

**Evaluación de Riesgo de Extinción de *Porites sverdrupi* de acuerdo al numeral 5.7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.**

### **5.7.1 DATOS GENERALES DE LOS RESPONSABLE DE LA PROPUESTA**

Autores: Nájera-Hillman Eduardo<sup>1</sup> y Meléndez-Rosas Rebeca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COSTASALVAJE, A.C.

Domicilio: Boulevard Las Dunas No. 160 Interior 203. Fraccionamiento Playa de Ensenada, Ensenada Baja California. CP 22880

Teléfono: 016461521518

e-mail: [eduardo@costasalvaje.com](mailto:eduardo@costasalvaje.com), [rebeca@costasalvaje.com](mailto:rebeca@costasalvaje.com)

Asesores:

### **5.7.2 NOMBRE CIENTÍFICO VÁLIDO CITANDO LA AUTORIDAD TAXONÓMICA RESPECTIVA**

*Porites sverdrupi* Durham, 1947

Las páginas web utilizadas para proporcionar el nombre científico de la especie, fueron ITIS ([www.itis.gov](http://www.itis.gov)) y WoRMS (WoRMS editorial board, 2018).

### **SINÓNIMOS**

No existen

### **NOMBRES COMUNES**

No existen

### **TAXONOMÍA**

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Cnidaria

**Clase:** Anthozoa

**Orden:** Scleractinia

**Familia:** Poritidae

**Genero:** Porites

**Especie:** *Porites sverdrupi* Durham, 1947



1



2

<sup>1</sup>Fotografía: Paz-García y Balart, 2015 (Bahía de La Paz, BCS, México. 5-9m de profundidad, 2013).

<sup>2</sup>Fotografía: Joshua Feingold (Isla Catalina, BCS, México. 9m de profundidad. 2014).

## **MOTIVO DE LA PROPUESTA**

La recopilación de información sobre la especie de coral *P. sverdrupi*, sugiere que la especie sea incorporada bajo protección en la categoría “Peligro de extinción” de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto debido a su restringido rango de distribución, prácticas de explotación comercial por el acuarismo y extensas amenazas a los ecosistemas de arrecife, que ponen en riesgo de desaparecer a esta especie del territorio nacional.

### 5.7.3 MAPA DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *P. sverdrupi*

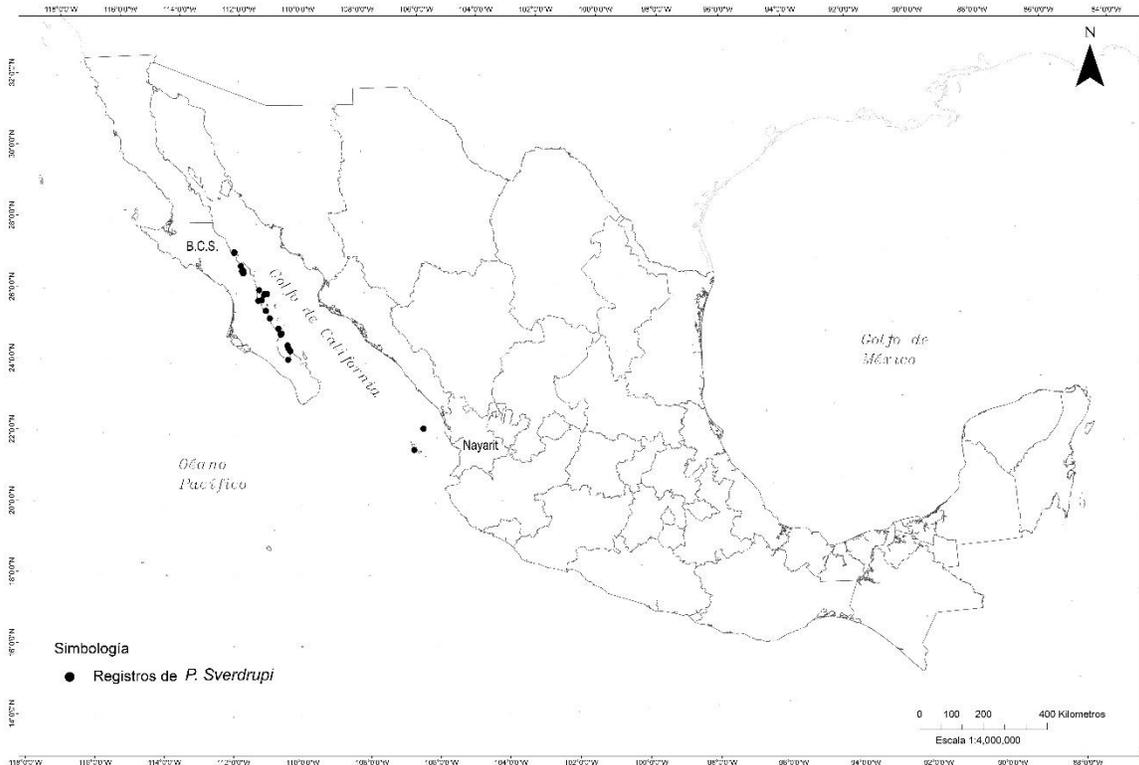


Figura 1. Registros de la distribución del coral *Porites sverdrupi* en México.

### 5.7.4 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA DE LA PROPUESTA

#### a) Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y su hábitat

El coral *P. sverdrupi* es un invertebrado marino con la capacidad de crear un esqueleto duro, compuesto de carbonato de calcio. Este organismo se desarrolla en el lecho del fondo marino, al ser un organismo bentónico. Su hábitat se encuentra en profundidades desde 1m hasta los 35m, siendo más común alrededor de los 20m. Este organismo se considera generalmente una especie de vida libre debido a la morfología ramificada que presenta. Se ha documentado el asentamiento de los pólipos en pedacería de conchas de bivalvos, camas de rodolitos y substratos arenosos. Sin embargo al incrementar en tamaño las colonias se desprenden, proceso atribuido a la morfología ramificada que permite su desprendimiento del substrato inicial (Reyes-Bonilla *et al.* 1997).

*P. sverdrupi* en la actualidad, habita principalmente la porción norte del Golfo de California. Dentro de esta porción marina los ecosistemas que ocurren principalmente son rodolitos, fondos arenosos, arrecifes rocosos y coralinos. Dentro del Golfo de California las temperaturas oscilan entre 23-27°C, teniendo pequeñas variaciones al aumento en verano, así como a la baja en invierno.

El coral *P. sverdrupi* es un organismo que se ha adaptado a condiciones de climas fríos, logrando prosperar en la parte central del Golfo de California. Sin embargo sus poblaciones han experimentado descensos alarmantes. Durante el pleistoceno este coral tenía una amplia distribución en el Golfo de California llegando incluso hasta Islas Marías (21°N). Durante la década de 1980 se registraba su presencia en la parte sur del Golfo de California en sitios como La Paz, Isla Cerralvo y Cabo San Lucas, poblaciones que posterior a esta década se extinguieron.

En el Pacífico Mexicano habitan diferentes especies de coral que guardan un alto dinamismo, determinado por fenómenos de extinción local y recolonizaciones a lo largo de sus costas (Reyes-Bonilla y López-Pérez 1998). Un ejemplo de esto es la población detectada de *P. sverdrupi* en Bahía Banderas durante 2009 y extinta al año siguiente. Un caso similar fue la identificación de algunas colonias en el sur de Bahía de La Paz en 2013.

Debido a la vulnerabilidad de esta especie ante el aumento de la temperatura oceánica, amenazas a los ecosistemas de arrecife en el Pacífico Mexicano, así como a la baja densidad de individuos encontrados, es posible que la tendencia de las poblaciones de *P. sverdrupi* se direccionen hacia la extinción.

