

INFORMACIÓN BIOLÓGICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y
JUSTIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DEL ARRECIFE CORONA CAIMÁN



Ana Giró Petersen
Iniciativa Arrecifes Saludables
Guatemala, Noviembre 2019

ÍNDICE

I.	Introducción	3
1.1	Descubrimiento del Arrecife Corona Caimán	4
II.	Importancia Biológica y Ecológica del Arrecife Corona Caimán	4
2.1	Especies de importancia biológica y ecológica	5
III.	Importancia Socioeconómica	6
IV.	Principales Amenazas	6
V.	Justificación Técnica Para la Protección del Sitio	7
VI.	Área Geográfica Propuesta para su Protección	8
VII.	Bibliografía	9
VIII.	Anexos	11

I. Introducción

Los arrecifes coralinos son reconocidos como los sistemas biológicos más complejos, diversos, vitales y productivos de la Tierra, a pesar de sólo cubrir el 1% del fondo marino, estos sistemas albergan más de 93,000 especies de plantas y animales, y sostienen a más del 35% de especies en las aguas poco profundas (Porter & Tougas 2001, Kunzmann 2004, Ahmed *et al.*, 2007). Su importancia se puede ver en las numerosas funciones ecológicas, económicas y culturales que desempeñan (Crosby *et al.*, 2002). Contribuyen significativamente a nuestro bienestar planetario (Spurgeon 1992, Spurgeon y Aylward 1992, Arín y Kramer 2002), sirven como áreas de desove, reproducción, refugio y alimentación de una gran variedad de especies de importancia ecosistémica y comercial (Hoegh-Guldberg 2017, Porter y Tougas 2001).

Lamentablemente, estos valiosos ecosistemas se están degradando rápidamente debido a la presión creciente de diversas actividades antropogénicas. (Sebens 1994, Wilkinson 1998, Hoegh-Guldberg, 1999, Koop *et al.*, 2001, Barker & Roberts 2004, Kunzmann, 2004). El desarrollo costero, el desbroce de la tierra y la agricultura intensiva contribuyen a acelerar el deterioro de los ambientes arrecifales al aportar sedimentos perjudiciales y contaminantes a las aguas costeras, mientras que la sobreexplotación pesquera altera su balance ecológico (Burke, 2005). Se estima que se ha perdido el 19% de los arrecifes en el mundo, el 15% están amenazados y con posibilidad de perderse en los próximos 10 a 20 años, y que el 50% de los arrecifes podrían desaparecer en 20 ó 40 años (Wilkinson, 2008).

En Guatemala, la degradación de los arrecifes se debe principalmente a los incrementos en la sedimentación y nutrientes provenientes de tres cuencas (Ríos Motagua, Dulce y Sarstún); así como efectos directos de sobrepesca y el uso de artes de pesca no sostenibles (McField *et al.*, 2005). Los arrecifes de Guatemala son vitales para la conectividad del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), y son un foco de interés para la investigación, dada su particularidad respecto de su biodiversidad y adaptaciones específicas a condiciones ambientales diferentes del resto del SAM (p.ej., mayor profundidad, exposición a altas tasas de sedimentación y agua dulce). Las amenazas anteriores se ven exacerbadas por los impactos del cambio climático en el arrecife, específicamente el aumento de la temperatura del agua, la acidificación del agua y la mayor severidad de las tormentas.

La salud de los arrecifes es importante ya que con ella se garantiza la supervivencia de diversas especies que a su vez brindan bienestar a las comunidades costeras. Además, que un arrecife saludable es capaz de resistir mejor los impactos ante el cambio climático, comparado con un arrecife degradado. 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 (March *et al.*, 2011). Otro fenómeno importante que sucede en el arrecife son las agregaciones reproductivas de desove de peces (ARP). Las ARP son concentraciones masivas de peces que se forman con el objetivo de procrear, y son cruciales para la supervivencia de la especie que las constituyen. Sirven como puntos críticos de productividad esenciales para la reproducción de peces y para mantener las poblaciones de peces. Las ARP sin perturbaciones aseguran las futuras poblaciones de peces que alimentan las economías locales, brindan seguridad alimentaria y contribuyen a la salud general de los arrecifes de coral a nivel regional.

