Analista de Programa carpeta NCE. Oficial de Monitoreo y Evaluación de la CO. Equipo Nacional del Proyecto.

## VI. COMPOSICIÓN Y COMPETENCIAS NECESARIAS DEL EQUIPO DE EVALUACIÓN

### Competencias específicas:

#### Experto/a internacional (jefe/a de equipo, experto/a senior):

- Título post-universitario en el ámbito de las ciencias ambientales o carreras afines;
- Experiencia de más de 7 años de experiencia profesional relevante.
- Excelentes habilidades para el español, habladas y escritas.
- Experiencia en la región latinoamericana será considerado un factor preferencial.
- Excelente conocimiento de los métodos y técnicas de evaluación de proyectos con PNUD habiendo realizado al menos 2 evaluaciones. Experiencia en la temática del Proyecto a evaluar será considerada un criterio de preferencia en la selección;

- Amplio conocimiento y experiencia en la aplicación de métodos de evaluación cualitativos y cuantitativos a proyectos y / o programas.
- Experiencia pertinente con metodologías de evaluación de la gestión basada en los resultados;
- Experiencia en la aplicación de indicadores del tipo SMART y en la reconstrucción o validación de escenarios de referencia;
- Sensibilidad en el tema de género y conocimiento general sobre la perspectiva de género en el desarrollo.
- Candidaturas de mujeres son bienvenidas. El PNUD apoya y no discrimina por sexo, raza, religión, origen y etnias.

## **VII. ÉTICA DE LA EVALUACIÓN**

El equipo evaluador deberá apegarse a los más altos estándares éticos, y se exige que firme un código de conducta al aceptar el encargo. Esta evaluación se llevará a cabo de conformidad con los principios esbozados en las "Directrices éticas para evaluaciones" del UNEG. El evaluador debe proteger los derechos y la confidencialidad de los proveedores de información, los entrevistados y las partes interesadas mediante medidas que garanticen el cumplimiento de los códigos jurídicos y de otro tipo pertinentes que rigen la recopilación de datos y la presentación de informes sobre estos. El evaluador también debe garantizar la seguridad de la información recopilada antes y después de la evaluación, así como de los protocolos que garantizan el anonimato y la confidencialidad de las fuentes de información cuando esté previsto. Los conocimientos y datos de información reunidos en el proceso de evaluación también deben utilizarse exclusivamente para la evaluación y no para otros usos sin la autorización expresa del PNUD y sus asociados.

## **VIII. ACUERDOS DE EJECUCIÓN**

El PNUD/Cuba es el responsable de gestionar la EF y de reclutar al consultor/a y proporcionarles en tiempo, los pagos contractuales que correspondan. De conjunto con la Unidad de Manejo del Proyecto proveerá los documentos al evaluador/a y brindará apoyo logístico y técnico a las reuniones.

La Unidad de Manejo del Proyecto identificará la propuesta de cronograma de entrevistas, que será conciliada con la Agencia de Medio Ambiente y PNUD/Cuba antes de su envío al equipo evaluador. Este cronograma será confirmado como parte del proceso de aprobación del Informe de Inicio. Durante el desarrollo de la EF, la Unidad de Manejo del Proyecto asegurará que los actores clave incluidos en el cronograma sean debidamente citados y confirmados, según el programa de entrevistas acordado.

## **IX. PLAZO PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN**

El proceso de la evaluación deberá realizarse de acuerdo con la metodología consensuada entre las partes, y se desarrollará en cuatro fases: documental, de diálogo con los actores involucrados y de síntesis y socialización, como se describe a continuación:

ACTIVIDAD	NÚM. DÍAS ESTIMADOS	FECHA DE FINALIZACIÓN	LUGAR	PARTE RESPONSABLE
<b>Primera fase: Revisión de documentos e informe preparatorio</b>				
Reunión informativa con el PNUD y el Equipo Nacional del Proyecto	-	13 de noviembre de 2023	Virtual.	Gerente y solicitante de la evaluación
Intercambio de la documentación pertinente con el equipo de evaluación	-	13 de noviembre de 2023	Virtual.	Gerente y solicitante de la evaluación
Revisión de documentos, diseño de la evaluación, metodología y plan de trabajo actualizado, incluida la lista de partes interesadas que serán entrevistadas	7 días	En un plazo de una semana a partir de la firma del contrato 13 - 20 de noviembre 2023	-	Equipo de evaluación
Presentación del informe preparatorio (15 páginas como máximo)	-	En un plazo de una semana a partir de la firma del contrato 13 - 20 de noviembre 2023		Equipo de evaluación
Comentarios y aprobación del informe preparatorio	-	En un plazo de una semana desde la presentación del informe preparatorio 23 de noviembre de 2023	PNUD	Gerente de la evaluación
<b>Segunda fase: Misión de recopilación de datos</b>				
Consultas y entrevistas exhaustivas y grupos de discusión	7 días	En un plazo de tres semanas a partir de la firma del contrato 27 de noviembre – 4 de diciembre 2023	Virtual	Equipo Evaluador, con equipo nacional del proyecto, PNUD y otros actores claves.
Presentación de hallazgos iniciales.	1 día	4 de diciembre de 2023	Virtual	Equipo de evaluación
<b>Tercera fase: Redacción del informe de evaluación</b>				
Preparación del borrador del informe de evaluación (50 páginas como máximo, sin contar los anexos) y del resumen (entre 4 y 5 páginas)	7 días	En un plazo de una semana tras la finalización de las entrevistas. Del 4 al 11 de diciembre del 2023	A nivel interno	Equipo de evaluación
Presentación del borrador del informe	-	11 de diciembre		Equipo de evaluación
Comentarios consolidados del PNUD y las partes interesadas sobre el borrador del informe	-	En un plazo de 1 semana desde la presentación del borrador del informe de evaluación 18 de diciembre de 2023	PNUD	Equipo PNUD y Equipo Nacional del proyecto

Finalización del informe de evaluación que incorpora las ampliaciones y los comentarios facilitados por el personal del proyecto y la oficina del PNUD en el país	4 días	1 semana como máximo, después de haber recibido del PNUD y el Equipo de Proyecto.22 de diciembre de 2023	A nivel interno	Equipo de evaluación
<b>Total estimado de días para la evaluación</b>	<b>35</b>			

## X. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Los aspirantes interesados deberán enviar una propuesta que contenga los siguientes aspectos:

1. Documento sustantivo con propuesta metodológica e instrumental que respaldará la evaluación.
2. Calendario para la ejecución de la evaluación (noviembre - diciembre 2023).
3. CV personal y/o experiencia de las instituciones.
4. Tres (3) referencias de personas que puedan avalar la experiencia de trabajo indicado en el CV.
5. Oferta económica por una suma global fija, desglosando todos los costos asociados a la evaluación. La moneda de cotización preferente para el experto internacional es USD.

El contrato será firmado entre el PNUD y la persona o entidad seleccionada para el cumplimiento de los Términos de Referencia aquí expresados.

## XI. LUGAR Y PLAZO DE PRESENTACIÓN DE OFERTAS

La oferta será enviada al correo electrónico: [procurement.cu@undp.org](mailto:procurement.cu@undp.org), en el caso de expertos/as internacionales. Las ofertas deberán indicar la referencia "Evaluación Vigilancia Marina 2023" y deberán estar dirigidas a PNUD Cuba.

La fecha límite de presentación de la oferta es el 15 de Octubre de 2023.

## XII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN

Las propuestas recibidas serán valoradas conforme a los criterios que se detallan en el Anexo 4 y se utilizará el método de puntuación combinada, donde las calificaciones y la metodología se ponderarán con un máximo de 70%, combinándose con la oferta financiera, la que se ponderará con un máximo de 30%.

## XIII. CRONOGRAMA DE PAGOS

El/la consultor/a seleccionado/a deberá presentar los entregables en el período establecido en estos Términos de Referencia y acompañarlos de la correspondiente Factura.

La conformidad con las versiones finales de los documentos solicitados y la aprobación para el pago por el valor del 100% de cada entregable estará sujeto a la revisión y aprobación de la Oficial de Monitoreo y Evaluación del PNUD.

El calendario de pagos será de la siguiente manera:

- 30% del total, a la entrega satisfactoria del **Plan inicial de la evaluación** en español, y su aprobación por parte de la/el Oficial de Programa de NCE del PNUD Cuba.
- 70% del total a la entrega y aceptación del Informe Final, y su aprobación por parte del al/el Oficial de Programa de NCE del PNUD del PNUD Cuba.

El pago para el/la consultor/a internacional se realizará por transferencia bancaria, en euros (EUR) o en otra moneda, a la tasa de Naciones Unidas vigente al día de emitir el pago.

