Plan de Acción Nacional para la detección, atención y monitoreo de la Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros para Guatemala

Agradecimientos

Este documento ha sido posible gracias a las gestiones y coordinación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) como Punto Focal del proyecto "Manejo integrado de la cuenca del arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano" (MAR2R-CCAD/GEF-WWF) y como punto focal del proyecto "Iniciativa Mesoamericana Rescate de Arrecifes" (MARFund-CCAD/KFW), en sinergia; y particularmente a la participación de diversas organizaciones de los distintos sectores de la sociedad civil, especialistas en la enfermedad de pérdida de tejido en corales duros y actores clave relacionados con la gestión, investigación y protección de los arrecifes coralinos en Guatemala y la región del SAM que participaron en el desarrollo de este documento.

Investigación y texto: *Angela M. Mojica - Pixan'Ja; Ana Giró - Healthy Reefs Initiative.*

Revisores del Documento: *Daniela Larios, Judith Morales - MAR Fund; Luisa Fernández, Regina Sánchez, Samuel Coloma - MARN.*

Sistema de Información Geográfica: *María Fernanda Acevedo (mapas propios); Kramer et al. (mapas adquiridos a través de la plataforma AGGRA).*

Fotografías: *Melina Soto (portada, Caribe Mexicano), Andrew Bruckner (corales afectados por la EPTCD, Santuario Nacional Marino Cayos de la Florida).*

Diseño Editorial y gráfico:

Entrevistas con expertos y actores clave: *Karen Neely (*Nova Southeastern University*), Maurizio Martinelli (Florida Sea Grant), Melina Soto (HRI México), Elisa López, María del Carmen García (CONANP), Emma Doyle (MPA Connect), Patricia Kramer (AGRRA), Luisa Fernández y Regina Sánchez (MARN), Carlos Rodríguez (MAR2R) y Claudia Ruíz (MAR Fund).*

Expertos invitados a los talleres participativos como panelistas: *Melina Soto (HRI México), Emma Doyle (MPA Connect), Patricia Kramer (AGRRA) y Carlos Rodríguez (MAR2R).*

Organizaciones y actores que asistieron a los talleres y eventos participativos para apoyar el desarrollo del documento: *PANA DIVERS: Carlos Mechel, Rodrigo Solórzano; PAHAME: Heber Alarcón; Consultores independientes: Alejandro Arrivillaga, Carlos Tejada; Consultor para UICN: Manuel de Jesús Ixquiac; Escuela de Biología, MUSHNAT – USAC: Ana Luisa Ambrosio, Lucía Prado; CEMA-USAC: José Ortíz; IARNA-URL: María Mercedes Selva López;* IICI-CUNIZAB: Hugo Hidalgo; *Semillas del Océano: Hazel Araujo, Jennifer Ortiz; FUNDAECO: Guillermo Gálvez, Jenniffer García; ICIAAD: Bryslie Cifuentes; ABIMA: Carlos Mechel; ADA2: Jeanette Noack; ICC : Gabriel Rivas; EcoLogic Development Fund: Mario Arday de León; RRA-SAM: Ana Beatriz Rivas; WWF: Pilar Velásquez; MARFund: Daniela Larios, Claudia Ruíz, Ana Beatriz Rivas, Ximena Flamenco; MAR2R: Carlos Rodríguez, Sandra Serrano; MARN/MAR2R: Samuel Coloma; UT RVSPM-CONAP: Sergio Hernández; INGUAT Izabal: Emilio Faillace; DIPESCA: Michelle H. Muralles, Ninoshka López; Viceministerio del Agua, MARN: Joaquín Emilio Arango Argón; MARN: Angélica Melissa de la Cruz Méndez.*

Descargo de responsabilidades

Los contenidos de este documento son responsabilidad del Fondo para el Sistema Arrecifal Mesoamericano (MAR Fund por sus siglas en inglés), y no reflejan necesariamente las opiniones de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el Ministerio de Ambiente Recursos Naturales (MARN) de Guatemala, y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF siglas en inglés)- Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF siglas en inglés).

MARN, Guatemala

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es la institución de Gobierno que rige el tema ambiental en el país y que representa a Guatemala participando en el Comité Técnico, formado por delegados ministeriales de las agencias ambientales de Belice, Guatemala, Honduras y México. El MARN es la entidad del especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del Sector Público, al cual le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollen y dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza y protegiendo, preservando y utilizando racionalmente los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el quehacer institucional, económico, social y ambiental, con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa.

Proyecto MAR2R

El Proyecto "Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (MAR2R)" tienen como objetivo apoyar la colaboración regional para la gestión integrada de la cuenca al arrecife de la ecorregión Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), demostrando sus ventajas y mejorando las capacidades regionales, nacionales y locales para la gestión y gobernabilidad integrada de sus recursos de agua dulce, costeros y marinos. A través de las colaboraciones regionales, el proyecto MAR2R busca contribuir a la conservación y uso sostenible de los recursos hídricos compartidos en Belice, Honduras, Guatemala y México mediante la implementación del enfoque de la cuenca al arrecife y, por lo tanto, asegurando beneficios económicos y medios de vida sostenibles para los países y sus comunidades. La gobernanza del proyecto MAR2R está integrada por el Consejo de Ministros de Ambiente de Belice, Guatemala, Honduras y México y un Comité Técnico formado por delegados ministeriales en el marco de la CCAD, la Secretaría Ejecutiva de CCAD y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, siglas en inglés) como agencia implementadora del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, siglas en inglés).

Proyecto Regional Demostrativo

El desarrollo del presente Plan de Acción Nacional para para la detección, atención y monitoreo de la Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros (EPTCD) para Guatemala responde a uno de los cuatro objetivos del Proyecto Regional Demostrativo para la Planeación de Acciones contra la EPTCD, apoyado por la CCAD a través del proyecto MAR2R, en alianza con los cuatro gobiernos de la ecorregión del SAM y facilitado por MAR Fund, el cual contempla realizar acciones de respuesta a la amenaza de la EPTCD y promover la gobernanza en la ecorregión a través del fortalecimiento de capacidades entre socios relevantes. Además de apoyar la elaboración o actualización armonizada de planes de acción nacionales para la atención de la EPTCD en los cuatro países del SAM, el Proyecto Regional Demostrativo para la Planeación de Acciones contra la EPTCD está apoyando 1) el establecimiento del Grupo Regional de Diálogo (GRD) para la creación de capacidades sobre la EPTCD en coordinación con la Red de Restauración de Arrecifes del SAM (RRA-SAM) y 2) la estandarización de monitoreo para la EPTCD en la región y capacitación de actores clave en su aplicación y el registro de datos colectados en la interfaz del Programa de Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (AGRRA).

MAR Fund

MAR Fund es un fondo ambiental regional privado establecido en alianza entre fondos ambientales preexistentes de los cuatro países del SAM. Su misión es impulsar el financiamiento y alianzas regionales para la conservación, restauración y uso sostenible del Arrecife Mesoamericano. Entre sus iniciativas incluye la Iniciativa de Rescate de Arrecifes, que tiene por objetivo aumentar la capacidad de recuperación y resiliencia del SAM y de los servicios ambientales y culturales que brinda. Este proyecto es implementado por MAR Fund en cooperación con la CCAD, y es liderado por un Comité Técnico de Proyecto con la participación activa de representantes de las agencias gubernamentales de biodiversidad y recursos naturales de los Belice, Guatemala, Honduras y México que comparten la ecorregión del SAM.

Acrónimos y abreviaturas

ABIMA	Asociación de Biología Marina
AGRRA	Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment
AMP	Área Marina Protegida
APROSARSTUN	Asociación Maya Pro Bienestar Rural del Área de Sarstún
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CDC CECON	Centro de Datos para la conservación, Centro de Estudios Conservacionistas
CEMA-USAC	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
COBIGUA	Compañía Bananera Guatemalteca Independiente, S.A.
COCATRAM	Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Protegidas de México
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala
DGAM -MDN	Dirección General de Asuntos Marítimos del Ministerio de la Defensa Nacional, Ministerio de la Defensa Nacional.
DIPESCA	Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
E.E.U.U.	Estados Unidos de América
EPTCD	Enfermedad de pérdida de tejido en corales duros
ERAM	Estrategia Regional Ambiental Marco
ERAS	Estrategia Regional Agroambiental y de Salud
ERCA	Estrategia Regional de Crecimiento Azul del SICA
ERCC	Estrategia Regional de Cambio Climático
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo
GCFI	Gulf and Caribbean Fisheries Institute
GEF	Global Environment Facility
GIZ	German Agency for International Cooperation
HRI	Iniciativa Arrecifes Saludables

IARNA URL	Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología, Universidad Rafael Landívar
ICC	Instituto Privado de Cambio Climático
ICIAAD	Instituto Científico de Investigaciones Aplicadas al Ambiente y Desarrollo
ICMYL UNAM	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México
IICI-USAC	Instituto de Investigaciones del Caribe de Izabal, Universidad San Carlos de Guatemala
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca de México
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
km	Kilómetros
km2	Kilómetros cuadrados
MAR Fund	Mesoamerican Reef Fund
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MAR2R	Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano (por sus siglas en inglés).
MEA	Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje
MPA	Marine Protected Area
MMC	Mesa Técnica para la Gestión Integral de las Zonas Marino Costeras
MUSHNAT USAC	Museo de Historia Natural, Universidad de San Carlos de Guatemala
ONG	Organización No gubernamental
PAN	Plan de Acción Nacional
PROBIOMA	Asociación de Profesionales en Biodiversidad y Medio Ambiente
Protocol LBS	Protocol Concerning Pollution from Land-Based Sources and Activities
Protocolo SPAW	Protocol for Specially Protected Areas and Wildlife Protocol
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RAMSAR	Convención de Humedales con Importancia Internacional

RVSPM	Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique
SAM	Sistema Arrecifal Mesoamericano
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIPP	Políticas y Procedimientos Integrados de las Salvaguardas
IUCN	International Union for Conservation of Nature
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USD	United States Dollar
UTPM	Unidad Técnica Punta de Manabique
UVG	Universidad del Valle de Guatemala
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	Fondo Mundial para la Conservación

Índice de contenido

1. Resumen ejecutivo 10

2. Introducción al Plan Nacional de Acción: una herramienta nacional y regional para la protección y conservación de los arrecifes coralinos en Guatemala 12

2.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD en el SAM 13

2.2. Marcos de gobernanza relevantes para la implementación del PAN 14

3. Desarrollo del PAN 16

3.1. Diseño y contenido del documento e integración de lecciones aprendidas 16

3.2. Participación de actores claves en el desarrollo del plan 17

4. La Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros 21

4.1. La EPTCD en la región del Caribe 21

4.2. Enfoques para abordar la EPTCD a la fecha 25

4.2.1. Posibles medios de transmisión y estrategias de mitigación 27

4.2.2. Intervenciones: tratamientos, rescate y restauración de corales 27

4.3. Contexto nacional: estado actual de la EPTCD en el país 31

5. Estrategia nacional 38

5.1. Consideraciones importantes para la implementación de esta herramienta 46

6. Identificación de necesidades para fortalecer las capacidades locales 47

6.1. Recomendaciones prácticas 52

7. Identificación de recursos y capacidades instaladas para apoyar la implementación 54

7.1. Recomendaciones prácticas 60

8. Implementación, monitoreo y evaluación 61

8.1. Marco de implementación sugerido 61

8.2. Esquema de comunicación y coordinación general 64

8.3. Guía para implementar un plan de monitoreo, evaluación y aprendizaje 65

8.4. Recomendaciones prácticas para generar las herramientas de monitoreo 69

9. Salvaguardas 70

10. Presupuesto 72

11. Recomendaciones ejecutivas 74

12. Referencias 75

13. Anexos 78

13.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD 78

13.2. Planes de Acción desarrollados para atender la EPTCD 81

13.3. Actores claves entrevistados para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 81

13.4. Actores claves que asistieron a los talleres y eventos participativos para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 82

13.5. Recomendaciones del perfil profesional para la posición de Coordinador/a General del PAN 84

Índice de tablas

1. Resumen ejecutivo 10

2. Introducción al Plan Nacional de Acción: una herramienta nacional y regional para la protección y conservación de los arrecifes coralinos en Guatemala 12

2.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD en el SAM 13

2.2. Marcos de gobernanza relevantes para la implementación del PAN 14

3. Desarrollo del PAN 16

3.1. Diseño y contenido del documento e integración de lecciones aprendidas 16

3.2. Participación de actores claves en el desarrollo del plan 17

4. La Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros 21

4.1. La EPTCD en la región del Caribe 21

4.2. Enfoques para abordar la EPTCD a la fecha 25

4.2.1. Posibles medios de transmisión y estrategias de mitigación 27

4.2.2. Intervenciones: tratamientos, rescate y restauración de corales 27

4.3. Contexto nacional: estado actual de la EPTCD en el país 31

5. Estrategia nacional 38

5.1. Consideraciones importantes para la implementación de esta herramienta 46

6. Identificación de necesidades para fortalecer las capacidades locales 47

6.1. Recomendaciones prácticas 52

7. Identificación de recursos y capacidades instaladas para apoyar la implementación 54

7.1. Recomendaciones prácticas 60

8. Implementación, monitoreo y evaluación 61

8.1. Marco de implementación sugerido 61

8.2. Esquema de comunicación y coordinación general 64

8.3. Guía para implementar un plan de monitoreo, evaluación y aprendizaje 65

8.4. Recomendaciones prácticas para generar las herramientas de monitoreo 69

9. Salvaguardas 70
10. Presupuesto 72
11. Recomendaciones ejecutivas 74
12. Referencias 75
13. Anexos 78
13.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD 78
13.2. Planes de Acción desarrollados para atender la EPTCD 81
13.3. Actores claves entrevistados para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 81
13.4. Actores claves que asistieron a los talleres y eventos participativos para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 82
13.5. Recomendaciones del perfil profesional para la posición de Coordinador/a General del PAN 84

Índice de figuras

1. Resumen ejecutivo 10
2. Introducción al Plan Nacional de Acción: una herramienta nacional y regional para la protección y conservación de los arrecifes coralinos en Guatemala 12
2.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD en el SAM 13
2.2. Marcos de gobernanza relevantes para la implementación del PAN 14
3. Desarrollo del PAN 16
3.1. Diseño y contenido del documento e integración de lecciones aprendidas 16
3.2. Participación de actores claves en el desarrollo del plan 17
4. La Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros 21
4.1. La EPTCD en la región del Caribe 21
4.2. Enfoques para abordar la EPTCD a la fecha 25
4.2.1. Posibles medios de transmisión y estrategias de mitigación 27
4.2.2. Intervenciones: tratamientos, rescate y restauración de corales 27
4.3. Contexto nacional: estado actual de la EPTCD en el país 31
5. Estrategia nacional 38
5.1. Consideraciones importantes para la implementación de esta herramienta 46
6. Identificación de necesidades para fortalecer las capacidades locales 47
6.1. Recomendaciones prácticas 52

7. Identificación de recursos y capacidades instaladas para apoyar la implementación 54
7.1. Recomendaciones prácticas 60
8. Implementación, monitoreo y evaluación 61
8.1. Marco de implementación sugerido 61
8.2. Esquema de comunicación y coordinación general 64
8.3. Guía para implementar un plan de monitoreo, evaluación y aprendizaje 65
8.4. Recomendaciones prácticas para generar las herramientas de monitoreo 69
9. Salvaguardas 70
10. Presupuesto 72
11. Recomendaciones ejecutivas 74
12. Referencias 75
13. Anexos 78
13.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD 78
13.2. Planes de Acción desarrollados para atender la EPTCD 81
13.3. Actores claves entrevistados para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 81
13.4. Actores claves que asistieron a los talleres y eventos participativos para apoyar el diseño y desarrollo del PAN 82
13.5. Recomendaciones del perfil profesional para la posición de Coordinador/a General del PAN 84

1. Resumen ejecutivo

El Plan de Acción Nacional (PAN) para la Detección, Atención y Monitoreo de la Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros (EPTCD) para Guatemala es una herramienta de relevancia nacional y regional, diseñada para ser implementada en el Caribe de Guatemala. El PAN fue desarrollado de manera participativa con los diferentes sectores de la sociedad para abordar de manera más oportuna y efectiva los impactos de esta enfermedad que amenaza la biodiversidad marina y la sostenibilidad ecológica, económica, social y cultural asociadas al estado de salud e integridad funcional de los ecosistemas arrecifales. La rápida propagación de la EPTCD en la región del Caribe y los países del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), sugiere fuertemente que todos los países deberían estar preparados.

La EPTCD es una enfermedad letal descrita por primera vez en la Florida en el año 2014; desde su primer avistamiento a la fecha se ha extendido a más de 20 países y más de 150 millas cuadradas. Eso incluye las principales especies constructoras de arrecifes, así como cinco especies que se encuentran en la lista de especies amenazadas (*Dendrogyra cylindrus, Orbicella annularis, Orbicella faveolata, Orbicella franksi y Mycetophyllia ferox).* Esta nueva enfermedad se caracteriza por provocar la pérdida rápida de tejido coralino vivo, dejando el esqueleto coralino expuesto y avanzando agresivamente. La EPTCD se considera una amenaza particularmente importante para los arrecifes del Caribe debido a su amplio rango geográfico, duración extendida, altas y rápidas tasas de mortalidad, así como el gran número de especies de coral afectadas (a la fecha 34 especies). En el SAM, la EPTCD se detectó por primera vez en el 2018 a lo largo de la costa de Quintana Roo, México. Posteriormente, en 2019 se confirmó su presencia al norte de Belice y en 2020 en las Islas de la Bahía en Honduras; actualmente no se ha detectado en las costas de Guatemala.

Reconociendo la crisis sin precedentes generada por la EPTCD en la región del SAM, México, Belice, Guatemala y Honduras firmaron un acuerdo de declaración de emergencia (9 de julio de 2021) dentro del Consejo de Ministros de Ambiente de Centroamérica y República Dominicana acordando 1) declarar la EPTCD como una emergencia para la región del SAM; 2) afirmando el compromiso de la CCAD para buscar soluciones integrales de respuesta a esta enfermedad que incluya la planeación, investigación, detección, monitoreo, tratamiento, acciones de rescate y restauración de corales sanos, intercambio de experiencias y conocimiento, y recursos técnicos y financieros para llevarlas adelante, y 3) exhortar a la comunidad internacional y los socios para el desarrollo a contribuir de manera urgente a la atención de esta emergencia, para incrementar la resiliencia e implementar acciones que permitan revertir la EPTCD en la zona del SAM.

El Plan de Acción Nacional para abordar la EPTCD en Guatemala fue diseñado como una herramienta práctica, la cual provee un marco práctico que facilite los esfuerzos intersectoriales para lograr una implementación más efectiva y un uso de los recursos más eficiente. Se priorizaron cinco estrategias para abordar la enfermedad, y también se identificaron las necesidades para el fortalecimiento de capacidades locales, así como los recursos y capacidades ya instaladas que apoyen de manera específica la implementación de las acciones de respuesta. Dentro de las acciones para la *Prevención* se incluyeron dos líneas: la *comunicación estratégica*, visualizada como un eje transversal para apoyar de manera integral la implementación del PAN, y las *medidas profilácticas* que buscan prevenir y disminuir los factores de estrés que actualmente comprometen la capacidad de resiliencia de los arrecifes y deterioran su estado de salud. Las medidas de *Preparación y Alerta Temprana* se agrupan bajo el *monitoreo de campo,* el cual busca generar información científica en un plazo oportuno, que guíe informe la toma de decisiones con

base en la identificación y desarrollo de la enfermedad en el país. Las acciones de *Mitigación* se dividieron en dos líneas: el *tratamiento a especies y colonias*, y las acciones para promover la *restauración ecológica*.

La consultoría que lideró el el proceso participativo y la realización de este documento fue financiada por el Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la ecorregión del Arrecife Mesoamericano (MAR2R), el cual apoya actualmente el Proyecto Regional Demostrativo para la Planeación de Acciones ante la EPTCD, el cual es facilitado por MAR Fund en estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala.

2. Introducción al Plan Nacional de Acción: una herramienta nacional y regional para la protección y conservación de los arrecifes coralinos en Guatemala

Guatemala es uno de los cuatro países que comparten el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), una diversa ecorregión que integra un sistema de cuencas hidrográficas, bosques de manglar, pastos marinos, lagunas costeras, y ecosistemas marinos interconectados que se extiende a través de México, Belice, Guatemala y Honduras. Sus más de 1,000 km de costas hacen del SAM el sistema arrecifal más extenso del hemisferio occidental y el arrecife transfronterizo más grande del mundo. La salud ecológica del SAM y su importancia son indiscutibles para mantener una socioeconomía regional de más de 2 millones de personas que dependen de la biodiversidad marino-costera y los numerosos bienes y servicios que estos ecosistemas generan para las diferentes industrias, las comunidades locales, comunidades indígenas y sus medios de subsistencia[1].

Además de su importancia para la seguridad alimentaria, el SAM posee atractivos naturales que activamente proveen protección a la zona costera y son la base del turismo. A través de los 16 millones 450 mil turistas internacionales que visitaron esta región entre 2018 y 2019, se calculó un valor de uso del turismo relacionado a los arrecifes de 3,902 millones de dólares americanos (USD) anuales. El valor regional de uso de la pesca relacionada a los arrecifes es de USD 183.2 millones y los beneficios anuales por los servicios de protección costera frente a tormentas tropicales se calcularon entre los USD 320 y los 438 millones. Para el Caribe guatemalteco los valores de uso de turismo y pesca relacionados a los arrecifes se estimaron en USD 6.36 millones y USD 42.17 millones respectivamente; y los beneficios anuales por servicios de protección costera ante tormentas tropicales alcanzó aproximadamente se determinó entre los USD 1.94 millones y los USD 4 millones (Identidad y Desarrollo S.C., 2020).

La Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros (EPTCD), es una enfermedad relativamente reciente, descubierta en el 2014 en los arrecifes de la Florida, Estados Unidos de Norteamérica, con altas tasas de transmisión, prevalencia y mortalidad que al presente afecta a más de 34 especies de corales constructores del arrecife (duros) tanto en el SAM, como en la región del Caribe. El coral laberinto, coral pilar, coral flor suave y el coral estrella elíptica han sido especialmente susceptibles, al ser las primeras especies afectadas durante un brote. Esta enfermedad representa una amenaza particularmente importante para los arrecifes del Caribe debido a su amplio rango geográfico, duración extendida, altas y rápidas tasas de mortalidad, así como el gran número de especies de coral afectadas (a la fecha 34 especies). La rápida progresión de la enfermedad produce mortalidad total en uno a dos meses para las colonias más grandes; actualmente afecta más de 17 países del Caribe. En el SAM, la EPTCD se detectó por primera vez en el 2018 a lo largo de la costa de Quintana Roo, México. Posteriormente, en 2019 se confirmó su presencia al norte de Belice y en 2020 en las Islas de la Bahía en Honduras; actualmente no se ha detectado en las costas de Guatemala.

La EPTCD es una amenaza emergente y crítica para la región del SAM y el gran Caribe, poniendo en un riesgo sin precedentes la biodiversidad marina y la sostenibilidad ecológica, económica, social y cultural asociadas al estado de salud e integridad funcional de los ecosistemas arrecifales. Por esta razón la EPTCD requiere una respuesta robusta y urgente a nivel nacional y regional, que facilite coordinar y apalancar esfuerzos para lograr una mayor efectividad en el abordaje de esta crisis. El Proyecto Manejo Integrado

[1] https://www.worldwildlife.org/places/mesoamerican-reef

de la Cuenca al Arrecife de la ecorregión del Arrecife Mesoamericano[2] (MAR2R) está apoyando el Proyecto Regional Demostrativo para la Planeación de Acciones contra la EPTCD en el SAM, el cual es facilitado por el Fondo para el Arrecife Mesoamericano[3] (MAR Fund) en estrecha coordinación con las autoridades ambientales de los cuatro países de la región; en Guatemala la coordinación se está llevando a cabo a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales[4] (MARN). El Proyecto contempla promover la gobernanza en la ecorregión del SAM a través del fortalecimiento de capacidades entre socios y actores claves relevantes. Uno de los componentes de este Proyecto Regional Demostrativo es la elaboración de documentos de planes de acción armonizados para la atención de la EPTCD en los cuatro países del SAM.

El desarrollo de este documento responde a la necesidad de contar con un Plan de Acción Nacional (PAN) para la detección, atención y monitoreo de la EPTCD en el país, que promueva una gestión integrada y eficaz, para reducir el impacto de esta enfermedad en los arrecifes coralinos del Caribe guatemalteco, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental del SAM.

2.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD en el SAM

Reconociendo la crisis sin precedentes generada por la EPTCD y la amenaza que esta enfermedad representa para la sostenibilidad ecológica, sociocultural y económica de la región del SAM, México, Belice, Guatemala y Honduras firmaron un acuerdo de declaración de emergencia ante la EPTCD el 9 de julio de 2021. El acuerdo se generó dentro del Consejo de Ministros de Ambiente de Centroamérica y República Dominicana en el contexto de la implementación de la Estrategia Regional Ambiental Marco (ERAM), para promover la sostenibilidad de recursos naturales en beneficio de los habitantes de la región, de territorios estratégicos entre ellos la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano.