Corona Caimán es un sistema de arrecifes único y dada su ubicación estratégica dentro del Golf de Honduras, es vital para mantener la conectividad regional en el SAM. La evidencia reciente también sugiere la existencia de una ARP a lo largo de este arrecife. Las ARP son altamente vulnerables a la pesca, lo que tiene una connotación crítica para las pesquerías artesanales en el área, es por esto que es importante proteger el arrecife Corona Caimán para garantizar su sostenibilidad y los numerosos servicios ecosistémicos que genera.

1.1 Descubrimiento del Arrecife Corona Caimán

En el centro geográfico del Golfo de Honduras, se encuentra una joya que no se había descubierto anteriormente. Fue hasta en el año 2013, cuando Ana Giró de la Iniciativa Arrecifes Saludables acompañada de un pescador local de la comunidad de Quetzalito, visitó el sitio y el hallazgo fue un arrecife muy bien desarrollado en excelentes condiciones. Los años siguientes, la Iniciativa Arrecifes Saludables con el apoyo de la Fundación Summit realizaron varias expediciones al sitio, descubriendo un sistema completo de arrecifes, formado desde el extremo occidental poco profundo hacia la profunda trinchera de Caimán, lleno de una gran cantidad de vida.

Las cartas náuticas existentes y las imágenes satelitales de la zona son muy pobres, por lo que el equipo utilizó técnicas de mapeo batimétrico de bajo costo, donde se coloca el equipo en embarcaciones pequeñas para crear mapas batimétricos. Después de varias expediciones de trabajo de campo, el equipo cuenta con datos del arrecife y la estructura submarina, la cual tiene un alto relieve. Este descubrimiento es la culminación de varios años de planificación, especulación, predicción espacial, monitoreo, capacitación y coordinación.

II. Importancia Biológica y Ecológica del Arrecife Corona Caimán

El arrecife Corona Caimán contiene una alta riqueza y diversidad de especies. Las exploraciones en el sitio y monitoreos realizados han documentado la existencia de los arrecifes mejor desarrollados de Guatemala, con un buen estado de salud. Este arrecife provee de refugio y hábitat de muchas especies de corales, crustáceos, moluscos y peces.

Los análisis batimétricos del área revelan que la estructura arrecifal y la geomorfología de Corona Caimán son espectaculares, existen espolones de arrecifes perpendiculares a una caída (similar a los arrecifes de contrafuertes y valles) pero el tamaño de estos arrecifes empequeñece cualquier otra estructura previamente documentada para Guatemala. Los espolones se cortan con cuevas y fisuras, que sirven de hogar para peces y otros organismos benthicos (Anexo IV). Los arrecifes menos profundos (10m) son ricos en corales y tienen una alta diversidad de esponjas filtradoras del agua (Anexo V). Un reciente monitoreo de corales realizado por la Iniciativa Arrecifes Saludables utilizando la metodología de Evaluación de Arrecifes del Atlántico y del Golfo (AGRRA) concluyó que el sitio tiene un 60% de cobertura de coral vivo, lo que significa que tiene una alta cobertura de corales en comparación con el promedio de todo el Arrecife Mesoamericano, que es del 18%. De un total de 319 sitios monitoreados en 2018, solo 2 sitios tienen una cobertura de coral vivo de más del 55%. Corona Caimán es uno de los dos sitios principales con la mayor cobertura de coral en el SAM (Anexo I). La geomorfología, combinada con una alta cobertura de coral vivo, es esencial para tener y mantener un sistema de arrecifes saludable y soportar la supervivencia de especies que dependen directamente de los arrecifes de coral.

