



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



NP2019191

Convenio Especifico de Colaboración para llevar a cabo el “**Sistema de evaluación, monitoreo y de alerta e instrumento de información intergubernamental para la implementación de políticas públicas para los mares mexicanos (Primera fase)**”, que celebran **Nacional Financiera, S.N.C.** en su carácter de **Fiduciaria del Fideicomiso “Fondo para la Biodiversidad”**, en lo sucesivo “**EL FONDO**”, representado por su Secretaria Técnica, la Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa, la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**, en lo sucesivo “**LA CONABIO**”, representada por su Coordinador Nacional, el Dr. José Aristeo Sarukhán Kermez, y **Vo.Bo. Asesores Integrales, S.C.**, en lo sucesivo “**VO.BO.**”, representada por su Representante Legal, el C. Roberto de la Maza Hernández, en conjunto “**LAS PARTES**”; mismo que se suscribe de conformidad con los antecedentes, las declaraciones y cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES

I. El 26 de enero de 2018, se llevó a cabo la sesión de instalación del Comité Directivo del Proyecto *Bioconnect*, integrado por: (i) el Dr. Rodolfo Lacy Tamayo, Subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la SEMARNAT; (ii) el Dr. José Aristeo Sarukhán Kermez, Coordinador Nacional de “**LA CONABIO**”; (iii) la Mtra. Xóchitl Ramírez Reivich, Asesora del titular de la SEMARNAT; (iv) el Lic. Alejandro del Mazo Maza, titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; (v) la Biól. Rosaura Cadena González, Coordinadora de Proyectos de Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.; (vi) el Biól. Andrew John Rhodes Espinoza, Director General de PRONATURA, y (vii) la Mtra. Adriana Lobo, Directora Ejecutiva del *World Resources Institute* México, con la participación de la Agencia Francesa de Desarrollo, en lo sucesivo la **AFD** como invitado permanente, y “**VO.BO.**” en calidad de Secretario Técnico de dicho órgano colegiado. Este comité tiene por objeto, entre otros, conocer y, en su caso, validar la propuesta del Programa Anual de Trabajo, con base en los ejes y los objetivos de la matriz de Proyecto *Bioconnect*.

II. Con fecha 15 de octubre de 2018, “**LA CONABIO**” y “**VO.BO.**”, suscribieron un Convenio Marco para colaborar en el proyecto denominado *Bioconnect*, cuya cláusula Tercera indica que para establecer los compromisos que se deriven de las acciones de colaboración “**LAS PARTES**” suscribirían convenios específicos, suscritos además por “**EL FONDO**” en los casos que impliquen compromisos de recursos económicos, contando con la no objeción de la **AFD**.

III. El 22 de febrero de 2019, se llevó a cabo la Sesión Ordinaria (ORD-01-220219) del Comité Directivo, en la cual se discutió y se aprobó la “Propuesta de Programa Anual de Trabajo para el segundo año del Proyecto *Bioconnect*”, cuya inversión #8 tiene como objetivo: “(1) Establecer líneas bases para el monitoreo de pastos marinos a largo plazo, y (2) Monitoreo satelital trimestral de la deforestación y cambios de cobertura de suelo en la Selva Lacandona”, con un monto estimado de dos millones cuatrocientos mil pesos (\$2,400,000.00).

IV. El 2 de octubre de 2019, se llevó a cabo la Sesión Extraordinaria (EXT-01-021019) del Comité Directivo, en la cual se aprobó, entre otras cosas, sustituir la inversión #8 del “Programa Anual de Trabajo para el segundo año del Proyecto *Bioconnect*” citada en el numeral anterior,



por la implementación de un “Sistema de evaluación, monitoreo y de alerta e instrumento de información intergubernamental para la implementación de políticas públicas para los mares mexicanos (Primera fase)”, reduciendo el monto estimado de dos millones cuatrocientos mil pesos (\$2,400,000.00) a dos millones de pesos (\$2,000,000.00).