#### **b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica**

Este coral es endémico del Golfo de California, y el único dentro del Género *Porites* que presenta una estructura ramificada en el Pacífico Oriental Tropical (Reyes-Bonilla *et al.* 2007).

Al ser una especie de coral hermatípico posee la capacidad de albergar zooxantelas, algas fotosintéticas que producen oxígeno. Asimismo, este coral es capaz de formar estructuras de arrecife, creando un hábitat para peces e invertebrados.

Además, debido a la estructura de su esqueleto compuesto por carbonato de calcio, los corales funcionan como sumideros de carbono al sedimentarlo como parte de su estructura coralina. La disolución de este bióxido de carbono implica la reincorporación del gas de efecto invernadero al océano, y parte de este a la atmósfera.

Asimismo en algunos lugares del Golfo de California, principalmente cercanos a Loreto, BCS este coral está sujeto a extracción como producto de ornato. Sin embargo no existe una regulación que limite los volúmenes o el arte de pesca para su captura.

### **c) Factores de riesgo reales y potenciales para *P. sverdrupi* y evaluación de la importancia relativa de cada uno**

Debido a su naturaleza, los corales son particularmente vulnerables al cambio de la temperatura oceánica, principalmente al incremento de ella. Esta especie es altamente vulnerable a la acidificación oceánica, al blanqueamiento y a las enfermedades. Por otro lado, su especialización a persistir en aguas frías, baja dispersión larval, baja tasa de crecimiento y escasa variabilidad genética, ponen a esta especie el peligro de desaparecer.

Las variaciones climáticas dentro del Golfo de California se consideran estables en comparación con el resto del Pacífico Mexicano. Sin embargo, fenómenos climatológicos ponen en riesgo la estabilidad climática de la región. Eventos como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) han ocasionado cambios en las poblaciones de *P. sverdrupi*, correspondiendo al régimen cálido. Se ha registrado la extinción de poblaciones en Cabo San Lucas y Bahía Banderas, que coinciden con aumentos de temperatura causados por eventos ENSO. Asimismo se ha identificado una reciente colonización en Bahía de La Paz, que coincide con un evento ENSO frío. Esto sugiere que *P. sverdrupi* encuentra las condiciones propicias para su desarrollo en aguas frías (Paz-García y Balart, 2015). Los eventos climatológicos del ENSO están ligados al cambio climático, lo que hace a las especies de coral especialmente vulnerables al calentamiento global. Con ello, se incrementa la

susceptibilidad al blanqueamiento, enfermedades y extinción local de las poblaciones.

Además del incremento de temperatura en el planeta, existen fenómenos meteorológicos estocásticos como los huracanes. En el Pacífico Mexicano, la temporada de huracanes va de mayo a noviembre. De acuerdo con los registros del Servicio Meteorológico Nacional, para el Pacífico Mexicano, la incidencia de huracanes entre 1997-2010 tuvo un promedio alrededor de 7 fenómenos meteorológicos. Sin embargo, a partir de 2011 esta incidencia aumentó a 10 huracanes por año en promedio de 2011-2017. El incremento en la periodicidad de los huracanes se atribuye al cambio climático y al calentamiento global, fenómenos sinérgicos que vulneran la estabilidad de los ecosistemas de arrecife de coral.

Es importante mencionar que en febrero de 2009 se registró una población con pequeños individuos de *P. sverdrupi* en Bahía Banderas (Nayarit), año en el cual de acuerdo a Paz-García y Balart (2015) la temperatura oceánica en la zona descendió, permitiendo la colonización de este coral. Sin embargo un año posterior, en 2010 los corales murieron. Este hecho se atribuyó al incremento de la temperatura, aunado a lo cual en 2009 se registraron 7 huracanes para el Pacífico, lo cual también pudo haber coadyuvado la muerte de los corales debido a que su estructura ramificada es más susceptible al quiebre, por causa de la energía aportada por los fenómenos meteorológicos.

Por otro lado, se han registrado eventos de extinción de poblaciones completas en Bahía Banderas, Nayarit y Cabo San Lucas, BCS como consecuencia del incremento de la temperatura. Un artículo publicado en 2003 por López-Pérez hizo referencia al riesgo de extinción de este coral.

Respecto al riesgo que enfrenta esta especie por sus características ecológicas, se considera que es alto. El único dato de censos de *P. sverdrupi* que ha sido publicado, enmarca la presencia de menos de una colonia de coral por m<sup>2</sup>. Estimaciones de censos poblacionales sobre la abundancia de esta especie en cualquier otra localidad en la que se haya registrado, no existen o no han sido publicadas. De igual forma, la tasa de crecimiento de este coral es muy baja, reportándose cercana al de su congénere *Porites panamensis*, de  $1.17 \pm 0.40$

cm/año<sup>-1</sup> sin embargo no existen trabajos publicados sobre la velocidad de crecimiento para esta especie en particular.

Además, se sabe que es un coral con potencial de dispersión bajo debido a su condición de especie gonocórica con fertilización interna, cuyas larvas tienden a asentarse cerca de la colonia progenitora. Esta condición limita la dispersión física de las larvas, dificultando la colonización de nuevos sitios (Martínez- Castillo 2013). Aunado a las variaciones climatológicas del ecosistema marino, existen actividades antropogénicas que ponen en riesgo a la especie, tales como la presión a los ecosistemas de arrecife por fragmentación del hábitat, contaminación, incremento de la infraestructura costera y elevada presión del sector turístico, así como la quema de combustibles fósiles.

Las colonias de *P. sverdrupi* son pequeñas, en general menores a 15 cm de diámetro, en algunos sitios se han registrado colonias de mayor tamaño, sin exceder los 30 cm de diámetro (López-Pérez *et al.* 2003). Esto representa importantes peligros para la especie, ya que el turismo de la zona costera implica el desarrollo de actividades subacuáticas o marinas que en su mayoría son mal manejadas e involucran el toque, quiebre y extracción de especies de su medio.

La baja densidad poblacional de esta especie así como las características ecológicas intrínsecas de los corales lo hacen especialmente vulnerable al impacto antropogénico y al cambio climático. Debido a la escasez de información de esta especie se realizó una encuesta a científicos expertos en el tema, donde el 60 % de ellos indicó que el coral *P. severdrupi* tiene un impacto medio por la actividad humana.

**d) Análisis pronóstico de la tendencia actualizada de *P. sverdrupi* de no cambiarse el estado actual de los factores que provocan el riesgo de su desaparición en México a corto y mediano plazos**

El coral *Porites sverdrupi* tiene una distribución geográfica restringida, siendo el único coral arrecifal endémico del Pacífico Oriental Tropical; cuyas poblaciones se restringen al Golfo de California principalmente (25° a 29° N). Esta especie es

catalogada como rara dentro de su hábitat, por lo que sus poblaciones se consideran como fragmentadas.

Sus registros han sido reportados en la porción del norte del Golfo de California dentro de Baja California en Isla Coronado (32°N) e Isla Ángel de la Guarda (29°N). En la porción central del Golfo de California corresponden a Isla San Marcos, Roca Lobos (27°N), Bahía Concepción (26°N), zonas aledañas a Loreto como Puerto Escondido, Isla Carmen, Isla Catalana, Isla San Marcos, Bahía Agua Verde (25°N) e Isla San José, siendo su límite sur en la actualidad (López-Pérez *et al.* 2003).

En la región sur del Golfo de California, se tienen registros en Cabo San Lucas, BCS. Sin embargo, esta población se consideró extinta posterior a la década de 1980. Este organismo también se identificó en Isla San Francisco e Isla Partida dentro del Archipiélago de Espíritu Santo (Durham 1947; Reyes-Bonilla 2002; Reyes-Bonilla y López-Pérez 2002; López-Pérez *et al.* 2003). Un trabajo reciente publicado por Paz-García y Balart (2015), registró una población en el Canal de San Lorenzo al sur de La Paz, BCS cuyas colonias se catalogaron con 5 años de vida de acuerdo al patrón de crecimiento (Figura 1).