El arrecife Corona Caimán es vital para la conectividad, la resiliencia y la biodiversidad del Caribe de Guatemala y la región del SAM. Las recientes investigaciones donde se han recopilado datos biofísicos y batimétricos, sugieren que Corona Caimán cuenta con una ARP de múltiples especies, la única posible agregación para Guatemala. La Iniciativa Arrecifes Saludables ha documentado cambios de comportamiento y color en varias especies de peces de importancia comercial como son los meros, pargos y jureles, que coinciden con los comportamientos de peces en su fase reproductiva. Estos datos y la información recopilada indican que el arrecife contiene sitios donde diversas especies de peces comercialmente importantes se agregan para reproducirse y desovar. Los sitios de ARP son sitios importantes ya que generalmente representan todo el rendimiento reproductivo anual de diversas especies (Shapiro et al., 1993). Los peces se agrupan en densidades que son tres veces más altas que las encontradas en períodos no reproductivos, por eso estas áreas son particularmente vulnerables a la sobrepesca y su protección es tan importante.

Las partes arenosas cercanas al arrecife están llenas de peces marinos que anidan, las paredes verticales están llenas de peces que se agregan, como el pez espada del Atlántico, jureles y pargos (especies de importancia comercial). Las partes someras y más profundas del arrecife están llenas de corales vivos y esponjas de barril, importantes filtradoras de agua (Anexo V). En las zonas profundas se ha documentado la presencia de varias especies de megafauna marina, como son los tiburones, delfines y ballenas piloto, importantes especies migratorias y especies bandera que indican la buena salud del ecosistema (Anexo III).

2.1 Especies de importancia biológica, ecológica y económica

Corona Caimán provee de hábitat importante para las especies que se han incluido en la lista roja de la UICN como especies en peligro, en peligro crítico y vulnerables, tales como:

- Especies de peces
 - En peligro crítico de extinción: Mero de Nassau
 - En peligro crítico: Mero Goliat
 - En peligro de extinción: Tiburón, *Sphyrna lewini*
- Especies de coral
 - En peligro crítico de extinción: *Acropora cervicornis*
 - En peligro de extinción: *Montastrea annularis*
 - Vulnerable: *Agaricia lamarcki*, *Dichocoenia stokesii*, *Mycetophyllia ferox*

A continuación (Cuadro 1) se presenta un listado de especies de peces de importancia comercial registrados por la Iniciativa Arrecifes Saludables utilizando la metodología de Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (AGRA).

Cuadro 1. Listado de especies de peces de importancia comercial registrados en el sitio Corona Caimán.

1	<i>Anisotremus surinamensis</i>	14	<i>Haemulon flavolineatum</i>
2	<i>Calamus pennatula</i>	15	<i>Lutjanus analis</i>
3	<i>Canthidermis sufflamen</i>	16	<i>Lutjanus apodus</i>
4	<i>Carangidae</i>	17	<i>Lutjanus buccanella</i>
5	<i>Caranx ruber</i>	18	<i>Lutjanus cyanopterus</i>
6	<i>Cephalopholis fulva</i>	19	<i>Lutjanus griseus</i>
7	<i>Epinephelus adscensionis</i>	20	<i>Lutjanus jocu</i>
8	<i>Epinephelus guttatus</i>	21	<i>Lutjanus mahogoni</i>
9	<i>Epinephelus morio</i>	22	<i>Lutjanus synagris</i>
10	<i>Epinephelus striatus</i>	23	<i>Mycteroperca bonaci</i>
11	<i>Epinephelus itajara</i>	24	<i>Mycteroperca interstitialis</i>
12	<i>Haemulon / Anisotremus</i>	25	<i>Mycteroperca microlepis</i>
13	<i>Haemulon album</i>	26	<i>Mycteroperca phenax</i>
27	<i>Mycteroperca venenosa</i>	29	<i>Ocyurus chrysurus</i>
28	<i>Mycteroperca tigris</i>	30	<i>Trachinotus falcatus</i>

Fuente: Iniciativa Arrecifes Saludables, 2018.

III. Importancia Socioeconómica

La zona costera del SAM es el hogar de más de 2 millones de personas, generando más de US\$350 millones anuales en exportaciones en pesca, beneficiando directamente a más de 20,000 familias de pescadores.

Los arrecifes coralinos sirven de hábitat para muchas especies de peces con alto valor comercial, proveen protección a las costas, en ellos se encuentran muchas especies que son fuente de alimento de otros organismos superiores, formando parte importante en la alimentación de la cadena trófica marina. Los arrecifes también proveen protección a las costas de la erosión y los embates de las olas. Son fuente de recreación y estimulan el turismo. Debido a estos servicios biológicos, ecológicos y alimentarios que proveen, tienen un alto valor económico y social.