V. El 10 de diciembre de 2019, la **AFD** notificó su no objeción a la suscripción del presente Convenio Específico.

DECLARACIONES

I. Declara “**EL FONDO**”, por conducto de su representante que:

- I.1 Por Contrato de fecha 18 de mayo de 1993, modificado en fechas posteriores como se indica en el Convenio Modificatorio del 28 de septiembre de 2018, se constituyó el Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad en Nacional Financiera, S.N.C., en su carácter de Institución Fiduciaria, el cual está inscrito bajo el número 1077-1, cuenta con Registro Federal de Contribuyentes número NFF-930518-F76, y tiene como objeto integrar un fondo con recursos en numerario y en especie para promover, financiar y apoyar las actividades de “**LA CONABIO**”, en materia de fomento, desarrollo y administración de proyectos para la exploración, estudio, protección, utilización y difusión de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable.
- I.2 La Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa está facultada para celebrar el presente instrumento, conforme a la Escritura Pública número 144,312, de fecha 11 de junio de 2010, otorgada ante la fe del Notario Público Número 151 del Distrito Federal, Lic. Cecilio González Márquez, la cual no le ha sido revocada a la fecha.
- I.3 El Comité Técnico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, en su sesión de fecha 22 de octubre de 2019 en el “Rubro CTF Monitoreo Marino AFD”, autorizó el ingreso de los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades inherentes al objeto del presente instrumento en apoyo de “**LA CONABIO**”.
- I.4 Para los efectos legales de este instrumento, señala como domicilio el ubicado en Liga Periférico-Insurgentes Sur número 4903, Colonia Parques del Pedregal, Alcaldía de Tlalpan, Código Postal 14010, Ciudad de México.

II. Declaran “**LA CONABIO**” y “**VO.BO.**”, por conducto de sus representantes que:

- II.1 Ratifican las declaraciones establecidas en el Convenio Marco antes mencionado, por lo que se reconocen mutuamente la personalidad con la que se ostentan y cuentan con la capacidad jurídica, financiera y técnica para obligarse en los términos de este Convenio Específico.
- II.2 Están de acuerdo en la suscripción del presente instrumento en la forma y términos que se establecen en las siguientes:



CLÁUSULAS

Primera.- Objeto y Alcance.

El objeto del presente Convenio Especifico de Colaboración es establecer las bases a las que se sujetarán **“LAS PARTES”** para llevar a cabo el **“Sistema de evaluación, monitoreo y de alerta e instrumento de información intergubernamental para la implementación de políticas públicas para los mares mexicanos (Primera fase)”**, en lo sucesivo **“EL PROYECTO”**.

Segunda.- Compromisos.

A. Para la ejecución del objeto de este Convenio, **“VO.BO.”** se compromete, por conducto de su representante, a:

- 1) Aportar a **“EL FONDO”** la cantidad de **\$2,000,000.00 (Dos millones de pesos 00/100 M.N.)** para la realización de **“EL PROYECTO”**, dentro de los cinco días hábiles siguientes a la firma del presente instrumento;
- 2) Incluir en el orden del día de las sesiones del Comité Directivo del Proyecto *Bioconnect* que correspondan, espacios para la presentación de los resultados preliminares o finales, los informes técnico-financieros de avances y el informe técnico financiero final que resulten de las actividades comprometidas por parte de **“LA CONABIO”** para la realización de **“EL PROYECTO”**; y
- 3) Aportar los recursos humanos y técnicos necesarios para el cumplimiento de los compromisos antes citados.

B. Para la ejecución del objeto de este Convenio, **“EL FONDO”** se compromete, por conducto de su representante, a:

- 1) Abrir una cuenta bancaria específica, identificada con el nombre de *“Proyecto Bioconnect”*, exclusiva para la administración y ejercicio de los recursos aportados por **“VO.BO.”**;
- 2) Destinar la cantidad de **\$2,000,000.00 (Dos millones de pesos 00/100 M.N.)** entregada por **“VO.BO.”**, exclusivamente para la realización de **“EL PROYECTO”** en apoyo a **“LA CONABIO”**, conforme al presupuesto establecido en el **Anexo** del presente instrumento;
- 3) Contratar los servicios necesarios para la realización de las actividades de **“EL PROYECTO”** en apoyo de **“LA CONABIO”**, conforme a lo establecido en el **Anexo** del presente instrumento; y
- 4) Devolver a **“VO.BO.”** los recursos que no hayan sido erogados, después de la aceptación de los informes por parte del Comité Directivo, dentro de los cinco días hábiles siguientes a la terminación del proyecto objeto del presente instrumento.

C. Para la ejecución del objeto de este Convenio, **“LA CONABIO”** se compromete, por conducto de su representante, a:

- 1) Realizar las actividades de **“EL PROYECTO”**, conforme a lo acordado en el **Anexo** del presente instrumento;
- 2) Entregar en tiempo y forma a **“VO.BO.”** los informes técnicos y financieros establecidos en el **Anexo** del presente instrumento;



- 3) Entregar a "VO.BO." y al Comité Directivo del Proyecto *Bioconnect* los resultados preliminares y finales de "EL PROYECTO", conforme a lo establecido en el **Anexo** del presente Convenio; y
- 4) Aportar los recursos humanos y técnicos necesarios para el cumplimiento del objeto del presente Convenio, conforme a sus posibilidades y sujeto a su disponibilidad presupuestal.