**Estos Términos de Referencia han sido elaborados por:**

DocuSigned by:  
*Johan Navarro Padron*  
E75DF632420C406...  
**Johan Navarro**  
**Analista de Programa NCE**  
**PNUD Cuba**

**Estos Términos de Referencia han sido aprobados por:**

DocuSigned by:  
*Maria Rosa Moreno*  
3068D337D6AD435...  
**Maria Rosa Moreno**  
**Oficial de Monitoreo y Evaluación**  
**PNUD Cuba**

## ANEXOS

### ANEXO 1. DOCUMENTOS ESENCIALES PARA LA EVALUACIÓN

*Lista orientadora que debe ser completada y entregada después de la contratación:*

- Documentos oficiales del Proyecto (PRODOC, Reportes Técnicos, Reportes financieros, SESP).
- Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Cuba) y Documento de Programa de País del PNUD 2020-2024 (CPD).
- Publicaciones generadas con el proyecto.
- Programas de las capacitaciones para la transferencia tecnológica.

### ANEXO 2. CONCEPTOS IMPORTANTES PARA LA EVALUACIÓN.

**Eficacia.** Operacionalmente es el grado en que se alcanzan los objetivos y resultados esperados del proyecto en la población beneficiaria, en un período de tiempo determinado, independientemente de los costos que ello implique. Está relacionada fundamentalmente con el propósito y el fin después de la terminación del proyecto.

La eficacia del proyecto se mide en la medida en que ha sido capaz de producir cambios en alguna parcela de la realidad, solucionando un problema social, o prestando un servicio a un grupo poblacional determinado (beneficiarios/as).

Eficacia	<p>Logro de fines y propósitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado del logro de los objetivos.</li> <li>• Consistencia de resultados esperados y resultados alcanzados.</li> <li>• Coherencia entre objetivos, resultados, actividades, metodologías e instrumentos.</li> <li>• Calidad de los insumos que proporciona el proyecto para la valoración de su eficacia: términos de planificación, monitoreo con indicadores y registros, líneas de base.</li> </ul>
----------	--

**Efectos** (para beneficiarios/as directos/as e indirectos/as). Se refieren a la influencia que ocasiona el proyecto tanto en el grupo meta al cual está dirigida básicamente la acción, así como en otros ámbitos. Tienen que ver tanto con las consecuencias planificadas como con las imprevistas.

**Eficiencia.** Se refiere a la forma en que se administran los diferentes tipos de recursos con que cuenta el proyecto, a saber, financieros, humanos y materiales. También se hace un análisis sobre el comportamiento de la ejecución presupuestaria, lo cual está directamente relacionado con los criterios de optimización y racionalización.

Eficiencia	<p>Productividad del proceso de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de recursos humanos, financieros y materiales.</li> <li>- Cumplimiento de plazos.</li> <li>- Calificación de recursos humanos.</li> <li>- Procedimientos operativos.</li> <li>- Instrumentos y procedimientos administrativos (financieros como sistema y registros de contabilidad, de RRHH como manual de organización).</li> </ul>
------------	---

**Experiencia adquirida-Aprendizajes** (consideraciones). Se refiere al nivel de aprendizaje que emerge del desarrollo de las acciones del proyecto. Ella se manifiesta de dos formas: aprendizaje operativo, que tiende a estar relacionado con la eficiencia y la eficacia en el desarrollo propio de las actividades, y el aprendizaje de desarrollo, que se concentra en los efectos (efectividad), validación de hipótesis, aprendizajes de carácter técnico.

En resumen, la experiencia adquirida/aprendizaje se muestra en las consideraciones o conclusiones que hagamos del proyecto, las cuales deben convertirse en parámetros de diseño y/o supuestos de futuros proyectos, programas, políticas o prácticas institucionales. Este campo es tan amplio, que desde un principio la evaluación debería establecer criterios objetivos y claros para el análisis e identificación de las incógnitas para las cuales hay que encontrar respuestas.

**Evaluación del impacto.** Mide los beneficios últimos a nivel de población meta. Generalmente se dan a nivel macro, como incremento del ingreso, mejoramiento de la calidad de vida, reducción de importaciones, etc.

- Es una identificación de efectos del proyecto, que trascienden el logro de sus objetivos.
- Consecuencias positivas y negativas, previstas y no previstas del proyecto, que trascienden a los grupos meta.
- Cambios en grupos poblacionales, que no son beneficiarios/as del proyecto.
- Satisfacción de necesidades básicas de los grupos meta.
- Transferencia de conocimientos.
- Inserción del proyecto en el contexto institucional de la entidad ejecutora.

**Pertinencia.** Se refiere a si la intervención es adecuada a la necesidad de las/los sujetos, si corresponde a la naturaleza del fenómeno.

**Viabilidad.** La posibilidad de la realización o desarrollo de una propuesta.

**Cobertura.** Alude a la medida en la que una intervención alcanza al grupo previsto. Proporción entre el número de participantes reales y previstos.

**Participación.** Pregunta por el papel protagónico de los sujetos en diferentes etapas de la intervención.

**Comunicación.** Se refiere a la fluidez y a la agilidad de la comunicación dentro de la organización, como también con los sujetos de los grupos meta y otros actores involucrados en la intervención.

**Coordinación.** Alude al trabajo coordinado y su agilidad a lo interno de la organización y con los sujetos y otros actores externos.

**Enfoque de género.** Contribución a la igualdad de género, a la eliminación de roles tradicionales y de actitudes discriminatorias, al acceso y control de recursos por parte de mujeres en condiciones de equidad, a la participación de mujeres en la toma de decisiones y al empoderamiento de ellas. Diferenciación entre hombres y mujeres en todos los ámbitos de la intervención y atención a brechas de género.

## **Sostenibilidad**

### Económica

- Alternativas económicas factibles para grupo meta.
- Rentabilidad de iniciativas de generación de ingresos.
- Captación de recursos y costos consecutivos de proyectos.

### Social

- Rol de los beneficiarios/as.
- Participación de beneficiarios/as.
- Iniciativa y proactividad.
- Concepto integral.
- Acceso a información, educación, auto-renovación, salud.
- Mecanismos que facilitan u obstaculizan la integración al proyecto.

### Ecológica

- Respeto a fuentes de vida.
- Impacto ambiental de prácticas.
- Promoción de visión ecológica.
- Incidencia política en manejo de recursos naturales.

### Política

- Desarrollo de conocimientos y capacidades de la población.
- Articulación de la población.
- Participación en la toma de decisiones.
- Principios democráticos en todos los espacios sociales.

### Cultural

- Trabajo a lo largo del ritmo y respeto a la lógica informal de la cultura.
- Registro de la memoria de las culturas y transmisión de costumbres, tradiciones, idiomas y prácticas.
- "Intervención cultural" en vez de "invasión cultural".
- Promoción de visión de sostenibilidad cultural.
- Superación de discriminación por razones étnicas.

### De género

- Desarrollo hacia relaciones de igualdad y equidad de género.
- Acceso a recursos de mujeres y hombres.
- Eliminación de roles tradicionales y actitudes discriminatorias.
- Participación de mujeres en toma de decisiones.
- Superación de discriminación de mujeres.

### ANEXO 3. PLANTILLA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

\*La presente plantilla se adjunta a los Términos de Referencia para información de los consultores.

El responsable de la evaluación evaluará la calidad del Informe Final con ayuda de la siguiente plantilla de evaluación. Las notas corresponden a las siguientes puntuaciones:

1= insatisfactorio = criterios mayoritariamente no satisfechos o completamente ausentes

2= mediocre = criterios parcialmente satisfechos

3= bien = criterios globalmente satisfechos

4= muy bien = criterios plenamente satisfechos

5= excelente = criterios plenamente satisfechos de manera clara y original

<b>Respecto a los criterios y subcriterios siguientes, el informe de evaluación obtiene la calificación siguiente:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1. Satisfacción de las necesidades:</b>					
a) El informe ¿describe con precisión el objeto de evaluación, incluida la lógica de intervención en forma de marco lógico?					
b) El informe ¿cubre claramente el período solicitado, así como los grupos meta y las regiones socio geográficas relativas al proyecto?					
c) La evolución del proyecto ¿se ha tenido en cuenta en el proceso de evaluación?					
d) La evaluación ¿aborda y responde a todas las exigencias de los Términos de Referencia? En caso negativo ¿se ha proporcionado alguna justificación?					
<b>2. Diseño adecuado:</b>					
a) El informe ¿explica la manera en que la evaluación tiene en cuenta la lógica del proyecto, la relación causa-efecto, los impactos, el contexto estratégico, los intereses de las partes interesadas, etc.?					
b) El método de evaluación ¿se describe de manera clara y adecuada, con la suficiente precisión?					
c) ¿Se eligieron indicadores bien definidos para proporcionar pruebas fehacientes sobre el proyecto y su contexto?					
d) El informe ¿indica los posibles límites, riesgos y desviaciones asociados al método de evaluación?					
<b>3. Fiabilidad de los datos:</b>					
a) El enfoque adoptado para la recopilación de los datos ¿se explica y es coherente con la concepción global de la evaluación?					
b) Las fuentes de información ¿quedan definidas con claridad en el informe?					
c) Las herramientas para la recopilación de los datos [muestras, grupos de destinatarios específicos ( <i>focus groups</i> ), etc.] ¿se utilizan de acuerdo con las normas aplicables?					
d) Los datos recopilados ¿han sido objeto de una comprobación cruzada?					
e) Las limitaciones y desviaciones en la recogida de datos ¿han sido explicadas y debatidas?					