Considerando que la ecorregión del SAM es el área de acción del Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la ecorregión del Arrecife Mesoamericano MAR2R/CCAD/WWF-GEF; que se cuenta con un marco de colaboración entre los países de la CCAD y la SEMARNAT de México para trabajar en los ecosistemas compartidos definido por el Memorándum de Entendimiento suscrito entre ellas; y que existe un marco estratégico regional que orienta, articula y fortalece las acciones como la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC)[5], la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud[6] (ERAS), y la Estrategia Regional de Crecimiento Azul del SICA[7] (ERCA), se reconoció que los valiosos bienes y servicios que el SAM provee para la región se encuentran amenazados por la aparición de la EPTCD en este territorio desde julio de 2018 (en México), su rápido y amplio avance geográfico (detectada al norte de Belice en 2019; en Roatán, Honduras en 2020 y en Guanaja, Honduras en 2021; en Guatemala no se ha registrado aún), las altas tasas de mortalidad y el gran número de especies de corales duros afectadas. El acuerdo completo se presenta en el Anexo 13.1.

El Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD integra tres acuerdos:

---

[2] https://www.sica.int/mar2r/breve

[3] https://marfund.org/es/

[4] https://www.marn.gob.gt/sobre-el-marn/

[5] https://www.sica.int/download/?odoc_120055_1_15102019.pdf

[6] http://repiica.iica.int/docs/B4142e/B4142e.pdf

[7] https://www.sica.int/download/?126695

1. Declarar la EPTCD como una emergencia para la región del Arrecife Mesoamericano.
2. Afirmar el compromiso de CCAD para, en coordinación con los países de la ecorregión, actores regionales y locales, para buscar soluciones integrales de respuesta a la EPTCD que incluya la planeación, investigación, detección, monitoreo, tratamiento, acciones de rescate y restauración de corales sanos, intercambio de experiencias y conocimiento, y los recursos técnicos y financieros para llevarlas adelante.
3. Exhortar a la comunidad internacional y los socios para el desarrollo a sumarse de manera urgente a la atención de esta emergencia, para incrementar la resiliencia e implementar acciones que permitan revertir la EPTCD en la zona del SAM.

Fuente: Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD, 9 de julio de 2021.

2.2. Marcos de gobernanza relevantes para la implementación del PAN

Se presentan a continuación normativas nacionales relacionadas a los temas marino y costeros de relevancia para esta estrategia como referencia al contexto legislativo actual:

- Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89 del Congreso de la República y su Reglamento (Acuerdo Gubernativo 759-90) y la Política Nacional y Estrategias para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (1999).
- Política Nacional de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente (Acuerdo Gubernativo No. 63-2007).
- Política para el Manejo Integral de las zonas marino-costeras de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 328-2009).
- Política Nacional De Cambio Climático Guatemala (Acuerdo Gubernativo 329-2009).
- Propuesta de Plan de Adaptación al Cambio Climático para la región Caribe de Guatemala (2012).
- Política Nacional de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo 220-2011)
- Estrategia Nacional Diversidad Biológica y su plan de acción 2012-2022 (Res. 01-16-2012).
- Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (2014).
- Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002 del Congreso de la República) y su reglamento, (Gubernativo 223-2005).
- Política Nacional para el Manejo integral de Residuos y Desechos sólidos (Acuerdo Gubernativo No. 111-2005).
- Estrategia Nacional de Investigación Marino-Costera para Guatemala (2018).

La EPTCD es un problema transfronterizo, por lo que es fundamental garantizar que se desarrolle una respuesta de gestión coordinada entre países. Los marcos de gobernanza regional que son relevantes para la prevención, gestión y mitigación de la EPTCD, y que podrían generar la atención y los recursos necesarios para atender esta enfermedad son:

- El Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena).
- El Protocolo Relativo a las Áreas y la Vida Silvestre Especialmente Protegidas en la Región del Gran Caribe (Protocolo SPAW) - Guatemala aún no lo ha ratificado.
- El Protocolo Relativo a la Contaminación Proveniente de Fuentes y Actividades Terrestres (Protocolo LBS)- Guatemala aún no lo ha ratificado.

- Convención de las Naciones Unidas de la Ley del Mar.
- Protocolo para la Cooperación para el Combate de Derrames de Petróleo.
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).
- Convenio Marco de las Naciones Unidas para la Convención de Cambio Climático.
- Convenio de Diversidad Biológica.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

3. Desarrollo del PAN

El desarrollo del PAN para atender la EPTCD se diseñó como un proceso integral en el cual se incluyeron diferentes enfoques para fortalecer el diseño de la herramienta, promoviendo la participación de los actores claves para fomentar una pronta apropiación de la misma, que apoye su posterior implementación. El proceso para realizar del documento tomó ocho meses (de septiembre de 2021 a abril de 2022), a través de los cuales se generaron productos complementarios a este documento que directamente apoyan la futura implementación del PAN:

1) Mapeo de actores claves y base de datos (directorio) a nivel nacional
2) Documento de comunicación estratégica
3) Repositorio de documentos, herramientas y páginas en línea relevantes a la enfermedad y las acciones para abordarla en la región del Caribe

3.1. Diseño y contenido del documento e integración de lecciones aprendidas

Un paso importante para enriquecer el diseño del PAN fue una exhaustiva revisión de documentos relevantes y planes de acción disponibles a nivel del Caribe (Anexo 13.2), al igual que las entrevistas personales (video llamadas a través de la plataforma Zoom) realizadas con 11 actores clave y expertos que han o están trabajado en el tema, tienen amplia experiencia y/o son actores claves en Guatemala para apoyar el desarrollo y la futura implementación del documento (Anexo 13.3). Se identificaron temas claves a incluir, así como la integración de lecciones aprendidas acerca del desarrollo del PAN y marco de acción para facilitar su implementación, además de puntos relevantes dentro del contexto nacional. Dado que Guatemala no ha registrado la EPTCD, los insumos recolectados a través de estas interacciones fueron cruciales para enriquecer el diseño y contenido de este documento, a manera de hacerlo más práctico para apoyar la implementación de las acciones propuestas construyendo sobre el aprendizaje de aquellos países y actores que ya pasaron por la emergencia de responder a la enfermedad sin un plan unificado dentro de su territorio y /o continúan implementando su propio plan de acción.

El diseño final de este documento incorpora conceptos, terminologías y esquemas utilizados en la región, lo cual facilita relacionar las estrategias y acciones propuestas con los planes, acciones y documentos de otros países. El PAN inicia con un resumen ejecutivo (sección 1) que explica los aspectos más importantes del documento de forma breve, seguido de una introducción específica a la herramienta como una guía a nivel nacional (sección 2) y el proceso de desarrollo del documento (sección 3). Se provee un marco integral y práctico acerca de la enfermedad en el Caribe, las acciones probadas en otros países y el contexto nacional (sección 4), la estrategia y acciones propuestas para abordar la enfermedad en Guatemala (sección 5), las necesidades claves para el fortalecimiento de capacidades locales (sección 6) y los recursos y capacidades instaladas (sección 7) que permitan articular la implementación de la estrategia. La sección 8 ofrece un marco práctico de implementación apalancado sobre un programa de

monitoreo, evaluación y aprendizaje (MEA) que facilite dar un seguimiento objetivo, práctico y oportuno a la implementación del PAN.

Las salvaguardas ambientales y sociales (sección 9) se incluyeron en el PAN como un componente innovador que no se observó en otros documentos similares de la región, y que puede proveer relevancia y visibilidad con potenciales donantes que actualmente requieren la inclusión de las salvaguardas como un requisito para proveer financiamiento y apoyo a este tipo de proyectos e iniciativas. También se incorporó un presupuesto (sección 10) que, aunque no refleja el costo real de implementar el PAN durante los 5 años de vigencia, si provee costos unitarios y estimaciones que faciliten la recaudación de los fondos y recursos necesarios para apoyar la implementación de las acciones.

Para facilitar la adopción de las recomendaciones durante la fase de implementación, se incorporaron al final de cada sección (aparecen como recomendaciones prácticas), haciéndolas específicas al tema tratado. Adicionalmente, al final del documento se presentan recomendaciones ejecutivas con una macro visión para apoyar la implementación del PAN (sección 11). Las observaciones que se proveen a través del documento provienen del proceso participativo con los actores claves durante los talleres, de las entrevistas con los actores clave, y de la experiencia de las consultoras a cargo de coordinar el desarrollo del documento en procesos similares.

3.2. Participación de actores claves en el desarrollo del plan

El contenido del PAN se desarrolló de manera participativa con actores clave de todos los sectores de la sociedad (academia, gobierno, ONG y sector privado), los cuales fueron identificados previamente a través de un mapeo específico de actores y organizaciones que apoyen el desarrollo y la futura implementación de esta herramienta; aunque proporcionalmente la participación de los actores durante los talleres no fue muy numerosa, se contó con la valiosa asistencia de representantes de todos los sectores de la sociedad. Se realizaron siete eventos con el fin de informar, facilitar y guiar espacios co-creativos con los participantes para intercambiar ideas y desarrollar componentes específicos del plan, que permitieron un diseño, una retroalimentación y un seguimiento relevante, efectivo y congruente con las necesidades priorizadas (**Tabla 1**). En respuesta a la situación actual generada por el COVID19, todo el proceso se realizó de manera virtual a través de plataformas y herramientas inclusivas (Zoom, Mentimeter, Mural y Google Drive) que facilitaron el acercamiento y participación de los actores en las actividades organizadas.

Tabla 1. *Actividades y eventos participativos realizados para apoyar el desarrollo y posterior implementación del PAN (Fuente: propia).*

Talleres y eventos		Objetivos	Participantes
Diciembre 9, 2021	**1er Taller informativo acerca de la EPTCD en Guatemala**	1) Dar a conocer generalidades sobre la EPTCD, y su afectación en la región del Caribe y los avances en el SAM.	57
Enero 25, 2021	**1ra Reunión Ordinaria 2022 de la Mesa Técnica para la Gestión Integral de las Zonas Marino Costeras (MMC)**	1) Dar a conocer la EPTCD y la emergencia ecológica que está generando, amenazando la supervivencia de los ecosistemas arrecifales del país y los servicios ecosistémicos que genera. 2) Presentar ante la Mesa Técnica el PAN como una herramienta a nivel nacional y regional para abordar la EPTCD.	Dato no disponible
Febrero 10, 2022	**Identificación de acciones específicas para abordar la enfermedad y determinar su viabilidad en Guatemala. Experiencias de México, Melina Soto - HRI**	1) Familiarizar a los actores claves con el tipo de acciones que existen para abordar la enfermedad y lo que implica su implementación (con base en los costos, requerimientos logísticos, técnicos, tecnológicos). 2) Priorizar las acciones que sean más factibles en el contexto guatemalteco.	18
Participantes: Pana Divers, FUNDAECO, ADA2, ICIAAD, ABIMA, WWF, Semillas del Océano, RRA-SAM, MAR Fund, MAR2R, CEMA-USAC, IICI-CUNIZAB, Escuela de Biología - USAC, MUSHNAT-USAC, INGUAT IZABAL, UT Manabique- CONAP, DIPESCA-MAGA, MARN, HRI, Pixan'Ja.			
Febrero 15, 2022	**Diseño de las líneas estratégicas**	1) Validación de las líneas estratégicas. 2) Determinar objetivos generales de las acciones priorizadas bajo las estrategias. 3) Priorización de las acciones de respuesta dentro del Plan.	25
Participantes: Pana Divers, PAHAME, Consultor Independiente Carlos Tejeda, FUNDAECO, ADA2, ABIMA, WWF, Semillas del Océano, UICN, ICC, Ecologic Development Fund, RRA-SAM, MAR Fund, MAR2R, CEMA-USAC, IICI-CUNIZAB, Escuela de Biología - USAC, MUSHNAT-USAC, INGUAT IZABAL, UT Manabique- CONAP, DIPESCA-MAGA, Viceministerio del Agua, MARN, HRI, Pixan'Ja.			
Febrero 18, 2022	**Mapeo de recursos y necesidades para el fortalecimiento de capacidades locales y comunicación estratégica**	1) Mapear la disponibilidad e identificar los vacíos de recursos para la implementación del Plan. 2) Identificar las necesidades para el fortalecimiento de capacidades que apoyen y posibiliten la implementación del plan. 3) Mapear los posibles roles de los actores claves para las líneas estratégicas.	19
Participantes: Pana Divers, Consultor Independiente Alejandro Arrivillaga, FUNDAECO, ADA2, ICIAAD, ABIMA, WWF, Semillas del Océano, RRA-SAM, MAR Fund, IICI-CUNIZAB, Escuela de Biología - USAC, MUSHNAT-USAC, INGUAT IZABAL, UT Manabique- CONAP, HRI, Pixan'Ja.			

Marzo 1, 2022	**Sesión técnica sobre los tratamientos de corales en el agua** **Emma Doyle - MPA Connect**	1) Dar a conocer sobre los tratamientos que están siendo utilizados para tratar a los corales afectados por la EPTCD. Resaltando ventajas y desventajas de los tratamientos.	10
Participantes: Consultor Independiente Alejandro Arrivillaga, Semillas del Océano, RRA-SAM, MAR Fund, UT Manabique-CONAP, INGUAT IZABAL, Escuela de Biología - USAC, MUSHNAT-USAC, CEMA-USAC, HRI, Pixan'Ja.			
Marzo 3, 2022	**Conversatorio sobre Salvaguardas, Carlos Rodríguez - MAR2R**	1) Brindar información sobre qué son las salvaguardas y su importancia en el PAN.	10
Participantes: Semillas del Océano, WWF, RRA-SAM, MAR Fund, Escuela de Biología - USAC, MUSHNAT-USAC, MARN, HRI, Pixan'Ja.			
Marzo 30, 2022	**Taller virtual *''Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros (EPTCD) en el Arrecife Mesoamericano -Pasado, Presente y Futuro"***	1) A nivel regional del SAM se dio a conocer sobre los diferentes planes de acción para abordar la EPTCD, las acciones implementadas, lecciones aprendidas (que está funcionando, que no ha funcionado, qué adaptaciones se han hecho) y siguientes pasos.	82
Abril 22, 2022	**Presentación pública del PAN como herramienta práctica para abordar la EPTCD en Guatemala**	1) Divulgar el documento con la herramienta a los actores claves relevantes para apoyar su adopción e implementación.	25

El evento inicial fue de gran alcance (57 participantes) y se enfocó en informar a los actores claves sobre la enfermedad, el impacto actual que ha generado en más de 21 países del Caribe y la necesidad de desarrollar el PAN como una respuesta a nivel nacional y regional. Los tres talleres participativos se enfocaron en identificar y priorizar acciones de respuesta a la enfermedad en el contexto nacional dentro de una estrategia, así como el mapeo de potencial disponibilidad de recursos y capacidades instaladas vinculados a los roles que los diferentes actores podrían jugar en la fase de implementación. La sesión técnica y el conversatorio se realizaron con el fin de brindar mayor información sobre temas cruciales para informar la toma de decisiones acerca de las acciones propuestas para abordar la enfermedad, y al mismo tiempo de integrar componentes relevantes para el enfoque que surgieron durante en los talleres participativos. El grupo de actores que participaron en el proceso se presenta en el Anexo 13.4.

Además de los talleres organizados para apoyar el desarrollo del PAN, el equipo consultor a cargo de desarrollar el PAN también participó en dos eventos estratégicos, durante los cuales se dio a conocer la importancia del PAN como herramienta nacional para abordar la enfermedad y los avances más significativos a la fecha para el país. La primera intervención se tuvo durante la 1ra reunión ordinaria de la Mesa Técnica para la Gestión Integral de las Zonas Marino Costeras (MMC), un evento de alto nivel para divulgar información estratégica con tomadores de decisión y actores claves del país acerca de la EPTCD y el proceso de diseño y participación para desarrollar el PAN; el segundo taller fue un evento organizado por MAR Fund y el proyecto MAR2R denominado *''Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros*

(EPTCD) en el Arrecife Mesoamericano -Pasado, Presente y Futuro", un taller regional de amplio alcance con actores de todos los sectores de los cuatro países del SAM y expertos internacionales para dar a conocer los avances en la implementación de los planes de acción nacionales, las lecciones aprendidas y los siguientes pasos en cada país.

El evento virtual de cierre de este proceso se llevó a cabo el 22 de abril de 2022, en el cual se dio a conocer el PAN como la herramienta de acción a nivel nacional y la información más relevante acerca de las estrategias y las acciones propuestas para abordar la enfermedad tanto previa como posterior a su identificación en Guatemala (Figura 1).

***Figura 1**. Evento de cierre para la presentación pública del Plan de Acción Nacional para abordar la EPTCD para Guatemala, abril 22, 2022 (Fuente: propia).*

4. La Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros

En esta sección se presenta información relevante acerca del descubrimiento de la EPTCD y su epidemiología en el Caribe, la única región del mundo donde se ha detectado; posteriormente se presentan los enfoques que se han implementado en otros países para abordar los posibles medios de transmisión, medidas de mitigación e intervenciones, y por último el contexto nacional respecto de la EPTCD.

4.1. La EPTCD en la región del Caribe

La EPTCD es una enfermedad letal descrita por primera vez en la Florida por el Florida Reef Tract en el año 2014. Desde su primer avistamiento a la fecha, la enfermedad se ha extendido a más de 150 millas cuadradas (388.5 km^2) y casi la mitad de las especies de corales pétreos que se encuentran en el arrecife de la Florida se han visto afectadas. Eso incluye las principales especies constructoras de arrecifes, así como cinco especies que se encuentran en la lista de especies amenazadas (*Dendrogyra cylindrus, Orbicella annularis, Orbicella faveolata, Orbicella franksi y Mycetophyllia ferox) (*Dalhgren *et al.,* 2021*).* Esta nueva enfermedad se caracteriza por provocar la pérdida rápida de tejido coralino vivo, dejando el esqueleto coralino expuesto y por avanzar agresivamente (Figura 2).

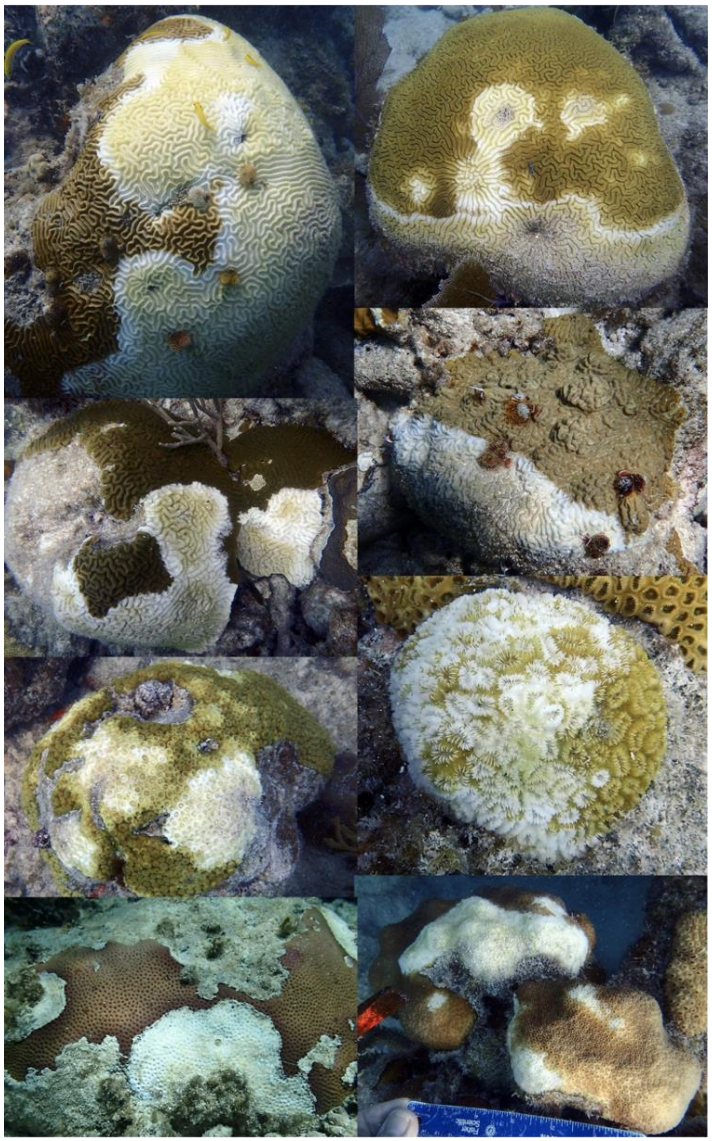

Figura 2. *Apariencia externa de corales duros afectados por la EPTCD: P. strigosa (superior izquierda), D. labyrinthiformis (superior derecha), C. natans (2da fila izquierda), P. clivosa (2da fila derecha), M. cavernosa (3ra fila izquierda), D stokesii (3ra fila derecha), S. siderea (inferior izquierda), O. annularis (inferior derecha). (Fuente: Bruckner A., 2020).*

Al presente se conoce que la enfermedad afecta a 34 de las 65 especies de corales que habitan el Caribe, con mayor afectación en las especies de corales de forma meandroide[8] y otras grandes especies constructoras del arrecife (Tabla 2).

Dentro de las especies de corales afectadas, se han observado que los niveles de susceptibilidad a la enfermedad varían de la siguiente manera (Florida Keys National Marine Sanctuary, 2018):

[8] Meandroide: integración del tejido meandroide. Esto significa que los pólipos, que son la unidad viva básica de los corales, están muy asociados entre sí. Sus tejidos están más estrechamente conectados que los de otros corales y no están separados por estructuras esqueléticas.

- ***Especies altamente susceptibles:*** Inicio temprano (la especie afectada por primera vez durante un brote), progresión rápida y mortalidad total que varía desde una semana para colonias más pequeñas hasta mortalidad completa durante 1-2 meses para colonias más grandes. Por lo general, *M. meandrites y D. stokesii* son los primeros en verse afectados en un sitio, seguidos por *C. natans*, y luego los demás muestran signos de enfermedad poco después.
- ***Especies de susceptibilidad intermedia:*** el inicio de la pérdida de tejido generalmente ocurre alrededor de un mes después del inicio en especies altamente susceptibles, pero los números más bajos también pueden mostrar signos de enfermedad antes o mientras esas especies se ven afectadas. Las colonias más pequeñas mueren a lo largo de los meses, y las colonias más grandes pueden mostrar nuevas lesiones que continúan con una posible mortalidad que ocurre a lo largo de los años.
- ***Especies de baja susceptibilidad:*** durante los brotes, los corales rara vez se ven afectados o no se ven afectados.
- **Especies que se presume son susceptibles pero los datos actuales son insuficientes para categorizarlas.**

Tabla 2. *Especies de corales escleractinios afectadas por la EPTCD en el Caribe (Fuente: Florida Keys National Marine Sanctuary, 2018).*

Especies altamente susceptibles	***Especies de susceptibilidad intermedia***	***Especies de baja susceptibilidad***	***Se presume susceptible pero los datos son insuficientes para categorizar el inicio***
Colpophyllia natans *Dendrogyra cylindrus* *Dichocoenia stokesii* *Diploria labyrinthiformis* *Eusmilia fastigiata* *Meandrina meandrites* *Pseudodiploria strigosa* *Pseudodiploria clivosa*	*Orbicella annularis* *Orbicella faveolata* *Orbicella franksi* *Montastraea cavernosa* *Solenastrea bournoni* *Stephanocoenia intersepta* *Siderastrea siderea***	*Porites astreoides* *Porites porites* *Porites divaricata* *Porites furcata* *Acropora palmata* *Acropora cervicornis* *Oculina spp.* *Cladocora arbuscula*	*Agaricia agaricites* *Agaricia spp.* *Mycetophyllia spp.* *Madracis arenterna* *Favia fragum* *Helioseris cucullata* *Mussa angulosa* *Scolymia spp.* *Isophyllia spp.*

*** S. siderea* puede mostrar signos de enfermedad antes que las especies altamente susceptibles, durante los brotes y después de que el brote haya progresado a través de un sistema de arrecifes. La presentación de la enfermedad puede ser similar a EPTCD en algunos casos, pero no en todos, y la epidemiología, por ejemplo, los patrones de propagación de la lesión dentro y entre las colonias y la duración de la pérdida de tejido, no siempre coincide con los de otras especies. Esto genera cierta incertidumbre acerca de la inclusión de *S. siderea* en esta definición de caso.