El arrecife Corona Caimán tiene una gran importancia para Guatemala y la región del SAM, la ubicación estratégica indica que este sitio es clave para la conectividad de especies para la región. El arrecife es importante para las comunidades costeras ya que un arrecife en buen estado de salud mejora la conectividad, por medio de la dispersión de larvas de las zonas de crianza y ayuda a mantener una alta biomasa de las poblaciones de peces y otros organismos de importancia comercial. Esto contribuye directamente a la seguridad alimentaria para las poblaciones del Caribe de Guatemala.

IV. Principales Amenazas

La principal amenaza en el sitio son los impactos negativos de actividades de pesca no sustentables que están degradando este hábitat crítico. Las artes de pesca inadecuadas y la pesca ilegal proveniente en su gran mayoría de pescadores de origen hondureño están comprometiendo la salud del ecosistema.

Otra de las principales amenazas es la alta sedimentación y concentración de nutrientes provenientes en su gran mayoría del río Motagua. El exceso de nutrientes y agroquímicos provenientes de la cuenca causa una sobre proliferación de macroalgas, las cuales compiten directamente por espacio en el arrecife, ocasionando una disminución en la cobertura coralina que, a su vez, afecta el funcionamiento adecuado del ecosistema.

Otra amenaza latente es el cambio climático, este afecta a los arrecifes de coral de múltiples maneras: la acidificación de los océanos (que ocurre cuando los océanos absorben CO₂ de la atmósfera) impide que los corales absorban el carbonato de calcio que necesitan para mantener sus esqueletos; temperaturas elevadas del agua debido al calentamiento global, provocan blanqueamiento de corales y cambian la dinámica oceanográfica junto con el comportamiento de las especies, como el asentamiento de larvas y los movimientos de peces juveniles, y aumenta la intensidad de las tormentas.

V. Justificación Técnica Para la Protección del Sitio

Las pesquerías a lo largo del SAM apoyan los medios de vida de millones de personas en los cuatro países: México, Belice, Guatemala y Honduras. Pero a lo largo de estas costas, la presión pesquera implacable ha contribuido a una caída del 23% en la biomasa de peces comerciales en los 319 sitios monitoreados por la Iniciativa Arrecifes Saludables, como se registra en su Informe de 2018 (McField *et al.*, 2018). Las “Zonas de Veda Permanente o Zonas de Recuperación Pesquera (ZRP)”, con un manejo y aplicación de la ley adecuados

han sido extremadamente exitosas, duplicando el número de peces comerciales durante la última década en esas zonas y zonas aledañas abiertas a la pesca (McField *et al.*, 2018). Estas zonas registraron 10 veces más biomasa de peces comerciales que las áreas abiertas a la pesca (McField *et al.*, 2015, McField *et al.*, 2018). Desafortunadamente, solo el 3% del SAM está totalmente protegido de la pesca (Anexo VI). Aumentando este porcentaje contribuiría a mejorar la biomasa de peces y la salud del ecosistema.

Ecosistemas marinos saludables son fundamentales para la pesca y la conservación, estos sitios ayudan a recuperar áreas adyacentes y pueden ser muy beneficiosos para el turismo local y la recreación. Sin embargo, los ecosistemas marinos saludables son escasos debido a las crecientes presiones antropogénicas. No obstante, el arrecife Corona Caimán demuestra ser un arrecife extremadamente saludable que probablemente incluye el único sitio de agregación reproductiva de peces de varias especies para Guatemala.

Debido a su estado de salud y su ubicación estratégica, la protección de Corona Caimán puede garantizar la viabilidad genética y la conectividad entre ecosistemas por medio de la dispersión larvaria. La biomasa de peces aumentará tanto en la zona protegida como zonas adyacentes (efecto desborde), y se asegurará la supervivencia a largo plazo de especies en peligro crítico de extinción, así como de especies migratorias importantes.