<b>4. Solidez del análisis:</b>					
a) El análisis ¿se basa en los datos recogidos?					
b) El análisis ¿se centra claramente en las principales hipótesis causa/efecto que subyacen en la lógica de intervención?					
c) El análisis ¿tiene correctamente en cuenta el contexto?					
d) Las contribuciones de las principales partes interesadas ¿se utilizan de manera equilibrada?					
e) Las limitaciones en el análisis ¿se identifican, estudian y presentan en el informe, así como, si las hubiera, las contradicciones con la información disponible?					
<b>5. Credibilidad de los hallazgos:</b>					
a) ¿Proceden los hallazgos de los datos y análisis efectuados?					
b) ¿Se estudia la posibilidad de generalizar los hallazgos?					
c) Las interpretaciones y extrapolaciones, ¿están justificadas y apoyadas por argumentos sólidos?					
<b>6. Validez de las conclusiones:</b>					
a) Las conclusiones ¿son coherentes y tienen una relación lógica con los hallazgos?					
b) El informe ¿extrae conclusiones generales sobre cada uno de los criterios evaluados?					
c) Las conclusiones ¿están exentas de consideraciones partidistas o personales?					
<b>7. Utilidad de las recomendaciones:</b>					
a) Las recomendaciones ¿son coherentes con las conclusiones?					
b) Las recomendaciones ¿son operativas, realistas y suficientemente explícitas para orientar en el momento de la intervención?					
c) Las recomendaciones ¿incluyen a las diferentes partes interesadas de la evaluación?					
d) En caso necesario, las recomendaciones ¿han sido agrupadas y clasificadas por orden de prioridad?					
<b>8. Claridad del informe:</b>					
a) El informe ¿incluye un resumen adecuado y sucinto?					
b) El informe ¿está bien estructurado y adaptado a los distintos lectores?					
c) Los conceptos especializados ¿se definen claramente y se limita su empleo a lo estrictamente necesario? ¿Se acompaña una lista de siglas?					
d) ¿Es equilibrada la extensión de los diversos capítulos y anexos?					
<b>Teniendo en cuenta los ocho criterios mencionados, ¿cuál es la calidad global del informe?</b>					

## ANEXO 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS POR LOS OFERENTES.

### Consultor/a internacional

REVISION DE DOCUMENTACION PRESENTADA	Cumple / No Cumple
1. Documento sustantivo con propuesta metodológica e instrumental que respaldará la evaluación.	
2. Calendario para la ejecución de la evaluación (Noviembre-diciembre 2023).	
3. Currículum Vitae	
4. Oferta económica	
5. Tres (3) referencias de personas que puedan avalar la experiencia de trabajo indicado en el CV	
6. Plena aceptación de los términos y condiciones generales de contratación del PNUD.	

Resumen de los Formularios de Evaluación de la Propuesta Técnica		Puntaje máximo
<b>A</b>	<b>Calidad técnica de la propuesta (50 puntos)</b> El documento sustantivo con la propuesta metodológica e instrumental que respaldará la evaluación, se evaluará en base a: - Congruencia con el enfoque metodológico solicitado (30 puntos) - La propuesta demuestra conocimiento de los métodos y técnicas de evaluación de proyectos de las NNUU, PNUD (20 puntos)	<b>50</b>
<b>B</b>	<b>Calidad de la experiencia y competencias del consultor (30 puntos)</b> - 5 años gestión de proyectos de cooperación internacional (preferiblemente en temas de cambio climático, meteorología, derrames de hidrocarburos, sistematización de experiencias) (10 puntos). - 5 años o más de experiencia en evaluación de proyectos (valor añadido si experiencia en Cuba) (10 puntos) - Título post-universitario en el ámbito de las ciencias ambientales, relaciones internacionales, etc.) (10 puntos)	<b>30</b>
<b>C</b>	<b>Cronograma de la propuesta (20 puntos)</b> - Calendario para la ejecución de la evaluación (noviembre - diciembre 2023) (20 puntos)	<b>20</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

## ANEXO 5. MODELO Y ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LOS INFORMES DE EVALUACIÓN DEL PNUD

Este modelo de informe de evaluación tiene por objeto servir de orientación para la elaboración de informes de evaluación relevantes, útiles y creíbles que cumplan los estándares de calidad. Dicho modelo no constituye un formato obligatorio y definitivo, detallado apartado por apartado, que todos los informes de evaluación deben seguir, sino que propone las áreas de contenido que debería figurar en un informe de evaluación de calidad.

El informe de evaluación debe completarse y organizarse de una forma lógica. Se debe redactar con claridad y debe resultar comprensible para los destinatarios previstos. En el contexto de los distintos países, se deberá traducir el informe a los idiomas locales siempre que sea posible. En el informe deben figurar los siguientes aspectos:

1. **Título y páginas iniciales.** Deben proporcionar los siguientes datos básicos:
  - nombre de la intervención de la evaluación;
  - plazo de la evaluación y fecha del informe;
  - países de la intervención de la evaluación;
  - nombres y organizaciones del evaluador; nombre de la organización que encarga la evaluación; agradecimientos.
  
2. **Datos informativos sobre el proyecto y la evaluación;** figurarán en todas las versiones finales de los informes de evaluación (ajenos al FMAM)<sup>2</sup> en la segunda página (una sola página):

Información del proyecto o efecto		
<b>Título del proyecto o efecto</b>		
<b>ID de Quantum</b>		
<b>Efecto y productos institucionales</b>		
<b>País</b>		
<b>Región</b>		
<b>Fecha de la firma del documento de proyecto</b>		
<b>Fechas del proyecto</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización prevista</b>
<b>Presupuesto total comprometido</b>		
<b>Gasto del proyecto en el momento de la evaluación</b>		
<b>Fuente de financiación</b>		

<sup>2</sup> Las evaluaciones del FMAM cuentan con sus propios requisitos en lo que respecta al modelo de información del proyecto.

<b>Parte que se encarga de la ejecución<sup>3</sup></b>		
<b>Información sobre la evaluación</b>		
<b>Tipo de evaluación (de proyectos, de efectos, temáticas, de programas de los países, etc.)</b>		
<b>Final, revisión de mitad de período u otros</b>		
<b>Período objeto de la evaluación</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>
<b>Evaladores/as</b>		
<b>Dirección de correo electrónico del evaluador</b>		
<b>Fechas de la evaluación</b>	<b>Inicio</b>	<b>Finalización</b>

3. **Índice**, donde figurarán también los cuadros, las figuras, las tablas y los anexos con las referencias a las páginas correspondientes.
4. **Lista de siglas y abreviaturas.**
5. **Resumen (de cuatro a cinco páginas como máximo).** Se trata de un apartado independiente de dos o tres páginas que debe cumplir las condiciones siguientes:
  - Describir con brevedad la intervención de la evaluación (proyectos, programas, políticas u otras intervenciones) que se haya evaluado.
  - Explicar el propósito y los objetivos de la evaluación, incluidos los destinatarios de la evaluación y los usos previstos.
  - Describir los aspectos clave del enfoque y los métodos de evaluación.
  - Resumir los hallazgos, las conclusiones y las recomendaciones principales.
6. **Introducción**
  - Explicar por qué se llevó a cabo la evaluación (el propósito), por qué se está evaluando la intervención en este momento y por qué se abordaron las distintas cuestiones tratadas.
  - Definir quiénes son los principales destinatarios o usuarios de la evaluación, qué lecciones quieren extraer de la evaluación y por qué, y de qué forma se espera que utilicen los resultados de la evaluación.

<sup>3</sup> Se trata de la entidad que asume la responsabilidad general respecto a la ejecución del proyecto (adjudicación), el uso eficaz de los recursos y la entrega de los productos indicados en el documento del proyecto y el plan de trabajo firmados.