Se cree que la EPTCD es causada por patógenos bacterianos y/o virus. Se sabe que el agente infeccioso es transportado por el agua y puede transmitirse a otros corales a través del contacto directo. La enfermedad tiene tasas de transmisión y mortalidad particularmente altas: una vez que un coral comienza a perder tejido vivo, existe una alta probabilidad de que la colonia muera en semanas o meses, dependiendo de su tamaño. Se están realizando diversos esfuerzos para comprender mejor la enfermedad, se está trabajando en la identificación de los agentes causantes de la enfermedad, las relaciones con los factores ambientales, las estrategias para tratar las colonias enfermas y para identificar los genotipos resistentes (Dalhgren *et al.,* 2021).

Desde su descubrimiento en 2014 la EPTCD continúa extendiéndose rápidamente por todo el Caribe, lo que sugiere fuertemente que todos los países deben estar preparados para tomar acciones apropiadas, aun anterior a su identificación. En consecuencia, las acciones de monitoreo en los países que aún no han avistado la enfermedad son esenciales, así como el desarrollo de acciones estratégicas nacionales y regionales por país para enfrentar mejor esta nueva amenaza. Aunque el origen del patógeno que causa la EPTCD se desconoce aún, la relación con la calidad del agua y otros factores que afectan la salud de los arrecifes es determinante, por lo que las estrategias para abordarla también integran acciones preventivas que disminuyan otros factores de estrés para los ecosistemas arrecifales.

Una cronología histórica de la enfermedad compartida por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) indica que, desde 2014, la EPTCD se ha extendido por 12 países en lo que parece ser una dirección de norte a sur, comenzando en los Cayos de la Florida (EE. UU.). Los datos más recientes recopilados y procesados por AGRRA indican que 17 países ya han identificado la presencia de la enfermedad: los Cayos de Florida, el Caribe frente a Jamaica, México, las Islas Vírgenes de EE. UU., República Dominicana, Islas Turcas y Caicos, San Martín, Belice, San Eustaquio, Bahamas, Puerto Rico, Islas Vírgenes Británicas, Islas Caimán, Guadalupe, Santa Lucía, Honduras y Martinica (Figura 3).

***Figura 3**. Ubicación de la enfermedad de pérdida de tejido de corales pétreos registrada en todo el Caribe a partir de enero de 2022: Rojo: EPTCD presente; Verde: EPTCD Ausente; Púrpura: nueva observación en revisión; Amarillo: EPTCD puede estar presente (Kramer et al., 2022). Nota: Belice - territorio marítimo e insular, pendiente de resolver.*

Se han descrito cuatro etapas del brote de la enfermedad en función de si un arrecife ha sido afectado por la EPTCD y por cuánto tiempo (Tabla 3) (Neely, 2018a; Lang, 2020).

Tabla 3. Etapas de progresión de la EPTCD (Neely, 2018a; Lang, 2020).

Condición	Duración de exposición	Prevalencia de la enfermedad	Comunidad coralina
Antes de la invasión	Ninguno	Ninguno	Comunidades coralinas normales antes de la enfermedad
Invasión	1 - 7 meses, generalmente <3 meses	**Bajo** Lesiones agudas visibles solo en especies susceptibles tempranas	Todavía tiene un conjunto completo de especies, aunque las altamente susceptibles experimentarán mortalidad
Brote	3 meses - 1 año	**Alto** Lesiones tanto agudas como crónicas.	Transición rápida entre una comunidad pre-enferma y una con menor abundancia/ausencia de especies susceptibles
Endémico	14 años	Puede ser bajo, ya que las especies susceptibles son raras. Tal vez crónico en las restantes especies susceptibles.	Quedan pocas o ninguna especie susceptible. Disminución de la cobertura de coral y mayor proporción de especies no susceptibles

4.2. Enfoques para abordar la EPTCD a la fecha

Los enfoques que se han venido implementando para abordar la EPTCD en el Caribe son variados, y en general incluyen cuatro tipos de acciones (Figura 4):

1) **Preparación y Alerta Temprana:** se refiere a las ***actividades de monitoreo en el campo*** frecuente, las cuales permiten identificar la llegada de la enfermedad de manera oportuna, rastrear la expansión y el desarrollo de la enfermedad en el tiempo (u otras posibles enfermedades), e informar la toma de decisiones para accionar oportunamente.

2) **Mitigación**: son medidas que permiten contrarrestar los impactos negativos causados por la enfermedad.

- ***Tratamiento* con antibióticos**: la aplicación manual de antibióticos a ***grandes colonias*** de corales enfermas a la fecha sigue siendo el único tratamiento exitoso con altos porcentajes de sobrevivencia.
- ***Restauración ecológica: se hace a través del rescate de fragmentos de coral (pedazos de coral pequeños) y de gametos (células reproductoras) de especies altamente amenazadas***, que permitan la conservación de la diversidad genética, apoyen la plantación de nuevos corales en el ecosistema y posteriormente promuevan la restauración ecológica de los arrecifes afectados.

3) **Prevención**: las medidas preventivas buscan disminuir los factores de estrés que afectan negativamente y disminuyen la salud de los arrecifes coralinos; existen medidas preventivas de muchos tipos.

- ***Mejorar la calidad de agua*** que llega de las cuencas a los arrecifes, es decir fortalecer y mejorar el tratamiento de aguas residuales, los sistemas de alcantarillado y el manejo integrado de las cuencas para disminuir entradas de pesticidas, fertilizantes, contaminantes, sedimentos y residuos sólidos.
- ***Mejorar el manejo de las aguas de lastre de los buques mercantes*** a través del cumplimiento de protocolos existentes y el fortalecimiento de las medidas sanitarias para prevenir la transmisión de la enfermedad.
- ***Adopción de mejores prácticas de turismo para disminuir el estrés generado por actividades de snorkel y buceo durante*** *la visita a los arrecifes*.
- ***Adopción de mejores prácticas de pesca,*** evitando pescar con trasmallos u otro tipo de pesca de fondo (arrastre) en zonas cercanas o en arrecifes contaminados, para minimizar la posibilidad de contagio de la enfermedad y disminuir el impacto a los corales.
- ***Implementación de planes de manejo de las zonas costeras*** que guíen el desarrollo integrando la sostenibilidad ambiental y provean un manejo integrado de estas zonas.

4) **Comunicación e involucramiento de los actores claves:** dada la magnitud de la amenaza que representa la EPTCD y el involucramiento directo e indirecto de una gran cantidad de actores, es imperativo comunicar efectivamente con las partes interesadas para lograr su participación y efectiva colaboración en las acciones de respuesta.

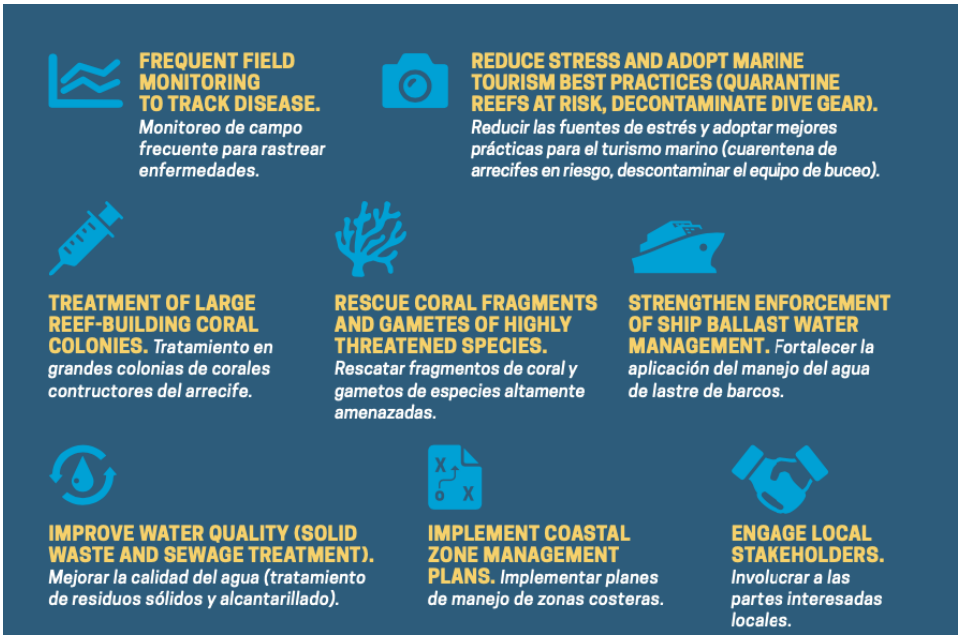

Figura 4*. Enfoques para abordar la EPTCD (Fuente: McField et al.,* 2020*).*

A continuación, se provee información más amplia de las estrategias de mitigación y las intervenciones que se han probado a la fecha para disminuir los impactos de la enfermedad.

4.2.1. Posibles medios de transmisión y estrategias de mitigación

Aunque no se conoce aún el origen o el agente infeccioso específico que causa la EPTCD, y tampoco se comprenden completamente los mecanismos de transmisión, si se han logrado identificar posibles medios de propagación de la enfermedad. Conocerlos y adoptar las estrategias de mitigación que se han establecido en el Caribe son un primer paso fundamental para abordar esta amenaza, disminuyendo las posibilidades de contagio.

Estrategias de mitigación y prevención de contagio (Neely, 2019):

1) **Gestión de las aguas de lastre**: se promueve el intercambio de las aguas de lastre en alta mar en lugares que estén lejos de la presencia de arrecifes.
2) **Prevención y mejor manejo en la remoción y reubicación de sedimentos marinos**: este se refiere a evitar, disminuir y mejorar el manejo de sedimentos derivados de dragados de puertos y canales de navegación, remoción de sedimentos por desarrollos costeros, entre otros.
3) **Prevención de la posible propagación de la enfermedad por medio de equipos de buceo y herramientas de estudio contaminadas:** a través de protocolos de descontaminación y prácticas preventivas como bucear en arrecifes que no han sido afectados por la enfermedad antes de bucear en arrecifes infectados, o cerrar totalmente los sitios donde la enfermedad se ha identificado (incluir arrecifes afectados dentro de una cuarentena).
4) **Evitar y prohibir tocar los corales durante los buceos o evitar totalmente visitar arrecifes enfermos para evitar la posibilidad de contagio y generar lesiones a los corales**.
5) **En pesquerías de fondo**: evitar pesca con trasmallos en zonas arrecifales contaminadas para minimizar la posibilidad de contagio y generar lesiones a los corales. Si se pesca en el fondo, usar una línea con un cordel débil y ligero que se pueda romper con facilidad si la línea se queda enganchada en el arrecife.

4.2.2. Intervenciones: tratamientos, rescate y restauración de corales

Las posibles intervenciones inmediatas una vez se detecta la enfermedad incluyen el tratamiento *in situ* de las lesiones en los corales afectados y su monitoreo. Los protocolos de tratamiento también integran el rescate de colonias y restauración como se presenta a continuación.

- **Tratamientos**

Desde la aparición e identificación de la EPTCD en el 2014 se continúan probando diferentes tratamientos y acciones inmediatas para detener o disminuir su avance, estos incluyen:

- Barreras físicas dentro del arrecife: trincheras o asfixia.
- Aplicación de remedios naturales: plantas medicinales, compuestos orgánicos (manteca de coco, manteca de carité, entre otros).

- Aplicación de cloro
- Aplicación de antibióticos

Los datos actuales indican que solamente la aplicación tópica de antibióticos en las lesiones de los corales ha mostrado ser efectiva para la recuperación de las colonias. Neely *et al*., (2020) reportaron un promedio del 91% de éxito en todas las especies tratadas al aplicar amoxicilina (antibiótico) mezclada con Base2B (una pasta a base de silicona patentada por CoreRx/Ocean Alchemists que contiene polímeros para imitar la consistencia del moco coralino). Diferentes investigadores apoyan estos resultados, concordando que, a la fecha, los antibióticos aplicados en campo son el único tratamiento efectivo conocido para la EPTCD (Neely, 2020a). Algo a tener en cuenta, es que este método requiere múltiples aplicaciones para lograr una mayor tasa de recuperación y sobrevivencia, lo que no siempre puede ser logísticamente factible. La recomendación de los expertos tratando corales ante la EPTCD en Florida es tratar la enfermedad de la manera más rápida y agresiva posible una vez que se identifique en nuevas ubicaciones.

No se ha reportado mayor efectividad en el uso de otros tratamientos en campo. La Comisión de Áreas Naturales Protegidas de México (CONANP) probó una serie de tratamientos con plantas medicinales y compuestos orgánicos para tratar las colonias enfermas en el agua, pero observó una tasa de fracaso del 100 % en el tratamiento. Los estudios acerca del uso de cloro (en laboratorio y en campo) han determinado que no es un método efectivo, con porcentajes de éxito variables según las especies al aplicar el epoxi clorado sobre las lesiones: 32% en las especies de corales *Orbicella faveolata*, 27 % en *Montastrea cavernosa*, y hasta <5 % de éxito en las especies de *Colpophyllia natans*, *Pseudodiploria strigosa* y *Diploria labyrinthiformis* (Neely, 2020a). Por consiguiente, desde el 2020 las agencias de Florida acordaron suspender los tratamientos con epoxi clorado, por su ineficiencia. La implementación de cortafuegos o trincheras (acciones físicas en el arrecife), conjuntamente con la administración de antibióticos proporcionaron una eficacia moderada; sin embargo, se aumenta significativamente el tiempo necesario para aplicar los tratamientos (Walker y Pitts, 2019). Ninguno de los tratamientos sin antibióticos usados en la región ha mostrado detener la enfermedad. Existen esfuerzos para desarrollar el uso de tratamientos probióticos, sin embargo, aún están en fase de investigación y desarrollo.

El uso de antibióticos en los arrecifes coralinos ha generado preocupación acerca de los efectos que la liberación de estas sustancias en el medio ambiente pudiera generar, como una posible resistencia a los antibióticos, impactos en el microbioma del coral, impactos en el crecimiento y reproducción de corales tratados y organismos circundantes y transferencia a través de la cadena alimenticia (Kovalakova *et al.,* 2020; Elizalde-Velázquez *et al.,* 2016; Kümmerer, 2009). También se sabe que algunas personas presentan reacciones alérgicas a los betalactámicos, la clase de antibióticos a la que pertenece la amoxicilina, por ende, no deben manipularlos. A pesar de las preocupaciones, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos aprobó el uso experimental de amoxicilina en los corales *Dendrogyra cylindrus* (especies amenazadas) y otras especies que son susceptibles a la EPTCD. Otros países de la región también han otorgado permisos para el tratamiento de colonias (Doyle *et al.,* 2021).

Se comparten algunas de las consideraciones más importantes relacionadas directamente con la EPTCD según Doyle *et al.,* (2021):

Posible bioacumulación: la amoxicilina se degrada rápidamente en el ambiente marino, cuando se mezcla con Base2B se degrada un 1.5 % diario (Favero *et al.,* 2019) y más rápidamente cuando se expone a la luz y al agua (Kovalakova *et al.,* 2020), reduciendo así la bioacumulación. La evidencia en cuanto a la bioacumulación se observa a través de la efectividad del tratamiento localizado con antibióticos, es decir,

que en un coral tratado aún ocurren nuevas lesiones, así como en otros corales cercanos (Neely *et al.,* 2020).

Afecciones de la amoxicilina en otros organismos: el tratamiento con antibióticos para tratar la EPTCD no se transmite al arrecife ni se dosifica en el agua, se aplica directa y únicamente sobre las lesiones lo que minimiza su introducción en el medio marino. La mezcla de la amoxicilina con Base2B permite utilizar un aplicador para hacer su administración aún más precisa. El Base2B está diseñado específicamente para crear una red de polímeros de microporos que maximiza la transmisión de la amoxicilina a la membrana del coral y minimiza la transmisión a la columna de agua. Los resultados posteriores a un año de la aplicación de este tratamiento no registraron mortalidad, enfermedades u otros cambios visibles notables en los organismos circundantes (Neely, Walker y Voss: datos no publicados).

Amoxicilina en la cadena alimenticia (peces arrecifales que ingieren el tratamiento): aunque es posible teóricamente hablando, los pólipos de coral no son un componente importante en la red alimenticia de un arrecife. Para evitar una posible contaminación, algunos países han decidido aplicar el tratamiento con antibióticos dentro de áreas marinas protegidas (AMP) donde las regulaciones pesqueras reducen o no permiten el riesgo de consumo de pescado que podrían estar contaminados. Se están llevando a cabo estudios para evaluar este posible impacto, pero aún no se cuentan con datos publicados.

Concentraciones de amoxicilina usadas en el tratamiento de la EPTCD en comparación a los niveles de referencia de antibióticos en el medio ambiente marino: los científicos indican que las estimaciones conservadoras de las concentraciones de antibióticos asociadas con la EPTCD son comparables o menores a los niveles de referencia que se encuentran en las aguas cercanas a las áreas marino-costeras que tienen zonas desarrolladas, y muy inferiores a los niveles de antibióticos liberados a través de la acuicultura. Las concentraciones provenientes del tratamiento de la EPTCD implican aplicaciones discretas, únicas o periódicas, a diferencia de otras fuentes persistentes de antibióticos en el medio ambiente marino como las aguas residuales, los desechos generados por la agricultura, el ganado y actividades acuícolas. Dado el devastador impacto de la EPTCD en los corales con tasas de mortalidad que superan el 90% para muchas especies, varios de los investigadores sugieren optar por una perspectiva más pragmática enfocada en aumentar las oportunidades de supervivencia de los corales, considerando la efectividad y beneficio que supone el aplicar amoxicilina en los tratamientos ya que actualmente estos beneficios superan los riesgos de introducir una pequeña concentración adicional de antibióticos al océano.

Recomendaciones prácticas para la correcta preparación y aplicación de antibióticos se detallan a continuación (Doyle *et al*., 2021):

- La amoxicilina en polvo (98 % de pureza) se mezcla en una proporción de 1:8 en peso con Base2B y se aplica directamente sobre el borde de la lesión enferma.
- Los corales tratados se vuelven a visitar después de un mes y a intervalos de dos meses para monitorear el éxito y volver a tratar las lesiones según sea necesario. En Florida, aproximadamente 1/3 de los corales no necesitaron tratamientos de seguimiento, 1/3 de todos los corales necesitaron un tratamiento adicional en 1-2 meses y el otro 1/3 requirió tratamientos regulares cada dos meses.
- Se utiliza aproximadamente 1.6 gramos de amoxicilina por colonia de coral, según su tamaño y la cantidad de lesiones, la re-aplicación de tratamiento generalmente requiere menos producto que el tratamiento inicial *(Com. pers.* Neely K*.,* 2020*).*

- **Restauración y rescate**

Las acciones de restauración actuales para abordar los impactos de la EPTCD son variadas e integran actividades de campo, construcción y adecuación de instalaciones especializadas para asegurar la supervivencia de gametos, larvas, reclutas, juveniles y corales adultos, así como adelantos tecnológicos que podrían apoyar la fertilización asistida y la potencial repoblación de especies que puedan estar amenazadas y ecológicamente extintas. A continuación, se describen algunas de las estrategias de restauración más utilizadas, para mayores detalles sobre este procedimiento puede consultar el siguiente documento: Guía de capacitación para la restauración de arrecifes[9].

La restauración como resultado de los impactos de la EPTCD se realiza con un enfoque en especies que han sido gravemente afectadas por la enfermedad para garantizar su supervivencia y variabilidad genética:

Captura de gametos de los corales Para la restauración a partir de la captura de gametos existen tres maneras de lograr esta colecta: 1) colecta de gametos y embriones recientemente fertilizados desde la superficie del mar, donde forman manchas de desove; 2) colecta de gametos *in situ* por medio de dispositivos de colecta sobre colonias maduras, y 3) remoción de colonias del arrecife y su mantenimiento en tanques de acuario en tierra o sobre la lancha para permitirles desovar ex situ. Esta práctica no es recomendable debido al estrés impuesto en las colonias. Previo a las salidas de colecta de gametos, es necesario organizar detalladamente los procesos de logística y discusión del plan de trabajo, para que todos los participantes conozcan sus roles.

Fertilización asistida: Luego de la colecta de gametos in situ se debe de realizar una fertilización de los mismos. Los procesos de la fertilización, el mantenimiento de embriones y la crianza de larvas hasta que están listas para fijarse son similares, independientemente de los métodos utilizados para recolectar los gametos. La fertilización asistida consiste en facilitar que los gametos de diferentes colonias se fecunden para formar nuevos individuos. Este procedimiento debe realizarse durante las dos horas posteriores al desove.

Asentamiento de las larvas: de tres a siete días posteriores a la fertilización, la larva plánula comienza a explorar el fondo en busca de un sustrato idóneo para su fijación, continuar con la metamorfosis y convertirse en un pólipo. Así, da inicio a su vida sésil. La correcta elección del tipo de sustrato y el adecuado acondicionamiento son dos factores importantes para el éxito del asentamiento larval. Al parecer, las bases en forma de tetrápodos resultan ser ventajosas para las actividades de restauración, pues mientras proveen una amplia gama de opciones de asentamiento (diferentes caras y texturas de los tetrápodos), también son de fácil manipulación, debido al tamaño, además de que la introducción de estas al arrecife es relativamente sencilla.

Destino de los reclutas de coral, incorporación al arrecife o cultivo en vivero: existen esencialmente tres métodos que pueden ser usados para introducir los corales reclutas a un área de intervención activa de restauración tomando en cuenta que el área que se quiere restaurar estará libre de la EPTCD:

[9] https://marfund.org/es/wp-content/uploads/2020/09/Gu%C3%ADa-de-Capacitación-de-Restauración-de-Arrecifes.pdf

1. Cuando son fijados en sustratos óptimos se mantiene su desarrollo en viveros para su posterior trasplante al arrecife.
2. Su cultivo completo en sistemas de control externo.
3. Su introducción directa en altas densidades a las áreas arrecifales.

Fijación de colonias reclutas y monitoreo: cuando se cierre el ciclo de obtención de reclutas por medio de la fertilización y cría asistida en viveros de coral ex situ, las colonias coralinas obtenidas estarán listas para su reintegración en el arrecife y para formar parte del proceso de restauración coralina. Es importante poder seleccionar los sitios más idóneos para poder restaurar. **Rescate de corales**: Florida y México están utilizando estos métodos combinados con esfuerzos de "rescate", los cuales requieren viveros en laboratorios (en tierra). El biobanco, o conservación ex situ de corales, se está empleando en Florida y México para salvar material genético. Esto se conoce como "rescate de coral" e implica recolectar colonias de especies susceptibles antes que sean afectados por la enfermedad (identificado a través de los esfuerzos de monitoreo), sacar los corales del arrecife y mantenerlos en instalaciones terrestres (acuarios, laboratorios) para futuros esfuerzos de propagación y restauración; con la idea de devolverlos al medio marino una vez pasada la enfermedad. Sin embargo, incluso recolectando tantos genotipos como sea posible, el calentamiento continuo del océano, la mala calidad del agua, la contaminación, la sedimentación y otros factores de estrés influyen en el éxito de la futura plantación de corales. Se desconoce cuánto tiempo permanecerán en cautiverio los corales rescatados y si sobrevivirán en condiciones de campo potencialmente modificadas en los próximos años, incluso si la EPTCD retrocede o disminuye. En Florida y (en menor escala) México, se puede acceder a fondos e instalaciones para considerar la opción de biobancos y esfuerzos de rescate de coral con viveros en tierra. Sin embargo, esta opción no se considera factible para Guatemala, ni para la mayoría de sitios en el Caribe.

4.3. Contexto nacional: estado actual de la EPTCD en el país

Con base en los datos más recientes de los monitoreos de salud arrecifal para Guatemala (McField *et al.,* 2020) y las investigaciones en curso realizadas por HRI y Pixan'Ja durante agosto, septiembre y diciembre de 2021, se determinó que actualmente no se ha detectado la EPTCD en los arrecifes de Guatemala (Giró, A., y Mojica, A., 2022). Estos esfuerzos colectivos incluyeron 3 expediciones de campo en la primera expedición realizada del 30 de agosto al 1 de septiembre 2021 se visitaron un total de 8 sitios: 3 sitios en el arrecife de Corona Caimán, 2 en el área de Motaguilla y 3 en los arrecifes de Cabo Tres Puntas. En la segunda expedición realizada del 5 al 7 de diciembre se monitorearon 4 sitios en el arrecife de Corona Caimán y la última expedición se realizó el 4 y 5 de febrero donde se visitaron un total de 2 sitios en el arrecife de Corona Caimán. Los monitoreos se realizaron utilizando la metodología AGRRA[10] para evaluar la salud del arrecife y la metodología Bar Drop con un enfoque especial en la EPTCD o de cualquier signo de enfermedad en los arrecifes visitados.

Los datos recopilados fueron compartidos con la plataforma de AGRRA[11] y se cargaron en el portal dedicado a mapear el avance de la enfermedad para actualizar el estatus de país (Figura 5) dentro del esfuerzo regional que se mantiene para identificar los arrecifes afectados por la EPTCD en la región y mantener a todos los actores alerta. Para cada uno de los sitios de arrecife monitoreados en Guatemala, se tienen datos sobre el estado de salud del ecosistema, las especies de coral observadas, la presencia o

[10] https://www.agrra.org/coral-reef-monitoring/

[11] https://www.agrra.org/coral-disease-outbreak/

ausencia de la EPTCD y también la presencia o ausencia de blanqueamiento u otras enfermedades para fortalecer la comprensión actual del desarrollo de la enfermedad. En la Figura 5 se presenta un mapa de estos datos y los sitios monitoreados en Guatemala más recientemente, los cuales aparecen en verde, indicando la ausencia de la EPTCD (Kramer *et al.,* 2022).