Por otro lado en los años cincuenta, esta especie se distribuía hasta Nayarit-Jalisco dentro de Bahía de Banderas (20°N). Sin embargo, su récord fósil datado en el Plioceno y Pleistoceno indica una distribución histórica más amplia que abarcaba hasta las Islas Marías (21°N), lo cual no ha sido corroborado con organismos vivos. Con respecto a la estimación poblacional de esta especie, por desgracia no se conocen datos publicados de monitoreos realizados en las zonas donde habita. Sin embargo un trabajo publicado por Paz-García y Balart en 2015 registró una abundancia de 0.06 colonias/m<sup>2</sup> localizadas sobre fondo rocoso-arenoso a una profundidad de 5-9m por al sur de Bahía de La Paz, siendo esto un número alarmante. Aunado a la baja densidad reportada, en la mayoría artículos publicados sobre esta especie se hace mención a un bajo número de individuos en los sitios, a excepción de las poblaciones de Bahía Concepción e Isla Santa Catalina, donde se encuentran poblaciones remanentes (López-Pérez *et al.* 2003, Martínez-Castillo 2013).

Información adicional obtenida de un taller denotó que la pérdida de ecosistemas de coral en el Golfo de California ha sido del 20-30 % en los últimos 50 años\*; principal hábitat de *P. Sverdrupi*; tendencia que de continuar o incrementarse podría implicar la desaparición de los ecosistemas arrecifales tal y como los conocemos actualmente. Asimismo esto conllevaría la desaparición del coral *P. sverdrupi*, debido a su baja tasa de crecimiento, reproducción y densidad.

**e) Consecuencias indirectas de la propuesta. Acciones que debería tomar la autoridad como consecuencia de la propuesta de la especie o población en cuestión**

**a. Descripción de la acción específica**

Se propone que la secretaría encargada de regular la extracción de especies comerciales sea informada de la adición de *Porites sverdrupi* como especie en peligro de extinción, en caso de así ser considerado; así como la capacitación del personal encargado de la comercialización de especies silvestres en México, con el fin de evitar la comercialización de una especie en peligro de extinción.

Debido a que la principal problemática para la persistencia de los ecosistemas de arrecife en general es el impacto antropogénico y fragmentación del hábitat, se propone que la autoridad revise de forma minuciosa el establecimiento de poblaciones urbanas, así como las solicitudes para establecer complejos turísticos en la franja costera del Golfo de California. Aunado a esto, se propone tener un seguimiento minucioso de los monitoreos de calidad de agua que se llevan a cabo tanto para los centro de población como para los complejos turísticos ya que las especies de coral sólo son capaces de sobrevivir y desarrollarse en aguas con baja turbidez y sin contaminantes.

Por otro lado, se propone implementar talleres de sensibilización sobre la importancia de los ecosistemas de arrecife y la fragilidad de las especies de coral como lo es *Porites sverdrupi* tanto para el personal de jurisdicción federal que tiene injerencias dentro de las zonas donde se distribuye esta especie, como para los prestadores de servicios turísticos que soliciten permisos para desarrollar actividades dentro de las ANPs.

\*El taller se realizó en la H. Cámara de Senadores ante la Comisión Especial de Cambio Climático en mayo de 2017. Participaron científicos expertos en arrecifes coralinos que disertaron la problemática, las amenazas y los estudios científicos de corales en México (Datos no publicados).

## **b. Contribución para solucionar la problemática identificada**

La inclusión de *Porites sverdrupi* como una especie en categoría de riesgo de extinción permitirá la protección de las poblaciones remanentes de este coral en el Golfo de California, lo cual permite la existencia de individuos que recolonicen el hábitat y promuevan el incremento de las poblaciones.

No obstante que con fecha 18 de julio de 2017, la tercera Comisión de la Comisión permanente correspondiente al segundo receso de segundo año de ejercicio constitucional de la LXIII Legislatura del honorable Congreso de la Unión, emitió un dictamen con punto de acuerdo que exhorta a la SEMARNAT y a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para que consideren incorporar de manera urgente a la NOM-059-SEMARNAT-2010 las especies de coral del Pacífico Mexicano en riesgo de extinción: *Porites sverdrupi*, *Pocillopora inflata*, *Fungia distorta*, *Pocillopora effusus*, *Gardineroseris planulata* y *Leptoseris papyracea*.

Y que la Ley General de Vida Silvestre y la propia NOM-059-SEMARNAT-2010, señalan que cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o poblaciones.

Que el artículo 56 párrafo segundo de la Ley General de Vida Silvestre establece que las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Mandato legal que se adecua a párrafo primero del artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, al ser una actualización al listado del Anexo normativo III.

Que en el año 2016 le correspondía la revisión quinquenal a la NOM-059-SEMARNAT-2010, llegando a la conclusión que la misma debe de ser actualizada al marco jurídico vigente aplicable, para mejor observancia de los particulares. Por lo tanto, es menester precisar y requerir que incorporen de manera urgente a la

NOM-059-SEMARNAT-2010 la especie de coral del Pacífico Mexicano en riesgo de extinción *Porites sverdrupi*.

**c. Si existen otras acciones regulatorias vigentes directamente aplicables a la problemática identificada de la especie, explique porqué son insuficientes**

Actualmente no existen acciones regulatorias que se enfoquen a resolver el riesgo de extinción de la especie de coral *Porites sverdrupi*.

No obstante, el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas en algunos de los sitios donde habita este coral como Bahía de Loreto e Isla Espíritu Santo, limitan el impacto a su hábitat en general y promueven la conservación de la fauna dentro de las mismas. Además, en cada Área Natural Protegida se promueve el monitoreo sistematizado de la flora y fauna que resguardan, lo cual aporta información sobre el estado de las poblaciones en las zonas donde el monitoreo marino se lleva a cabo. Sin embargo, no existen acciones encaminadas a detener la extinción de esta especie en específico.

Por otro lado, en el año 2008 el coral *Porites sverdrupi* fue incluido como especie vulnerable en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas en inglés). Si bien esto representa un estatus del riesgo que enfrenta la especie ante su desaparición, la Lista Roja únicamente hace recomendaciones para su conservación y en ningún caso implementa medidas directas enfocadas a detener el proceso de extinción de este coral.

**f) Análisis de costos, identificar los costos y los grupos o sectores que incurrirían en dichos costos de ser aprobada la propuesta. Señale si es alta, media o baja**

De ser incorporado como especie en peligro de extinción el coral *P. sverdrupi*, y debido a la baja densidad poblacional que presenta en su restringido rango de distribución; así como su endemismo para el Golfo de California y elevado riesgo de extinción se propone que la extracción no sea permitida.

La prohibición de su captura podría tener un costo económico para los comerciantes de especies de ornato que trabajan en las zonas de distribución de la especie, al cancelar los permisos de pesca para esta especie en los casos donde exista. Sin embargo se considera que el costo sería bajo, ya que estos permisos, de acuerdo con la CONAPESCA (2017) no superan los \$600.00 MN; además de que el principal blanco de la comercialización de especies de ornato son los peces, y no los corales.

La prohibición de la comercialización del coral *P. sverdrupi* además de ser un referente al peligro de extinción de la especie, será congruente con el principio de precaución que implica el bajo conocimiento que se tiene para la especie, tanto de su biología general como de la sensibilidad de la reducción de las poblaciones por la pesquería.