Esta propuesta de protección del Arrecife Corona Caimán es una respuesta directa a la amenaza de sobrepesca, pero también proporciona numerosos beneficios para mejorar la resiliencia al cambio climático. Los arrecifes saludables pueden resistir los impactos del cambio climático mejor que los arrecifes degradados. El aumento de la biomasa y la productividad de los peces ayuda a que todo el ecosistema se mantenga saludable.

VI. Área Geográfica Propuesta para su Protección

El área geográfica propuesta para la protección del arrecife Corona Caimán se presenta en la Figura 1. El área se delimitó con base a los estudios exploratorios y de monitoreo realizados por la Iniciativa Arrecifes Saludables durante los años 2013 al 2019.

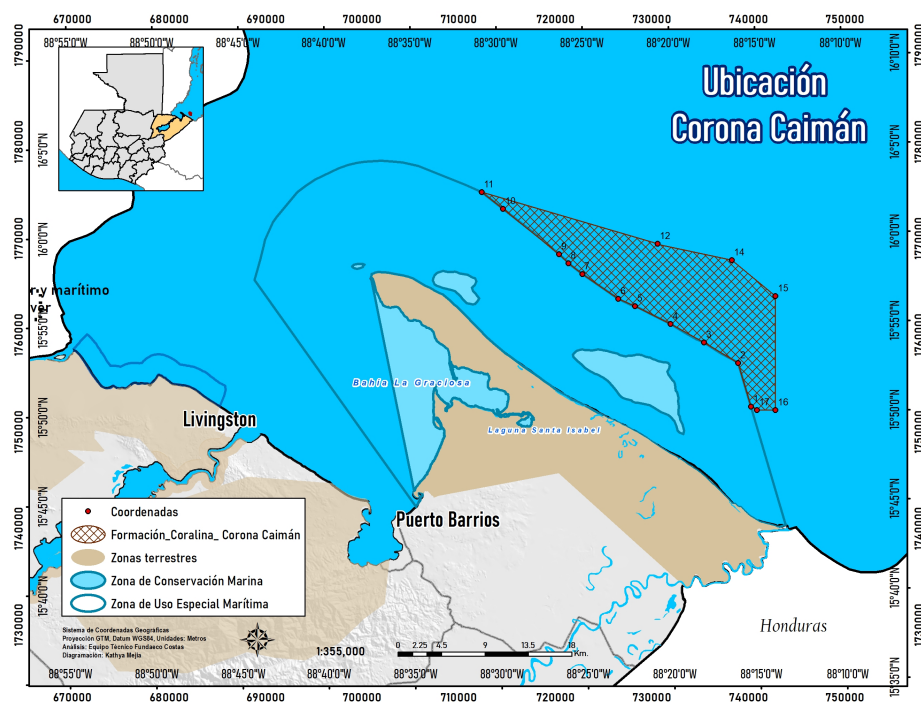


Figura 1. Zona propuesta para protección del sitio Corona Caimán.

Cuadro 2. Coordenadas de la zona propuesta según número de referencia en el mapa

Número	Longitud	Latitud
1	-88.25711	15.83775
2	-88.26918	15.87846
3	-88.30194	15.89808
4	-88.33398	15.91589
5	-88.36816	15.93258
6	-88.38442	15.93973
7	-88.41896	15.9633
8	-88.43209	15.97337
9	-88.44119	15.98202
10	-88.49505	16.0249
11	-88.51555	16.04065
12	-88.34589	15.99075
13	-88.27425	15.97492
14	-88.23245	15.94088
15	-88.23364	15.83437
16	-88.25159	15.83456