Aunque es alentador que los arrecifes del país no han sido afectados, Guatemala aún no cuenta con un monitoreo específico para apoyar y guiar la detección y respuesta temprana de la enfermedad en sus arrecifes, actualmente se cuenta con un programa de monitoreo arrecifal efectuado cada dos años para determinar su salud, este monitoreo es liderado por HRI.

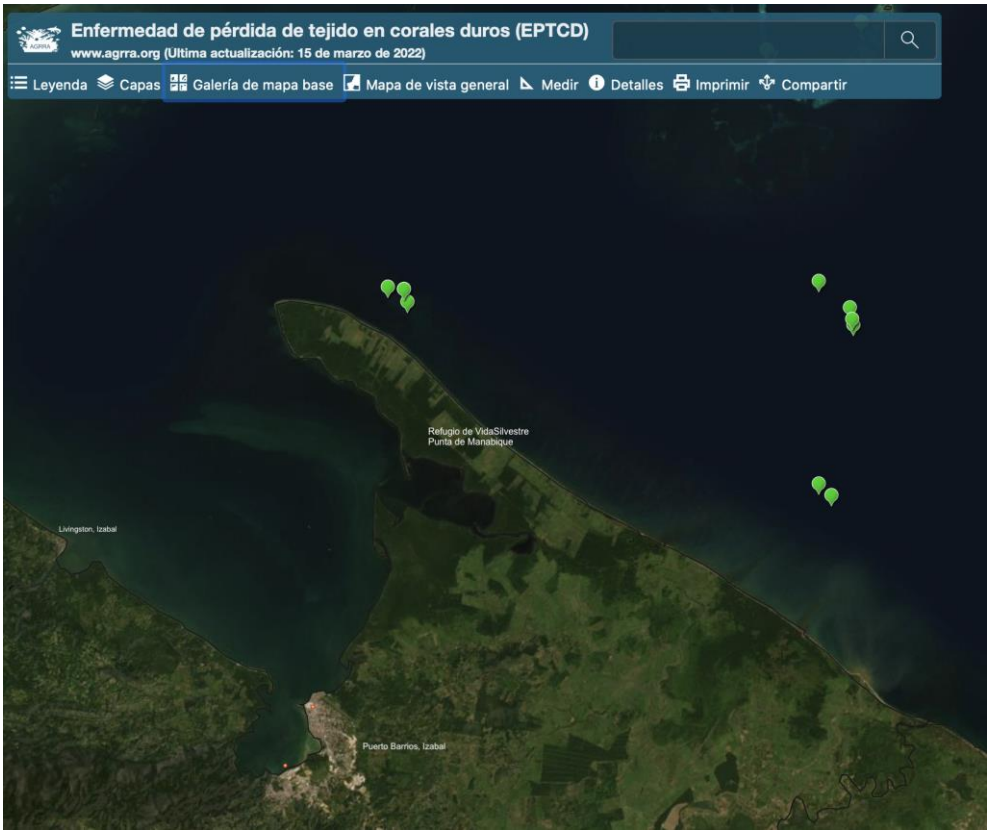

Figura 5*. Mapa de sitios monitoreados para establecer la presencia o ausencia de la EPTCD en Guatemala; color verde: EPTCD Ausente (Kramer et al., 2022).*

Rutas marítimas para Guatemala

Estudios resaltan que la descarga de agua de lastre proveniente de los barcos es un vector potencial de propagación de enfermedades ya que en ellas se transportan microbios, incluidas las bacterias y virus (Rosenau *et al.,* 2021) y la EPTCD no es una excepción. En el Caribe de Guatemala, las zonas arrecifales de mayor importancia para el país (Cabo Tres Puntas, Motaguilla y Corona Caimán) están ubicadas muy cerca de las principales rutas marítimas que conducen a Puerto Barrios y al Puerto de Santo Tomás de Castilla, dos de los puertos más activos del país (Figura 6). Teniendo en cuenta la evidencia, es urgente tener un manejo adecuado de las aguas de lastre de los barcos para minimizar la potencial propagación de la enfermedad al país.

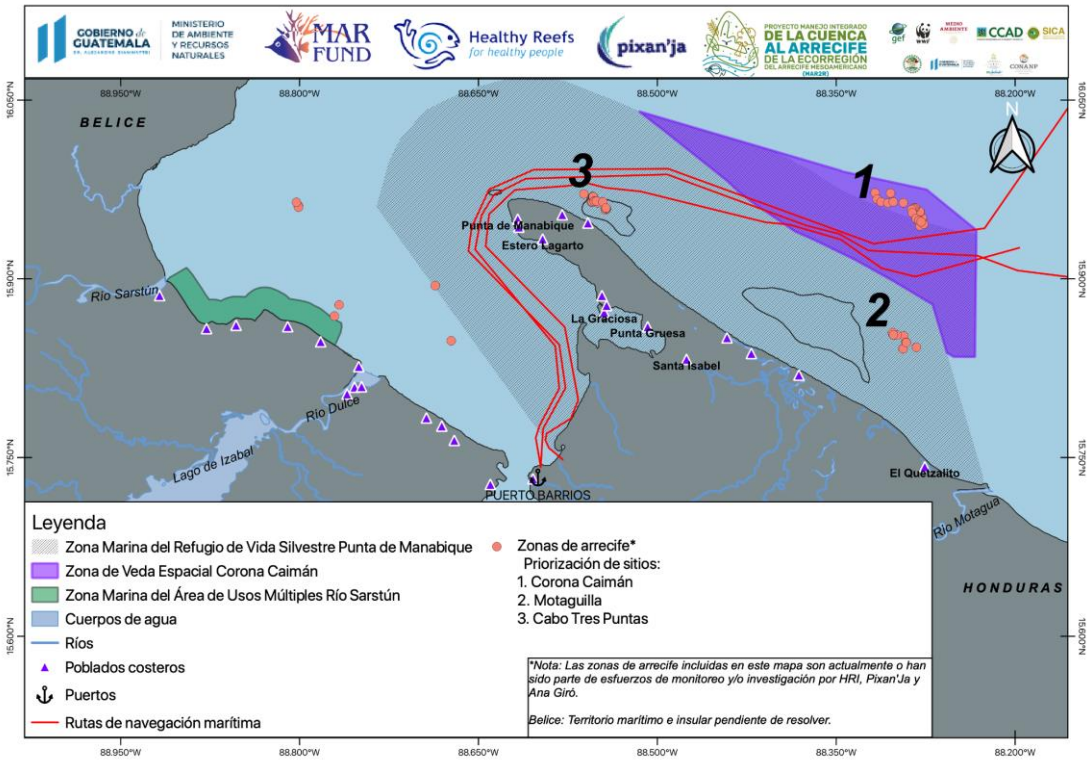

Figura 6. *Ubicación de las rutas de navegación de buques comerciales y áreas arrecifales en el Caribe de Guatemala (Fuente: propia). Nota: Belice - territorio marítimo e insular, pendiente de resolver.*

Especies coralinas susceptibles a la enfermedad en Guatemala

Con base en los datos de diversidad, abundancia y cobertura de corales para el país colectados en los monitoreos ecológicos por parte de la Iniciativa Arrecifes Saludables, para determinar el estado de salud de los arrecifes utilizando la metodología AGRRA (McField *et al.,* 2020) y la lista de especies susceptibles a la EPTCD, se desarrolló una clasificación de las especies de corales duros y su nivel de susceptibilidad a la EPTCD para Guatemala (Tabla 4).

Tabla 4. *Especies de corales escleractinios susceptibles a la EPTCD en Guatemala (Fuente: propia).*

Especies altamente susceptibles	Especies susceptibilidad intermedia	Especies de baja susceptibilidad	Se presume susceptible pero los datos son insuficientes para categorizar el inicio
Colpophyllia natans *Dichocoenia stokesii* *Diploria labyrinthiformis* *Eusmilia fastigiata* *Meandrina meandrites* *Pseudodiploria strigosa*	*Orbicella annularis* *Orbicella faveolata* *Montastraea cavernosa* *Stephanocoenia intersepta* *Siderastrea siderea*	*Porites astreoides* *Porites porites* *Porites divaricata* *Porites furcata* *Acropora cervicornis*	*Agaricia agaricites* *Agaricia spp.* *Mycetophyllia spp.* *Madracis arenterna* *Favia fragum* *Helioseris cucullata* *Mussa angulosa* *Scolymia spp.* *Isophyllia spp.*

Teniendo los datos de cobertura coralina de los diferentes sitios muestreados en el país, se han generado mapas geográficos que convergen la ubicación de los arrecifes muestreados con el porcentaje de cobertura de especies de coral susceptibles a la EPTCD. El resultado es un mapa que facilita visibilizar las áreas de mayor vulnerabilidad con respecto al impacto potencial que la enfermedad pudiera tener, con base en la abundancia de las especies registradas en los monitoreos y su nivel de afección (Figura 7). De las especies susceptibles descritas en el Cuadro 4 para Guatemala, se estima que existen 5 sitios que tienen entre el 11 - 68% de cobertura coralina con especies susceptibles a la EPTCD (color rojo), 7 de los sitios monitoreados tienen entre 6.1 - 11%, de cobertura coralina con especies susceptibles (anaranjado), 1 sitio presenta una cobertura baja de especies susceptibles entre 2.5 - 6.1% de cobertura (anaranjado claro) y 1 sitio presenta una cobertura muy baja o nula de especies susceptibles entre 0 - 25% (amarillo) se presume que será susceptible.

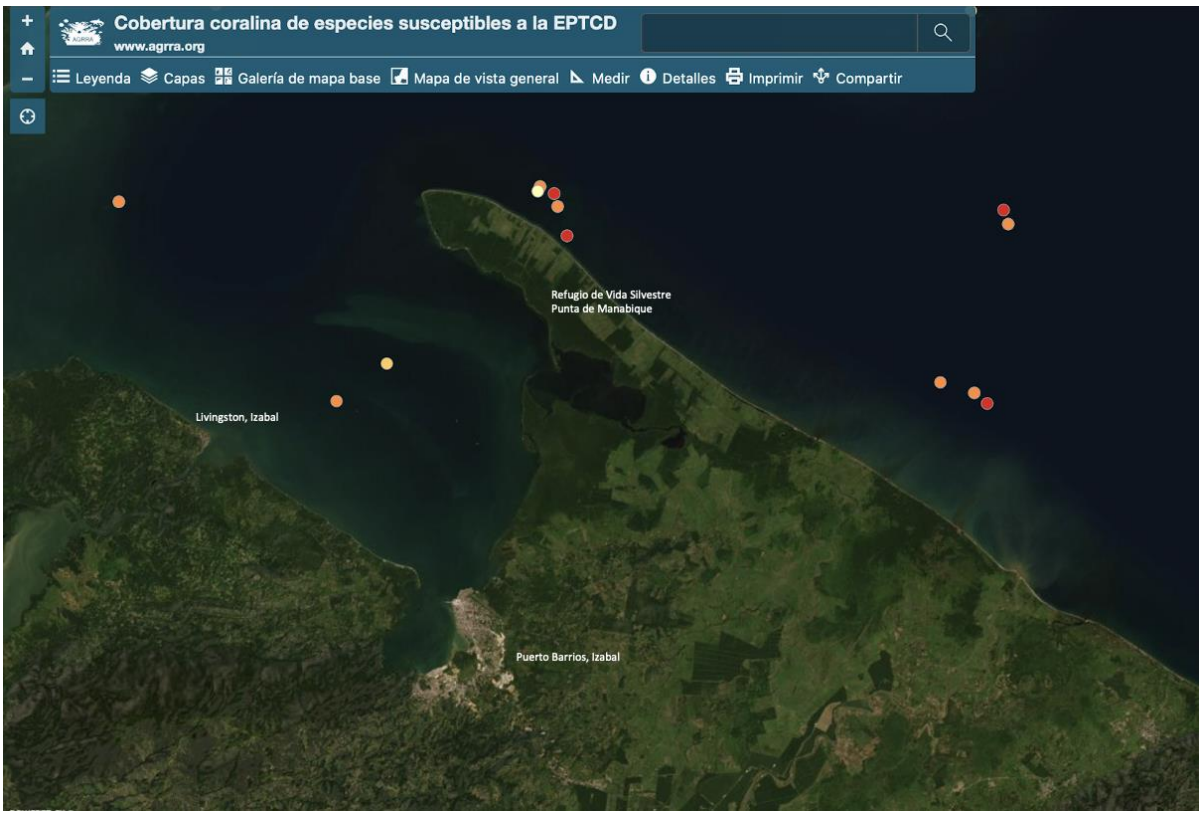

Figura 7. *Mapa del porcentaje de cobertura coralina de especies susceptibles a la EPTCD en Guatemala. Rojo: 11-68% Anaranjado: 6.1 – 11%, Anaranjado claro: 2.5 – 6.1% y Amarillo 0 – 2.5% (Kramer et al., 2022).*

Priorización de sitios para monitoreo y atención a la EPTCD para Guatemala

Los siguientes criterios se utilizaron para seleccionar los sitios arrecifales para monitoreo y para implementar las acciones como son el tratamiento *in situ* de colonias afectadas por la EPTCD (Doyle y O'Sullivan, 2020a):

- *Diversidad de corales*: una comunidad diversa puede brindar más oportunidades para proteger un ecosistema intacto y preservar la capacidad reproductiva de muchas especies con menos esfuerzo (es menos probable que la pérdida de especies en particular interrumpa la capacidad de funcionamiento de todo el ecosistema).
- *Cobertura de corales*: una alta cobertura de corales puede proporcionar una mayor complejidad del hábitat, más servicios ecosistémicos para otros organismos y experimentar un mayor potencial reproductivo. Sin embargo, sitios con una alta cobertura coralina de especies similares también pueden ser más susceptibles a las enfermedades infecciosas, especialmente si muchos corales son clones e igualmente susceptibles al patógeno particular involucrado en este caso la EPTCD.
- *Composición coralina*: se pueden priorizar los sitios que contienen un alto número de colonias de especies con alta susceptibilidad.
- *Estructura demográfica del coral*: Los sitios con corales grandes, reproductivamente activos y que producen estructuras que contribuyen a la formación arrecifal. Estos sitios suelen ser arrecifes de contrafuertes y valles de alto relieve o grandes parches de arrecifes.

- *Aislamiento:* Los sitios aislados por arena o fondos duros que carecen de muchos corales vivos pueden ser menos susceptibles a tasas altas o constantes de infección por la EPTCD.
- *Nivel de protección:* se recomienda priorizar sitios que tengan un nivel de protección como por ejemplo AMP y zonas de recuperación pesquera (zonas de no pesca).

Las tres zonas arrecifales prioritarias para Guatemala, por sus características de cobertura, diversidad coralina, composición, estructura demográfica, aislamiento y nivel de protección son (Tabla 5):

1. **El arrecife Corona Caimán** por su alto porcentaje de cobertura coralina de especies susceptibles 1 sitio entre 11 - 68% y 1 sitios entre 6.1 - 11%. Este arrecife tiene un alto porcentaje de cobertura de coral vivo (promedio de 62% (Giró A. y Mojica A., 2020), su estructura demográfica es buena ya que es un arrecife con una estructura desarrollada de contrafuertes y valles y un relieve alto que contribuye a la formación arrecifal, este arrecife está formado por colonias grandes y es un arrecife que se encuentra aislado por su ubicación (Giró A. y Mojica A., 2020). El arrecife Corona Caimán tiene un nivel de protección alto ya que fue declarada zona de veda espacial en mayo de 2020 (zona de recuperación pesquera) (Figura 8).

2. **El arrecife de Motaguilla:** por su alto porcentaje de cobertura coralina de especies susceptibles; 1 sitio presenta entre 11 - 68% y 2 sitios entre 6.1 - 11%. El porcentaje de cobertura de coral vivo para este arrecife es del 18% (McField *et al.,* 2020). Este arrecife tiene una formación demográfica de contrafuertes y valles lo que representa un arrecife con alto relieve con una buena formación estructural (*Com. pers.* Giró, A., 2022). El arrecife de Motaguilla se encuentra dentro del Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique (RVSPM) ubicado al sur del arrecife de Corona Caimán y es la zona arrecifal más cercana a Honduras y a la desembocadura del río Motagua (Figura 8).

3. **El arrecife de Cabo Tres Puntas** tiene un porcentaje de cobertura coralina de especies susceptibles variable por sitio: 2 sitios tienen entre un 11 - 68%, 2 sitios entre 6.1 - 11% y 1 sitio presenta una cobertura muy baja o nula de especies susceptibles entre 0 - 25%. El porcentaje de cobertura de coral vivo para este arrecife es del 20 % (McField *et al.,* 2020). Los arrecifes de Cabo Tres Puntas son arrecifes con una estructura de parches arrecifales de diversas formas y tamaños y con un relieve bajo a medio (*Com. pers.* Giró A., 2022). Algunos de los parches arrecifales presentan corales que se pueden considerar grandes, estos son de las especies de *Orbicella faveolata* (McField *et al.,* 2020). El arrecife de Cabo Tres Puntas se encuentra dentro del RVSPM, ubicado cercano a la costa y a las comunidades de Punta de Manabique y Cabo Tres Puntas (Figura 8).

Tabla 5. *Criterios utilizados para la priorización de sitios para Guatemala según indicadores (Fuente: propia).*

Criterios para priorización de sitios	1. Corona Caimán	2. Motaguilla	3. Cabo Tres Puntas
Diversidad de corales	Media	Media	Media
Cobertura de corales vivos	Alta (62%)	Media (18%)	Media (20%)
Composición coralina (especies susceptibles)	Alta	Alta	Media
Estructura demográfica del coral	Alta	Alta	Baja
Aislamiento	Alta	Medio	Baja
Nivel de protección	Alta (Zona de Veda Espacial-No pesca)	Media (Dentro del RVSPM)	Media (Dentro del RVSPM)

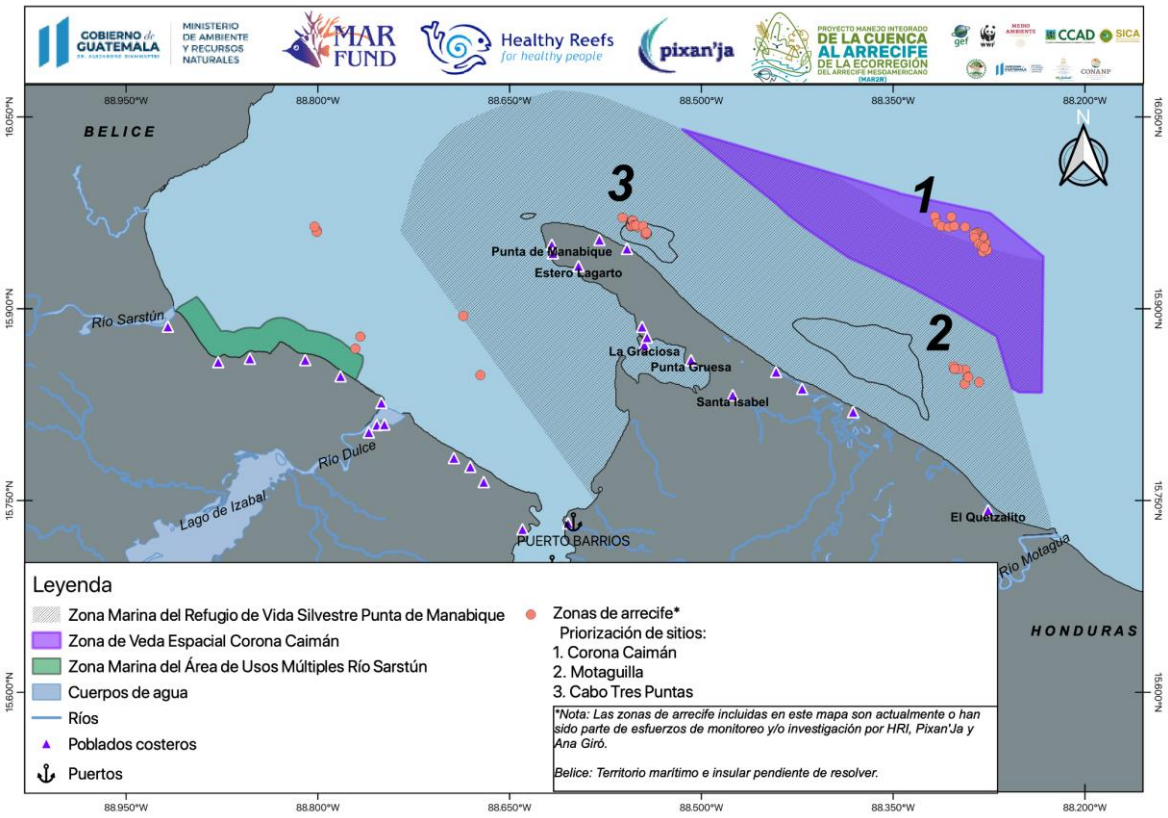

Figura 8. *Ubicación de las tres zonas arrecifales prioritarias para Guatemala, por sus características de cobertura, diversidad coralina, composición, estructura demográfica, aislamiento y nivel de protección. (Fuente: propia). Nota: Belice - territorio marítimo e insular, pendiente de resolver.*

5. Estrategia nacional

La estrategia del PAN para abordar la EPTCD en Guatemala refleja el proceso participativo para la identificación y priorización de acciones que permitan abordar más efectivamente la crisis que la enfermedad está generando desde diferentes frentes, integrando el contexto nacional. Las cinco líneas estratégicas agrupan los temas más relevantes para abordar la EPTCD en el país de manera práctica, facilitando su posterior implementación en acciones relacionadas a: 1) Comunicación, 2) Medidas preventivas, 3) Monitoreo, 4) Tratamiento a especies y colonias, y 5) Restauración Ecológica. Estas estrategias también responden a la sombrilla de acciones generales que se han venido probando en otros países del Caribe bajo tres categorías principales: 1) Prevención, 2) Preparación y Alerta Temprana y 3) Mitigación. Se propuso una vigencia del PAN de cinco años (2022-2027) para permitir una adecuada implementación, seguimiento y evaluación, de manera que, de ser necesario, sea posible hacer un manejo adaptativo para ajustar, modificar y fortalecer lo necesario de manera oportuna (Figura 9):

Figura 9. *Conceptualización de las líneas estratégicas del Plan de Acción Nacional para adobar la EPTCD en Guatemala (Fuente: propia).*

La descripción de las líneas estratégicas incluye las acciones puntuales, los resultados esperados, la urgencia con la cual debieran financiarse y ponerse en práctica, el plazo de implementación para generar cambios y resultados, y la identificación de oportunidades, retos o recomendaciones particulares (Tabla 6). **Es fundamental indicar de manera explícita que todas las acciones de respuesta incluidas en la estrategia requieren un arranque inmediato en su implementación**. La clasificación de las estrategias y las acciones con respecto a su urgencia y plazo de implementación responden específicamente a la epidemiología de la enfermedad y la factibilidad de implementación de las acciones de respuesta priorizadas dentro del contexto nacional. Los niveles de urgencia y el plazo de implementación de actividades se definieron de la siguiente manera con base en una vigencia de cinco años (idealmente 2022 - 2027):

URGENCIA	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Muy Alta	• **Inmediato**: acciones que deben ser implementadas con gran rapidez y urgencia hasta que la situación específica lo demande
Alta	• **Corto Plazo**: año 1
Media	• **Mediano Plazo**: años 2 - 3
Baja	• **Largo Plazo**: años 4 - 5

Tabla 6. *Descripción de las líneas estratégicas y las actividades de respuesta para abordar la EPTCD en Guatemala (Fuente: propia).*