Por otro lado, el sector gubernamental no tendría repercusiones económicas al declarar esta especie bajo protección ya que no implica un nuevo esquema legal, sino únicamente la incorporación de una nueva especie en el esquema legal de protección vigente en el país para especies en riesgo de extinción.

El posible costo que podría conllevar la inclusión de esta especie dentro de las especies en riesgo de la NOM-059, es la deseable sensibilización sobre la importancia de los ecosistemas de arrecife y la fragilidad de las especies de coral como lo es *Porites sverdrupi* para el personal que trabaja dentro de las Áreas Naturales Protegidas donde se distribuye esta especie, así como de los operadores de servicios turísticos que solicitan permisos para realizar actividades dentro de las ANPs.

Asimismo, debido a la fragilidad de la especie se considera de relevancia reforzar los esquemas de calidad de agua, con el fin de favorecer el desarrollo de los ecosistemas de arrecife, que sólo prosperan en sitios con buena calidad de agua. Debido a que los ecosistemas de arrecife se distribuyen a lo largo de los márgenes costeros y estas zonas reciben elevado impacto antropogénico y contaminación por descarga de aguas residuales, lixiviados y arrastre de contaminantes; se recomienda realizar inversiones periódicas en el mantenimiento de las plantas tratadoras de aguas residuales y drenaje público. Asimismo se deberían promover

monitoreos de la calidad de agua para verificar que las concentraciones de contaminantes como bacterias, pesticidas, hidrocarburos y metales pesados no excedan los límites máximos permisibles y así ayudar a crear un entorno favorable para la recuperación de la especie.

Es importante mencionar que desde hace varios años, han surgido esfuerzos conjuntos que trabajan por la sensibilización de los trabajadores dentro de ANPs, prestadores de servicios turísticos y comunidad en general; por lo cual se considera que el costo de implementar este tipo de talleres sería bajo y apunta como una buena oportunidad de colaboración y herramienta para la preservación de la especie y los ecosistemas de arrecife en conjunto. Asimismo, los índices de calidad de agua y monitoreo de los mismos, ya se encuentran regulados dentro de leyes nacionales como la NOM-127-SSA1-1994 y NOM-127-SSA1-1994; por lo que el reforzamiento de estas leyes no implicaría un elevado costo para el sector gubernamental.

Así, se considera que la implicación de costos para los involucrados al incorporar a *Porites sverdrupi* como especie en peligro de extinción sería baja.

**g) Análisis de beneficios, identificar beneficios y los grupos o sectores que recibirían dichos beneficios (consecuencias positivas). Señale si es alta, media o baja**

La incorporación de *Porites sverdrupi* dentro de la NOM-059 tendrá beneficios principalmente para la preservación de la biodiversidad de México. Asimismo, la aminoración del impacto antropogénico que se propone en las zonas costeras donde se ha registrado la presencia de este coral, beneficiará directamente a las comunidades aledañas ya que los ecosistemas de los cuales dependen para el desarrollo de actividades turísticas y obtención de recursos económicos se protegerán.

Se considera que los beneficios de la protección de esta especie y con ella, la de varias zonas en las que se desarrollan ecosistemas de arrecife serán altos. Esto debido a la preservación de los ecosistemas que proveen servicios ecosistémicos

de importancia como la riqueza biológica, secuestro de carbono atmosférico, exportación de especies comerciales y turismo.

La conversión de estos importantes servicios ecosistémicos a valores monetarios denota la importancia de su preservación; un ejemplo de esto es el estudio realizado por Reyes-Bonilla y colaboradores (2014) en el cual se estimó la derrama económica en el Parque Nacional Cabo Pulmo en 1.1 millones de dólares al año para estos 4 servicios que ofrecen las comunidades coralinas. Si la pérdida de los ecosistemas de arrecife se mantiene en un tercio de los ecosistemas, en los próximos 50 años los arrecifes de México se habrán reducido en más de la mitad. Y en conjunto, las especies de importancia ecológica que en ellos se desarrollan así como un cuarto de las especies que proveen de proteína al territorio nacional. Por otro lado, la implementación de talleres de concientización ambiental en las comunidades aledañas a las poblaciones de *P. sverdrupi* les permitirá adquirir conocimientos sobre los ecosistemas de coral, así como el desarrollo de las actividades turísticas de una mejor forma, permitiéndoles la preservación de sus ecosistemas de arrecife.

Asimismo, el secuestro de carbono mediante la deposición del mismo en los esqueletos de las especies de coral implica beneficios no sólo para México, sino el planeta entero al ayudar en la mitigación del cambio climático. Sin embargo, si las especies de coral mueren o el ecosistema de coral se degrada, el carbonato depositado volvería a disolverse (Calderón-Aguilera *et al.* 2017).

Debido a lo anterior, se considera que la incorporación de esta especie bajo protección será alto, ya que además de la protección a esta especie, se estará promoviendo la conservación y preservación de ecosistemas de arrecife en México.

**h) Propuesta general de medidas de seguimiento de *P. sverdrupi*, aplicables a la inclusión de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Conservar los sitios de arrecife existentes en el Pacífico Mexicano, principalmente aquellos donde reside *P. sverdrupi*. Es importante mencionar que algunos de estos sitios cuentan con categorías de protección siendo Áreas Naturales Protegidas como Bahía de Loreto, la Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo y

finalmente Islas Marietas que se encuentran dentro de Bahía Banderas. Por ello se propone continuar con el cuidado de estas importantes áreas y mejorar su manejo. Por otro lado, se propone prohibir el comercio de esta especie, y se plantea como una medida necesaria, la regulación de las redes de arrastre en las zonas en las que se ha documentado la existencia de esta especie. Estas acciones deberán sumarse a talleres de educación ambiental y manejo del turismo en los sitios de arrecife del Pacífico Mexicano y al monitoreo de los índices de calidad de agua. Asimismo se propone trabajar con los organismos académicos, asociaciones civiles y compañías pesqueras para realizar monitoreos periódicos en las áreas donde habita el coral, con el fin de monitorear la eficacia de incorporar a *P. sverdrupi* bajo protección.

**i) Referencias de informes y estudios publicados que dan fundamento teórico y sustento relativo al planteamiento que se hace sobre la especie o población**

- Calderón-Aguilera LE, Reyes-Bonilla H, Norzagaray-López CO y López-Pérez RA. 2017. Los arrecifes coralinos de México: servicios ambientales y secuestro de carbono. *Elementos para políticas públicas*. 1(1): 53-62.
- Chiriboga A, Edgar G y Reyes-Bonilla H. 2008. *Porites sverdrupi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T133512A3781140. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T133512A3781140.en>. (Consultado el 16 de marzo de 2018).
- Durham JW. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. *Memories of Geological Society of America*, 20: 1–68.
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2018. Disponible en línea en <http://www.gbif.org> (consultado el 1 de marzo de 2018).
- López-Pérez A, Reyes-Bonilla H, Budd AF y Correa-Sandoval F. 2003. Posición taxonómica de *Porites sverdrupi*, coral endémico del Golfo de California. *Ciencias marinas*, 29(5): 677-691.
- Martínez-Castillo V. 2013. Variabilidad y flujo genético entre dos poblaciones de *Porites sverdrupi* Durham, 1947 (Anthozoa:Scleractinia), coral endémico del