Tercera.- Modificaciones al Convenio.

"LAS PARTES" acuerdan que el presente instrumento podrá ser modificado o adicionado, previo acuerdo por escrito firmado por "LAS PARTES".

Cuarta.- Responsables del Seguimiento.

"LAS PARTES" designan como sus respectivos Responsables del Seguimiento de "EL PROYECTO" y de los compromisos establecidos en el presente instrumento a las personas que se citan a continuación:

- a) Por parte de "VO.BO." al Facilitador del Proyecto *Bioconnect*, Roberto de la Maza Hernández; y
- b) Por parte de "LA CONABIO" y "EL FONDO" al Director General de Geomática, Dr. Rainer Andreas Ressler.

Quinta.- Propiedad de los Trabajos y Derechos de Autor.

"LAS PARTES" convienen que los productos que resulten como parte del cumplimiento del objeto del presente instrumento corresponderán a "LA CONABIO", a "EL FONDO" y a la AFD, quienes contarán con plena independencia sin exclusividad, para usar o difundir de la manera que mejor les convenga dichos resultados.

"LAS PARTES" acuerdan que si como resultado del cumplimiento del objeto del presente instrumento se crean obras protegidas por la Ley Federal del Derecho de Autor, los derechos de autor en su aspecto moral corresponderán a los autores de las mismas, en tanto que los derechos de autor en su aspecto patrimonial o conexo corresponderán a "LA CONABIO", a "EL FONDO" y a la AFD, quienes contarán con plena independencia sin exclusividad, para ejercer sus derechos.

Sexta.- Cesión de Derechos y Obligaciones.

"LAS PARTES" acuerdan que ninguna de ellas podrá ceder parcial o totalmente a terceros sus derechos u obligaciones adquiridas al amparo del presente instrumento, sin la previa aprobación por escrito de la otra parte, salvo lo establecido en el presente instrumento y su **Anexo**.

Séptima.- Relaciones Laborales.

El personal que cada una de "LAS PARTES" designe para la realización de cualquier actividad relacionada con este acuerdo de voluntades, incluida la supervisión de las acciones que de éste se deriven, permanecerá en forma absoluta bajo la dirección y dependencia de la entidad con la cual tiene establecida su relación laboral, mercantil, civil, administrativa, o cualquier otra, por lo que no se creará una subordinación de ninguna especie con la parte opuesta, ni operará la figura jurídica de patrón sustituto o solidario; lo anterior, independientemente de que se encuentre prestando sus servicios dentro o fuera de las



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



instalaciones de la entidad por la que fue contratada.

Octava.- Transparencia.

“**LAS PARTES**” acuerdan que el presente instrumento, la información y los datos personales contenidos en el mismo, sean públicos y abiertos, con la finalidad de que “**LA CONABIO**” y “**EL FONDO**” transparenten la información relativa a su operación y actividades que realizan, en atención a su política de rendición de cuentas sobre el ejercicio de sus recursos públicos y privados, y en cumplimiento de los principios de transparencia, transparencia proactiva y apertura institucional previstos en la legislación en la materia.

Novena.- Vigencia y Duración.

El presente instrumento es obligatorio para “**LAS PARTES**”, entrará en vigor el día de su firma y estará vigente hasta el cumplimiento de todos los compromisos establecidos en el mismo, fecha en que dejará de surtir efectos para “**LAS PARTES**”. La duración de “**EL PROYECTO**” será de un año, previa recepción del recurso por parte de “**VO.BO.**”

Décima.- Terminación Anticipada.

“**LAS PARTES**” podrán dar por terminado anticipadamente el presente instrumento, cuando se presenten circunstancias de interés general o de cualquier naturaleza que impidan su continuación, previo acuerdo por escrito de “**LAS PARTES**”, las cuales acordarán las condiciones correspondientes a su terminación.

Décima Primera.- Rescisión.

“**LAS PARTES**” convienen en que este instrumento podrá ser rescindido de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, en caso de que alguna de “**LAS PARTES**” no cumpla con cualquiera de las obligaciones de las que sea sujeto en virtud de este instrumento o no las cumpla de la manera convenida, o por infringir las disposiciones jurídicas que rigen este documento.

Si alguna de “**LAS PARTES**” incurre en alguna causal de rescisión, la otra parte se lo comunicará en forma escrita, a fin de que la parte que se presume que se constituyó en incumplimiento, en un plazo de 10 (diez) días naturales, exponga lo que a su derecho convenga respecto al incumplimiento de sus obligaciones.