VII. Bibliografía

- Ahmed, M., C.K. Chong & H. Balasubramanian. (2005). An Overview of Problems and Issues of Coral Reef Management. Economic Valuation and Policy Priorities for Sustainable Management of Coral Reefs. Second Edition. WorldFish Center Conference Proceedings 70 p. 2-11.
- Heyman, W.D., B. Kjerfve, T. Ezer. 2007. Agregación de desove del arrecife mesoamericano como fuentes: una revisión del estado de la investigación de la conectividad y las prioridades futuras para la ciencia y la gestión. (en prensa). Página 90.
- Heyman & Requena 2003. Sitios de agregación de desove de peces en la región del SAM: recomendaciones para monitoreo y manejo. Investigación Planificación, Inc. (RPI) 1121 Park Street; Columbia, SC 29201.
- Heyman, W.D. y N. Requena. 2002. Estado de las agregaciones de desove de especies múltiples en Belice. Conservación natural. Arlington, Virginia.
- Hoegh-Guldberg, O., Poloczanska, E., Skirving, W., & Dove, S. 2017. Coral Reef Ecosystems under Climate Change and Ocean Acidification. *Frontiers In Marine Science*, 4.
- Marks, K.W. (2015). "AGRRA Database, version 2015." Disponible en línea online <http://www.AGRRA.org>. Consultado 20 agosto 2016.
- McField, M., & Kramer, P. (2007). Healthy Reefs for Healthy People: A Guide to Indicators of Reef Health and Social Well-being in the Mesoamerican Reef Region. *Healthy Reefs Initiative*, 1(1).
- McField, M., Kramer, P., Drysdale, I., Rueda, M., Giró, A., & Pott, R. (2018). Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano 2018. *Iniciativa Arrecifes Saludables*, 5(1).
- McField, M., Kramer, P., Alvarez-Filip, L., Drysdale, I., Rueda, M., Giró, A., & Pott, R. (2015). Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano 2015. *Iniciativa Arrecifes Saludables*, 4(1).
- McField, M., Kramer, P., Alvarez-Filip, L., Drysdale, I., Rueda, M., Giró, A., & Pott, R. (2010). Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano 2010. *Iniciativa Arrecifes Saludables*, 3(1).
- McField, M., Kramer, P., Alvarez-Filip, L., Drysdale, I., Rueda, M., Giró, A., & Pott, R. (2012). Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano 2012. *Iniciativa Arrecifes Saludables*, 2(1).
- Porter, J., & Tougas, J. (2001). Reef Ecosystems: Threats to their Biodiversity. *Encyclopedia Of Biodiversity*, 73-95.
- Shapiro, D.Y., Sadovy, Y. y McGhee, M.A. 1993. Periodicidad del cambio de sexo y la reproducción en el trasero rojo, *Epinephelus guttatus*, un mero protogínoso. *Boletín de Ciencias Marinas* 53: 1151-1162
- Spurgeon, J. (1992). The economic valuation of coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 24(11): 529-530 pp.
- Spurgeon, J. & B. Aylward. (1992). The economic value of ecosystems: 4 coral reefs. IIED/UCL. London

Environmental Economics Centre. Londres.

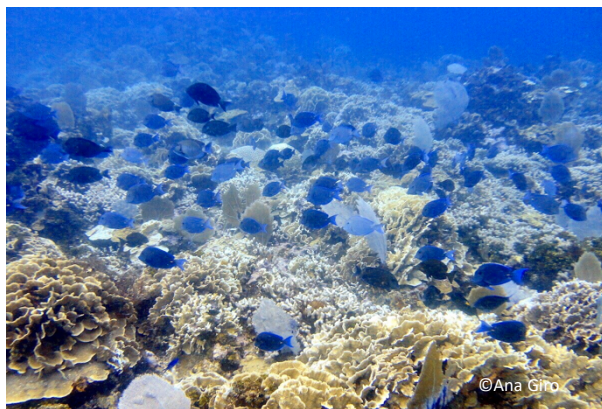
UNESCO. 2016. Centro del Patrimonio Mundial. Página web consultada el 27 de diciembre. 2016.

<http://whc.unesco.org/en/list/354>

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.

VIII. Anexos

Anexo I. Imágenes de la alta cobertura coralina en Corona Caimán.



Anexo II. Imágenes de las múltiples especies de peces que se agregan en el sitio Corona Caimán.