- Golfo de California. TE-Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 61 pp.
- IOBIS (Ocean Biogeographic Information System). 2018. Disponible en línea en <http://www.iobis.org/es> (consultado el 1 de marzo de 2018).
- Paz-García DA y Balart EF. 2015. New record of the endemic coral *Porites sverdrupi* (Gulf of California): do fluctuations in seawater temperatura regulate its southernmost range limit? *Marine Biodiversity*, 46: 499-502.
- Reyes-Bonilla H. 2002. Checklist of valid names and synonyms of stony corals (Anthozoa: Scleractinia) from the Eastern Pacific. *Journal of Natural History*, 36:1-13
- Reyes-Bonilla H, González-Romero A, Cruz-Piñón G y Calderón-Aguilera LE. 2007. Corales Pétreos. En: Danemann G, Ezcurra E (eds.) Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea Base 2007. SEMARNAT, PRONATURA, INE, San Diego NHM. Ensenada, p 291-318.
- Reyes-Bonilla H y López-Pérez A. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico Mexicano. *Ciencias Marinas*, 24(2): 211-224.
- Reyes-Bonilla H y López-Pérez A. 2002. Corals and coral-reef communities in the Gulf of California. En: Atlas of coastal ecosystems in the western Gulf of California. Jhonson A y J Ledezma-Vázquez (eds.). The University of Arizona Press. Tucson, p 45-57.
- Reyes-Bonilla H, Riosmena-Rodríguez R y Foster MS. 1997. Hermatypic corals associated with rhodolith beds in the Gulf of California, Mexico. *Pacific Sciences*, 3: 328–337.
- Reyes-Bonilla H, Álvarez del Castillo PA, Calderón Aguilera LE *et al.* 2014. Servicios ambientales de arrecifes coralinos: el caso del Parque Nacional Cabo Pulmo, Baja California Sur. pp. 49-79. En: JIU García (ed.) Desarrollo regional en Baja California Sur: una perspectiva de los servicios ecosistémicos. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México.

**j) Ficha resumen de la información anterior**

La evaluación de *P. sverdrupi*, por medio de MER sugiere que la especie debe ser incorporada en la categoría de la NOM en “Peligro de extinción”. Debido a su restringido rango de distribución, que se restringe a la parte media del Golfo de California principalmente; así como a las bajas tasas de reproducción y crecimiento de esta especie, que impide una rápida recuperación de las poblaciones.

Esto, aunado a las prácticas de explotación por el acuarismo y extensas amenazas al hábitat de arrecifes de coral en general tanto en México como en el mundo principalmente orientadas a impactos antropogénicos promueven la fragmentación, degradación y desaparición de los ecosistemas de arrecifes.

De acuerdo con los criterios del Método de Evaluación de Riesgo de Extinción (MER), para el coral *Porites sverdrupi* se obtuvo un puntaje de 13 puntos, lo cual indica la necesaria incorporación bajo esquemas de protección de esta especie. La mayoría de las categorías de riesgo fueron altas, lo cual aunado a la biología de la especie y amenazas a su hábitat se considera que debe ser incorporada a la categoría en peligro de extinción.

## 5.7.5 ANEXO NORMATIVO I, MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE LAS ESPECIES SILVESTRES EN MÉXICO PARA EL CASO DE ANFIBIOS, AVES, HONGOS, INVERTEBRADOS, MAMÍFEROS, PECES Y REPTILES.

### Evaluación de *Porites sverdrupi*

#### 1. DATOS GENERALES DE LOS RESPONSABLES DE LA PROPUESTA

Autores: Nájera-Hillman Eduardo<sup>1</sup> y Meléndez-Rosas Rebeca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COSTASALVAJE, A.C.

Domicilio: Boulevard Las Dunas No. 160 Interior 203. Fraccionamiento

Playa de Ensenada, Ensenada Baja California. CP.22880

Teléfono: 016461521518

e-mail: [eduardo@costasalvaje.com](mailto:eduardo@costasalvaje.com), [rebeca@costasalvaje.com](mailto:rebeca@costasalvaje.com)

Asesores:

#### 2. NOMBRE CIENTÍFICO VÁLIDO CITANDO LA AUTORIDAD TAXONÓMICA RESPECTIVA

*Porites sverdrupi* Durham, 1947

Las páginas web utilizadas para proporcionar el nombre científico de la especie, fueron ITIS ([www.itis.gov](http://www.itis.gov).) y WoRMS (WoRMS editorial board, 2018).

#### SINÓNIMOS

No existen

#### NOMBRES COMUNES

No existen

## TAXONOMÍA

**Reino:** Animalia

**Phylum:** Cnidaria

**Clase:** Anthozoa

**Orden:** Scleractinia

**Familia:** Poritidae

**Genero:** Porites

**Especie:** *Porites sverdrupi* Durham, 1947



1



2

<sup>1</sup>Fotografía: Paz-García y Balart, 2015 (Bahía de La Paz, BCS, México. 5-9m de profundidad, 2013).

<sup>2</sup>Fotografía: Joshua Feingold (Isla Catalina, BCS, México. 9m de profundidad. 2014).

### 3. MOTIVO DE LA PROPUESTA

La evaluación de *P. sverdrupi*, por medio de MER sugiere que la especie debe ser incorporada en la categoría de la NOM en “Peligro de extinción”. Debido a su restringido rango de distribución, prácticas de explotación comercial por el acuarismo y extensas amenazas al hábitat de arrecifes de coral en general.

## 4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN DE RIESGO

### Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México

- Descripción de la distribución
- Mapa
- Cómo se hizo el mapa
- Evaluación del tamaño relativo de la distribución

#### Descripción de la distribución

El coral *Porites sverdrupi* tiene una distribución geográfica restringida, siendo el único coral arrecifal endémico del Pacífico Oriental Tropical; cuyas poblaciones se restringen al Golfo de California principalmente (25° a 29° N). Esta especie es catalogada como rara dentro de su hábitat, por lo que sus poblaciones se consideran como fragmentadas.

Sus registros han sido reportados en la porción del norte del Golfo de California dentro de Baja California en Isla Coronado (32°N) e Isla Ángel de la Guarda (29°N). En la porción central del Golfo de California corresponden a Isla San Marcos, Roca Lobos (27°N), Bahía Concepción (26°N), zonas aledañas a Loreto como Puerto Escondido, Isla Carmen, Isla Catalana, Isla San Marcos, Bahía Agua Verde (25°N) e Isla San José, siendo su límite sur en la actualidad (López-Pérez *et al.* 2003).

En la región sur del Golfo de California, se tienen registros en Cabo San Lucas, BCS. Sin embargo, esta población se consideró extinta posterior a la década de 1980. Este organismo también se identificó en Isla San Francisco e Isla Partida dentro del Archipiélago de Espíritu Santo (Durham 1947; Reyes-Bonilla 2002; Reyes-Bonilla y López-Pérez 2002; López-Pérez *et al.* 2003). Un trabajo reciente publicado por Paz-García y Balart (2015), registró una población en el Canal de San Lorenzo al sur de La Paz, B.C.S. (Figura 1).

Por otro lado en los años cincuenta, esta especie se distribuía hasta Nayarit-Jalisco dentro de Bahía de Banderas (20°N). Sin embargo, su récord fósil datado en el Plioceno y Pleistoceno indica una distribución histórica más amplia que abarcaba hasta las Islas Marías (21°N), lo cual no ha sido corroborado con organismos vivos.