Si transcurrido el plazo, la parte que se presume incurrió en la causal de rescisión no manifiesta defensa alguna, o si después de analizar las razones aducidas por ésta, la otra parte estima que las mismas no son satisfactorias, declarará rescindido el presente instrumento de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial.

Décima Segunda.- Caso Fortuito o de Fuerza Mayor.

“**LAS PARTES**” acuerdan que no serán consideradas como responsables, ni estarán sujetas a la imposición de sanciones, por incumplimiento o demora causado por caso fortuito o fuerza mayor, incluyendo cualquier causa fuera del control de “**LAS PARTES**” o no atribuible a ellas, acordándose que al desaparecer dicho caso fortuito o fuerza mayor, inmediatamente se restablecerá el cumplimiento de las obligaciones pactadas.

Si el caso fortuito o de fuerza mayor permanecen durante más de cinco meses y “**LAS PARTES**” no llegan a un acuerdo por escrito sobre alguna alternativa viable para continuar con el cumplimiento del objeto del presente instrumento en dicho plazo, cualquiera de “**LAS**



PARTES” podrá darlo por terminado sin responsabilidad, mediante simple aviso por escrito que entregue a la otra.

Décima Tercera.- Interpretación y Controversias.

Este Convenio es producto de la buena fe, por lo que todo conflicto que resulte de su ejecución, interpretación, cumplimiento y todo aquello que no esté expresamente establecido en el mismo, se resolverá de mutuo acuerdo, y en el caso de no lograrse un acuerdo entre **“LAS PARTES”**, éstas se someterán a la jurisdicción de los tribunales federales competentes en la Ciudad de México, renunciando desde este momento al fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.

Leído que fue el presente instrumento y enteradas **“LAS PARTES”** de sus términos y alcances legales, lo firman por duplicado en la Ciudad de México, a los 11 días del mes de diciembre de 2019.

“EL FONDO”

“VO.BO.”


Mtra. Ana Luisa Guzmán y López
Figueroa
Secretaria Técnica


C. Roberto de la Maza Hernández
Representante Legal y Responsable de
Seguimiento del Proyecto

“LA CONABIO”

Responsable de Seguimiento de “LA
CONABIO” y “EL FONDO”


Dr. José Arísteo Sarukhán Kermez
Coordinador Nacional


Dr. Rainer Andreas Ressler
Director General de Geomática

La presente hoja de firmas corresponde al **Convenio Específico de Colaboración** para llevar a cabo el **“Sistema de evaluación, monitoreo y de alerta e instrumento de información intergubernamental para la implementación de políticas públicas para los mares mexicanos (Primera fase)”** que celebran **Nacional Financiera, S.N.C.** en su carácter de **Fiduciaria del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad**, con la intervención de la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**, y **VoBo. Asesores Integrales, S.C.**, a los 11 días del mes de diciembre del 2019.



CONABIO

COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Anexo del Convenio Específico de Colaboración que celebran **Nacional Financiera, S.N.C.** en su carácter de **Fiduciaria del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad**, con la intervención de la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Vo.Bo. Asesores Integrales, S.C.**, a los 11 días del mes de noviembre del 2019.

Nombre.

Sistema de evaluación, monitoreo y de alerta e instrumento de información intergubernamental para la implementación de políticas públicas para los mares mexicanos (Primera fase).

Ejes del Proyecto Bioconnect que se atienden: Bases científicas y políticas públicas y programas.

ANTECEDENTES.

Nuestros mares y océanos, que cubren el 70.8 % de la superficie de nuestro planeta (unos 362 millones de km²), poseen una enorme y poco conocida biodiversidad (mucho menos estudiada que la terrestre). México es uno de los países megadiversos a nivel mundial con mayor extensión oceánica y gran diversidad biológica, producto asimismo de su singular fisiografía y posición geográfica intertropical. Del territorio de México (5,114,295 km²) el 61.6 % (3,149,920 km²) corresponden a mares y océanos, lo que conforma las zonas marítimas de jurisdicción nacional que incluyen al mar territorial y la zona económica exclusiva (ZEE).

Existe una notable degradación de los ecosistemas marinos-costeros debido a la acción humana y su relación con el cambio climático. Se destacan las presiones asociadas al incremento de la población en la franja costera; construcción de infraestructura; sobreexplotación de recursos pesqueros; presencia de microplásticos; arribazones masivas de sargazo; introducción de especies exóticas invasoras; contaminación de las aguas interiores, costeras y oceánicas; radiactividad; derrames de petróleo; presencia de redes de pesca abandonadas; presencia de químicos en bloqueadores solares; caída al mar de contaminantes tóxicos derivado de fumigaciones costeras aéreas contra mosquitos y plantaciones; encallamiento de embarcaciones en arrecifes; plumas de sedimentos derivadas de la exploración minera; entre otros.