- Definir la intervención que se está evaluando (proyectos, programas, políticas u otras intervenciones).
  - Presentar al lector la estructura y el contenido del informe, y cómo la información de este cumplirá con los propósitos de la evaluación y satisfará las necesidades informativas de los usuarios previstos.
7. **Descripción de la intervención.** Sirve de base para que los usuarios del informe comprendan el marco lógico, valoren las ventajas de la metodología de la evaluación y conozcan la posible aplicación de los resultados de la evaluación. En la descripción se debe ofrecer el nivel de detalle necesario para que el usuario del informe comprenda el sentido de la evaluación. Es necesario:
- Describir **qué se está evaluando, quién busca obtener un beneficio de ella y el problema o la cuestión** que se pretende abordar.
  - Explicar el **modelo o marco de resultados previsto**, las **estrategias de ejecución** y los **supuestos** clave en que se basa la estrategia o la teoría del cambio.
  - Vincular la intervención con las **prioridades nacionales**, las prioridades de los MCNUDES, los marcos institucionales de financiación plurianual o los objetivos de los planes estratégicos, así como con otros **planes y objetivos específicos de los programas o países**.
  - Definir la **fase** de la ejecución de la intervención y cualquier **cambio significativo** (p. ej., planes, estrategias o marcos lógicos, teoría del cambio) que se haya producido a lo largo del tiempo, y explicar las consecuencias de esos cambios para la evaluación.
  - Señalar y describir los **asociados clave** que participan en la ejecución, junto con sus funciones.
  - Incluir datos y un análisis de **determinados grupos sociales** afectados. Definir los **temas transversales pertinentes** que se abordan por medio de la intervención, es decir, la igualdad de género, los derechos humanos, los grupos vulnerables o marginados y el principio de no dejar a nadie atrás.
  - Describir la **envergadura de la intervención**, como el número de componentes (p. ej., las fases de un proyecto) y el volumen de la población (hombres y mujeres) a la que se dirige cada uno de ellos.
  - Indicar la **cantidad total de recursos**, tanto los recursos humanos como los presupuestos.
  - Describir el contexto de los **factores sociales, políticos, económicos e institucionales**, así como el **entorno geográfico**, en que se desarrolla la intervención y explicar los desafíos y las oportunidades que conllevan esos factores para su ejecución y sus efectos.
  - Señalar las **debilidades ligadas al diseño** (p. ej., el marco lógico de la intervención o la teoría del cambio) u otras **limitaciones de la ejecución** (como las limitaciones en materia de recursos).
8. **Alcance y objetivos de la evaluación.** El informe debe explicar de manera nítida el alcance, los objetivos principales y las preguntas fundamentales de la evaluación.
- **Alcance de la evaluación.** En el informe se deben definir los parámetros de la evaluación, por ejemplo, el período de tiempo, los segmentos de la población destinataria contemplados y la zona geográfica incluida, y qué componentes, productos o efectos se evaluaron y cuáles no.
  - **Objetivos de la evaluación.** El informe debe explicar detalladamente los tipos de decisiones que servirán de base a la evaluación, las cuestiones que se deberán tener en

cuenta al tomar dichas decisiones y qué deberá lograr la evaluación para contribuir a esas decisiones.

- **Criterios de evaluación.** En el informe, se deben definir los criterios de evaluación o los estándares de desempeño utilizados<sup>4</sup> y explicar los motivos por los que se han seleccionado esos criterios en particular.
- **Preguntas de la evaluación.** En el informe se deben detallar las principales preguntas de evaluación que se han abordado y es necesario explicar de qué manera las respuestas a esas preguntas suplen las necesidades de los usuarios en materia de información.

9. **Enfoque y métodos de la evaluación.**<sup>5</sup> En el informe de evaluación es necesario describir en profundidad los enfoques metodológicos, los métodos y los análisis seleccionados; la justificación de esta elección, y cómo, conforme a las limitaciones de tiempo y de dinero, los enfoques y los métodos empleados produjeron datos que ayudaron a responder a las preguntas de la evaluación y lograron los propósitos de esta. **En el informe se debe especificar de qué manera se abordaron la igualdad de género, la discapacidad, la vulnerabilidad y la inclusión social en la metodología, por ejemplo, de qué forma se incorporaron en los métodos de recopilación y análisis de datos las cuestiones de género, el uso de datos desglosados y la divulgación a diversos grupos de partes interesadas.** La descripción debe ayudar a los usuarios del informe a valorar las ventajas de los métodos utilizados en la evaluación y la credibilidad de los hallazgos, las conclusiones y las recomendaciones. En la descripción de la metodología, deben tratarse los siguientes aspectos:

- **Enfoque de la evaluación.**
- **Fuentes de datos:** las fuentes de información (documentos revisados y partes interesadas con las que se han celebrado reuniones), junto con los motivos por las que han sido seleccionadas, y la forma en que la información obtenida dio respuesta a las preguntas de la evaluación.
- **Muestra y marco de muestreo** (en caso de que se haya utilizado una muestra): el volumen y las características de la muestra; los criterios de selección de la muestra; el proceso de selección de la muestra (p. ej., aleatoria o intencional); si corresponde, cómo se asignaron los grupos de comparación y tratamiento, y la medida en que la muestra es representativa de toda la población destinataria, incluido el examen de las limitaciones de la muestra a la hora de generalizar los resultados.
- **Procedimientos e instrumentos para la recopilación de datos:** métodos o procedimientos empleados para recopilar datos, lo que engloba el examen de los instrumentos de recolección de datos (p. ej., los protocolos para las entrevistas), su adecuación a la fuente de datos y las pruebas de su fiabilidad y validez, así como la capacidad de respuesta a las cuestiones de género.
- **Estándares de desempeño:**<sup>6</sup> el estándar o la medida que se utilizará para evaluar el desempeño relativo a las preguntas de la evaluación (p. ej., indicadores nacionales o regionales, o escalas de calificación).

<sup>4</sup> Los criterios de evaluación que se suelen aplicar con mayor frecuencia en las evaluaciones del PNUD son los criterios de pertinencia, coherencia, eficiencia, eficacia y sostenibilidad del CAD de la OCDE.

<sup>5</sup> En el informe es necesario tratar íntegramente todos los aspectos de la metodología descrita. Es posible incluir algunos de los datos técnicos más detallados en los anexos del informe.

<sup>6</sup> Un cuadro sinóptico que muestre, para cada una de las preguntas de la evaluación, las fuentes de datos, los instrumentos o métodos de recopilación de datos para cada fuente de datos y el estándar o la medida en función de la que se evalúan las distintas preguntas. Esta es una buena herramienta ilustrativa para simplificar el marco lógico de la metodología para el lector del informe.

- **Participación de las partes interesadas:** quién participó y modo en que el nivel de implicación de los hombres y las mujeres contribuyó a la credibilidad de la evaluación y los resultados.
  - **Aspectos éticos:** por ejemplo, las medidas adoptadas para proteger los derechos y la confidencialidad de los informantes (para obtener más información, véase el documento *Ethical Guidelines for Evaluators* del UNEG).<sup>7</sup>
  - **Información básica sobre el/la evaluador/a:** composición del equipo de evaluación, experiencia y aptitudes de los miembros del equipo, y adecuación de la combinación de competencias técnicas, el equilibrio entre los géneros y la representación geográfica de la evaluación.
  - Es necesario señalar las **principales limitaciones de la metodología** y examinarlas abiertamente, además de las medidas adoptadas para mitigarlas.
10. **Análisis de datos.** En el informe se deben describir los procedimientos que se utilizan para analizar los datos recopilados con el objeto de responder las preguntas de la evaluación. Se deben detallar las distintas fases y etapas de análisis que se llevaron a cabo, como los pasos necesarios para confirmar la exactitud de los datos y los resultados para los distintos grupos de partes interesadas (hombres y mujeres, diferentes grupos sociales, etc.). También se debe examinar si los análisis se adecuan a las preguntas de la evaluación. Se deben analizar las posibles debilidades del análisis de datos y las carencias o limitaciones de estos, además de su posible influencia en la interpretación de los hallazgos y la extracción de conclusiones.
11. Los **hallazgos** se deben presentar como exposiciones de hechos basados en análisis de datos. Se deben estructurar alrededor de las preguntas de la evaluación, de manera que los usuarios del informe puedan relacionar rápidamente lo que se preguntó con lo que de descubrió. Es necesario explicar las diferencias que existen entre los resultados previstos y los resultados reales, así como los factores que afectan al logro de los primeros. Se deben examinar los supuestos o riesgos del diseño del proyecto o programa que posteriormente afectaron a la ejecución. Los hallazgos deben reflejar la igualdad de género, el empoderamiento de las mujeres, la discapacidad y otros temas transversales, así como posibles efectos inesperados.
12. Las **conclusiones** deben ser exhaustivas y estar equilibradas, y deben poner de relieve los puntos fuertes, las debilidades y los efectos de la intervención. Se deben haber corroborado correctamente por medio de pruebas y es necesario vincularlas de una forma lógica con los hallazgos de la evaluación. Es necesario que respondan a las preguntas clave de la evaluación y que proporcionen información sobre la detección o solución de problemas importantes o cuestiones relevantes para la toma de decisiones de los usuarios previstos, por ejemplo, cuestiones con relación a la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, así como a la discapacidad y otros temas transversales.
13. **Recomendaciones.** En el informe, debe figurar una cantidad razonable de recomendaciones prácticas, aplicables y viables destinadas a los usuarios previstos del informe con relación a las acciones que se deben emprender o las decisiones que se deben tomar. Las recomendaciones deben apoyarse de forma específica en pruebas y deben vincularse con los hallazgos y las conclusiones ligados a las preguntas clave de la evaluación. Deben abordar la sostenibilidad de

---

<sup>7</sup> UNEG (2020), *Ethical Guidelines for Evaluation*: <http://www.unevaluation.org/document/detail/2866>

la iniciativa y comentar la adecuación de la estrategia de salida del proyecto, si procede. En las recomendaciones también se debe ofrecer asesoramiento específico para programaciones o proyectos futuros o similares. Por otra parte, se deben tener en cuenta las cuestiones de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, así como las prioridades de acción para mejorar esos aspectos. También es necesario responder a las recomendaciones relativas a la discapacidad y otros temas transversales.