# Mapa

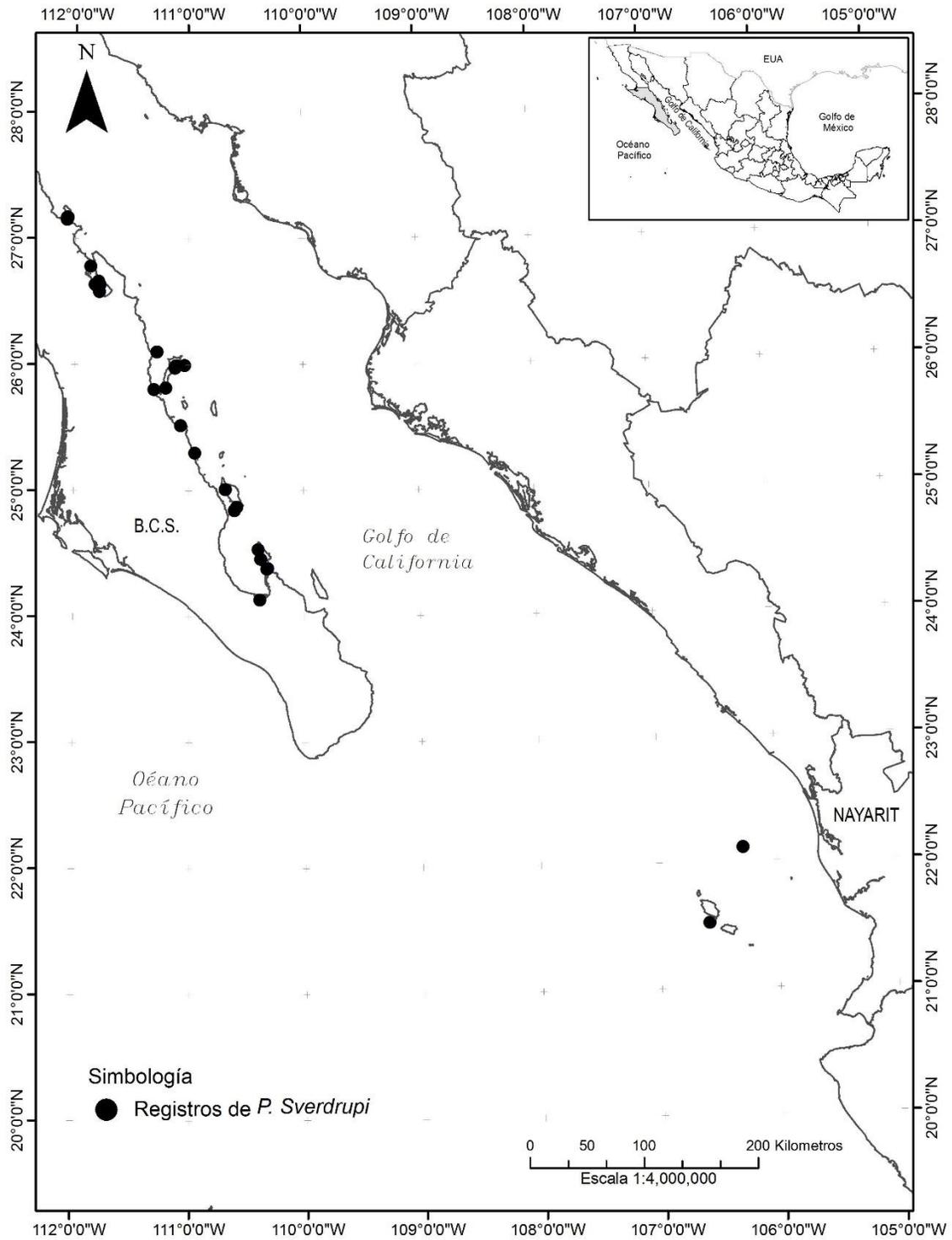


Figura 1. Distribución geográfica actual del coral endémico *P. sverdrupi*.

## **Método de construcción del mapa y evaluación del tamaño relativo de la distribución**

Los registros del coral *P. sverdrupi* enmarcan la ocurrencia de la especie desde el norte del Golfo de California hasta el sur del mismo, frente a las costas de Nayarit y probablemente norte de Jalisco. Los datos de ocurrencia para la realización del mapa, fueron obtenidos en las bases de datos de GBIF, OBIS y UICN; los cuales fueron posteriormente proyectados en el sistema de información geográfica ArcMap 10.2.1. Para ello se trazó un buffer de 1km alrededor del punto de registro, para estimar el área de presencia de a especie, que resultó ser de 63,817.37 km<sup>2</sup>, lo cual se calculó con base en la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

Para este caso, la ficha de la lista roja de UICN no presenta una estimación de la distribución de la especie, debido quizás a la escasa información existente sobre su distribución geográfica y a la poca persistencia de sus poblaciones a través del tiempo. Debido al endemismo de este coral; la amplitud de la distribución de *Porites sverdrupi* se considera como muy restringida, según los criterios aplicados en el MER; lo cual corresponde a una ocurrencia menor al 5 % del territorio nacional.

Pese a que el área estimada es amplia, es importante mencionar que la presencia de esta especie de coral no es homogénea a lo largo de los sitios de ocurrencia y, que las colonias del coral son pequeñas, por lo que probablemente el área esté sobreestimada correspondiendo a menos del 5 % del territorio nacional.

El panorama de distribución de la especie se corroboró mediante encuestas a expertos en el tema, y el 58 % de los investigadores coincidió con que esta especie tiene una distribución muy restringida.

### **Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón**

- **Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa)**
- **Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis**
- **Evaluación del estado actual del hábitat con respecto a las necesidades naturales del taxón**

### **Antecedentes (tipo de hábitat que la especie ocupa)**

El coral *P. sverdrupi* se localiza en el lecho del fondo marino, al ser un organismo bentónico. Su hábitat se encuentra en profundidades desde 1m hasta los 35m, siendo más común alrededor de los 20m. Este organismo se considera generalmente una especie de vida libre debido a la morfología ramificada que presenta. Se ha documentado el asentamiento de los pólipos en pedacera de conchas de bivalvos, camas de rodolitos y substratos arenosos. Sin embargo al incrementar en tamaño las colonias se desprenden, proceso atribuido a la morfología ramificada que permite su desprendimiento del substrato inicial (Reyes-Bonilla *et al.* 1997).

*P. sverdrupi* en la actualidad, habita principalmente la porción norte del Golfo de California. Dentro de esta porción marina los ecosistemas que ocurren principalmente son rodolitos, fondos arenosos, arrecifes rocosos y coralinos. Dentro del Golfo de California las temperaturas oscilan entre 23-27°C, teniendo pequeñas variaciones al aumento en verano, así como a la baja en invierno.

### **Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat (incluir aquí si existiese, el riesgo de factores estocásticos y drásticos como sequías prolongadas y huracanes)**

Las variaciones climáticas dentro del Golfo de California se consideran estables en comparación con el resto del Pacífico Mexicano. Sin embargo, fenómenos climatológicos ponen en riesgo la estabilidad climática de la región. Eventos como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) han ocasionado cambios en las poblaciones de *P. sverdrupi*, correspondiendo al régimen cálido. Se ha registrado la extinción de poblaciones en Cabo San Lucas y Bahía Banderas, que coinciden con aumentos de temperatura causados por eventos ENSO. Asimismo se ha identificado una reciente colonización en Bahía de La Paz, que coincide con un evento ENSO frío. Esto sugiere que *P. sverdrupi* encuentra las condiciones propicias para su desarrollo en aguas frías (Paz-García y Balart, 2015). Estos eventos están ligados al cambio climático, lo que hace a las especies de coral especialmente vulnerables

al calentamiento global. Con ello, se incrementa la susceptibilidad al blanqueamiento, enfermedades y extinción local de las poblaciones.

Además del incremento de temperatura en el planeta, existen fenómenos meteorológicos estocásticos como los huracanes. En el Pacífico Mexicano, la temporada de huracanes va de mayo a noviembre. De acuerdo con los registros del Servicio Meteorológico Nacional, para el Pacífico Mexicano, la incidencia de huracanes entre 1997-2010 tuvo un promedio alrededor de 7 fenómenos meteorológicos. Sin embargo, a partir de 2011 esta incidencia aumentó a 10 huracanes por año en promedio de 2011-2017. El incremento en la periodicidad de los huracanes se atribuye al cambio climático y al calentamiento global, fenómenos sinérgicos que vulneran la estabilidad de los ecosistemas de arrecife de coral.