Por otra parte, varios eventos relacionados con el cambio climático están teniendo un fuerte impacto negativo sobre los ecosistemas marinos-costeros, como los eventos de blanqueamiento de corales (por estrés térmico); acidificación del océano; aumento del nivel del mar provocado por el calentamiento global; incremento en la frecuencia de eventos meteorológicos extremos; cambios en la radiación solar; y cambios en los patrones de circulación oceánica.

Políticas públicas y datos sobre mares mexicanos.

En México diversas instituciones albergan diversas bases de datos derivados de múltiples y diversos monitoreos físico-químico-biológico sobre la biodiversidad marina-costera. De igual forma existen bases de metadatos de datos sobre las ciencias marinas que estimula la colaboración inter-institucional entre distintos sectores interesados en el desarrollo marino del país, conociendo sobre datos existentes, formatos, temas, disponibilidad, quiénes, cómo, dónde, qué y desde cuándo se lleva a cabo cierta investigación marina-costera, y con ello



evaluar fortalezas en conocimiento de nuestros mares, así como vacíos de información donde enfocar los esfuerzos.

Los datos y metadatos apoyan al proceso de mejoras en materia de políticas públicas. Algunas actividades relacionadas con la ejecución de políticas públicas pueden tener consecuencias considerables para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina y pueden contribuir a la conservación ambiental. La información que genera la CONABIO permite crear políticas públicas y orientar a los tomadores de decisión, a partir de la vinculación de la comunidad académica con el sector público, transformando los resultados de la investigación en información útil para establecer políticas públicas sobre conservación y manejo sostenible de los ecosistemas y de la diversidad biológica en general.

Pero la gran mayoría de los datos y metadatos que se generan no son públicos o no se conocen que pudieran estar disponibles. Por ello es imprescindible contar con plataformas de información que resuma los datos marinos disponibles.

Aprovechamiento pesquero en los mares mexicanos.

La amplia diversidad de ecosistemas marino-costeros presentes en el territorio mexicano ha creado las condiciones propicias para la realización de un importante aprovechamiento pesquero. En estos ecosistemas habita una amplia gama de especies de peces óseos (marinos y de agua dulce) y cartilagosos (tiburones y rayas) e invertebrados de importancia comercial, incluyendo moluscos (pulpos, almejas, caracoles, calamares, etc.), crustáceos (camarones, cangrejos, langostas, jaibas, etc.) y equinodermos (pepino de mar y erizos), que constituyen en muchos casos el sustento de comunidades pesqueras a lo largo de todo el litoral mexicano.

La mayor productividad pesquera se concentra en los estados del Golfo de California (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa) con cerca del 70% de la producción pesquera del país (CONAPESCA, 2017). Los restantes estados costeros realizan pequeñas contribuciones a la producción nacional. La actividad pesquera se divide en la flota de altura y la ribereña. La primera dedicada fundamentalmente a la captura de atún, sardina, anchoveta y camarón está dirigida al 2% de las especies de importancia comercial, sin embargo, sus capturas representan el 70% de la producción nacional. La flota ribereña por su parte está dirigida al 98% de las especies de importancia comercial, pero representa solo el 30% de la producción mexicana (CONAPESCA, 2016).

México se encuentra entre los 20 países de mayor producción pesquera (Fernández-Rivera Melo et al., 2018). Sin embargo, esto mismo ha ocasionado la sobreexplotación de sus recursos pesqueros, afectando también la biodiversidad marina (p.e. la vaquita marina). Se estima en la actualidad que más del 10% de las pesquerías mexicanas se encuentran en fase de desarrollo, 70% en su máximo aprovechamiento sustentable y cerca del 20% están sobreexplotadas (Jiménez-Badillo et al., 2018).

El Sargazo pelágico en el Caribe mexicano.

El sargazo pelágico es una macroalga marina parda del género *Sargassum* que habita permanentemente en la superficie del mar. Su movimiento permite la conectividad ecosistémica natural entre zonas marinas distantes. Constituye el hábitat y refugio de una gran diversidad de especies marinas. Las especies de sargazo pelágico que se han registrado en la zona económica exclusiva de México, en el mar Caribe, son: *Sargassum fluitans* y



Sargassum natans. Históricamente ambas se originan en el Mar de los Sargazos, en Atlántico Norte subtropical; sin embargo, nuevos modelos sugieren que desde el 2014 se originan y concentran en la zona de la salida del Amazonas en el Océano Atlántico Norte.