14. **Lecciones aprendidas.** Según corresponda o si así lo exige lo dispuesto en los términos de referencia, en el informe se debe incluir un análisis de las lecciones aprendidas a raíz de la evaluación, es decir, los nuevos conocimientos adquiridos de las circunstancias particulares (intervención, contexto, efectos o incluso métodos de evaluación) que se puedan aplicar a un contexto similar. Las lecciones deben ser concisas y se deben basar en pruebas concretas presentadas en el informe. También deben tenerse en cuenta la igualdad de género, el empoderamiento de las mujeres, la discapacidad y otros temas transversales.
15. **Anexos del informe.** A continuación, se proponen algunos anexos que proporcionan al usuario del informe datos complementarios sobre los antecedentes y la metodología que pueden mejorar la credibilidad del informe:
  - los términos de referencia de la evaluación;
  - documentación adicional con relación a la metodología, como la matriz de evaluación y los instrumentos de recopilación de datos (cuestionarios, orientaciones para entrevistas, protocolos de observación, etc.), según corresponda;
  - una lista de las personas o grupos con los que se llevaron a cabo entrevistas o consultas; esto se puede omitir en aras de la confidencialidad si el equipo de evaluación y el PNUD así lo acuerdan;
  - una lista de los documentos de apoyo revisados;
  - el modelo o el marco de resultados del proyecto o programa;
  - cuadros sinópticos de los hallazgos, como tablas que muestren los progresos hacia el logro de productos, metas y objetivos relativos a los indicadores establecidos;
  - el compromiso de conducta ética en la evaluación firmado por el/la evaluadora.

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**11.2 Anexo 2. Matriz de evaluación**

<b>PREGUNTAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES/ PRODUCTOS</b>	<b>FUENTES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<b>Pertinencia</b>			
¿Se ajustó la iniciativa a las prioridades nacionales en materia de desarrollo y a los productos y efectos del Programa de País Cuba, en particular en las áreas vinculadas con el cambio climático y el desarrollo socioeconómico sostenible?	Grado de alineación con Programa País Cuba políticas nacionales ambientales y otras afines	PRODOC, Política de Estado para enfrentar el Cambio climático (Tarea Vida)	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas.
¿Se han tenido en cuenta las lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto para mejorar su gestión?	Nivel de adaptabilidad del equipo del proyecto ante situaciones cambiantes	Acuerdos Internacionales, PRODOC	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas.
¿Elegió el proyecto un método de ejecución apropiado para el contexto de desarrollo en cuestión?	Ventajas/desventajas del método de ejecución para el contexto de desarrollo	PRODOC, Informes de resultados, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas.
¿Qué grado de pertinencia reviste el apoyo del proyecto para el logro de los ODS en el país?	Grado de pertinencia con los ODS	PRODOC, Informes, Entrevistas, PNDES2030, Informes externos (ODS, etc)	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Coherencia</b>			
¿En qué medida otras intervenciones o políticas apoyan o restan valor a los resultados buscados por el proyecto?	Grado de sinergia de otras intervenciones con el proyecto	Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de documentos y entrevistas
¿Hasta qué punto el proyecto apoya o resta valor a otras intervenciones o políticas?	Grado de sinergia con otras intervenciones	PRODOC, Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Hasta qué punto hay superposiciones o brechas entre el proyecto y los servicios o el apoyo brindado por otros actores?	Grado de similitud/complementariedad con resultados de otros proyectos	PRODOC, Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Eficacia</b>			

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

<b>PREGUNTAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES/ PRODUCTOS</b>	<b>FUENTES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿En qué medida se han logrado cumplir los resultados esperados, las metas y los indicadores planificados en el documento del proyecto?	Grado de cumplimiento de resultados según indicadores Marco lógico	Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de documentos y entrevistas
¿Qué factores contribuyeron a la eficacia o a la ineficacia del proyecto, en el logro de sus resultados?	Factores clave para la eficacia	Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿En cuáles resultados esperados/actividades el proyecto obtuvo mayores logros? ¿Cuáles fueron los factores favorables y por qué?	Logros identificados por resultados Buenas prácticas en la obtención de los resultados	PRODOC, Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Cuáles son los efectos positivos y negativos que el proyecto ha traído sobre el grupo beneficiario?	Efecto (+,-) del proyecto en los beneficiarios	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Cuáles son los efectos que indirectamente ha ocasionado el proyecto en otros grupos o espacios?	Niveles de mejora (precisión en pronósticos, ahorro de tiempo, agilidad en la toma de decisiones, etc) en otros servicios	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Eficiencia</b>			
¿En qué medida se utilizaron de forma eficiente los recursos financieros y humanos? ¿Se asignaron los recursos (fondos, recursos humanos, tiempo, conocimientos especializados, etc.) de manera estratégica y oportuna para lograr los resultados del proyecto?	% de ejecución del presupuesto Desempeño de RRHH por roles dentro del proyecto Rendimiento de los recursos respecto a los resultados	Informes, Entrevistas, CDRs	Análisis comparativo y de consistencia de documentos y entrevistas  Análisis financiero de los reportes y documentación a través de gráficos, análisis de presupuesto y gasto
¿Podría haber mejores maneras de alcanzar los mismos resultados a menor costo o en menor tiempo? En caso positivo ejemplifique	Lecciones aprendidas en relación al uso de los recursos financieros y del tiempo	Informes, Entrevistas, CDRs	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

<b>PREGUNTAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES/ PRODUCTOS</b>	<b>FUENTES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿Qué mejoras en el uso de los recursos (humanos, materiales y financieros) pudieron contribuir mejor al logro de los objetivos específicos y de desarrollo del proyecto?	Lecciones aprendidas en relación al uso de los recursos humanos	Informes, Entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Garantizaron los sistemas de Seguimiento y Evaluación empleados la eficacia y la eficiencia de la gestión del proyecto?	Calidad del sistema de seguimiento y evaluación del proyecto	PRODOC, Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Sostenibilidad</b>			
¿Cuáles son los principales factores que contribuyen a la sostenibilidad y escalamiento del proyecto?	Factores claves de sostenibilidad del proyecto	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Cuáles son los principales desafíos del proyecto en términos de sostenibilidad? ¿Qué acciones podrían tomarse para responder a los mismos?	Retos/desafíos para sostener los resultados del proyecto Medidas para enfrentar los retos de sostenibilidad	Informes, entrevistas, Actas/acuerdos de los CDN	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Qué se podría hacer para reforzar una fase de scale up y futura estrategia de salida?	Ideas/propuestas del scale up y futura estrategia de salida	Informes, entrevistas, Actas/acuerdos de los CDN	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Impacto</b>			
¿En qué medida se ha avanzado hacia el logro de la inclusión de nuevos servicios en la cartera de servicios del INSMET? ¿Cómo ha sido la aceptación de los nuevos servicios por parte de los usuarios?	Nuevos servicios y/o nuevas funcionalidades en servicios existentes	Informes, entrevistas, Actas/acuerdos de los CDN	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Cuáles han sido los principales avances a nivel de impactos para el Sistema Meteorológico Marino Cubano? ¿Qué factores han contribuido?	Medidas de impacto en variables del Sistema Meteorológico Marino Cubano	Informes, entrevistas, Actas/acuerdos de los CDN	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Cuáles han sido los principales desafíos confrontados para alcanzar los impactos previstos y cuales se deben tener en cuenta para la sostenibilidad de los mismos? Destacar los desafíos y buenas prácticas en	Desafíos para alcanzar/sostener impacto Desafíos y buenas prácticas en contexto de COVID19	Informes, entrevistas, Actas/acuerdos de los CDN	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN	INDICADORES/ PRODUCTOS	FUENTES	METODOLOGÍA
contexto de COVID19.			
<b>Igualdad de género</b>			
¿En qué medida se ha tenido en cuenta la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en la ejecución y el seguimiento del proyecto?	% de mujeres involucradas en la gestión del proyecto % de mujeres beneficiadas con la capacitación y otras actividades % de mujeres que se involucran en las publicaciones científicas	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Innovación</b>			
¿En qué medida el proyecto ha promovido la innovación tecnológica y gerencial desde su propia gestión y en las iniciativas que ha apoyado?	Nivel de interrelación entre actores (ej. INSMET- IUniversidad)	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
¿Qué se podría hacer en materia de innovación para reforzar la fase de sostenibilidad?	Ideas innovadoras, pruebas de concepto o prototipos conceptuales definidos para la fase de sostenibilidad	Informes, entrevistas	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas
<b>Visibilidad y comunicación</b>			
¿En qué medida el proyecto ha desarrollado de forma sistemática la visibilidad y la comunicación?	Estrategia/Plan de comunicación del proyecto Publicaciones en redes sociales, sitio institucional, medios de prensa, etc.	Informes, entrevistas, sitios AMA/INSMET/ beneficiarios	Análisis comparativo y de consistencia de reportes, documentos y entrevistas Búsqueda de noticias y publicaciones del proyecto