Es importante mencionar que en febrero de 2009 se registró una población con pequeños individuos de *P. sverdrupi* en Bahía Banderas (Nayarit), año en el cual de acuerdo a Paz-García y Balart (2015) la temperatura oceánica en la zona descendió permitiendo la colonización de este coral. Sin embargo un año posterior en 2010 estos corales habían muerto. Este hecho se atribuyó al incremento de la temperatura, aunado a lo cual en 2009 se registraron 7 huracanes para el Pacífico, lo cual también pudo haber coadyuvado la muerte de los corales debido a que su estructura ramificada es más susceptible al quiebre, por causa de la energía aportada por los fenómenos meteorológicos.

### **Evaluación del estado actual del hábitat con respecto a las necesidades naturales del taxón**

Las poblaciones de esta especie de coral se ven reducidas por el incremento de la temperatura oceánica así como por la acidificación del mismo. Además del impacto de huracanes en la zona. Existe evidencia de la extinción de poblaciones de *P. sverdrupi* con el incremento de la temperatura y la recolonización de este coral cuando las temperaturas del agua bajan.

Información adicional obtenida de un taller con expertos sobre corales en México, denotó que la pérdida de ecosistemas de coral en el Golfo de California ha sido del 20-30 % en los últimos 50 años; principal hábitat de *P. sverdrupi*. Por otro lado, se

condujo una encuesta a expertos en el tema, a lo cual el 67 % de los encuestados coincidió con que el estado del hábitat de *P. sverdrupi* es muy limitante.

### **Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón**

- **Antecedentes (historia de vida de la especie)**
- **Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis**
- **Evaluación de qué factores lo hacen intrínsecamente vulnerable**

#### **Antecedentes (historia de vida de la especie)**

El coral *P. sverdrupi* se localiza dentro del Orden Scleractinia, que engloba a las especies de coral formadoras de arrecife. Como integrante de la familia Poritidae, es un coral zooxantelado. Este coral se consideró como el ecotipo de aguas profundas y frías de *Porites panamensis*, clasificación que fue corregida al encontrarse como una especie diferente debido a sus características morfológicas, genéticas y ecológicas particulares (López-Pérez *et al.* 2003).

Al ser un coral hermatípico, la edad de madurez sexual se calcula alrededor de los 9 años, sin embargo no existen estudios para esta especie en particular (Chiriboga *et al.* 2008). Su desarrollo inicia con el asentamiento de un pólipo, el cual es color crema pálido o translúcido. Las colonias de *P. sverdrupi* son pequeñas, en general menores a 15 cm de diámetro, en algunos sitios se han registrado colonias de mayor tamaño, pero no exceden los 30 cm de diámetro (López-Pérez *et al.* 2003)

La velocidad de crecimiento de este coral se reporta muy cercana al de su congénere *Porites panamensis*, siendo de  $1.17 \pm 0.40$  cm/año<sup>-1</sup> sin embargo no existen trabajos publicados sobre la velocidad de crecimiento para esta especie en particular.

Con respecto a la estimación poblacional de esta especie, por desgracia no se conocen datos publicados de monitoreos realizados en las zonas donde habita. Sin embargo un trabajo publicado por Paz-García y Balart en 2015 registró una abundancia de 0.06 colonias/m<sup>2</sup> localizadas sobre fondo rocoso-arenoso a una profundidad de 5-9 m por al sur de Bahía de La Paz, siendo esto un número

alarmante. Aunado a la baja densidad reportada, en la mayoría artículos publicados sobre esta especie se hace mención a un bajo número de individuos en los sitios, a excepción de las poblaciones de Bahía Concepción e Isla Santa Catalina, donde se encuentran poblaciones remanentes (López-Pérez *et al.* 2003, Martínez-Castillo 2013).

Además, se sabe que es un coral con potencial de dispersión bajo debido a su condición de especie gonocórica con fertilización interna, cuyas larvas tienden a asentarse cerca de la colonia progenitora. Esta condición limita la dispersión física de las larvas, dificultando la colonización de nuevos sitios (Martínez- Castillo 2013).

### **Análisis diagnóstico del estado actual de la especie y descripción de cómo se llevó a cabo la diagnosis**

El coral *P. severdrupi* es un organismo que se ha adaptado a condiciones de climas fríos, logrando prosperar en la parte central del Golfo de California. Sin embargo sus poblaciones han experimentado descensos alarmantes. Durante el pleistoceno este coral tenía una amplia distribución en el Golfo de California llegando incluso hasta Islas Marías (21°N). Durante la década de 1980 se registraba su presencia en la parte sur del Golfo de California en sitios como La Paz, Isla Cerralvo y Cabo San Lucas, poblaciones que posterior a esta década se extinguieron.

En el Pacífico Mexicano habitan diferentes especies de coral que guardan un alto dinamismo, determinado por fenómenos de extinción local y recolonizaciones a lo largo de sus costas (Reyes-Bonilla y López-Pérez 1998). Un ejemplo de esto es la población detectada de *P. severdrupi* en Bahía Banderas durante 2009 y extinta al año siguiente. Un caso similar fue la identificación de algunas colonias en el sur de Bahía de La Paz en 2013.

Debido a la vulnerabilidad de esta especie ante el aumento de la temperatura, amenazas a los ecosistemas de arrecife en el Pacífico Mexicano, así como a la baja densidad de individuos encontrados es posible que la tendencia de las poblaciones de *P. severdrupi* siga a la baja.

## **Evaluación de qué factores lo hacen intrínsecamente vulnerable**

Debido a su naturaleza, los corales son particularmente vulnerables al cambio de la temperatura oceánica, principalmente al incremento de ella. Esta especie es altamente vulnerable a la acidificación oceánica, al blanqueamiento y a las enfermedades. Por otro lado, su especialización a persistir en aguas frías, baja dispersión larval, baja tasa de crecimiento y escasa variabilidad genética, ponen a esta especie el peligro de desaparecer.

Por otro lado el impacto antropogénico es inherente a la zona costera, lo cual desemboca en la reducción del hábitat de esta especie y la destrucción de los arrecifes coralinos del Pacífico Mexicano. Este daño es coadyuvado por la eventualidad de los huracanes en el área, fenómenos que tienen la energía para destruir placas de coral, fragmentando las colonias y más aún de esta especie que es la única con morfología ramificada en el Pacífico oriental. Además, los huracanes tienen la capacidad de modificar el entorno marino al reducir la salinidad e incrementar la sedimentación en la zona de forma temporal.

Adicional al impacto climático, estas colonias están en riesgo debido a su pequeño tamaño, que las ha hecho una especie blanco para su comercialización en el acuarismo. A pesar de ello, *P. severdrupi* no se encuentra regulada como especie de ornato (Chiriboga *et al.* 2008).

Además de la revisión bibliográfica, y para tener una idea más clara sobre el taxón, se condujo una encuesta a investigadores expertos en el tema, en la que el 67 % de ellos opinó que la vulnerabilidad intrínseca del taxón es amplia.

### **Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón**

- **Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos.**
- **Análisis pronóstico de la especie.**
- **Evaluación del impacto.**

## **Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos**

Elevada presión por fragmentación del hábitat, contaminación, incremento de la infraestructura costera, elevada presión del sector turístico.

Fragmentación del hábitat por desarrollos turísticos y quema de combustibles fósiles. Además de las amenazas naturales en el hábitat de esta especie como los huracanes, tormentas tropicales, eventos ENSO cálidos, acidificación del océano y cambio de la dinámica costera como resultado de eventos meteorológicos o intervención humana.

## **Análisis pronóstico de la especie**

El único dato de censos de *P. sverdrupi* que ha sido publicado, enmarca la presencia de menos de una colonia de coral por m<sup>2</sup>. Estimaciones de censos poblacionales sobre la abundancia de esta especie en cualquier otra localidad en la que se haya registrado, no existen o no han sido publicadas.