Desde el 2011 y de manera recurrente las costas de países del Caribe han recibido masivas arribazones de sargazo pelágico de manera natural impredecible. Durante el año 2015, afectó significativamente las costas del Caribe mexicano, en donde radica el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), un arrecife de coral que se extiende sobre unos 1000 km a lo largo de la costa caribeña de México, Belice, Guatemala y Honduras; el mayor arrecife de coral en el hemisferio occidental y el segundo arrecife más grande del mundo después de la Gran barrera de coral en Australia. Para el 2018 este evento se intensificó y durante el 2019 las arribazones fueron considerables.

Para entender las causas reales de la afloración más grande del mundo de sargazo pelágico desde África occidental hasta el Golfo de México (el llamado el Gran Cinturón del Sargazo del Atlántico) se requieren de estudios que investiguen las actuales hipótesis que se manejan y que son resultados de las actividades humanas (fenómeno antropogénico), estando asociadas a la variabilidad y el cambio climático. Entre estas hipótesis se encuentran: (1) el aumento en la temperatura del mar, lo que favorece su reproducción; (2) el cambio en las corrientes marinas; (3) la expansión de los trópicos; (4) el derretimiento de los polos y los glaciares; (5) el uso de fertilizantes industriales y detergentes, que en parte contienen nitrógeno, fósforo y fosfatos, nutrientes químicos para las algas; (6) el aumento en la tasa de deposición de partículas de polvo atmosférico sobre la superficie marina provenientes del Sahara (en África) e impulsado por los vientos, lo que favorece su reproducción; entre otros.

Efectos de la acumulación de sargazo pelágico sobre la franja costera sobre la biodiversidad.

La descomposición del sargazo al llegar a las playas deriva en un cambio en la calidad del agua y en particular de su color, de azul turquesa a marrón, y por ende de las condiciones en las que habitan los ecosistemas marino-costeros del Caribe mexicano. Esta acumulación de sargazo pelágico sobre la franja marino-costera del Caribe mexicano provoca zonas muertas (mareas marrones), alto estrés y degradación significativa de la biodiversidad marino-costera, que se refleja en: (1) afecciones, enfermedades o muerte de corales; (2) pérdida de pastos marinos y/o su reemplazo por comunidades algales; (3) afectación a las tortugas marinas (en fases de anidación); (4) pérdida de playa (por remoción de sargazo junto con la arena y por la pérdida de praderas de pastos marinos); (5) pérdida de especies de fauna asociadas al sargazo (por su remoción en altamar); (6) modificación del sustrato; entre otros.

Pero estas mareas marrones no sólo afectan al ecosistema marino-costero sino a la salud humana y a la industria turística, especialmente el turismo de playa que es la principal industria del estado de Quintana Roo.

Como ejemplo de lo anterior tenemos a las praderas de pastos marinos cercanas a la costa, las cuales tienen múltiples funciones, entre la que se destaca su función de estabilizar los sedimentos marinos con sus rizomas y raíces. Por lo que su posible desaparición derivada de la acumulación de sargazo en la costa se traduce directamente en la pérdida de la transparencia del agua e inestabilidad de las playas. Es justo lo que se ha reportado para las costas de Quintana Roo desde 2015, en donde se ha reportado la desaparición de grandes



extensiones de praderas de pastos marinos. Se estima que la recuperación de las mismas podrían tardar décadas, sólo en caso de que no recurran las afluencias.

Sistema de información y análisis marino-costero (SIMAR).

El acelerado incremento de la información y el conocimiento sobre el medio marino a través de mediciones in-situ, satelitales y modelos; la falta de tecnología para monitorear eventos extremos en el mar y sus costas; el poco acceso a los datos e información derivada; la falta de interconectividad entre los datos con diferentes formatos; y la dispersión de las diversas fuentes de información de las instituciones de gobierno, academia y sociedad civil, no han permitido utilizar todo los datos y el conocimiento marino-costero existente de los mares mexicanos de manera integral.

Para el año 2018 la CONABIO crea el Sistema de Información y Análisis Marino-Costero (SIMAR)¹, un nuevo desarrollo tecnológico (basado en una plataforma web interactiva en la nube) que integra, en un sistema de adquisición de datos (oceánicos, atmosféricos y espacial), diversos productos derivados de imágenes satelitales, de monitoreos in-situ, y de modelos, junto a un servicio de información geoespacial. Al integrarlos deriva en varios sistemas de alertas tempranas y de información y análisis para las costas del Golfo de México, el Mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical.