COMUNICACIÓN ESTRATÉGICA Objetivo: *Comunicar y difundir información estratégica sobre la EPTCD y la implementación del PAN a audiencias específicas con propósito.*	**RESULTADOS ESPERADOS**	**URGENCIA**	**PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN**
	Generar una concientización colectiva acerca de la EPTCD, promover la colaboración para apoyar la implementación del PAN y la adopción de mejores prácticas.	Alta	Largo
1. Desarrollar contenido y difundir materiales de comunicación sobre EPTCD, con mensajes clave dirigidos a audiencias específicas que puedan tomar acciones.	Difundir materiales de comunicación (posters, hojas informativas, resumen de políticas, videos, etc.) de manera oportuna, dirigida y adecuada según las audiencias.	Alta	Corto
OBSERVACIONES: - Las herramientas de comunicación sobre la EPTCD de otros países pueden ser transferibles para el país. - Audiencias objetivo ya identificadas: gobierno, donantes, sector privado, academia, ONG y organizaciones de la sociedad civil (p.ej., pescadores, sector turismo, ciudades y comunidades costeras).			
2. Identificar mensajes clave y apoyar necesidades de comunicación específicas de las líneas estratégicas con temáticas de importancia:	Facilitar la articulación e implementación del PAN y apoyar la comunicación relevante acerca de la EPTCD y temas complementarios.	Alta	Corto

monitoreo, tratamiento, restauración, políticas y regulaciones, para integrarlas en la estrategia de comunicación.			
OBSERVACIONES: Los mensajes clave identificados y los materiales de comunicación desarrollados en otros países del SAM pueden ser transferibles para Guatemala.			
MONITOREO EN CAMPO Objetivo: *Identificar el avistamiento de la enfermedad oportunamente, darle seguimiento al avance y la reacción de los ecosistemas arrecifales (impactos).*	**RESULTADOS ESPERADOS**	**URGENCIA**	**PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN**
	Proveer información y datos oportunos acerca de los impactos de la EPTCD en los arrecifes de Guatemala para guiar las acciones de respuesta e informar la toma de decisiones de manera más efectiva.	Muy Alta	
1. Fortalecer las capacidades locales a través de capacitaciones para la identificación y el monitoreo de EPTCD y otras enfermedades de los corales. (Metodología AGRRA y Bar Drop).	Formación de un equipo de profesionales capacitados en la identificación y monitoreo de la EPTCD y otras enfermedades coralinas para apoyar los esfuerzos de monitoreo en campo.	Muy Alta	Corto y Mediano
OBSERVACIONES: -HRI y AGRRA realizan capacitaciones para Guatemala en identificación de corales, enfermedades, blanqueamiento y metodología AGRRA y Bar Drop. - Existen recursos de capacitación disponibles de MPA Connect y AGRRA.			
2. Continuar y fortalecer los esfuerzos de monitoreo actuales para lograr una temprana detección de la EPTCD (más sitios y más frecuente). Los monitoreos actuales incluyen: salud del arrecife, enfermedades, blanqueamiento.	Implementación de un sistema de monitoreo a nivel nacional para identificar oportunamente la llegada y avance de la EPTCD en el país.	Muy Alta	Corto, Mediano y Largo
OBSERVACIONES: - HRI realiza monitoreos arrecifales, sin embargo, se requiere de fondos para poder realizar más monitoreos anuales.			
3. Revisión de fotografías para la ID de la EPTCD; responder a los reportes y verificar la presencia/ausencia de EPTCD en campo (cuando	Verificación oportuna de la presencia/ausencia de la EPTCD a través de la	Muy Alta	Corto, Mediano y Largo

se requiera).	revisión fotográfica y verificación en campo (cuando se requiera).		
OBSERVACIONES: -HRI y Pixan'Ja como expertos en la ID de corales y enfermedades en el país pueden ayudar a identificar las fotografías en conjunto con el equipo de AGRRA. - Requiere de fondos para la movilización de respuesta rápida si se necesita una visita de campo para verificar los reportes.			
4. Mantener una comunicación con los grupos de trabajo regionales enfocados en abordar la EPTCD.	Intercambio de información, experiencias y creación de sinergias con socios y grupos regionales que apoyen y fortalezcan las acciones de respuesta a la EPTCD.	Alta	Corto, Mediano y Largo
OBSERVACIONES: -Guatemala es parte diversos grupos regionales que están trabajando en atender la EPTCD estos son: 1) Grupo Regional de Diálogo sobre la EPTCD de los países del SAM. 2) Caribbean Cooperation Team para atender la EPTCD. 3) Red de restauración de arrecifes. 4) Iniciativa de Rescate de Arrecifes de MAR Fund.			
5. Obtención de permisos generales para facilitar una acción rápida/respuesta de monitoreo.	Permisos emitidos por las autoridades para facilitar las acciones de monitoreo y respuesta a la EPTCD de manera oportuna.	Muy Alta	Corto
OBSERVACIONES: -Se requiere que los permisos emitidos por las autoridades puedan ejecutarse como una emergencia para poder tener una acción rápida de respuesta. -Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD en el Sistema Arrecifal Mesoamericano por la CCAD puede utilizarse como un acuerdo sombrilla para facilitar los permisos en el país.			
TRATAMIENTO PARA ESPECIES/COLONIAS (requiere que la EPTCD esté presente)	**RESULTADOS ESPERADOS**	**URGENCIA**	**PLAZO IMPLEMENTACIÓN**
Objetivo general: *Implementar acciones directas sobre los corales infectados para tratar o prevenir afectaciones generadas por la enfermedad.*	Promover la recuperación y supervivencia de los corales tratados a los impactos de la EPTCD.	Muy Alto	

1. Proveer tratamiento a colonias enfermas en el agua (aplicación de tratamientos directos).	Recuperación de colonias tratadas por medio de la aplicación de tratamientos directos, siguiendo los protocolos existentes.	Muy Alta	Corto y Mediano (cuando la enfermedad se presente).
OBSERVACIONES: -Existen protocolos para el tratamiento de colonias enfermas que han sido efectivos y se pueden transferir al país. -Contar con mano de obra y recursos financieros para poder implementar esta acción (costos de logística/apoyo). -Se requiere que los permisos emitidos por las autoridades puedan ejecutarse como una emergencia para poder tener una acción rápida de respuesta.			
2. Realizar el rescate de colonias en el agua (traslado).	Rescate de colonias de corales sanos "emblemáticos" desde áreas donde la enfermedad está activa, a áreas en el agua donde la enfermedad está ausente.	Media	Corto y Mediano (cuando la enfermedad se presente).
OBSERVACIONES: -Hay protocolos regionales (SAM y Florida) transferibles para el manejo de especímenes vivos (qué corales se pueden recolectar, cómo se deben seleccionar, cómo se deben manejar, mantener, prevención de enfermedades, etc.). -En el país existen limitaciones de recursos humanos y financieros lo que hacen que esta acción sea difícil de implementar.			
3. Realizar el rescate de colonias a laboratorio o acuarios.	Rescate de colonias de corales "emblemáticos" ex situ de colonias sanas que se encuentran en áreas donde la enfermedad está activa, a laboratorios o acuarios aptos para albergar estas especies.	Media	Corto y Mediano (cuando la enfermedad se presente).
OBSERVACIONES: En el país existen limitaciones de recursos humanos y financieros lo que hacen que esta acción sea difícil de implementar.			
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Objetivo: *Promover e implementar la restauración de poblaciones/ especies/ ecosistemas de coral, pastos marinos y manglares.*	**RESULTADOS ESPERADOS**	**URGENCIA**	**PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN**
	Esfuerzos de restauración ecológica para poblaciones/ especies/ ecosistemas de coral, pastos marinos y manglares en progreso.	Media	Mediano
1. Promover la investigación genética sobre las zooxantelas más resistentes a la EPTCD.	Material genético de especies/colonias de corales colectado en Guatemala amplía el entendimiento de la posible resistencia de zooxantelas a la EPTCD.	Media	Mediano

OBSERVACIONES: -Esta acción aún está bajo investigación a nivel del Caribe. Para Guatemala se puede colectar el material genético y trabajar con organizaciones que realizan este tipo de análisis (AGRRA, Florida). -Las limitaciones de instalaciones, recursos humanos y financieros.			
2. Explorar y apoyar proyectos de restauración enfocados a especies con alta susceptibilidad a la EPTCD (por medio de gametos (sexual) en laboratorio o por fragmentación (asexual).	Proyectos de restauración de especies con alta susceptibilidad a la EPTCD en progreso/implementados.	Media	Corto y Mediano (cuando la enfermedad se presente).
OBSERVACIONES: -Los protocolos existentes en la región deben ser adaptados a las condiciones específicas y especies de Guatemala para poder ser implementados. -Se debe contar con las capacidades para implementar esta acción. -Las limitaciones de instalaciones, recursos humanos y financieros hacen que esta acción sea difícil de implementar en el corto plazo.			
3. Explorar y apoyar la criopreservación de gametos.	Gametos de corales y especies para el país son colectados para su criopreservación.	Media	Corto (cuando la enfermedad se presente).
OBSERVACIONES: -Los protocolos existentes sobre criopreservación en México se pueden transferir al país. -Se debe contar con las capacidades para implementar esta acción. -Existen limitaciones de instalaciones, recursos humanos y financieros. Para poder implementar esta acción se requiere de acuerdos con otros países como México donde tienen las capacidades para poder implementar esta acción.			
4. Fomentar la restauración de manglares y pastos marinos	Proyectos de restauración de manglares y pastos marinos en zonas estratégicas implementados.	Bajo	Largo
OBSERVACIONES: -Manual para la restauración ecológica de Manglares y Pastos Marinos en el SAM. -Red Mesoamericana de Manglares y Pastos Marinos.			
MEDIDAS PREVENTIVAS	**RESULTADOS ESPERADOS**	**URGENCIA**	**PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN**
Objetivo: *Prevención de la expansión y el impacto de la EPTCD por medio de la reducción de factores de estrés que comprometen la resiliencia de los corales y de la salud y funcionalidad del ecosistema arrecifal.*	Disminución de los factores de estrés que comprometen la salud ecosistémica y la resiliencia de los arrecifes.	Alta	Largo

1. Desarrollo y socialización del Plan de Acción Nacional para atender la EPTCD.	Implementación del Plan de Acción Nacional para proteger y conservar la biodiversidad de los ecosistemas arrecifales del país ante los impactos de la EPTCD.	Alta	Corto
2. Capacitar y promover la adopción de medidas preventivas en actividades de buceo/turismo que disminuyan el posible contagio y propagación de la EPTCD.	Concientización y adopción de medidas preventivas por prestadores de servicios de buceo/ turismo y usuarios que visitan los arrecifes para disminuir los impactos, contagio y propagación de la EPTCD.	Muy Alta	Corto
OBSERVACIONES: -Los protocolos para actividades de buceo/turismo ya se han desarrollado en Florida y se pueden adoptar en el país. -Involucrar a los operadores de buceo y turismo en la adopción de los protocolos de mejores prácticas.			
3. Capacitar y promover la adopción de medidas preventivas en actividades de pesca que disminuyan el posible contagio de la EPTCD.	Concientización y adopción de medidas preventivas por pescadores que utilizan los arrecifes y zonas aledañas como sitios de pesca para disminuir los impactos, contagio y propagación de la EPTCD.	Muy Alta	Corto
4. Mejorar el manejo de aguas de lastre.	Revisión de protocolos e implementación de medidas correctivas y preventivas en el manejo de las aguas de lastre que disminuyen el riesgo de contagio de la EPTCD y la propagación de patógenos.	Muy Alta	Corto
OBSERVACIONES: -Los Estados Unidos publicó un protocolo llamado: “Mejores prácticas de gestión del agua de lastre para reducir la probabilidad de transportar patógenos que puedan propagar la EPTCD” un protocolo que puede ser transferible para el país. En el que incluye el promover el intercambio de agua de lastre en alta mar, lejos de la presencia de arrecifes. -Existe el Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques como convenio internacional para prevenir el impacto de las aguas de lastre			
5. Reducir al máximo la resuspensión de sedimentos.	Revisión de protocolos e implementación de medidas correctivas y preventivas en los proyectos y obras de desarrollo costero y dragados, que involucren la resuspensión de sedimentos, disminuyendo el riesgo de propagación de la EPTCD.	Alta	Corto
OBSERVACIONES: Existe el Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques			

6. Mejorar la calidad del agua (cuencas, aguas residuales/lixiviado séptico y agroindustria).	Recopilación y generación de información clave acerca de la calidad de agua en la zona marino-costera del Caribe del país que provea una línea base y un monitoreo estandarizado, que apoye la sostenibilidad de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos. Censo sobre las plantas de tratamiento ubicadas en la zona costera (su nivel de funcionamiento y capacidad y tipo de tecnología) como herramienta para fortalecer y mejorar la gestión actual y futura. Apoyo para promover el cumplimiento de los diversos acuerdos que ha establecido el país relativos a mejorar la calidad del agua y reducir la contaminación.	Media	Largo
OBSERVACIONES: -Protocolo Relativo a la Contaminación Proveniente de Fuentes y Actividades Terrestres (Protocolo LBS). -Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la deposición de lodos y el Acuerdo gubernativo 236-2006. Para el 2024 se prevé que Guatemala tenga los parámetros de la descarga de aguas residuales cerca de la Norma de Clase II (Protocolo LBS). Por medio del Acuerdo Ministerial No.523-2013 se establece la creación del Manual de Especificaciones para la Vigilancia y el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. -Estrategia Nacional de Agua, se encuentra la estrategia sobre Conservación, protección y mejoramiento de fuentes de agua, bosques, suelos y riberas de ríos en cuencas.			
7. Reducir la entrada de desechos sólidos.	Apoyo para promover el cumplimiento del Acuerdo Gubernativo 164 -2021.	Media	Largo
OBSERVACIONES: Acuerdo Gubernativo Número 164-2021 - Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes.			

5.1. Consideraciones importantes para la implementación de esta herramienta

La urgencia de comenzar con la fase de implementación radica en la inmediatez con la se requiere actuar para maximizar las oportunidades de éxito en el tratamiento y posible recuperación de los corales infectados, una vez se detecte la enfermedad en el territorio nacional. La evidencia científica disponible a la fecha (Lang, 2020; Neelly, 2020a) es categórica en indicar que el avance de la EPTCD una vez es detectada es muy rápida (un par de meses), y por ende la necesidad de proporcionar tratamiento a las colonias, debe realizarse de manera inmediata y ojalá de forma sistemática para permitir evaluar la respuesta de las colonias tratadas con los antibióticos y administrar dosis adicionales del tratamiento cuando sea necesario. Dada la complejidad y el costo asociados a estas acciones (p.ej., 1) entrenamiento del equipo humano en la identificación de corales, de la enfermedad y la aplicación de tratamientos, 2) la gestión de permisos y licencias tanto de investigación y manipulación de especies (en algunos casos especies protegidas) como de importación de equipo, materiales y componentes especializados para preparar y suministrar los tratamientos abajo el agua preparación, 3) costos de los materiales, y 4)planificación de la logística en campo para actividades de buceo), es imperativo que esta ruta de acción esté articulada adecuadamente anterior a la detección de la enfermedad en los arrecifes del país. El tratamiento de colonias con antibióticos en el agua representa al día de hoy la vía a corto plazo más factible para proteger y conservar las especies de corales y la diversidad genética de los arrecifes en Guatemala.

El PAN también considera acciones de restauración como parte de la estrategia nacional; sin embargo, en la actualidad el país no cuenta con el conocimiento, equipo, instalaciones y el financiamiento para apoyar este tipo de acciones en el corto plazo. Por este motivo, las acciones bajo la línea de restauración ecológica se propusieron a mediano plazo (a 5 años), visualizando gradualmente el fortalecimiento de las capacidades locales y la adquisición de los recursos necesarios para poner en marcha diferentes técnicas de restauración.

6. Identificación de necesidades para fortalecer las capacidades locales

El mapeo para identificar las necesidades para el fortalecimiento de las capacidades locales se realizó a través de la encuesta inicial y análisis de los actores claves, y se fueron refinando a través de la identificación de las acciones específicas bajo las diferentes estrategias del PAN durante los talleres participativos. Se hizo una categorización para las necesidades identificadas incluyendo el nivel de urgencia, el plazo de implementación y las capacidades actuales para proveer una guía más comprensiva que facilite la recaudación de fondos, la coordinación e implementación de estos entrenamientos. La clasificación de las necesidades para el fortalecimiento de capacidades es congruente con las líneas estratégicas y la clasificación de las actividades en cada una; en ambos casos, la clasificación responde al nivel de urgencia y el plazo en que las actividades requieren ser implementadas, respondiendo a la epidemiología de la EPTCD (Tabla 7).

En el caso de la estrategia de Restauración, la clasificación del nivel de urgencia y el plazo de implementación fueron acotadas al "mediano plazo" ya que actualmente Guatemala no cuenta con este tipo de conocimiento ni experiencia, y tampoco se tiene la tecnología, las instalaciones, ni los fondos para realizar estas actividades; es decir que el mediano plazo en este caso, refleja la necesidad de comenzar a construir y generar estas capacidades en la ahora, para que en un mediano plazo se puedan implementar este tipo de estrategias.

Tabla 7. *Necesidades para el fortalecimiento de capacidades locales que apoyen y fortalezcan la adecuada implementación de las estrategias (Fuente: propia).*

Estrategia y necesidades de fortalecimiento de capacidades	NIVEL DE URGENCIA *Alto* *Medio* *Bajo*	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN *Inmediato* *Corto plazo (1 año)* *Mediano plazo (2 a 3 años)* *Largo plazo (4 a 5 años)*	CAPACIDAD ACTUAL *Inexistente* *Muy reducida* *Reducida* *Media* *Alta*
Monitoreo en Campo	Alto	Inmediato	Muy reducida
Identificación de Corales	Alto	Inmediato	Muy reducida
Identificación de la Enfermedad	Alto	Inmediato	Muy reducida
Metodología de Monitoreo EPTCD - (AGRRA Bar Drop)	Alto	Inmediato	Muy reducida
Ingreso de datos en la plataforma de AGRRA/HRI	Alto	Inmediato	Muy reducida
Rescate y Restauración	**Medio - Alto**	**Inmediato a Mediano plazo**	**Inexistente**

Aplicación de tratamientos in situ a colonias enfermas (emblemáticas)	Alto	Inmediato	Inexistente
Restauración de corales (sexual, fragmentación, criopreservación de gametos- creación de sinergias con socios clave)	Medio	Mediano plazo	Inexistente
Investigación genética (zooxantelas resistentes) - colecta de material genético (análisis a realizar con socios estratégicos en otros países)	Medio	Mediano plazo	Inexistente
Restauración de manglares y pastos marinos	Medio	Mediano y largo plazo	Inexistente / Muy reducida
Medidas preventivas	**Alto**	**Inmediato - Continuo**	**Inexistente / Desconocido**
Medidas preventivas en actividades de buceo/turismo	Alto	Inmediato - Continuo	Inexistente
Medidas preventivas en actividades de pesca	Alto	Inmediato - Continuo	Inexistente
Mejorar el manejo de aguas de lastre - informar sobre EPTCD a autoridades competentes- verificar protocolos	Alto	Inmediato - Continuo	Desconocido
Comunicación estratégica	Alto:	Continuo:	Reducida:
Comunicación estratégica sobre las líneas de acción	El nivel de urgencia respecto a las comunicaciones será específico e irá variando conforme las fases de implementación y las necesidades.	La comunicación estratégica es un eje transversal del PAN, fundamental para lograr una exitosa implementación de las actividades que requerirá ser específico en el lenguaje, audiencia, y el impacto según las diferentes fases de implementación y las necesidades.	Hay capacidades de comunicación entre los potenciales socios implementadores, pero no es específica para la EPTCD y las necesidades de cada línea estratégica y sus audiencias

También se presenta a continuación una guía de recursos recomendados (metodologías, materiales disponibles, expertos y organizaciones con experiencia en los temas) para apoyar/guiar los entrenamientos; también se identifican las audiencias objetivo más idóneas para participar en los entrenamientos propuestos. Esta selección inicial de profesionales, organizaciones y sectores para participar en los entrenamientos propuestos surge del rol que actualmente juegan y de su potencial participación y apoyo en las actividades de respuesta (Tabla 8).

Tabla 8. *Identificación de recursos, expertos y audiencias objetivo para apoyar el fortalecimiento de capacidades locales para articular la implementación del PAN (Fuente propia).*

Monitoreo en Campo	Recursos	Expertos / Apoyo para proveer entrenamiento	Audiencias objetivo
Identificación de Corales	AGRRA: https://www.agrra.org/training-tools/	AGRRA, HRI	Profesionales con licencia de buceo para aguas abiertas, que tengan la disposición, tiempo y facilidad de llevar a cabo trabajo de campo en el Caribe de Guatemala: personal de campo de CONAP, ONG, DIPESCA, investigadores, estudiantes, buzos profesionales y personal de escuelas de buceo
Identificación de la Enfermedad	MPA Connect-AGRRA: https://www.gcfi.org/emerging-issues-florida-coral-disease-outbreak/; AGRRA: https://www.agrra.org/coral-disease-identification/		
Metodología de Monitoreo EPTCD - (AGRRA Bar Drop)	AGRAA: https://www.agrra.org/experimental-interventions/		
Ingreso de datos en la plataforma de AGRRA/HRI	Portal de ingreso de datos AGRRA		
Rescate y Restauración	**Recursos**	**Expertos / Apoyo para proveer entrenamiento**	**Audiencias objetivo**
Aplicación de tratamientos in situ a colonias enfermas (emblemáticas)	Departamento de Protección Ambiental de Florida, Programa de Conservación de Arrecifes de Coral https://www.agrra.org/wp-content/uploads/2019/03/DEP-Field-Trials-Final-Report-2018.12_FINAL.pdf Gulf and Caribbean Fisheries Institute https://youtu.be/3Cr1qpiAyeI	Dr. Karen Neely, Nova Southeastern University Emma Doyle, MPA Connect Melina Soto, HRI México Nicole Craig, HRI Belize Roatan Marine Park, Honduras	Idealmente, los mismos grupos que hayan sido entrenados para el monitoreo en campo; o si no es posible, profesionales con licencia de buceo para aguas abiertas

Restauración de corales (sexual, fragmentación, criopreservación de gametos- creación de sinergias con socios clave)	Guía práctica para la restauración de arrecifes, 2020 https://marfund.org/es/wp-content/uploads/2020/09/Gu%C3%ADa-de-Capacitación-de-Restauración-de-Arrecifes.pdf	Anastazia Banaszak, ICMYL - UNAM Claudia Padilla, INAPESCA México Lisa Carne, Fragment of Hope, Belice Claudia Ruiz, Iniciativa Rescate de arrecifes MARFund: https://marfund.org/es/iniciativa-rescate-arrecifes/ Red de restauración de arrecifes del SAM: https://coralmar.org/	Investigadores, estudiantes, ONG, CONAP y socios con el interés y las capacidades de llevar a cabo/apoyar este tipo de proyectos
Investigación genética (zooxantelas resistentes) - colecta de material genético (análisis a realizar con socios estratégicos en otros países)	Aún se está investigando sobre cuáles son las zooxantelas resistentes a la EPTCD.	AGRRA	
Restauración de manglares y pastos marinos	Manual para la restauración ecológica de manglares del Sistema Arrecifal Mesoamericano y el Gran Caribe, 2021 https://marfund.org/es/wp-content/uploads/2021/12/Manual-Restauracion-de-Manglar.pdf	Red Mesoamericana de Manglares y Pastos Marinos	

Medidas preventivas	Recursos	Expertos / Apoyo para proveer entrenamiento	Audiencias objetivo
Medidas preventivas en actividades de buceo/turismo	MPA Connect-AGRRA: https://www.gcfi.org/emerging-issues-florida-coral-disease-outbreak/ Protocolo de descontaminación de enfermedades de coral https://www.agrra.org/wp-content/uploads/2019/03/Florida-coral-disease-decontamination-protocol.pdf	HRI, MPA Connect	Escuelas y tiendas de buceo y tour operadores, investigadores, asistentes de campo y estudiantes que realicen trabajo de campo buceando, personal de campo de CONAP, DIPESCA; ONG con trabajo de campo que implique buceo, manejadores de AMP

	GCFI: https://youtu.be/UtAWOcpMLmE		
Medidas preventivas en actividades de pesca	Carta de manejo de la EPTCD para el Caribe Holandés https://www.dcnanature.org/wp-content/uploads/2019/11/SCTLDReport-Online.pdf GCFI: https://youtu.be/UtAWOcpMLmE	AGRRA, MPA Connect	Red de pescadores del Caribe, pescadores en la costa Caribe, personal de DIPESCA, CONAP, ONG trabajando con pescadores, manejadores de AMP
Mejorar el manejo de aguas de lastre - informar sobre EPTCD a autoridades competentes- verificar protocolos	Los Estados Unidos publicó un protocolo llamado: "Mejores prácticas de gestión del agua de lastre para reducir la probabilidad de transportar patógenos que puedan propagar la EPTCD" https://www.dco.uscg.mil/Portals/9/DCO%20Documents/5p/MSIB/2019/MSIB_007_19.pdf?ver=2019-09-06-151207-643 Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques. https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Paginas/Implementing-the-BWM-Convention.aspx	Portuarias, DGAM, Organización Marítima Internacional.	La Dirección General de Asuntos Marítimos del Ministerio de la Defensa Nacional de Guatemala, Comando Naval del Caribe, Empresa Portuaria Santo Tomás de Castilla, COBIGUA, COCATRAM.
Comunicación estratégica	**Recursos**	**Expertos / Apoyo para proveer entrenamiento**	**Audiencias objetivo**
Se proveen recursos existentes y ejemplos de materiales de comunicación, pero el fortalecimiento de capacidades dependerá específicamente de las necesidades que se identifiquen en las diferentes fases de implementación	AGRRA: https://www.agrra.org/coral-disease-outbreak/ GCFI /MPA Connect: https://www.gcfi.org/emerging-issues-florida-coral-disease-outbreak/	GCFI, MPA Connect, AGRRA	Las audiencias varían según las actividades y el objetivo de las diferentes acciones. Para cada acción y evento/ejercicio de comunicación se sugiere identificar el público meta