Sin embargo sí se han registrado eventos de extinción de poblaciones completas en Bahía Banderas, Nayarit y Cabo San Lucas, BCS como consecuencia del incremento de la temperatura. Un artículo publicado en 2003 por López-Pérez hizo referencia a que este coral se encuentra en peligro de extinción.

## **Evaluación del impacto**

La baja densidad poblacional de esta especie así como las características ecológicas intrínsecas de los corales lo hacen especialmente vulnerable al impacto antropogénico y al cambio climático.

Debido a la escasez de información de esta especie se realizó una encuesta a científicos expertos en el tema, donde el 58 % de ellos indicó que el coral *P. severdrupi* tiene un impacto medio por la actividad humana.

**Valor asignado total del MER (la suma de los valores de los criterios A + B + C + D)**

A= 4

B= 3

C= 3

D= 3

Total= 13

La puntuación obtenida en la presente ficha, sugiere que *P. sverdrupi* debe ser incorporada dentro de la NOM-059, bajo la categoría “Peligro de Extinción (P)”.

## **5. RELEVANCIA DE LA ESPECIE**

Este coral es endémico del Golfo de California, y el único dentro del Género que presenta una estructura ramificada en el Pacífico Oriental Tropical (Reyes-Bonilla *et al.* 2007).

Al ser una especie de coral hermatípico posee la capacidad de albergar zooxantelas, algas fotosintéticas que producen oxígeno. Asimismo, este coral es capaz de formar estructuras de arrecife, creando un hábitat para peces e invertebrados.

Además, debido a la estructura de su esqueleto, los corales funcionan como sumideros de carbonos al sedimentarlo como parte de su estructura coralina. La disolución de este bióxido de carbono implica la re-incorporación del gas de efecto invernadero al océano, y probablemente a la atmósfera.

## **6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE SEGUIMIENTO (RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIES)**

Conservar los sitios de arrecife existentes en el Pacífico Mexicano, principalmente aquellos donde reside *P. sverdrupi*. Es importante mencionar que algunos de estos sitios cuentan con categorías de protección siendo Áreas Naturales Protegidas como Bahía de Loreto, Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de Espíritu

Santo e Islas Marietas que se encuentran dentro de Bahía Banderas. Por ello se propone continuar con el cuidado de estas importantes áreas.

Por otro lado, se propone regular el comercio de esta especie mediante el establecimiento de cuotas de captura, talla mínima de captura, así como la regulación de las redes de arrastre en las zonas en las que se ha documentado esta especie.

Esto, además de un manejo eficaz de las áreas ya declaradas bajo protección, educación ambiental y manejo del turismo en los sitios de arrecife del Pacífico Mexicano.

La incorporación de esta especie cumpliría a cabalidad con el dictamen con punto de acuerdo emitido por la tercera Comisión de la Comisión permanente correspondiente al segundo receso de segundo año de ejercicio constitucional de la LXIII Legislatura del honorable Congreso de la Unión, en el que exhorta a la SEMARNAT y a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para que consideren incorporar de manera urgente a la NOM-059-SEMARNAT-2010 las especies de coral del Pacífico Mexicano en riesgo de extinción: *Porites sverdrupi*, *Pocillopora inflata*, *Fungia distorta*, *Pocillopora effusus*, *Gardineroseris planulata* y *Leptoseris papyracea*.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Chiriboga A, Edgar G y Reyes-Bonilla H. 2008. *Porites sverdrupi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T133512A3781140. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T133512A3781140.en>.

(Consultado el 16 de marzo de 2018).

Durham JW. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. *Memories of Geological Society of America*, 20: 1–68.

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2018. Disponible en línea en <http://www.gbif.org> (consultado el 1 de marzo de 2018).

- López-Pérez A, Reyes-Bonilla H, Budd AF y Correa-Sandoval F. 2003. Posición taxonómica de *Porites sverdrupi*, coral endémico del Golfo de California. *Ciencias marinas*, 29(5): 677-691.
- Martínez-Castillo V. 2013. Variabilidad y flujo genético entre dos poblaciones de *Porites sverdrupi* Durham, 1947 (Anthozoa:Scleractinia), coral endémico del Golfo de California. TE-Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 61 pp.
- IOBIS (Ocean Biogeographic Information System). 2018. Disponible en línea en <http://www.iobis.org/es> (consultado el 1 de marzo de 2018).
- Paz-García DA y Balart EF. 2015. New record of the endemic coral *Porites sverdrupi* (Gulf of California): do fluctuations in seawater temperatura regulate its southernmost range limit? *Marine Biodiversity*, 46: 499-502.
- Reyes-Bonilla H. 2002. Checklist of valid names and synonyms of stony corals (Anthozoa: Scleractinia) from the Eastern Pacific. *Journal of Natural History*, 36:1-13
- Reyes-Bonilla H, González-Romero A, Cruz-Piñón G y Calderón-Aguilera LE. 2007. Corales Pétreos. En: Danemann G, Ezcurra E (eds.) Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea Base 2007. SEMARNAT, PRONATURA, INE, San Diego NHM. Ensenada, p 291-318.
- Reyes-Bonilla H y López-Pérez A. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico Mexicano. *Ciencias Marinas*, 24(2): 211-224.
- Reyes-Bonilla H y López-Pérez A. 2002. Corals and coral-reef communities in the Gulf of California. En: Atlas of coastal ecosystems in the western Gulf of California. Jhonson A y J Ledezma-Vázquez (eds.). The University of Arizona Press. Tucson, p 45-57.
- Reyes-Bonilla H, Riosmena-Rodríguez R y Foster MS. 1997. Hermatypic corals associated with rhodolith beds in the Gulf of California, Mexico. *Pacific Sciences*, 3: 328–337.

## **Evaluación del estado de la especie *Porites sverdrupi* en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siguiendo los criterios del MER.**

La evaluación de la especie de coral *P. sverdrupi* por medio del MER, conjuntó un puntaje de 13, que equivale a la categoría de Peligro de Extinción (Pr); lo que indica su necesaria incorporación dentro de las especies en riesgo dentro del territorio nacional.

**Criterio A= 4.** Muy restringida. La amplitud de la distribución del taxón en México se estimó en aproximadamente 63,817.37 km<sup>2</sup>, lo que equivale a menos del 5% del territorio nacional total.

**Criterio B= 3.** Hostil o muy limitante. El estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón resultó ser hostil debido a las variaciones climáticas que experimenta el área de distribución de esta especie, lo cual limita los requerimientos necesarios para su desarrollo como la acidificación e incremento de la temperatura oceánica y la degradación de los ecosistemas de arrecifes de coral.

**Criterio C= 3.** Vulnerabilidad alta. La vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón es alta debido al prolongado tiempo que requiere para la calcificación de su esqueleto así como para alcanzar la etapa de madurez sexual. Esto aunado a la baja tasa de dispersión y abundancia a lo largo de hábitat que se aproxima a 0.06 colonias/m<sup>2</sup>.

**Criterio D= 3.** Alto impacto. El impacto de las actividades humanas es alto sobre la especie, ya que su hábitat guarda una estrecha relación con las actividades que se efectúan en el continente incluyendo vertimientos de contaminantes, así como fragmentación del hábitat ocasionado por los desarrollos turísticos en la costa. A lo que se suma el cambio climático que ha sido acelerado por las actividades antropogénicas.

### **Valor asignado total del MER**

A= 4, B= 3, C= 3 y D= 4. Total= 13. Esta puntuación sugiere que la especie de coral *P. sverdrupi* debe ser incorporada en la categoría en “Peligro de Extinción (Pr)” dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.