### 11.3 Anexo 3. Cuestionario para la Unidad de Manejo del Proyecto del INSMET

Criterio	PREGUNTAS Orientativas
1. Pertinencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proyecto estaba orientado a mejorar la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos ¿Cómo se vinculan los resultados del proyecto con el Plan de Estado frente al Cambio Climático o Tarea Vida?</li> <li>2. ¿En qué medida se alinea el proyecto a las prioridades del Programa País Cuba de Naciones Unidas?</li> <li>3. En el PRODOC se indica que el proyecto contribuiría al logro de diferentes metas de los ODS, en particular el ODS 13. “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, en particular las metas 13.2 y 13.3.” En su opinión ¿cómo se alinea el proyecto a las metas de los ODS 13.2 y ODS 13.3? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ODS 13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.</li> <li>○ ODS 13.2 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana</li> </ul> </li> <li>4. De 1 a 10, cuanto considera que el proyecto respondió a las políticas nacionales y locales, explicar el puntaje asignado</li> </ol>
2. Coherencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. En su opinión, ¿ha habido algún tipo de superposición, duplicación de esfuerzos o alguna política interna que de algún modo ha afectado negativamente el desarrollo del proyecto?</li> <li>6. En su opinión, ¿el proyecto ha influido positiva o negativamente al desarrollo de otros proyectos o intervenciones? Si su respuesta fue positiva ¿Cuáles proyectos y de qué manera?</li> <li>7. En su opinión, ¿ha habido algún tipo de sinergia o coordinación interinstitucional con otros proyectos, o acciones promovidas en este sector por el Comité Directivo Nacional - CDN para fortalecer el desarrollo del proyecto? ¿Qué tipo de apoyo ha recibido?</li> <li>8. En su opinión, de 1 a 10, ¿cuál ha sido el nivel de compatibilidad y mutua colaboración con otros proyectos en curso, o con otras instituciones?</li> </ol>
3. Eficacia	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. ¿Qué cambios se han observado respecto al pasado? ¿cuál resultado considera el más exitoso del proyecto y por qué?</li> <li>10. En su opinión, ¿qué hubiera hecho falta para que los resultados del proyecto hubiesen sido mejores/mayores? Para proyectos futuros, en su opinión, ¿qué actividades se deberían realizar para lograr mejores resultados?</li> <li>11. En su opinión, ¿durante el diseño de los nuevos servicios/productos, hubo algún tipo de coordinación entre el proveedor del servicio (INSMET) y los clientes/ beneficiarios del proyecto (CEINPET, MITRNS, EMNDC) ¿</li> <li>12. ¿El proyecto ha provocado algún tipo de impacto indirecto (positivo/negativo) a otros grupos de actores, no previstos entre los beneficiarios inicialmente? ¿ Qué tipo de impacto ¿A cuáles beneficiarios?</li> <li>13. En su opinión, de 1 a 10, ¿ en qué medida los pronósticos meteo-marinos y de trayectorias de manchas de petróleo han mejorado respecto a la situación antes del proyecto?</li> </ol>
4. Eficiencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. En los atrasos de ejecución del proyecto en los dos primeros años tiene un peso fundamental la pandemia, así como otros factores externos. Sin embargo en el informe del 2023 se señala que un factor determinante en el atraso del proyecto fue la demora en el desembolso de los fondos ¿Por qué se demoraron los desembolsos por parte del donante?</li> <li>15. El plan de monitoreo del proyecto incluía diferentes medidas para supervisar el desarrollo del proyecto, y la identificación temprana de situaciones que pudieran poner en riesgo el</li> </ol>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

	<p>proyecto, etc. ¿Fue necesaria alguna intervención o modificación del plan de ejecución para resolver algún problema específico? En su opinión ¿las actividades previstas en el plan de monitoreo y relativa frecuencia fueron suficientes?</p> <p>16. En el análisis de riesgo del “PRODOC Vigilancia Marina” se había indicado que la probabilidad y el impacto “para contratar/adquirir los bienes y servicios necesarios y/o en los procesos de pago a proveedores, como consecuencia del bloqueo económico, financiero y comercial de EE. UU. a Cuba” podía ser Alto (P=4, I=5). En su opinión, ¿las medidas de respuesta presentes en el Plan de Trabajo y en el Plan de Adquisiciones fueron suficientes para mitigar esta problemática? ¿Qué hubiera hecho distinto en la gestión del proyecto?</p> <p>17. ¿Considera óptima la forma en que se distribuyeron los roles para la gestión del proyecto? ¿Cómo fue el desempeño de los recursos humanos a lo largo de la vida del proyecto? ¿Hubo estabilidad laboral?</p> <p>18. ¿Qué gastos se hubieran podido reducir o qué actividades hubiera sido oportuno incrementar en modo que el uso de los recursos fuese óptimo o más eficiente?</p> <p>19. De 1 a 10, en su opinión, ¿cuán eficiente fue el uso y la distribución de los recursos disponibles? ¿Qué sería oportuno mejorar en otras iniciativas similares?</p>
5. Sostenibilidad	<p>20. ¿La plataforma SEonSE se encuentra actualmente en operación? ¿La plataforma puede seguir funcionando en forma autónoma sin el soporte del donante?</p> <p>21. Además de las imágenes de input al sistema (insumos), ¿Qué otros elementos se requerían para garantizar el funcionamiento continuo de la plataforma?</p> <p>22. Uno de los desafíos para la sostenibilidad de la plataforma SEonSE es garantizar la adquisición continua de imágenes Satelitales para alimentar el sistema (insumos). ¿Se han evaluado alternativas asequibles y adecuadas para el contexto cubano con vistas a sostener los servicios mejorados ante las restricciones de recursos financieros para adquirir imágenes SAR? ¿Qué otros riesgos potenciales podrían afectar la sostenibilidad a largo plazo del sistema, y cómo piensa que se podrían mitigar?</p> <p>23. ¿La colaboración con otras instituciones internacionales del sector (Organización Meteorológica Mundial, Comisión Oceanográfica Intergubernamental) u otros países de la región podrían contribuir a superar los desafíos de sostenibilidad del proyecto? ¿En qué modo? ¿Cuáles serían las áreas claves que requieren fortalecimiento durante la fase de scale up para garantizar un crecimiento sostenible del proyecto?</p> <p>24. En su opinión ¿la duración y la profundidad de los cursos de capacitación fueron suficientes para alcanzar un nivel adecuado de aprendizaje y asimilación tecnológica? ¿hubo balance entre la fase teórica y la fase practica? ¿En qué medida fue suficiente el nivel de transferencia tecnológica?</p> <p>25. ¿El INSMET ha desarrollado productos/servicios específicos trabajando en estrecha colaboración con los beneficiarios finales del servicio (Co-production approach)?, en caso afirmativo indicar cuáles productos/servicios y con quiénes los ha desarrollado.</p> <p>26. De 1 a 10, en su opinión, ¿cree que el INSMET estaría en condiciones de promover alianzas regionales y proyectos internacionales en el sector de la vigilancia marina con vistas a canalizar nuevos recursos financieros y tecnológicos que permitan fortalecer la sostenibilidad del sistema? ¿Qué se está haciendo al respecto o que haría falta para proceder en esta dirección?</p>
6. Impacto	<p>27. ¿Además del pronóstico de manchas de Sargazo y la detección de inundaciones costeras, a cuáles otras áreas se podría extender el uso de la plataforma SEonSE?</p> <p>28. ¿En qué medida ha mejorado la efectividad del sistema de pronóstico meteo-marino del INSMET? ¿Qué cambios o mejoramientos en el Sistema de pronóstico meteo-marino se han obtenido?</p> <p>29. ¿Cuáles fueron las mayores dificultades encontradas para el alcance de los resultados esperados y en qué modo fueron superadas ? Favor explicar</p> <p>30. El proyecto se desarrolló en una etapa compleja, caracterizada por el brote y desarrollo</p>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