6.1. Recomendaciones prácticas

- El fortalecimiento de capacidades locales es fundamental para articular las acciones de respuesta descritas en el PAN, es por esto que se considera una prioridad invertir en proveer los entrenamientos, el conocimiento, y los recursos (equipos, ingredientes) identificados que permitan la implementación de las acciones.
- Usar y aprovechar los materiales y recursos que ya existen para apoyar el fortalecimiento de capacidades locales bajo las diferentes estrategias. No se requiere volver a crear todos los contenidos (aunque posiblemente sea necesario ajustarlos al contexto local en algunos casos). Dado que más de 20 países ya han sido afectados por la EPTCD, hoy en día existen gran cantidad de materiales de acceso público que pueden ser usados en Guatemala para apoyar las acciones de implementación, lo que facilita el arranque de las acciones, reduce costos y el tiempo en crearlos.
- Priorizar el fortalecimiento de capacidades identificadas con base en el nivel de urgencia y el plazo de implementación indicado anteriormente para mantener una congruencia con la inmediatez de las acciones propuestas, las cuales responden a la epidemiología de la EPTCD y a las experiencias probadas en otros países. Siguiendo esta lógica se recomienda priorizar el fortalecimiento de capacidades locales de la siguiente manera:

    1) **Monitoreo de campo** (todas las acciones, los entrenamientos se consideran complementarios unos con otros) y **las acciones para el tratamiento de colonias enfermas** bajo la estrategia de Rescate (nivel de urgencia: alto; plazo de implementación: inmediato). Estas acciones permitirán implementar el monitoreo para poder proveer una respuesta temprana y el tratamiento a colonias enfermas es la única acción de mitigación para promover la supervivencia de los corales infectados.
    2) **Medidas preventivas para las actividades de buceo/turismo, pesquerías manejo de aguas de lastre** (nivel de urgencia: alto; plazo de implementación: inmediato). Estas acciones están diseñadas para disminuir el contagio y expansión de la enfermedad en el territorio.
    3) El fortalecimiento de capacidades para apoyar las acciones de **restauración ecológica** (nivel de urgencia: medio; plazo de implementación: mediano plazo) requiere construir una visión colectiva a mediano y largo plazo, y a partir de esta base, se sugiere invertir en el fortalecimiento de este tipo de capacidades para que en tres o cuatro años, el país tenga opciones tangibles y posibilidades de implementar este tipo de acciones para conservar y proteger la biodiversidad de los arrecifes coralinos tanto en el presente, como en el futuro. Aquí se recomienda crear sinergias y alianzas con actores de la región que tengan experiencia y diferentes abordajes para promover la restauración arrecifal; las lecciones aprendidas de otros países serán vitales para nutrir un plan de restauración integral construido sobre las lecciones aprendidas.
    4) **Comunicación con propósito**: la comunicación estratégica se planteó como un eje transversal que apoye la totalidad de las acciones propuestas dentro del PAN, es decir todas las demás estrategias. Aunque no se identificaron necesidades para el fortalecimiento de capacidades particulares, se evidenció a través de las entrevistas con actores claves de otros países que una comunicación dirigida, apropiada, y oportuna es una herramienta fundamental para combatir más efectivamente la EPTCD. Guatemala ya cuenta con capacidades de comunicación, pero no en relación a la enfermedad y las acciones de respuesta. Se recomienda invertir en fortalecer los abordajes, estrategias y herramientas que han mostrado

ser eficaces en otros países para lograr una mayor colaboración de los actores claves y la ciudadanía en las acciones de respuesta. El fortalecimiento de capacidades en el tema de comunicación puede involucrar intercambio de experiencias, herramientas y estrategias, adopción de recomendaciones, participación en talleres, por ejemplo.

- Formar grupos de trabajo e identificar a los actores que idóneamente participaran en cada una de las acciones; estos debieran jugar un rol con base en sus fortalezas, experiencia y recursos actuales, de manera que los equipos tengan los profesionales más adecuados y preparados para implementar el PAN; con base en los grupos identificar las necesidades para el fortalecimiento de capacidades, el número de personas a participar, la frecuencia y duración de las capacitaciones, el plazo para generar estas capacidades.
- Se recomienda que los actores a la cabeza de los grupos de trabajo propuestos sean organizaciones y profesionales que tengan la mayor experiencia y la disponibilidad para liderar las acciones dada la inmediatez con la que se requiere implementar las acciones.

7. Identificación de recursos y capacidades instaladas para apoyar la implementación

El mapeo de las capacidades existentes entre los actores mapeados y sus organizaciones se identificaron inicialmente durante la encuesta exploratoria y el análisis de actores claves en el cual participaron 34 organizaciones y 54 actores, los cuales representan un 48% y 32.5% de las organizaciones y los profesionales contactados. Estos resultados generaron una base inicial con las capacidades actuales, a través de las cuales se espera apoyar la implementación del PAN de la manera más efectiva y eficiente posible, con base en las fortalezas y los recursos de los actores locales (Tabla 9).

Tabla 9. *Identificación de actores claves y sus capacidades instaladas a través de las cuales apoyar la implementación del PAN (Fuente: propia).*

Capacidades instaladas	Actores Claves
Políticas Públicas y tomadores de decisiones	
Personal de alto nivel trabajando en las políticas públicas ambientales del país	MARN, CONAP, DIPESCA, CDC-CECON-USAC, IICI-USAC, MAR Fund, FUNDAECO, GIZ, PROBIOMA, MAR2R/CCAD/WWF-GEF, Consultor independiente
Licencias y permisos de investigación	
Apoyar y avalar trámites para la obtención de permisos / licencias para realizar actividades de investigación, monitoreo y trabajo en campo dentro o fuera de AMP	CDC-CECON-USAC, MARN, CONAP, DIPESCA, DGAM MDN, UVG, FUNDAECO
Asistencia científica y/o técnica	
Experiencia / Conocimiento/ Asesoría científica/ Asistencia Técnica	MARN, SEGEPLAN, WWF, MAR Fund, MEM, DGAM MDN, CEMA-USAC, IICI-USAC, UVG, ICC, FUNDAECO, Semillas del Océano, PROBIOMA, ABIMA, Ecobuceo Petén, UICN, Rainforest Alliance, Consultor independiente
Personal técnico entrenado relacionado a temas marino-costeros	MARN, CONAP, DIPESCA, MEM, DGAM MDN, CEMA-USAC, IICI-USAC, UVG, Iarna URL, WWF, MAR Fund, UICN, FUNDAECO, Semillas del Océano, ABIMA
Financiamiento	
Potencial donante / financiador / inversionista	WWF, MAR Fund, FUNDAECO, INGUAT
Personal con acceso a la red internacional de financiamientos para temas de biodiversidad	GIZ

Comunicación estratégica	
Experiencia en comunicaciones y manejo de medios/canales de comunicación	MARN, CONAP, WWF, MAR Fund, IICI-USAC, FUNDAECO, Ecologic Development Fund, MAR2R/CCAD/WWF-GEF, Rescue the Planet, Consultor independiente
Fotografía y documentación audiovisual	Rescue The Planet
Difusión de información	MAR Fund, Pana Divers
Organizaciones con experiencia, infraestructura, equipo y/o logística relacionada a las actividades de buceo y/o trabajo de campo que requiera buceo	
Personal con entrenamiento para bucear en aguas abiertas	MARN, CONAP, DIPESCA, DGAM MDN, CEMA-USAC, IICI-USAC, UVG, FUNDAECO, Semillas del Océano, Rescue the Planet, Waterquest, Pana Divers, Water Quest, ABIMA, UICN
Con acceso / dueño de embarcación(es) en la costa Caribe	CONAP, FUNDAECO, Pana Divers
Con acceso / dueño de equipo de buceo y navegación	CONAP, CIAT, FUNDAECO, Waterquest, PanaDivers, ABIMA, UICN
Potencial investigador / apoyo en actividades de monitoreo	MARN, DIPESCA, CEMA-USAC, CDC-CECON-USAC, IICI-USAC, UVG, Iarna URL, FUNDAECO, Semillas del Océano, WWF, CIAT, PROBIOMA, Rescue the Planet, Waterquest, ABIMA, Ecobuceo Petén
Con acceso a voluntarios para trabajo de campo especializado (buceo, manejo de embarcaciones, coordinación de exploraciones)	CIAT, CEMA-USAC, Waterquest, Pana Divers, ABIMA
Educación	
Personal con conocimiento y herramientas en educación	MARN, WWF, CIAT, DIPESCA, CEMA-USAC, CDC-CECON-USAC, IICI-USAC, MUSHNAT USAC, UVG, Iarna URL, FUNDAECO, Ecologic Development Fund, Rescue the planet, Pana Divers
Comunidades locales	
Acercamiento y relación con comunidades locales en el Caribe de Guatemala	MARN, CONAP, CIAT, DIPESCA, APROSARSTUN, IICI-USAC, FUNDAECO, Semillas del Océano, Ecologic Development Fund, ABIMA, Ecobuceo Petén

Construyendo sobre la identificación inicial de las capacidades existentes, se exploró con los actores que participaron en los talleres acera de rol que podrían jugar en la implementación del PAN. Esta dinámica se desarrolló de manera individual a través de la plataforma en línea Mural. En la mayoría de los casos el rol que cada organización puede jugar está vinculado a las capacidades y potenciales recursos con los que cuentan, y a la congruencia que identifican entre el PAN y la misión y los objetivos institucionales. Para responder a esta pregunta se pidió que se enfocarán en cada línea estratégica y sector específico al que pertenecen (Tabla 10).

Tabla 10. *Potenciales roles y recursos que los actores claves podrían brindar para apoyar la implementación del PAN (Fuente: propia).*

	ACTORES CLAVES	ESTRATEGIAS			
		Comunicación	Monitoreo en campo	Tratamiento de colonias y restauración ecológica	Medidas preventivas
Gobierno	**MARN**	*Rol*: Difusión nacional *Recursos*: Redes sociales	*Recursos*: Personal calificado para la zona marino-costera		*Rol:* Velar por el cumplimiento de los acuerdos gubernamentales respecto a la contaminación y calidad del agua.
Gobierno	**CONAP**	*Rol*: Divulgación de información relevante sobre arrecifes, procesos de restauración, trabajos efectuados; etc. *Recursos*: Redes sociales	*Recursos*: a) Personal con experiencia en buceo (4 personas). b) Equipo: compresor, trajes completos SCUBA, 2 lanchas, personal técnico, 2 vehículos para transporte	*Rol*: Facilitación de permisos para el tratamiento a colonias enfermas y el potencial traslado de corales. *Recursos*: 3 hectáreas de manglar en la región nororiente (El Quetzalito, RVSPM)	
Gobierno	**INGUAT**	*Rol:* Comunicar sobre la importancia de los arrecifes para Guatemala vinculado al turismo. *Recursos:* redes sociales			*Rol:* Comunicar sobre la importancia de los arrecifes para Guatemala vinculado al turismo - medidas de prevención relacionados a la visitación de arrecifes. *Recursos:* redes sociales
Academia	**URL Iarna**	*Rol*: Difusión de información y análisis del estado de la zona marino-costera *Recursos*: página web Infoiarna	*Rol*: Investigación sobre el monitoreo y evaluación de aguas marino-costeras *Recursos*: Proporcionar investigadores y equipo		*Rol*: Monitoreos para informar sobre el estado del ambiente de la zona marino-costera; análisis de contaminación en agua y tóxicos en tejidos *Recursos*: investigadores, equipo, capacidad para difundir resultados

	MUSH-NAT	*Rol*: Divulgación *Recursos*: Redes			
	USAC CUNIZAB IICI	*Rol*: Comunicar los registros biológicos, fotográficos y oceanográficos de las áreas arrecifales del Caribe	Rol: apoyo en el monitoreo de campo		
	CEMA USAC	*Rol*: Divulgación de información relevante sobre la enfermedad, los arrecifes, procesos de restauración, trabajos efectuados; etc. *Recursos*: Estudiantes, Redes sociales	Rol: Investigación Apoyo en el monitoreo de campo *Recursos*: Investigadores y equipo		
Tercer sector: ONG	**HRI**	*Rol*: Líder en la difusión sobre el tema de salud arrecifal por medio de los reportes de salud y el avance de la enfermedad *Recursos*: Plataformas de comunicación, acceso a medios, amplio nivel de convocatoria y difusión a nivel nacional-regional	*Rol*: Líder en la implementación del monitoreo sobre la salud del arrecife *Recursos*: financiamiento, equipo de monitoreo, plataforma de intercambio de información, capacidad de análisis de datos, acceso a personal calificado, acceso a una red de socios	*Rol*: Sinergias para el tratamiento y restauración de corales. Efectuar tratamientos a colonias cuando se realicen los monitoreos de campo y apoyo técnico para acciones de restauración *Recursos:* Personal calificado en temas de tratamiento y restauración para atender la EPTCD; Financiamiento para tratar colonias en campo-vinculado al monitoreo arrecifal	*Rol*: Capacidad de entrenamiento en la desinfección de equipos de snorkel/buceo *Recursos*: Personal calificado en temas de desinfección de equipos

Tercer sector: ONG	**FUNDA-ECO**	*Rol*: capacidad de comunicación de alto nivel y amplio alcance *Recursos*: Programa de educación ambiental para socializar diversos aspectos de la enfermedad, dentro del sector estudiantil y comunitario. Alianza intersectorial para la Conservación de Ecosistemas y Recursos Marino Costeros como plataforma intersectorial de comunicación.	*Rol*: Experiencia de más de 10 años en monitoreo de ecosistemas marino-costeros *Recursos*: Equipo de campo para monitoreo (lancha, compresor, equipos de buceo), instalaciones (oficinas, estación de campo)	*Recursos:* Disponibilidad de personal, equipo e instalaciones para trabajo en campo. Personal con disponibilidad para capacitarse y realizar visitas regulares a los sitios afectados	Recursos: Personal del programa Mares Vivos para realizar monitoreos y evaluaciones regulares a los sitios de interés. Charlas y capacitaciones a diversos sectores de la población en el Caribe de Guatemala
	MAR Fund	*Rol*: Apoyo con el tema de difusión de resultados *Recursos*: página web, redes sociales y difusión a nivel regional	Recursos: financiamiento por medio de las convocatorias del Programa de Pequeñas Donaciones a través de las ventanas: tradicional y restauración	*Rol*: Facilitar la comunicación con organizaciones e instituciones de la región que están trabajando el tema, propiciar un intercambio de experiencias y facilitar el aprendizaje de técnicas de restauración. *Recursos:* financiamiento por medio de las convocatorias del Programa de Pequeñas Donaciones a través de las ventanas: tradicional y la de restauración	*Recursos*: financiamiento por medio de las convocatorias del Programa de Pequeñas Donaciones a través de la ventana tradicional

Tercer sector: ONG	**Semillas del Océano**	*Rol*: Capacidad de difusión sobre temas marino-costeros *Recursos*: Redes sociales (Facebook e Instagram), comunicación con comunidades costeras locales	*Rol*: Apoyo en monitoreo de colonias *Recursos*: Personal capacitado en monitoreo de arrecifes coralinos, posibles investigaciones en arrecifes que pueden aprovecharse para identificar la EPTCD	*Rol*: Equipo de investigadores disponibles para colaborar/capacitarse en las investigaciones de genética/restauración	*Rol*: Capacidades para desarrollar talleres y capacitaciones en el tema de manejo de desechos líquidos y sólidos con distintos grupos objetivo Realizar campañas de concientización de la mala calidad del agua sobre la salud de los arrecifes *Recursos*: Comunicación estratégica en comunidades locales
	ICIAAD	*Rol*: Proveer conocimiento científico y técnico de sus consultores en caso sea necesario durante talleres y reuniones, particularmente en cuanto a temas biológicos, económicos y legales *Recursos*: consultores especializados en medios de comunicación y diseño gráfico, página de Facebook para divulgar			
Sector privado	**Pana Divers**	*Rol*: replicadores de la información y comunicadores *Recursos:* Comunicación sobre las actividades en los cursos de buceo; Crear cursos específicos sobre el tema	*Rol:* participantes en el monitoreo de campo Con la frecuencia de las actividades de buceo en el Caribe de Guatemala, tenemos presencia frecuente. Recursos: acceso a buzos capacitados, tomar fotos para compartir con expertos (viajes cada 15 días)	*Rol:* apoyo para trabajos de campo *Recursos:* Formación de grupos de trabajo con clientes de interés sobre los arrecifes	*Rol:* aprendizaje de las metodologías para implementar la desinfección de equipo en general, y multiplicadores de esta información con otros grupos

Consultor indepen-diente **Alejandro Arrivillaga**	*Rol:* Experiencia en campañas de comunicación y cambio de comportamiento Identificación de audiencias y elaboración de mensajes adecuados por segmento	*Rol:* Experiencia en protocolos de monitoreos y análisis Elaboración de reportes y revisión de informes	*Rol*: Apoyo técnico, orientación sobre elementos a considerar en el diseño de un plan de restauración, medición de efectividad de la restauración ecológica	Rol: Apoyo técnico, experiencia en el establecimiento de una red de alerta temprana para enfermedades arrecifales con centros locales de buceo

7.1. Recomendaciones prácticas

- Se recomienda iniciar la implementación del PAN invitando a aquellos actores que participaron en los talleres para desarrollar esta herramienta y aquellos que contestaron la encuesta, ya que mostraron el mayor interés y disposición en apoyar el proceso y posiblemente estén más familiarizados con las estrategias. Algunos actores serán bastante específicos con respecto a las estrategias dado su misión y experiencia, otros podrán apoyar de forma más generalizada porque tienen la capacidad de participar en diferentes estrategias.
- Será importante invitar también a aquellos actores que por mandato requieren ser involucrados de manera que puedan apoyar las gestiones; en varios casos se observó que son actores que no han trabajado el tema de arrecifes anteriormente y por ende no tienen un nivel de conocimiento alto en este tema ni la enfermedad. Si este es el caso, se requerirá proveer información y materiales para facilitar su integración a los esfuerzos y promover su participación activa.
- Utilizar el directorio de actores claves generado como un complemento a este documento para acceder a la información de contacto de los actores claves y facilitar la comunicación.
- Se recomienda promover la participación y las colaboraciones entre actores de manera estratégica, construyendo sobre las fortalezas y los recursos ya existentes, de manera que se vayan cubriendo las necesidades. Esto quiere decir que los actores que participen debieran hacerlo en los temas y actividades donde tienen más oportunidad de aportar.

8. Implementación, monitoreo y evaluación

Esta sección de la herramienta proporciona pautas para articular un marco práctico que facilite la implementación del PAN en Guatemala. Dado que desde su diseño se concibió como una herramienta de importancia nacional, su implementación requiere de la participación de actores claves de los diferentes sectores de la sociedad para lograr una respuesta eficaz y eficiente abordando la EPTCD. También se brinda una guía para llevar a cabo el monitoreo, la evaluación y el aprendizaje (MEA) de la implementación del PAN con el objetivo de generar resultados que permitan evaluar de manera objetiva las acciones desarrolladas y su impacto. Implementar este seguimiento será vital para informar la toma de decisiones, así como la necesidad de incorporar un manejo adaptativo de ser necesario.

8.1. Marco de implementación sugerido

El marco de implementación del PAN para Guatemala incorpora esquemas probados en otros países que han mostrado ser efectivos. Sin embargo, esta propuesta se adecuó al contexto nacional y a las capacidades mapeadas entre los actores claves para promover un proceso de implementación más fluido y ojalá, más exitoso.

El esquema operativo consta de tres grupos de trabajo y un Coordinador General, con roles y funciones específicas, que promuevan la implementación de las acciones en estrecha coordinación con los diferentes grupos para evitar duplicar esfuerzos maximizando las oportunidades (Figura 10).

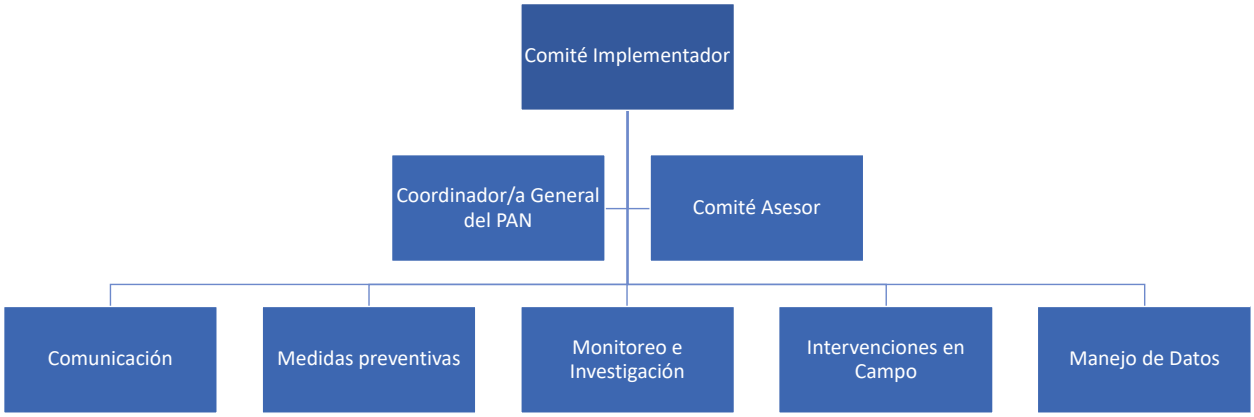

Figura 10. Esquema operativo para la implementación del PAN para abordar la EPTCD EN Guatemala (Fuente: propia).

Descripción de los objetivos, roles y funciones de las partes:

- ***Comité Implementador:*** compuesto por actores claves provenientes de los diferentes sectores de la sociedad que tengan la disposición y capacidad de apoyar la implementación de las acciones de respuesta para abordar la EPTCD bajo las diferentes estrategias propuestas en el PAN. Se espera que cada socio implementador apoye las acciones de respuesta más adecuadas y congruentes

con sus fortalezas, capacidades instaladas y experiencia, promoviendo un rol de liderazgo. En las actividades donde no se cuente con la preparación, los recursos y las capacidades necesarias, se espera que a través de los recursos financieros que apoyen la implementación del PAN, se puedan brindar las capacitaciones y los recursos necesarios a los socios más adecuados para lograr implementar las acciones propuestas.

- ***Comité Asesor***: compuesto por profesionales expertos en temas marino-costeros, en especial aquellos más familiarizados con los ecosistemas arrecifales y la EPTCD. El objetivo de este comité se enfoca en facilitar el intercambio de la información más relevante y actualizada, guiar y acelerar las decisiones y potenciales soluciones a los retos que los socios a cargo de la implementación del PAN enfrenten para abordar más efectivamente la amenaza de la EPTCD en el país. Este es un subgrupo del Comité Implementador con la capacidad y la misión de emitir opiniones técnicas y científicas que informen la toma de decisiones.

  Se presenta a continuación una propuesta de los actores y organizaciones que podrían jugar un rol de liderazgo para integrar el comité asesor por su experiencia acerca de la enfermedad y su rol:

  - Personal con experiencia científica y técnica: HRI, Pixan'Ja, Semillas del Océano.
  - Autoridades presentes en el área de interés: UT RVSPM - CONAP, DIPESCA, FUNDAECO.

- ***Grupos Estratégicos***: son subgrupos del Comité Implementador, compuesto por un par de actores claves que lideren las estrategias del PAN a través de su compromiso, experiencia y conocimiento en los temas específicos que cada estrategia requiere. Los grupos responden a los temas sobre los cuales se diseñó la estrategia del PAN y están diseñados para facilitar la comunicación, coordinación entre sus miembros, los cuales idealmente debieran compartir objetivos, metas y roles, que, de manera grupal, fortalezcan las posibilidades de éxito en la implementación de las estrategias. Estas organizaciones líderes son responsables de organizar cualquier reunión y actividades de equipo, lograr objetivos específicos de esa estrategia y facilitar la coordinación más amplia con los miembros del Comité Implementador más idóneos. Se espera que el resultado sea un esfuerzo unificado y estratégico para promover una coordinación fluida que permita identificar, combatir y manejar de manera efectiva la EPTCD, con recursos y esfuerzos combinados tanto dentro como entre cada equipo que apoya la implementación del PAN.

  Las estrategias para brindar tratamiento a colonias y especies, así como apoyar acciones de restauración se ubican dentro del mismo grupo estratégico "Intervenciones en Campo". Adicionalmente se creó un grupo para el "Manejo de Datos" que permita la creación de una base de datos y facilite su análisis, siguiendo las recomendaciones de otros países y el modelo del Comité de Respuesta a Enfermedades en la Florida, USA.