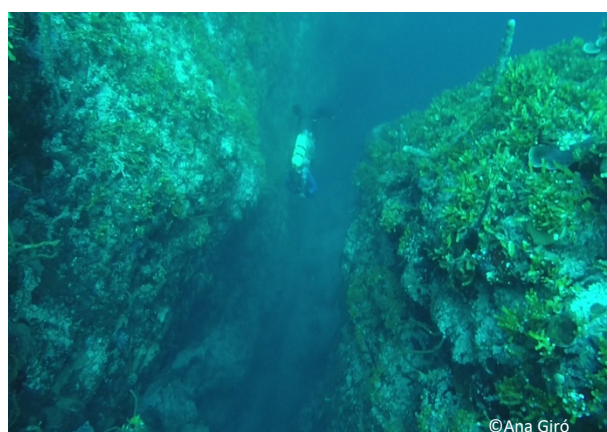
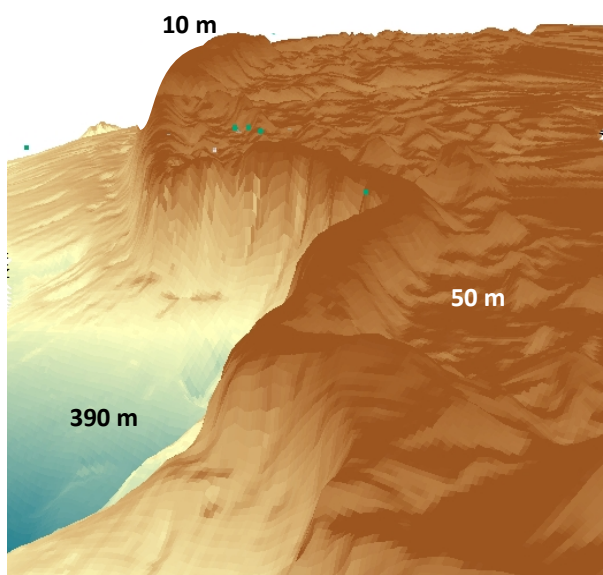


Anexo III. Megafauna marina documentada en el sitio Corona Caimán, ballenas piloto y tiburones.



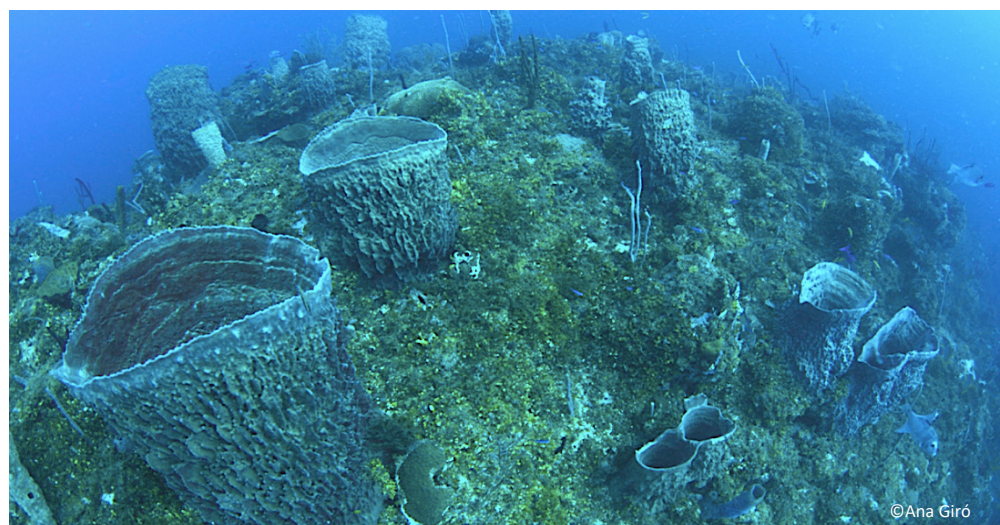
Anexo IV. Imágenes de la batimetría y geomorfología submarina del área propuesta para protección, arrecife Corona Caimán.

La siguiente imagen presenta la batimetría del sitio propuesto para protección. Los números representan las profundidades en las diversas localidades del área. Vemos que las aguas oceánicas profundas (390m de profundidad) se encuentran con paredes y crestas arrecifales someras (10m de profundidad). La fotografía resalta la geomorfología del sitio, se puede ver una de las grietas con un corte profundo entre el arrecife y se puede visualizar un buzo nadando en medio.