	<p>de la pandemia COVID-19, el recrudecimiento del bloqueo de EEUU contra Cuba, nuevas medidas económicas a nivel nacional y una elevada inflación, entre otros aspectos. En su opinión, ¿Cuáles fueron las principales barreras/dificultades encontradas y qué buenas prácticas se pudieron implementar no obstante las dificultades operativas para trabajar en modalidad teletrabajo ?</p> <p>31. ¿De 1 a 10, en su opinión, ¿en qué medida los beneficiarios se sienten satisfechos con los resultados obtenidos? ¿Qué haría falta para mejorar?</p>
7. Igualdad de género	<p>32. De acuerdo con el informe de progreso anual 2022, el número total de expertos capacitados fueron 66, de los cuales 24 mujeres (36,4 %) y 42 hombres (63,6 %). En su opinión ¿por qué el % de mujeres fue relativamente bajo?</p> <p>33. El equipo de manejo del proyecto muestra una mayor representación de hombres ¿a qué cree que se debe ello? ¿es una expresión de la proporción de hombres respecto a mujeres que trabajan en el INSMET en estos ámbitos técnicos? ¿Cómo se manifestó la igualdad de género en la producción científica generada por el proyecto?</p>
8. Innovación	<p>34. ¿Se han realizado alianzas con universidades, centros de investigación y empresas innovadoras para compartir conocimientos, tecnologías y buenas prácticas sobre el proyecto? Si es afirmativa la respuesta, argumente los casos exitosos.</p> <p>35. ¿Cuál es el grado de cooperación del INSMET con otras instituciones o Universidades Cubanas para participar en proyectos internacionales de investigación y desarrollo tecnológico?</p> <p>36. En el Informe final se hace énfasis en el reto que se tiene de sostener el servicio mejorado y se ofrece una variante usando imágenes SAR Sentinel-1 de Copérnico e incorporar la tecnología satelital con sensores ópticos ¿Se requiere transferencia de tecnología y/o recursos financieros para su desarrollo?</p> <p>37. De 1 a 10, en su opinión, ¿cuál es el grado de cooperación del INSMET con otras instituciones o Universidades Cubanas para participar en proyectos internacionales de investigación y desarrollo tecnológico?</p>
9. Visibilidad y comunicación	<p>38. Además de la publicación de diferentes artículos científicos y la participación a algunos congresos temáticos, en su opinión ¿sería oportuno aumentar a nivel regional la visibilidad del proyecto en modo de fomentar colaboraciones internacionales? ¿ Qué otras actividades piensa se podrían llevar a cabo en esta dirección?</p> <p>39. ¿Por qué no se pudo concretar la misión a la ciudad de Lecce para un intercambio en un trabajo de mesa con los modelos MEDSLIK y PETROMAR-3D a partir de manchas de petróleo detectadas por las imágenes SAR adquiridas en el proyecto, lo cual pretendía, entre otros objetivos, dar una mayor visibilidad internacional de los resultados del proyecto?</p> <p>40. De 1 a 10, en su opinión, ¿cuán importante considera promover a nivel nacional, regional e internacional la visibilidad y la comunicación del trabajo realizado? ¿Por qué?</p>

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**Anexo 3.b - Tabla de Calificación Numérica & Cualitativa**

<b>N°</b>	<b>Calificación Numérica</b>	<b>Calificación Cualitativa</b>	<b>Descripcion</b>
1	> 9 - 10	Muy satisfactorio	Supera las expectativas y/o no presenta deficiencias.
2	> 8 - 9	Satisfactorio	Cumple las expectativas y/o no presenta deficiencias o estas son leves.
3	> 7 - 8	Moderadamente satisfactorio	Cumple más o menos las expectativas y/o presenta algunas deficiencias.
4	> 6 - 7	Moderadamente insatisfactorio	Algo por debajo de las expectativas y/o deficiencias significativas.
5	> 5 - 6	Insatisfactorio	Muy por debajo de las expectativas y/o deficiencias importantes.
6	< 5	Muy insatisfactorio	Graves deficiencias.
7	X	No se puede evaluar	La información disponible no permite una evaluación

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**11.4 Anexo 4. Guía para las entrevistas semiestructuradas a las diferentes partes interesadas**

Día/hora de la entrevista:

Datos del entrevistado:

<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>	<u>Hora</u>	<u>Teléfono</u>

Nombre de la institución:

Rol:

**PREGUNTAS ORIENTATIVAS (ejemplo genérico):**

**INTRODUCTORIAS:**

1. Favor ilustrar brevemente las actividades / funciones que su entidad lleva a cabo en forma cotidiana.
  - *(Preguntas específicas respecto al rol)*
2. Favor ilustrar brevemente como fue la experiencia de participación de su entidad en el proyecto de Vigilancia Marina, y la suya en particular.
  - ¿En cuáles actividades específicas participó? Comente

**PERTINENCIA Y COHERENCIA**

3. ¿En qué medida el proyecto de Vigilancia Maritima se ajusta / alinea a los requerimientos operativos de su entidad?
  - *(Preguntas específicas respecto al rol)*
4. ¿Hubo buena colaboración e intercambio de opiniones con el INSMET en relación a los requerimientos operativos de su entidad?
  - *(Preguntas específicas respecto al rol)*

**EFICACIA**

5. ¿En su opinión el proyecto alcanzó plenamente los resultados esperados?
  - ¿Hubo algún aspecto débil que dificultó el logro de los objetivos?, ¿qué actividades faltaron y cómo se hubiera podido mejorar los resultados?
6. ¿Desde su entidad tiene acceso directamente a los datos del Sistema de vigilancia y monitoreo de manchas de petróleo en el mar como servicio desde una nube? ¿Cómo recibe el servicio?
7. En su opinión, ¿en qué medida ha mejorado la efectividad del sistema de pronósticos marino y la modelación de las manchas de petróleo?
  - ¿cuáles fueron los principales cambios o impactos gracias al proyecto, y qué cosas mejoraron respecto a la situación antes del proyecto?

**IMPACTO**

8. ¿Cuán útiles o relevantes considera para su entidad los resultados obtenidos con el proyecto de Vigilancia Marina?
  - ¿En qué modo su entidad utilizaría los resultados del proyecto?
  - *(Preguntas específicas respecto al rol)*
9. En su opinión ¿qué actividades hubiera sido oportuno incluir, y que sugerencias haría para que en futuro se puedan lograr resultados más productivos?

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

10. De 1 a 10, ¿cuán satisfecho se siente con los resultados obtenidos por el proyecto de Vigilancia Marina?

**IGUALDAD DE GÉNERO**

11. Observamos que en los cursos de capacitación el porcentaje de mujeres fue inferior respecto al porcentaje de hombres (42H / 24M o 63.6%H / 36.4%M) En su opinión ¿existe una distribución dispar de las oportunidades a nivel de género? ¿Sería necesario implementar acciones correctivas para reducir este fenómeno?

**SOSTENIBILIDAD**

12. ¿En su opinión el INSMET está en capacidad de mantener la continuidad y el funcionamiento operativo del sistema H24, sin necesidad de algún soporte técnico o financiero externo?
- ¿Que haría falta para garantizar que el sistema continúe funcionando en el largo plazo?
  - ¿De qué manera su entidad podría contribuir a garantizar la sostenibilidad del proyecto de Vigilancia Marítima?
13. Un aspecto crítico son los recursos financieros para la compra de los insumos (imágenes satelitales SAR) sin los cuales el sistema funcionaría parcialmente. (65.8 % del presupuesto total del proyecto, excluyendo la parte administrativa).
- ¿Cree que el INSMET podría lograr un financiamiento interno / externo para cubrir la adquisición de estos “insumos”?
  - *(Preguntas específicas respecto al rol)*