SIMAR constituye una fuente pública e instrumento de información intergubernamental y de conocimiento marino-costero accesible para toda la sociedad, sirviendo de puente entre la academia, el gobierno y la sociedad, para la implementación de políticas públicas y decisiones de la sociedad sobre la biodiversidad marina de la región.

Sistema de adquisición de datos de SIMAR.

El Sistema de adquisición de datos de SIMAR contiene el **Sistema satelital de monitoreo oceánico (SATMO)**, el cual genera operacionalmente productos oceánicos satelitales georeferenciados de temperatura superficial y del color del océano a partir de un sistema de antena virtual (SAV) para recibir imágenes satelitales; **el sistema in-situ de monitoreo oceánico (SIDMO)**, que actualmente se encuentra en desarrollo, permitirá la adquisición de datos in-situ generados operacionalmente de los monitoreos de biodiversidad marina realizados periódicamente en tiempo casi-real o no por diversas instituciones. Incluirá accesos a bases de datos sobre investigación marina en México, datos sobre biodiversidad marina; y **el sistema de modelos climáticos océano-atmósfera (SIMOD)**, que continúa en desarrollo, y donde se presentan modelos del clima regional y global proveniente de investigaciones internacionales.

Sistema satelital de alerta temprana de sargazo (SATsum).

Como parte de los Sistemas de alerta temprana integrados a SIMAR se trabajará en la implementación del **Sistema satelital de alerta temprana de sargazo (SATsum)** como herramienta para atender el tema de las arribaciones masivas de sargazo pelágico, que desde el año 2015 ocurren en las costas del Caribe mexicano. En su primera fase genera áreas potenciales con presencia de sargazo pelágico en el Mar Caribe, el Golfo de México y el Pacífico nororiental tropical, a partir de productos satelitales de color del océano.

¹ Cerdeira-Estrada, S., R. Martell-Dubois, J. Valdéz, L.O. Rosique, S. Perera-Valderrama, J.R. López-Perea, R. Ressler (2018-2019). **Sistema de información y análisis marino-costero (SIMAR)** | *Marine-coastal Information & Analysis System*. CONABIO, México. Retrieved from <https://simar.conabio.gob.mx>

Próximas fases permitirán mejorar la resolución espacial de los productos satelitales al punto de poder evaluar la abundancia de sargazo acumulada en la costa y con ello estimar un índice basado en el nivel de acumulación y de su impacto en las playas.

OBJETIVO GENERAL DE “EL PROYECTO”.

Fortalecer el sistema de monitoreo marino para el apoyo de la toma de decisiones y la aplicación de las políticas públicas para los mares mexicanos, la pesca sustentable, la conectividad ecológica y el manejo integrado del paisaje marino.

ACTIVIDADES A REALIZAR POR PARTE DE “LA CONABIO”:

Actividades (A) y Resultados (R) por Objetivos Específicos (OE):

OE-1. Recopilar la información geoespacial nacional existente relacionada al aprovechamiento de los recursos pesqueros en los mares mexicanos y en particularmente en el alto golfo de california, según disponibilidad, en estructura de base de datos, que incluya la información de los diferentes sectores gubernamentales, no-gubernamentales y de academia, así como de los instrumentos que permiten la conectividad ecológica y el manejo integrado del paisaje marino.

R-1. Base de datos geoespacial relacionada con el aprovechamiento de los recursos pesqueros en los mares mexicanos.

A-1.1. Recopilar la información geoespacial nacional existente relacionada al aprovechamiento de los recursos pesqueros en los mares mexicanos. Se enfocará a bases de datos existentes en el alto golfo de california.

R-1.1. Base de datos geoespacial sobre el aprovechamiento de los recursos pesqueros, particularmente en el alto golfo de california, como parte del sistema in-situ de monitoreo oceánico (SIDMO) dentro de SIMAR.

OE-2. Desarrollar el Sistema satelital de alerta temprana de Sargazo.

R-2. Detección operacional de sargazo por satélite que pudiera afectar la zona costera del Caribe Mexicano.

A-2.1. Detectar el sargazo pelágico en la superficie marina-costera del Golfo de México, el Mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical y en particular de la zona económica exclusiva de México, a partir del procesamiento de imágenes satelitales en tiempo casi-real e histórico, y representar su distribución diaria espacio-temporal.

R-2.1. Prototipo para la detección de Sargazo en los mares mexicanos basado en sensores remotos satelitales, incorporados en el sistema de alerta SATsum dentro de la plataforma SIMAR.

A-2.2. Pronosticar la posible arribazón de sargazo en zonas específicas de playas del Caribe mexicano en función de los vientos y las corrientes marinas, según disponibilidad de datos.