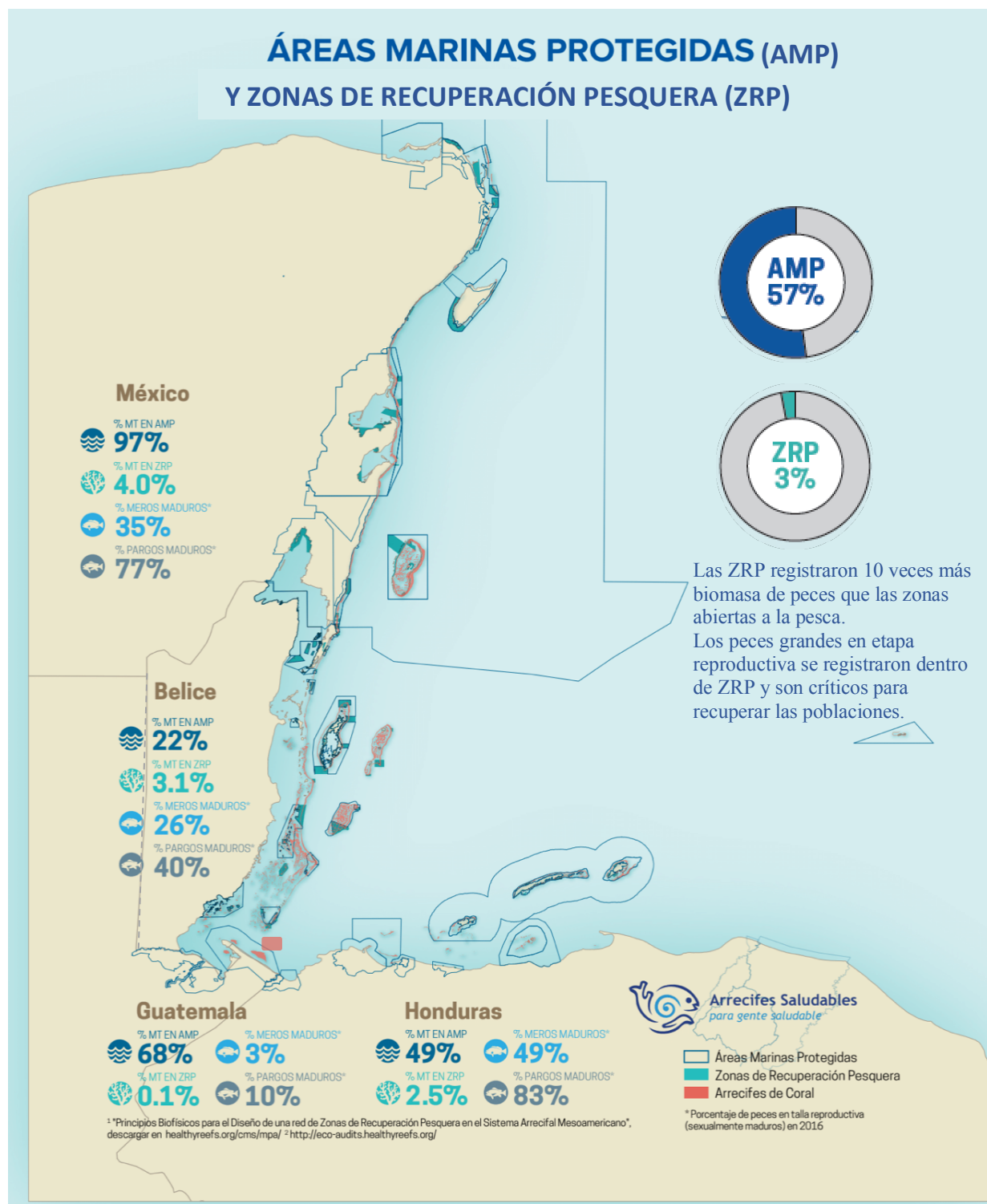


Anexo V. Alta biomasa de esponjas de barril en Corona Caimán.

Las esponjas son importantes filtradoras de nutrientes en el arrecife. La cobertura de esponjas en el sitio Corona Caimán es elevado como se logra ver en la imagen.



Anexo VI. Áreas Marinas Protegidas y Zonas de Recuperación Pesquera para el Sistema Arrecifal Mesoamericano



Fuente: Iniciativa Arrecifes Saludables, 2018.