  Grupos Estratégicos:

  1) **Comunicación**
  2) **Medidas Preventivas**
  3) **Monitoreo e Investigación**
  4) **Intervenciones en Campo**
  5) **Manejo de datos**

Se presenta a continuación una propuesta de los actores que podrían jugar un rol de liderazgo dentro de los grupos estratégicos, los cuales fueron identificados a través del mapeo y análisis de actores clave desarrollado como un insumo previo a este documento (Tabla 11).

Tabla 11. *Actores que potencialmente podrían jugar un rol de liderazgo dentro de los Grupos Estratégicos (Fuente: propia).*

Grupo Estratégico	Actores claves identificados como potenciales líderes de los Grupos Estratégicos
Comunicación/ Educación	Semillas del Océano, Fundación Mundo Azul, CONAP
Medidas Preventivas	- Medidas preventivas en actividades de buceo/turismo: PANA Divers y INGUAT - Medidas preventivas en actividades de pesca: FUNDAECO, CONAP UTPM - Mejorar el manejo de aguas de lastre: Portuarias - Reducir al máximo la resuspensión de sedimentos: Portuarias - Mejorar la calidad del agua: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Municipalidades. - Reducir la entrada de desechos sólidos: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Municipalidades. - Reducir la entrada de desechos líquidos: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Municipalidades.
Monitoreo e Investigación	HRI, Pixan'Ja
Intervenciones en Campo	CONAP, HRI,
Manejo de Datos	HRI y AGRRA

- ***Coordinador/a general del PAN:*** el rol de esta persona es vital para apoyar una adecuada implementación del PAN, ya que estaría a cargo de apoyar a los diferentes grupos estratégicos, el comité asesor y los socios implementadores para llevar a cabo las acciones planificadas dentro de las estrategias con la mayor eficacia y eficiencia posible. Su trabajo se enfoca en promover la comunicación fluida entre las partes, apoyar y guiar las acciones para la comunicación externa, facilitar la coordinación de acciones y toma de decisiones de manera estratégica, apoyar la adecuada administración de los recursos financieros que permitirán la implementación de las acciones y asegurar que se realice el monitoreo y la evaluación de la implementación del PAN que permitan registrar los avances de manera objetiva y oportuna. En el Anexo 13.5 se comparte el perfil profesional para este rol que apoye la contratación de una persona idónea. Contar con un coordinador/a es una de las lecciones aprendidas más valiosas identificadas en el aprendizaje de otros países.

Recomendaciones prácticas:

➢ Será importante socializar la convocatoria para invitar a los actores claves a participar en la implementación del plan, en la cual se describan las expectativas de cada parte, el compromiso

que se adquiere y la inversión de tiempo en las diferentes actividades. La claridad en la comunicación al realizar las invitaciones será vital para facilitar los procesos y generar a partir de la participación de los actores colaboraciones interinstitucionales valiosas con objetivos, metas y resultados claros y alcanzables.

8.2. Esquema de comunicación y coordinación general

Cada grupo es responsable de generar una agenda de trabajo propia y de mantener una comunicación con la frecuencia y la eficacia necesaria para lograr cumplir con los objetivos de cada estrategia. A continuación, se comparte el esquema de comunicación y coordinación general que facilite y guíe el arranque de actividades en la fase de la implementación promoviendo una adecuada coordinación y colaboración entre los grupos y el/la Coordinador/a General (Tabla 12); sin embargo, se espera haya cambios que permitan la fluidez de cada grupo y sus necesidades conforme avanza la implementación.

Tabla 12. *Esquema de comunicación y coordinación general para apoyar la implementación del PAN (Fuente propia).*

Reunión o evento	Frecuencia	No. Reuniones/ año	Participantes	Objetivo
Reuniones de avances con todos los socios implementadores	Cada 3 meses	4	Miembros del Comité Implementador, Coordinador/a	Sesiones informativas para actualizar a los miembros acerca de: 1) el avance de la enfermedad, 2) el progreso, los avances, los limitantes de las acciones de implementación bajo cada estrategia, 3) siguientes pasos
Reuniones periódicas del Comité Asesor	1 mensual (sin la EPTCD); cuando se detecte, habrá que replantear con qué frecuencia es necesario conversar	12	Miembros del Comité Asesor, Coordinador/a	Sesiones para discutir temas científicos y técnicos que pudieran modificar, fortalecer, informar las acciones de respuesta bajo las estrategias en campo, así como el avance de la enfermedad en la región/país, y cualquier nuevo descubrimiento relevante para el PAN. También se espera que este grupo emita opiniones técnicas si así fuera necesario para informar y apoyar la toma de decisiones claves.
Grupos Estratégicos (general)	1 mensual	12	Todos los líderes de todos los grupos estratégicos, Coordinador/a	1) Articular las diferentes estrategias de manera coordinada. 2) Informar a los demás grupos acerca de los avances, adelantos, limitantes y siguientes pasos de los diferentes grupos estratégicos. 3) Tomar decisiones que permitan avanzar con la implementación.

				4) Identificar necesidades de comunicación para facilitar su implementación.
Grupos Estratégicos (por grupo)	1 mensual por cada grupo estratégico; 4 reuniones al mes	12 por cada grupo estratégico (4 grupos), 48 al año	Líderes de cada grupo estratégico por estrategia, Coordinador/a	1) Definir/revisar objetivos, metas y resultados para cada estrategia. 2) Dar seguimiento a las acciones de implementación y dar manejo adaptativo de ser necesario. 3) Coordinar, apoyar, promover, e implementar las acciones de respuesta. 4) Identificar necesidades de comunicación para facilitar su implementación. 5) Revisar cuestiones administrativas correspondientes a la estrategia en cuestión.

Se recomienda que la mayoría de las reuniones se realicen a través de una plataforma virtual (p.ej., Zoom) que facilite la participación de la mayoría de los miembros sin importar su ubicación geográfica, y que reduzca los costos de operación. Las reuniones realizadas a través de una plataforma virtual también proveen posibilidades de grabar las sesiones, el audio y las intervenciones hechas en el chat, lo que facilita documentar estas actividades. También se sugiere utilizar una plataforma como Dropbox o Google Drive de fácil manejo y bajo costo, que permita guardar de forma segura la información relacionada al PAN, de manera organizada, y que permita administrar el acceso de los usuarios a las diferentes carpetas. El manejo de datos científicos producto de los monitoreos y acciones de respuesta inmediata se propone manejar directamente con socios identificados que se especializan en manejar y analizar este tipo de información (se recomienda trabajar con HRI y AGRRA, teniendo en cuenta que la base de datos de los monitoreos arrecifales (del estado de salud, de eventos de blanqueamiento, de enfermedades actualmente se maneja con estos socios).

8.3. Guía para implementar un plan de monitoreo, evaluación y aprendizaje

El MEA provee al equipo implementador y al coordinador de un proceso ordenado para colectar y analizar los resultados de las acciones, lo cual permitirá evaluar los resultados y los impactos esperados de las estrategias a través del tiempo. El objetivo más amplio del MEA es apoyar un seguimiento sistemático y objetivo que provea información relevante y precisa en el corto y mediano plazo informando la toma de decisiones y las acciones de comunicación (internas y externas) de manera oportuna.

El monitoreo permitirá evaluar la estrategia tanto en el alcance de su implementación (indicadores de desempeño), como en su impacto, y el proceso de aprendizaje se deriva de examinar e incorporar los resultados de las evaluaciones para identificar las lecciones aprendidas, las posibles modificaciones, y los mensajes de comunicación más valiosos que permitan mejorar la implementación de la estrategia de manera oportuna, fortaleciendo así un ciclo de retroalimentación que apoye el aprendizaje continuo. El MEA debe considerarse como una guía práctica que requiere ser revisado y actualizado de manera regular.

Elementos claves del MEA para facilitar su implementación:

- **Monitoreo:** colección de información acerca de la implementación de las estrategias del PAN. Además de monitorear las actividades y los resultados internos, será importante tener en cuenta factores externos (p.ej., factores ambientales, sociales, económicos, políticos) relevantes que pudieran influenciar de una u otra manera la implementación (p.ej., medidas de distanciamiento derivadas del COVID19, huracanes, expansión o construcción de nuevos puertos o desarrollo costero, accidentes marítimos en áreas arrecifales, falta de acceso a áreas o audiencia de interés, entre otros).

- **Evaluación:** análisis sistemático e interpretación de los datos recolectados en el monitoreo para evaluar el logro de los resultados e impactos esperados del programa.

- **Indicadores de implementación**: cuantifican el alcance y el desempeño del proceso de implementación. Son importantes porque verifican que las actividades se han realizado y hasta qué punto, pero no miden el impacto, el cambio o el valor que esa actividad realizada generó. Estos tienden a ser más cuantitativos.

- **Indicadores de resultados/ impacto**: miden el valor y/o el impacto de las actividades implementadas, que son los cambios o el valor que el proyecto busca generar a través de su implementación. Por esta razón los indicadores de resultados miden más apropiadamente la efectividad de las acciones, no si se hicieron o no, o la escala a la cual las actividades planificadas se ejecutaron. Por ejemplo: No. de reportes fotográficos adecuados para apoyar el monitoreo de la EPTCD en el país, % de colonias recuperadas a la EPTCD a partir de los tratamientos suministrados.

- **Aprendizaje:** revisión y proceso de reflexión acerca de los datos colectados y los resultados de la evaluación. Este proceso tiene la capacidad de definir como las estrategias y su implementación pueden ser adaptadas en respuesta a los resultados y las observaciones, las lecciones aprendidas y el conocimiento adquirido. Este elemento es clave para diferenciar las fallas en la implementación o la teoría de cambio, y por ende es un componente muy estratégico para definir si los cambios y mejoras debieran ser a nivel operativo o estratégico, o ambos.

A continuación, se presentan ejemplos de los diferentes tipos de indicadores mencionados (Tabla 13):

Tabla 13. Ejemplos de indicadores y preguntas de aprendizaje (Fuente: propia).

	Indicadores de implementación	Indicadores de resultados/ impacto	Preguntas de aprendizaje
Coordinación general	No. de reuniones realizadas No. de participantes		¿Fue el esquema de coordinación y comunicación efectivo para promover una implementación efectiva? ¿Se lograron generar las colaboraciones esperadas para apoyar las acciones?

Monitoreo en campo	No. de personas entrenadas para participar en los monitoreos No. de viajes realizados No. de sitios muestreados	Capacidad de muestreo (Excelente, buena, regular, baja, inexistente) % de sitios sanos/enfermos % de sitios en cuarentena	¿Ha sido el plan de monitoreo actual efectivo para dar una alerta temprana respecto de la llegada de la enfermedad? ¿En el estado actual de la enfermedad (xxx), que cambios debería sufrir el plan de monitoreo para abordar la EPTCD de manera más efectiva con los recursos disponibles?
Tratamiento a colonias enfermas	No. de sitios intervenidos No. de colonias tratadas No. de colonias tratadas por 2nda vez No. de colonias tratadas por 3ra vez	% de colonias recuperadas tras 1 tratamiento % de colonias recuperadas tras 2 tratamientos % de colonias recuperadas tras 3 tratamientos % toral de colonias recuperadas	¿Se cumplió con los requerimientos indispensables para implementar el tratamiento adecuadamente (fecha de vencimiento del Base2B y el antibiótico, tenía el personal el entrenamiento adecuado, se hicieron los monitoreos y replicación en los tiempos determinados)?
Medidas preventivas en actividades de buceo/ turismo:	No. de capacitaciones dadas No. de participantes	% de entidades colaboradoras implementando el protocolo de limpieza % de adopción del protocolo de limpieza de equipo	¿Se lograron replicar las capacitaciones para involucrar a la participación de los actores más importantes? ¿Ha contribuido la adopción del protocolo de limpieza de equipos a concientizar a los usuarios y a disminuir el riesgo?

Implementación del MEA para darle seguimiento al PAN

Como se mencionó anteriormente, las actividades de monitoreo del PAN se enfocan en colectar información clave (indicadores relevantes), en los momentos oportunos, de manera que con base en la información generada se pueda realizar una evaluación y aprendizaje. A continuación, se presenta un cronograma general anual que apoye la implementación de estas acciones (Tabla 14), donde se indican los momentos claves para llevar a cabo la evaluación específica y general de cada línea estratégica, así como el proceso de aprendizaje durante los cinco años de vigencia del PAN. Esta herramienta deberá adaptarse al proceso de implementación con base en los acuerdos y las posibilidades para la implementación.

La columna “Instrumentos MEA” debiera ser completada cuando se desarrollen los instrumentos para guiar el monitoreo, evaluación y aprendizaje, de manera que se puedan incluir en esa columna y vincular para tener un acceso directo.

Tabla 14. *Cronograma general para guiar la implementación anual del MEA (Fuente: propia).*

				Acciones del MEA:														
				Monitoreo		Evaluación		Aprendizaje y adaptación										
Coordinación general	**Frecuencia**	**Instrumentos MEA**	**Participantes**	**Año 1**												**Año 2**	**No. Reuniones/ año**	**Realizadas a la fecha**
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Reuniones de avances con todos los socios implementadores	Cada 3 meses	Monitoreo para colectar la información (p.ej., enuesta)	Miembros del Comité Implementador, Coordinador/a														4	
		Formato de evaluación																
		Herramienta de apredinzaje																
Reuniones periódicas del Comité Asesor	1 mensual (sin la EPTCD); cuando se detecte, habrá que ver con que frecuencia es necesario	etc.	Miembros del Comité Asesor, Coordinador/a														12	
		etc.																
		etc.																
Grupos Estratégicos (general)	1 mensual	etc.	Todos los líderes de todos los grupos estratégicos, Coordinador/														12	
		etc.																
		etc.																
Grupos Estratégicos (por grupo)			Líderes de cada grupos estratégicos por estrategia, Coordinador/a														12 por cada grupo estratégico (4 grupos x 12 = 48 al año)	
Communicación y	1 mensual por cada grupo estratégico; 4 reuniones al mes	etc.		Se sugiere repetir la frecuencia y los palazos sugeridos para todos los grupos estrategicos de la misma forma														
Monitoreo e investigación		etc.																
Intervenciones en campo		etc.																
Manejo de datos		etc.																
Intervenciones preventivas		etc.																

8.4. Recomendaciones prácticas para generar las herramientas de monitoreo

Desarrollo de las herramientas del MEA

- Herramientas Las herramientas para recolectar la información durante el monitoreo y facilitar la evaluación debieran ser realizadas al inicio de la implementación, de manera que puedan ser utilizadas en los momentos más oportunos. Se recomienda desarrollar la lista de indicadores y las matrices con base en los objetivos y resultados esperados de cada estrategia para mantener la congruencia.
- Se recomienda utilizar plataformas en línea amigables para la persona que las programan como para los participantes (p.ej., Google forms, Survey Monkey), facilitando y promoviendo la colección de la información en tiempo real, al tiempo que se genera una base de datos en un programa que permite su análisis (p.ej., Excel). Montar estas herramientas en formatos digitales para recolectar la información (p.ej., encuestas, entrevistas, memorias) permite su uso a la conveniencia de las necesidades (p.ej., generar y programas la misma herramienta para la colección de información con diferentes grupos o en diferentes momentos), su actualización es fácil y rápida, y los documentos de soporte quedan registrados de forma automática.
- Este tipo de herramientas facilitan la participación del público meta a cualquier hora, y desde cualquier lugar, promoviendo la participación.
- Usar plataformas digitales, en muchos casos de libre acceso, reduce los costos de implementación del MEA.

Proceso de aprendizaje

- Las preguntas que se hagan como parte del proceso de aprendizaje deben ser relevantes a la evaluación del proceso, de manera que se respondan a los aspectos más significativos que mayor valor aporten a la implementación, para lograr evaluarlos, identificar lecciones aprendidas, y hacer modificaciones si así se requiere.
- El aprendizaje debiera hacerse con cierta regularidad sin que se convierta en una carga adicional de trabajo, pero que cumpla con la finalidad de informar la toma de decisiones y evaluar los procesos y resultados desde una perspectiva macro.

9. Salvaguardas

El término “salvaguardas” tiene su origen en las medidas que ONG y otros actores demandaron en un contexto internacional a instituciones financieras multilaterales para proteger a comunidades locales y ecosistemas de los efectos potencialmente negativos de sus proyectos (WWF, 2013). De tal modo, el término “salvaguardas” suele utilizarse principalmente por instituciones financieras, para indicar medidas para evitar, mitigar o minimizar impactos sociales y ambientales adversos de los proyectos que respalda (Moss y Nussbaum, 2011). En este sentido, el término se refiere a la necesidad de proteger y hacer frente a los impactos adversos o al daño ambiental o social, y es por ello que las salvaguardas pueden operar como una política de manejo de riesgo (FCMC, 2012).

Actualmente se considera que las salvaguardas deben ir más allá de la prevención de impactos negativos, en términos de catalizar beneficios asociados, como son los beneficios sociales y ambientales. Con respecto al PAN como una herramienta para abordar la EPTCD en el país, se espera que los beneficios que provea cuando se implemente sean, sobre todo, el de minimizar el impacto de la EPTCD en el país, a través del rescate y tratamiento de colonias para garantizar su viabilidad genética y funcionalidad ecosistémica, ayudando así a mantener la buena salud de los arrecifes. Mejorar y mantener la salud de estos ecosistemas es imperativo para garantizar la supervivencia de diversas especies (p.ej., peces de importancia ecológica y comercial), que a su vez brindan bienestar y apoyan los medios de vida de muchas de las comunidades costeras. Además, se sabe que un arrecife saludable es más resiliente a los impactos ante el cambio climático y factores de estrés, comparado con un arrecife degradado. Por ejemplo, con la disminución de la salud de los arrecifes, los recursos pesqueros se reducirían gradualmente y afectarían las actividades pesqueras de importancia tanto artesanal como comercial (Wilkinson, 2002). El PAN busca mantener la provisión de los beneficios sociales, ambientales, económicos y culturales.

Se debe destacar que el empoderamiento de las partes interesadas para asegurar su participación plena y efectiva es necesario. Por lo anterior, adoptar un enfoque de género e inclusión en la implementación del PAN es de vital importancia para promover las oportunidades e igualdad de acceso a los beneficios de dicha herramienta. Los efectos del cambio climático son otro factor importante que se experimenta de manera desigual entre diferentes países, poblaciones, hombres y mujeres, profundizando la desigualdad de género y de poblaciones vulnerables.

Para la implementación se recomienda tener un enfoque de género e inclusión, en el cual se busca:

- Integrar la perspectiva de género y poblaciones vulnerables durante la implementación del PAN.
- Procurar la participación e involucramiento activo de grupos vulnerables.
- Identificar riesgos o impactos adversos potenciales en mujeres y poblaciones vulnerables.
- Incorporar y/o fortalecer un enfoque de los proyectos climáticos

Las políticas y procedimientos integrados de las salvaguardas (SIPP) ambientales y sociales son vinculantes para Guatemala e integran 11 tipos; para cada uno existen guías y procedimientos que pueden explorarse más a fondo (WWF, 2013[12]):

[12] WWF - Salvaguardas (SIPP) ambientales y sociales: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_environmental_and_social_safeguards_framework_consultation_draft.pdf

1. Política sobre la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales
2. Política sobre la Protección de Hábitats Naturales
3. Política sobre el Reasentamiento Involuntario
4. Política sobre los Pueblos Indígenas
5. Política sobre Responsabilidad y Mecanismo de Reclamos
6. Estándar sobre Manejo de Plagas
7. Estándar sobre los Recursos Culturales Físicos
8. Estándar sobre Participación de las Partes Interesadas
9. Estándar sobre Consulta Pública y Divulgación
10. Guía sobre Proyectos Relacionados con Represas
11. Modalidades de Ejecución

Así mismo la implementación de los sistemas de salvaguardas se rigen a través de 10 estándares ambientales y sociales (EAS; Tabla 15):

Tabla 15. *Estándares ambientales y sociales (Fuente: Conversatorio, Carlos Rodríguez).*

		Aplicable al PAN	
ID	**Denominación**	**SI**	**NO**
EAS - 1	Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales	X	
EAS - 2	Trabajo y condiciones laborales	X	
EAS - 3	Eficiencia en el uso de los recursos y prevención y gestión de la contaminación	X	
EAS - 4	Salud y seguridad de la comunidad	X	
EAS - 5	Adquisición de tierras, restricciones sobre el uso de la tierra y reasentamiento involuntario	X	
EAS - 6	conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	X	
EAS - 7	Pueblos indígenas	X	
EAS - 8	Patrimonio cultural	X	
EAS - 9	Intermediarios financieros		X
EAS - 10	Participación de las partes interesadas y divulgación de la información	X	

MAR Fund cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental y Social que puede servir de apoyo para las organizaciones que implementarán las acciones de este PAN. Para más información consultar: https://marfund.org/.

10. Presupuesto

Para esta sección se desarrolló un ejercicio para identificar los costos aproximados de las actividades más importantes dentro de las líneas estratégicas (Tabla 16); sin embargo, el presupuesto a continuación no es una proyección completa de los costos totales para la implementación integral del PAN. Los costos de implementación van a ser influenciados según el marco de implementación que se elija y de acuerdo al apoyo de los socios. Nos se incluyen costos de transporte, alojamiento, alimentación,

Tabla 16. *Presupuesto de actividades claves para apoyar la implementación del PAN (Fuente: propia).*

Actividades	Costos estimados (USD$)
Monitoreo en Campo	
Capacitación para la identificación y el monitoreo de EPTCD y otras enfermedades de los corales. (Metodología AGRRA y Bar Drop)	Sin costo, cuando la capacitación se realiza juntamente con HRI y AGRRA (bienal). Si se requiere realizar una capacitación fuera de este rango de tiempo: Costo para capacitar a 10 personas aprox. $1,000.00.
Monitoreo de arrecifes: salud del arrecife, enfermedades, blanqueamiento.	Costo de monitoreo por sitio de buceo: aprox. US$250.00 (incluye capitán, embarcación para 6 personas, tanques de buceo y comida en la embarcación).
Ingreso de datos en la plataforma de AGRRA/HRI	Sin costo, únicamente se requiere una capacitación para la misma la puede dar HRI o AGRRA.
Rescate y Restauración	
Aplicación de tratamientos in situ a colonias enfermas (emblemáticas)	Antibiótico + Base2B - Base 2B US$50 por frasco de 400g y la amoxicilina cuesta US$122 por 100 g. Costo aproximado por coral tratado: US$5.50.
Restauración de corales (sexual, fragmentación, criopreservación de gametos- creación de sinergias con socios clave)	Guatemala no cuenta actualmente con un establecimiento o laboratorio para realizar una restauración sexual, criopreservación de gametos ni una restauración por fragmentación. Se sugiere estimar los costos para financiar el aprendizaje y entrenamiento de profesionales que puedan desarrollar una visión para el país, y con base en estos datos, estimar los costos respectivos.
Investigación genética (zooxantelas resistentes) - colecta de material genético (análisis a realizar con socios estratégicos en otros países)	La recolección de material genético se debe de realizar con los monitoreos arrecifales para minimizar los costos. Envío de material genético a socios en México- $100.00 Costo de permisos y trámites administrativos- $20.00
Restauración de manglares y pastos marinos	Se sugiere estimar los costos para financiar el aprendizaje, entrenamiento y/o intercambio de experiencias de profesionales que puedan desarrollar una visión para el país. Los costos de esta actividad debieran estimarse con una visión colectiva para

	determinar las metodologías, extensiones y sitios, y con base en el plan estimar los costos reales.
Medidas preventivas	
Medidas preventivas en actividades de buceo/turismo	Costo de capacitación a los centros de buceo/turismo y el costo del cloro (solución de cloro al 1% para desinfección de equipo). Cloro litro $1.00 Cada Capacitación en la ciudad de Guatemala $50.00 Costo de diseño e impresión de material didáctico y educativo: $400
Medidas preventivas en actividades de pesca	Costo de capacitación a los pescadores en Puerto Barrios o Livingston - $100.00 Costo de traslado de pescadores a la capacitación- $200.00 Cloro litro $1.00 Los costos pueden disminuir trabajando con organizaciones instaladas en el área (por ej., CONAP, MARN, FUNDAECO etc.).
Mejorar el manejo de aguas de lastre - informar sobre EPTCD a autoridades competentes-	Costo de comunicación sobre las aguas de lastre y los impactos a los arrecifes a autoridades competentes
Comunicación estratégica	
Desarrollar y difundir un conjunto de herramientas de comunicación sobre EPTCD, con mensajes clave dirigidos a audiencias específicas.	El costo de desarrollar herramientas y difundir requiere de una persona que diseñe las herramientas $150 - 200 por herramienta diseñada (posters, hojas informativas, resumen de políticas, videos, etc.) Impresión de materiales $750 impresiones Edición y producción de videos $1,200 Difusión en medios $400
Coordinación para la implementación del PAN	
Pago del Coordinador	Pago mensual de $2,500 tiempo completo
Costos de programación y automatización de herramientas para el MEA	$750
Costos de internet (mensual)	$350
Pago a plataformas digitales y herramientas para el manejo y la coordinación de la estrategia	Zoom pro: $150 anual Dropbox: $204 Microsoft Office: $70 Google cuenta: $72

11. Recomendaciones ejecutivas

- **Inmediatez para arrancar con la implementación del PAN y Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD:** La experiencia de los países y actores donde la EPTCD ya impactó los arrecifes ha demostrado la importancia de prepararse anticipadamente a la llegada de la enfermedad en el territorio para lograr abordar la enfermedad de forma más oportuna y efectiva, especialmente debido a la rapidez con la que esta se expande y con la que los corales infectados mueren. Dada la gravedad de la emergencia ecológica a nivel regional, existe un Acuerdo de Declaración de Emergencia firmado por el gobierno de Guatemala el 9 de julio de 2021 que apoya las acciones de respuesta como el PAN para lograr abordar la EPTCD de la manera más oportuna posible. Se recomienda apoyarse en este documento para lograr la participación activa y el apoyo de las agencias de gobierno involucradas para comenzar la implementación de esta estrategia lo antes posible, aprovechando así la ventana de tiempo que se tiene actualmente que la enfermedad no se ha detectado en el país.
- **Gestiones para agilizar permisos de importación/ exportación y licencias de investigación:** Contar con el apoyo de las autoridades a alto nivel para agilizar de manera anticipada las gestiones legales que apoyen y faciliten los procesos de importación de equipo e ingredientes (p.ej., Base2B, amoxicilina) para los tratamientos, así como el otorgamiento de licencias o permisos de investigación (dentro y fuera de AMP) anterior a que se detecte la enfermedad es imperativo para lograr implementar las acciones de emergencia en el momento clave, es decir el tratamiento de colonias contagiadas en campo. Dado la veloz rapidez con la que la EPTCD afecta a los corales y se extiende, las acciones para el tratamiento de colonias deben ser inmediatas una vez detectada la enfermedad. Este ha sido uno de los temas más recalcados por los actores donde la enfermedad ya ha sido detectada como una de las lecciones aprendidas más valiosas y útiles para aquellos grupos que se están preparando.
- **Coordinación estratégica del PAN**: se recomienda contratar a un/a coordinador/a para apoyar la implementación del PAN de manera más eficaz y eficiente, especialmente teniendo en cuenta que es un esfuerzo que involucra a múltiples actores de diferentes sectores, lo que hace complejo mantener una comunicación fluida y una colaboración estratégica entre las partes. Este rol también funge como un puente entre los diferentes grupos de trabajo y es de alguna manera un repositorio de los avances y los retos que se van alcanzando y resolviendo.
- **Promover colaboraciones duraderas que apoyen la implementación del PAN**: dada la magnitud de la amenaza y el reto que representa abordarla, es imprescindible contar con socios comprometidos, así como una ciudadanía informada, que en conjunto, promuevan activamente la articulación de las acciones para responder de la mejor manera a los impactos de la enfermedad. Se recomienda enfáticamente mantener comunicaciones transparentes y proactivas entre los socios implementadores y la ciudadanía. Conocer el valor y el impacto de los aportes y el trabajo realizado es fundamental para nutrir y mantener el deseo de colaboración y ser parte de la solución.