R-2.2. Prototipo de productos que pronostiquen la posible arribazón de sargazo a la costa basados en imágenes satelitales e información sobre corrientes marinas y vientos superficiales, incorporados en el sistema de alerta SATsum dentro de la plataforma SIMAR.

A-2.3. Generar reportes automatizados semanales que sintetice la detección satelital de sargazo pelágico en la superficie del mar y su posible arribazón en playas del Caribe mexicano e impacto ambiental asociado.

R-2.3. Reportes semanales como parte del sistema de alerta SATsum dentro de la plataforma SIMAR.

RESPONSABLES DE “EL PROYECTO”.

- Dr. Rainer Andreas Ressler (Director General de Geomática, CONABIO; coordinador del proyecto; supervisor general del proyecto)
- Dr. Sergio Cerdeira Estrada (Subcoordinador de Monitoreo Marino, CONABIO; coordinador del proyecto; responsable del OE-1, OE-2)
- Dra. Susana Perera Valderrama (Especialista de la Subcoordinación de Monitoreo Marino, CONABIO; responsable del OE-1, OE-2)
- Dr. Raúl Martell Dubois (Especialista de la Subcoordinación de Monitoreo Marino, CONABIO; responsable del OE-1, OE-2)

PRESUPUESTOS PARA LA INVERSIÓN # 8

OE-1: \$490,000.00 MXN

OE-2: \$1,510,000.00 MXN

Total: \$2,000,000.00 MXN

INVERSIÓN DE “EL PROYECTO”

Tabla 1. Gastos por Actividad (A) (MXN)

Costo por Actividades (A) (MXN)	Personal (MXN)	Viáticos	Gastos de viaje	TOTAL por actividad
A-1.1. Recopilar la información geoespacial nacional existente relacionada al aprovechamiento de los recursos pesqueros en los mares mexicanos. Se enfocará a bases de datos existentes en el alto golfo de California.	\$410,000	\$30,000	\$50,000	\$490,000
A-2.1. Detectar el sargazo pelágico en la superficie marina-costera del Golfo de México, el Mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical y en particular de la zona económica exclusiva de México, a partir del procesamiento de imágenes satelitales en tiempo casi-	\$520,000 \$470,000			\$990,000



real e histórico, y representar su distribución diaria espacio-temporal.				
A-2.2. Pronosticar la posible arribazón de sargazo en zonas específicas de playas del Caribe mexicano en función de los vientos y las corrientes marinas, según disponibilidad de datos.				
A-2.3. Generar reportes automatizados semanales que sintetice la detección satelital de sargazo pelágico en la superficie del mar y su posible arribazón en playas del Caribe mexicano e impacto ambiental asociado.	\$520,000			\$520,000
TOTAL				\$2,000,000

TÉRMINO PARA LA REALIZACIÓN DE “EL PROYECTO”

Fecha de inicio: 15/1/2020

Fecha final: 14/1/2021

Duración: 1 año

Tabla 2. Calendario del proyecto por Actividades a realizar por “LA CONABIO” (A)

Actividades (A) / meses	Mes 1/2	Mes 3/4	Mes 5/6	Mes 7/8	Mes 9/10	Mes 11/12
A-1.1. Recopilar la información geoespacial nacional existente relacionada al aprovechamiento de los recursos pesqueros en los mares mexicanos. Se enfocará a bases de datos existentes en el alto golfo de California.	X	X	X	X	X	X
A-2.1. Detectar el sargazo pelágico en la superficie marina-costera del Golfo de México, el Mar Caribe y el Pacífico nororiental tropical y en particular de la zona	X	X	X	X	X	X



económica exclusiva de México, a partir del procesamiento de imágenes satelitales en tiempo casi-real e histórico, y representar su distribución diaria espacio-temporal.						
A-2.2. Pronosticar la posible arribazón de sargazo en zonas específicas de playas del Caribe mexicano en función de los vientos y las corrientes marinas, según disponibilidad de datos.			X	X	X	X
A-2.3. Generar reportes automatizados semanales que sintetice la detección satelital de sargazo pelágico en la superficie del mar y su posible arribazón en playas del Caribe mexicano e impacto ambiental asociado.				X	X	X
Informe de Avances			X			
Informe final del proyecto.						X

Entrega de Informes:

- a) "LA CONABIO" entregará a "VO.BO." un informe técnico-financiero de avances, sobre las actividades realizadas y los gastos realizados para la ejecución de "EL PROYECTO", el 14 de julio de 2020.
- b) "LA CONABIO" entregará a "VO.BO." el informe final técnico-financiero sobre las actividades realizadas, resultados y gastos realizados para la ejecución de "EL PROYECTO", el 14 de enero de 2021.