**Evaluación final del proyecto  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

**11.5 Anexo 5. Listado de personas entrevistadas**

<b>Entrevistados</b>	<b>Cargo/Organismo</b>
1) Emma Liens	Funcionaria DOEI. MINCEX
2) Jessie Coto	Funcionaria DOEI. MINCEX
3) Julio E. Gómez Herrera	Investigador Dirección de proyectos CEINPET
4) Lourdes Jiménez de la Fuente	Investigador Dirección de proyectos CEINPET
5) Ramón Pico Peña	Investigador Dirección de proyectos CEINPET
6) Maritza García García	Presidenta. Agencia de Medio Ambiente, AMA
7) Jorge Tejeda	Dirección de Seguridad Marítima MITRANS
8) Raúl Rubén Costa	Dirección de Seguridad Marítima MITRANS
9) Alfredo Victorero Hernández	Centro Meteorológico Provincial de Pinar del Río
10) Amaury Machado Montes de Oca	Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara
11) Alain Muñoz Caravaca	Investigador del CEAC
12) Miguel Gómez Batista	Jefe del Proyecto ECOATLAS, CEAC
13) Alejandro Rodríguez Pupo	Director Proyecto
14) Osvaldo E. Pérez López	Administrador del proyecto
15) Frank E. Ortega Pereira	Coordinador componente 1
16) Dailin Reyes Perdomo	Coordinadora componente 2
17) Reinaldo Casals Taylor	Coordinador componente 3
18) Daysarih Tápanes Robau	Colaboración Internacional INSMET
19) Melany Abreu del Sol	Autora de tesis de grado (UH)
20) Marcelino Hernández González	Investigador, ICIMAR
21) Celso Pazos Alberdi	Director del Instituto de Meteorología (INSMET)
22) Jesús Guerra Bell	Dirección Relaciones Internacionales, CITMA
23) Johan Navarro Padrón	Analista de NCE - Oficina del PNUD Cuba
24) Daymi Collado	Asistente de NCE – Oficina del PNUD Cuba

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

**11.6 Anexo 6. Listado de documentos revisados**

- PRODOC Vigilancia Marina
- Reportes Técnicos:
  - o Informe de Progreso Anual - Marine Surveillance APR Oct 19 - June 21
  - o Informe de Progreso Anual - Proyecto Vigilancia Marina Mayo 2022
  - o Informe de Progreso Anual -Vigilancia Marina Enero-diciembre2022
  - o Informe Final APR -Proyecto Vigilancia Marina Enero-octubre2023-V1
- Reportes financieros
  - o 109323. CDR 2019
  - o 109323. CDR 2020
  - o 109323. CDR 2021
  - o 109323. CDR 2022
  - o 109323. CDR 2023
- Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Cuba) y Documento de Programa de País del PNUD 2020-2024 (CPD).
- Plan de Estado: Tarea Vida (CITMA).
- Publicaciones generadas con el proyecto y artículos científicos relacionados con resultados del proyecto y la capacitación recibida.
- Cartas de prórroga a MASE (2)

11.7 Anexo 7. Marco de resultados del proyecto – actualizado al cierre

Resultados esperados	Indicadores de resultados	Metas				Estado de Actualización
		Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	
1. Mejorada la efectividad del sistema de pronóstico marino del INSMET ante eventos hidrometeorológicos extremos	1.1 Número de expertos capacitados en estimación de los campos de viento, oleaje y corriente marina			25		<p><b>Cumplido.</b> Los 25 técnicos nacionales fueron capacitados en el estado del arte de la modelación del viento, el oleaje, y las corrientes marinas; teniendo acceso además al sistema de datos Copernicus.</p> <p>Con los cursos de capacitación y el acceso a las imágenes SAR, los participantes en el proyecto están preparados para estimar el viento y oleaje a partir de la tecnología SAR en los pronósticos de rutina; así como, emplear las técnicas de análisis de coherencia entre imágenes SAR para la evaluación del impacto de las inundaciones costeras producidas por frentes fríos y huracanes.</p>
	1.2 Realizada y aprobada evaluación del sistema de pronósticos marino del INSMET, con propuestas de mejoras para su efectividad		Presentado en el Consejo Científico		Aprobada.	<p><b>Cumplido.</b> Se actualizó el sistema de Evaluación de Pronóstico Marino (SEPMar) por medio de las herramientas y lenguajes de programación (Python, Csharp, PostgreSQL).</p> <p>Como patrón de comparación para el pronóstico de 24 horas de los modelos hidrometeorológicos ha sido tomado preliminarmente los análisis del propio modelo en la próxima corrida, considerando procedimientos establecidos en centros oceanográficos de Europa y Australia.</p> <p>Se presentó la actualización del SEPMAR ante el CCI y se aprobó su uso de prueba, hasta las validaciones definitivas a partir de los datos obtenidos de las imágenes SAR.</p>
	1.3 Presentado para publicación artículo con los resultados de la evaluación.		Presentado	Publicado		<p><b>Cumplido.</b> Se presentaron en la Convención de Meteorología de diciembre de 2021 los estudios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfeccionamiento del sistema de evaluación para pronósticos marinos SEPMAR.</li> <li>• Modelación probabilística de derrames de petróleo en presencia de eventos extremos.</li> <li>• Implementación preliminar del modelo lagrangiano</li> </ul>

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Resultados esperados	Indicadores de resultados	Metas				Estado de Actualización
		Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	
						PETROMAR-3D en zonas de la cuenca atlántica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de derrames de hidrocarburos a través del procesamiento de imágenes SAR en la bahía de Matanzas.</li> </ul> Se publicó un artículo referente al sistema de evaluación (SEPMAR) en las memorias de la Convención de Meteorología 2021. Se publicó artículo: "Aplicación de los métodos de detección de cambios con imágenes SAR en las inundaciones costeras" en Número Especial de la Revista Cubana de Meteorología. <a href="http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/833">http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/833</a>
2. Fortalecidos los procesos de inicialización y evaluación del modelo PETROMAR – 3D, a partir de una información satelital de muy alta resolución.	2.1 Número de expertos capacitados en procesamiento de imágenes satelitales			25		<b>Cumplido.</b> Los técnicos nacionales dominan el uso de las aplicaciones SEonSE Engine y Platform, y SNAP-ESA para la detección de manchas de petróleo en el mar. También se domina el modelo de pronóstico de trayectoria de manchas de petróleo MEDSLIK, así como la herramienta WITOIL online para la modelación de derrames de petróleo en el mar.
	2.2 Aprobado el informe de los resultados del proceso de inicialización y de evaluación del modelo en el Consejo Científico del INSMET.	0			Presentado al Consejo Científico del INSMET.	<b>Cumplido.</b> Se culminó con la creación del polígono de la mancha de petróleo en lenguaje Python como primera tarea de este resultado. Esta acción sirve para que el modelo PETROMAR-3D asimile el contorno de la mancha. Fue defendido y aprobado por el Consejo Científico del INSMET en julio de 2023.
	2.3 Presentado	0			Presentado	Se publicaron 2 artículos en Número Especial de la Revista

**Evaluación final del proyecto**  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO**  
**(VIGILANCIA MARINA)**

Resultados esperados	Indicadores de resultados	Metas				Estado de Actualización
		Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	
	para publicación artículo con los resultados de los procesos de inicialización y evaluación del modelo.					Cubana de Meteorología: “Novedades de la Vigilancia Marina en Cuba con tecnología SAR a partir de la colaboración E-GEOS_INSMET” <a href="http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/828">http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/828</a> “Asimilación de observaciones satelitales en apoyo al pronóstico de deriva de hidrocarburos en la ZEE de Cuba” . <a href="http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/830">http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/830</a>
3. Perfeccionados los servicios hidrometeorológicos y ambientales existentes, e introducidos al menos un nuevo servicio	3.1 Número de expertos capacitados en automatización de procesos			25		<b>Cumplido.</b> Los técnicos nacionales fueron capacitados para la automatización de procesos usando las herramientas SEonSE Engine y SEonSE Portal, facilitando el trabajo de procesamiento de datos en la vigilancia marina. SEonSE detecta automáticamente los barcos y sus trayectorias, los ecos que constituyen falsos positivos, manchas de petróleo, los posibles infractores en los vertimientos de hidrocarburos en el mar, etc.
	3.2 Determinados los posibles cambios en los servicios, acorde a la tecnología introducida e identificadas las nuevas necesidades.				Introducido e1 nuevo servicio	<b>Cumplido.</b> Sistema semiautomático de vigilancia y monitoreo de manchas de petróleo. Aplicación de la técnica de coherencia de imágenes SAR para el análisis de inundaciones costeras en el INSMET.
	3.3 Evaluados los niveles de satisfacción sobre los servicios perfeccionados e introducidos.				Reporte con la evaluación de aceptación de los	<b>Cumplido.</b> Desarrollada la inicialización del PETROMAR-3D a partir de la información SAR y el sistema de monitoreo de derrames de hidrocarburos.

Evaluación final del proyecto  
**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA METEOROLÓGICO MARINO CUBANO  
(VIGILANCIA MARINA)**

Resultados esperados	Indicadores de resultados	Metas				Estado de Actualización
		Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	
					servicios.	
	3.4 Aprobado por el Consejo Científico del INSMET las propuestas de cambio en los compromisos estatales y en los servicios científico – tecnológicos.				Presentado al Consejo Científico del INSMET.	<p><b>Cumplido.</b> Desarrollados: la inicialización del PETROMAR-3D a partir de la información SAR y el sistema de monitoreo de derrames de hidrocarburos.</p> <p>Aprobado por el Consejo Científico del INSMET en octubre de 2023</p>