12. Referencias

Coral Disease Outbreak Platform. (2022) Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment AGRRA. https://www.agrra.org/coral-disease-outbreak/

Bruckner, A. (2019). Field Guide on Stony Coral Tissue Loss Disease. Florida Keys National Marine Sanctuary. https://www.agrra.org/ coral-disease-identification/

Bruckner, A. (2020, September 15). How do you Recognize and Describe Stony Coral Tissue Loss Disease (SCTLD) Lesions? Identifying Stony Coral Tissue Loss Disease Webinar.

Dahlgren Craig, Pizarro Valeria, Sherman Krista, Greene William, Oliver Joseph. (2021). Spatial and Temporal Patterns of Stony Coral Tissue Loss Disease Outbreaks in The Bahamas. Frontiers in Marine Science. Volume 8. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.682114/full

Doyle, E. & O'Sullivan, C. (2020a). Stony Coral Tissue Loss Disease Template Monitoring and Response Action Plan for Caribbean Marine Natural Resource Managers (Version 3). Gulf and Caribbean Fisheries Institute. https://www. gcfi.org/download/63/peer-to-peer-vii/8752/ mpaconnect-template-monitoring-and- response-action-plan-january-2021-final6.pdf

Doyle, E. & O'Sullivan, C. (2020b). Reporting Template for Stony Coral Tissue Loss Disease. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.

Doyle, E., K. Neely, C. O'Sullivan. (2021). Stony Coral Tissue Loss Disease Antibiotics Treatment Fact Sheet. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.

Dutch Caribbean Nature Alliance (2019). Carta de manejo de la EPTCD para el Caribe Holandés. https://www.dcnanature.org/wp-content/uploads/2019/11/SCTLDReport-Online.pdf

Favero, M., Balut, K & Levine, M. (2019). Amoxicillin Trihydrate Stability in Correlation With Coral Ointment Batch #18006-B and Simulated Seawater. Florida DEP. Miami, FL. Pp. 1-9. https://floridadep.gov/ sites/default/files/Amoxicillin%20Stability%20in%20 Both%20Seawater%20Batch18006-B_FINAL _508C_0. pdf.

Florida Department of Environmental Protection (2019). "Stony Coral Tissue Loss (SCTL) Disease Response." Florida Department of Environmental Protection, floridadep.gov/rcp/coral/content/stony-coral-tissue-loss-sctl-disease-response.

Florida Keys National Marine Sanctuary. (2018). Case Definition: Stony Coral Tissue Loss Disease (SCTLD), October 2, 2018. https:// floridadep.gov/sites/default/files/C o p y % 2 0 of%20StonyCoralTissueLossDisease_ CaseDefinition%20final%2010022018.pdf

Forest Carbon, Markets and Communities Program (FCMC) (2012), REDD+ Social Safeguards and Standards Review, Burlington, Vermont, USAID-FCMC

Giró, A., & Mojica, A.M. (2020). Cayman Crown Reef Characterization Document. Mesoamerican Reef Fund, Healthy Reefs Initiative, Pixan'Ja.

Giró, A., & Mojica, A.M. (2022). Evaluating the presence, absence and current state of Stony Coral Tissue Loss Disease (SCTLD) in the Caribbean of Guatemala. Mesoamerican Reef Fund, Healthy Reefs Initiative, Pixan'Ja.

Gulf and Caribbean Fisheries Institute. (2021a, Marzo 24). How to Treat Corals Affected by Stony Coral Tissue Loss Disease [Video].YouTube. https:// youtu.be/3Cr1qpiAyeI

Gulf and Caribbean Fisheries Institute. (2021b, Marzo 17). How You Can Help to Document Stony Coral Tissue Loss Disease [Video].YouTube. https:// youtu.be/qbRajL5Lbmw

Gulf and Caribbean Fisheries Institute. (2021c, Marzo 26). How Divers Can Help to Prevent Stony Coral Tissue Loss Disease [Video].YouTube. https:// youtu.be/ObFZXY2hclc

Gulf and Caribbean Fisheries Institute. (2021d, Marzo 26). How Fishers Can Help to Prevent Stony Coral Tissue Loss Disease [Video].YouTube. https:// youtu.be/UtAWOcpMLmE

Kovalakova, P., Cizmas, L., McDonald, T.J., Marsalek, B., Feng, M. & Sharma, V.K. (2020). Occurrence and Toxicity of Antibiotics in the Aquatic Environment: A Review. Chemosphere, 251. https://doi-org.ezproxy. fau.edu/10.1016/j.chemosphere.2020.126351.

Kramer, P.R., Roth, L., and Lang, J. (2019). Map of Stony Coral Tissue Loss Disease Outbreak in the Caribbean. www.agrra.org. ArcGIS Online. April 5th, 2022.

Kramer, P.R., Roth, L., and Lang, J. (2020). Map of Coral Cover of Susceptible Coral Species to SCTLD. www.agrra.org. ArcGIS Online. April 5th, 2022.

Lang, J. (2020, Septiembre 15). SCTLD Monitoring and Progression. Identifying Stony Coral Tissue Loss Disease Webinar. https://www.agrra.org/wp- content/uploads/2020/09/SCTLD-ID-Sept- 2020-Lang.pdf

Lang, J. (2021, Enero 26). Monitoring Reefs for Stony Coral Tissue Loss Disease. Monitoring Reefs for Stony Coral Tissue Loss Disease Webinar. https:// www.agrra.org/wp-content/uploads/2021/02/ MPAConnect-SCTLD-monitoring-roving-diver- surveys-JLang-Jan-2021.pdf.

McField, M., P. Kramer, A. Giró, M. Soto, I. Drysdale, N, Craig, and M. Rueda Flores. (2020). 2020 Mesoamerican Reef Report Card. 36 pp. https://www.healthyreefs.org/cms/wp-content/uploads/2020/02/2020_Report_Card_MAR.pdf

Mesoamerican Reef Fund. (2020). Guía práctica para la restauración de arrecifes. https://marfund.org/es/wp-content/uploads/2020/09/Gu%C3%ADa-de-Capacitación-de-Restauración-de-Arrecifes.pdf

Mojica, A.M y Giró, A. (2022). Análisis de actores relacionados a la atención, tratamiento y monitoreo de la enfermedad de pérdida de tejido en corales duros para Guatemala. Proyecto MAR2R/CCAD/GEF-WWF y MAR Fund.

Moss y Nussbaum, (2011), A Review of Three Safeguard Initiatives, UN-REDD, disponible en http://www.cbd.int/forest/doc/analysis-redd-plus-safeguard- initiatives-2011-en.pdf

Neely, K. (2018a). Coral Disease Intervention Action Plan. Florida Department of Environmental Protection.

Neely, K. (2018b). Surveying the Florida Keys Southern Coral Disease Boundary. Florida Department of Environmental Protection. https://floridadep.gov/sites/default/files/Southern-Coral- Disease-Boundary-Survey-Summary_0.pdf

Neely, K. (2019). Appearance of Stony Coral Tissue Loss Disease on Susceptible Species. Nova Southeastern University. https://www.agrra. org/wp-content/uploads/2019/05/Disease-Identification-v3-Author-Karen-Neely.pdf

Neely, K. (2020a). Florida Keys Coral Disease Strike Team: FY 2019/2020 Final Report. Florida Department Environmental Protection. https:// www.agrra.org/wp-content/uploads/2020/06/ DEP-Intervention-2020.06-Final-Report.pdf

Neely, K. (2020b). Novel Treatment Options for Stony Coral Tissue Loss Disease. Final Report. Florida Department of Environmental Protection.

Neely, K. & Lewis, C. (2018). In-Situ Disease Intervention. Florida Department of Environmental Protection. https://floridadep.gov/sites/default/files/ Copy%20of%20DEP-In-Situ-Intervention-Pilot-Summary-Report.pdf

Neely, K.L., Macaulay, K.A., Hower, E.K. & Dobler, M.A. (2020). Effectiveness of Topical Antibiotics in Treating Corals Affected by Stony Coral Tissue Loss Disease. PeerJ 8:e9289 DOI 10.7717/peerj.9289.

Rosenau NA, Gignoux-Wolfsohn S, Everett RA, Miller AW, Minton MS and Ruiz GM (2021) Considering Commercial Vessels as Potential Vectors of Stony Coral Tissue Loss Disease. *Front. Mar. Sci.* 8:709764. doi: 10.3389/fmars.2021.709764

Identidad y Desarrollo S.C. (2020). Hacia un turismo sostenible y solidario, Sustainable & Social Tourism Summit – SUSTENTUR. Proyecto MAR2R/CCAD/GEF-WWF y MAR Fund.

The Caribbean Environment Programme *(CEP)*. (2021, 12 noviembre). The UN Caribbean Environment Programme. Stony Coral Tissue Loss Disease. https://www.unep.org/cep/news/blogpost/stony-coral-tissue-loss-disease

Wilkinson, C.R. (2002). Status of Coral Reefs of the World: 2002. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre, Townsville, Australia. 254pp. Wilkinson, C.R. 2008. Status of Coral Reefs of the World: 2008. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre, Townsville, Australia. 296pp.

World Wildlife Fund (WWF) (2013), WWF Guide to Building REDD+ Strategies: A toolkit for REDD+ practitioners around the globe, Washington, D.C., WWF-Forest Climate Initiative.

13.Anexos

13.1. Acuerdo de Declaración de Emergencia ante la EPTCD

ACUERDO DE DECLARACIÓN DE EMERGENCIA ANTE LA ENFERMEDAD DE PÉRDIDA DE TEJIDO EN CORALES DUROS (EPTCD) EN EL SISTEMA ARRECIFAL MESOAMERICANO

El Consejo de Ministros de Ambiente de Centroamérica y República Dominicana en el contexto de la implementación de la Estrategia Regional Ambiental Marco (ERAM), para promover la sostenibilidad de recursos naturales en beneficio de los habitantes de la región, de territorios estratégicos entre ellos la Ecorregión del Arrecife Mesoamericano y,

CONSIDERANDO

Que el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es un sistema de cuencas hidrográficas, costas y ecosistemas marinos interconectados que se extiende a través de las aguas territoriales de México, Belice, Guatemala y Honduras, área de acción del Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca al Arrecife de la ecorregión del Arrecife Mesoamericano MAR2R/CCAD/WWF-GEF y de otras iniciativas de diferentes actores regionales con quienes se coordina.

Que el SAM incluye extensos bosques de manglar, pastizales marinos, lagunas costeras y arrecifes de coral que bordean más de 1000 km lineales de costa, haciendo de este ecosistema uno de los arrecifes de coral transfronterizos más grandes del mundo.

Que el SAM aporta valiosos bienes y servicios ecosistémicos a los cuatro países que lo comparten y a la humanidad, que incluyen entre otros: contribución a la seguridad alimentaria, atractivos naturales para turismo y protección costera, al ser la primera línea de defensa de la región ante huracanes y tormentas tropicales.

Que el SAM alberga una rica biodiversidad, de suma importancia para el bienestar de más de 2 millones de personas, incluyendo comunidades indígenas, que habitan la región y para quienes el SAM es la fuente de sustento[13].

[13] www.worldwildlife.org/places/mesoamerican-reef (WWF, 2020)

Que la belleza escénica del SAM atrae a más de 21 millones de visitantes anualmente[14] y que el valor económico del SAM para turismo, pesca comercial y los sectores de desarrollo costero equivalen a 6,647 millones de dólares al año (en precios de 2017), siendo turismo el principal contribuyente[15].

Que está definido un marco de colaboración entre los países de la CCAD y la SEMARNAT de México para trabajar en los ecosistemas compartidos definido por el Memorándum de Entendimiento suscrito entre ellas.

Que existe un marco estratégico regional que orienta, articula y fortalece la acción, entre ellas la Estrategia Regional de Cambio Climático-ERCC-, la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud - ERAS-, y la Estrategia Regional de Crecimiento Azul del SICA –ERCA-.

RECONOCIENDO

Que los bienes y servicios que el SAM provee se encuentran en riesgo debido a la Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros (EPTCD).

Que la EPTCD representa:

- Una amenaza particularmente importante para los arrecifes del SAM debido a su amplio rango geográfico, duración extendida, altas tasas de mortalidad y el gran número de especies de coral afectadas.
- Afecta a más de 34 especies de corales duros siendo el coral laberinto, coral pilar, coral flor suave y el coral estrella elíptica especialmente susceptibles, al ser las primeras especies afectadas durante un brote.
- Mortalidad total en uno a dos meses para las colonias afectadas y que aún no se ha encontrado una cura definitiva.
- Una amenaza crítica a la región desde julio del 2018, cuando fue detectada en el norte de Quintana Roo, registrada en el norte de Belice en 2019; en Roatán, Honduras, en 2020 y en en Guanaja, Honduras, en 2021.
- Una amenaza que está afectando la salud de los corales y por ende los bienes y servicios ambientales que éstos proveen a las comunidades locales y a los cuatro países de la región.

Que, en virtud de lo anterior, esta situación genera la necesidad urgente de respuestas a nivel local, nacional y regional. Por tanto,

ACORDAMOS

1. Declarar la Enfermedad de Pérdida de Tejido en Corales Duros como una emergencia para la región del Arrecife Mesoamericano.

---

[14] https://marfund.org/es/wp-content/uploads/2021/01/210114_Visi%C3%B3nSAM_Pliego_compressed.pdf (Identidad y Desarrollo S.C. para Sustainable & Social Tourism Summit, A.C, 2020)

[15] https://publications.iadb.org/publications/english/document/Economic-Valuation-of-the-Ecosystem-Services-of-the-MesoamericanReef-and-the-Allocation-and-Distribution-of-these-Values.pdf (Metroeconomica, The World Resource Institute-Mexico and The Ocean Foundation, 2021)

2. Afirmar el compromiso de CCAD para, en coordinación con los países de la ecorregión, actores regionales y locales, buscar soluciones integrales de respuesta a la EPTCD que incluyan la planeación, investigación, detección, monitoreo, tratamiento, acciones de rescate y restauración de corales sanos, intercambio de experiencias y conocimiento, y los recursos técnicos y financieros para llevarlas adelante. 3. Exhortar a la comunidad internacional y los socios para el desarrollo a sumarse de manera urgente a la atención de esta emergencia, para incrementar la resiliencia e implementar acciones que permitan revertir la EPTCD en la zona del SAM

Guatemala, 9 de julio de 2021.

13.2. Planes de Acción desarrollados para atender la EPTCD

Stony Coral Tissue Loss Disease Template Monitoring and Response Action Plan for Caribbean Marine Natural Resource Managers

Coral Disease Intervention Action Plan – Neely, K. 2018. Coral Disease Intervention Plan. Florida DEP. Miami, FL. Pp. 1-27.

Strategy for Stony Coral Tissue Loss Disease Prevention and Response at Flower Garden Banks National Marine Sanctuary (Version 1)

SCTLD IN THE MESOAMERICAN REEF REGION. An output of the Joint Session on Stony Coral Tissue Loss Disease Belize City October 8th, 2019

PLAN DE ACCIÓN DEL SÍNDROME BLANCO EN ARRECIFES DEL CARIBE MEXICANO – JULIO DEL 2019

2020 Coral Disease Outbreak Response Plan for the United States Virgin Islands.

13.3. Actores claves entrevistados para apoyar el diseño y desarrollo del PAN

Nombre	Afiliación	Rol
Karen Neely	Nova Southeastern University, Florida, USA	Autora e implementadora del Plan de Acción para Florida
Maurizio Martinelli	Florida Sea Grant, USA	Encargado de la estrategia de comunicación del Plan de Acción para la Florida
Melina Soto	HRI, México	Investigadora e Implementadora del Plan de Acción para México
Elisa López	Consultora Independiente	Consultora a cargo del desarrollo del PAN para México
María del Carmen García	CONANP, México	Investigadora e Implementadora del Plan de Acción para México
Emma Doyle	MPA Connect, Gran Caribe	Capacitadora para las respuestas ante la enfermedad en las AMP del Caribe
Patricia Kramer	AGRRA, Gran Caribe	Investigadora y capacitadora en la metodología de monitoreo e identificación de la enfermedad. Manejo de la plataforma para ingreso de datos AGRRA- SCTLD
Luisa Fernández	MARN, Guatemala	Gobierno, Asesora del Departamento de Ecosistemas y representante de país ante el grupo regional de diálogo para atender la EPTCD en el SAM.

Regina Sánchez	MARN, Guatemala	Gobierno, Asesora en Ecosistemas Marinos y Costeros del Departamento de Ecosistemas.
Carlos Rodríguez	Proyecto MAR2R, SAM	Donante, Especialista marino-Costero y de Salvaguardas, Proyecto MAR2R
Claudia Ruíz	MAR Fund, SAM	Donante, Coordinadora de la Iniciativa Mesoamerica de Rescate de Arrecifes (MAR Fund)

13.4. Actores claves que asistieron a los talleres y eventos participativos para apoyar el diseño y desarrollo del PAN

Participantes		**Talleres y eventos**				
Organización	**Nombre**	**Taller 1**	**Taller 2**	**Taller 3**	**Sesión Técnica**	**Conversatorio**
FUNDAECO	Guillermo Galvez	X	x	x		
	Jenniffer Alejandrina Garcia		x			
ADA2	Jeanette Noack	x	x			
ABIMA/ PANA DIVERS	Carlos Mechel	x	x	x		
PANA DIVERS	Rodrigo Solorzano		x			
	Mauricio Valenzuela					x
INGUAT, Izabal	Emilio Faillace	x		x	x	
MAR Fund, RRA-SAM	Ana Beatriz Rivas	x	x	x	x	
MAR Fund	Daniela Larios	x	x	x	x	x
	Ximena Flamenco		x	x	x	x
	Claudia Ruíz					x
MARN/ MAR2R	Samuel Coloma	x	x			x
MARN	Angélica	x				

	Melissa de la Cruz Méndez					
Viceministerios del Agua, MARN	Joaquín Emilio Arango Argón		x			
UT RVSPM - CONAP	Sergio David Hernandez	x	x	x	x	
WWF	Pilar Velásquez	x	x			x
Semillas del Océano	Hazel Araujo	x	x	x	x	x
	Jennifer Ortíz		x	x		x
CEMA-USAC	José Ortíz	x	x		x	
IICI-Cunizab	Hugo Hidalgo	x		x		
Escuela de Biología, MUSHNAT - USAC	Ana Luisa Ambrocio	x	x	x	x	x
	Lucía Prado	x	x	x	x	
ICIAAD	Bryslie Cifuentes	x		x		
DIPESCA- MAGA	Michelle Hernández Muralles	x	x			
	Ninoshka López		x			
Consultor UICN	Manuel de Jesús Ixquiac		x			
ICC	Gabriel Rivas		x			
Consultor independiente	Carlos Tejeda		x			
	Alejandro Arrivillaga			x	x	
PAHAME	Heber Alarcon		x			
EcoLogic Development Fund	Mario Arday de León		x			
IARNA, URL	María Mercedes Selva López	x				

13.5. Recomendaciones del perfil profesional para la posición de Coordinador/a General del PAN

- Experiencia en la coordinación y administración de proyectos en temas marino-costeros.
- Habilidad y experiencia para trabajar, interactuar y liderar proyectos con diversos socios y participantes de los diferentes sectores de la sociedad.
- Liderazgo demostrable para generar agendas relevantes, facilitación de las reuniones/llamadas, síntesis ejecutiva de documentos e información relevante.
- Amplia experiencia en temas ecológicos, ecológicos y de manejo de ambientes marino-costeros, especialmente relacionados a los ecosistemas arrecifales.
- Idealmente con una formación científica que le permita adquirir una rápida y eficiente familiarización acerca de la EPTCD, y que se le facilite comprender, absorber y transmitir la información científica relacionada con el desarrollo, el avance y los descubrimientos más relevantes acerca de la enfermedad en la región del Sam y el gran Caribe.
- Capacidad para resolver retos, problemas y/o cambios inesperados en el proyecto, de manera oportuna.
- Experiencia y habilidad en temas de comunicación estratégica con diferentes audiencias a diferentes niveles; buen manejo de redes sociales relacionadas a la visibilidad y posicionamiento de actividades relevantes al proyecto.
- Excelentes habilidades de comunicación en español e inglés, con capacidades demostrables para hablar en público y para redactar documentos para diferentes audiencias y con distintos niveles de conocimiento y un lenguaje específico (p.ej., documentos ejecutivos, técnicos, resumen de políticas, materiales de educación, entre otros).
- Capacidad para coordinar, organizar, facilitar y liderar reuniones y eventos relevantes a los objetivos del proyecto en formato virtual y en persona.
- Capacidad probada para administrar recursos financieros.
- Idealmente, experiencia en la recaudación de fondos que pueda apoyar la sostenibilidad financiera del PAN.

Este perfil profesional se considera ideal porque reúne características mixtas e importantes de los temas más relevantes para lograr una implementación eficaz y eficiente del PAN. Se recomienda contratar a un/una profesional de tiempo completo que pueda apoyar de la mejor manera posible las diferentes etapas del PAN. Se prevé que en el inicio de esta fase se requerirá esfuerzo considerable para visibilizar y socializar el PAN, con el objetivo de lograr una participación y un compromiso del grupo de actores más idóneos para llevar a cabo la implementación, así como de asegurar los recursos financieros que permitan poner en marcha las medidas propuestas. Una vez se detecte la enfermedad en el territorio, se espera invertir más tiempo en el apoyo a las actividades de respuesta inmediata y monitoreo para seguir de cerca la expansión de la enfermedad y estudiar su impacto en los arrecifes del país. A mediano plazo, se espera que el énfasis de el/la coordinador/a puesto en las medidas preventivas y en el desarrollo de las capacidades para implementar acciones que apoyen la restauración ecológica florezca generando cambios tangibles y un aumento en las capacidades locales.