



Atlas Marino-Costero del Humedal Golfo de Montijo, Panamá



MARVIVA







Atlas Marino-Costero del Humedal Golfo de Montijo, Panamá






"Carta del Reyno de Tierra Firme ú Castilla del Oro: Comprehende el Istmo y Provincia de Panamá, las Provincias de Veragua, Darien y Biruquete"
 Fuente: Biblioteca Digital Hispánica, Biblioteca Nacional de España
 Autor: Don Juan López (1765-1830), geógrafo pensionista de Su Majestad, Individuo de la Real Academia de Buenas Letras de Sevilla y de la Sociedad de Asturias
 Año de publicación: 1785

CARTA MARITIMA
DEL REYNO DE
TIERRA FIRME U CASTILLA DEL ORO
COMPREHENDE EL ISTMO Y PROVINCIA
de Panamá; las Provincias de Veragua,
Darien y Biruquete.
 Por Don Juan Lopez, Geógrafo Pensionista de
 S. M. Individuo de la Real Academia de Buenas
 Letras de Sevilla, y de la Sociedad de Asturias.
 Año 1785.





La mañana crece, y nadie todavía. El mundo es esto: sol, arena, agua. Soledad y tiempo lo habitan, y nada más. ¿Tú? Tú eres su pensamiento circunstancial, hijo de esa soledad bien hallada y ese tiempo demorado. Pausa. Vivir siempre así. Que nada, ni el alba, ni la playa, ni la soledad fuesen tránsito para otra hora, otro sitio, otro ser. ¿La muerte? No. La vida todavía, con un más acá y un más allá, pero sin remordimientos ni afanes. Y entre antes y luego, como entre sus dos valvas la perla, este momento irisado y perfecto. Ahora.

Luis Cernuda, "Alborada en el Golfo"

EDITORES

Juan M. Posada
Antonio H. Clemente

AUTORES

Antonio H. Clemente (capítulos 1 a 5 y 7)
Annisamyd Del Cid y Vicente Del Cid (capítulo 6)
Martha Prada (Consideraciones finales)

DIRECTOR GENERAL

Jorge A. Jiménez Ramón

COORDINACIÓN EDITORIAL

Diana Bonilla Bolaños
Magdalena Velázquez Jaimes-Freyre

REVISORES INTERNOS

Jorge Arturo Jiménez Ramón
Manuel Camilo Velandia
Marco Vinicio Castro Campos
Tania Arosemena Bodero

REVISOR EXTERNO

Angelo Isaac Solanilla Hernández (Pacific Adventure Tours)

CARTOGRAFÍA

Antonio H. Clemente
Marco Vinicio Castro Campos

FOTOGRAFÍA DE LA PORTADA

Antonio H. Clemente (estero Trinidad e isla Leones)

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Ximena Díaz Ortiz

IMPRESIÓN

Boski, S.A.

CITAR LIBRO COMO

Fundación MarViva. (2021). Atlas Marino-Costero del Humedal Golfo de Montijo, Panamá.
(Juan M. Posada y Antonio H. Clemente, Eds), Fundación MarViva, Ciudad de Panamá, Panamá, 162 pp.

CITAR CAPÍTULO COMO

Del Cid, A. y Del Cid, V. (2021). Dimensión social vinculada a las actividades de pesca y turismo, En:
Atlas Marino-Costero del Humedal Golfo de Montijo, Panamá. (Juan M. Posada y Antonio H. Clemente, Eds),
Fundación MarViva, Ciudad de Panamá, Panamá, pp: 109-130.

ISBN

987-9962-8534-4-2

© 2021. Fundación MarViva.

Únicamente se permite la reproducción parcial o total de esta obra, por cualquier medio,
con autorización escrita de la Fundación MarViva. Dicho uso debe hacerse para fines educativos
e investigativos, citando debidamente la fuente.





Presentación

A través de mapas, referencias puntuales, infografías y fotografías, el Atlas Marino-Costero del Humedal Golfo de Montijo constituye un compendio de cartografía temática del área protegida, tesoro natural panameño de importancia internacional, conocido coloquialmente como Golfo de Montijo. La publicación enmarca el contexto como área geográfica y espacio protegido, donde se describen los entornos marinos, terrestres y climáticos, se dan a conocer los principales recursos y ecosistemas que allí se encuentran, se presenta la dimensión social con una óptica vinculada a las actividades productivas ligadas al espejo marino, se describe la zonificación que busca ordenar las actividades humanas conforme a la estructura regulatoria que rige al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), y culmina con las consideraciones del plan de manejo vigente. Dicha zonificación y los lineamientos que le acompañan, constituyen el instrumento protagónico desarrollado para el manejo y conservación del área protegida, producto del esfuerzo coordinado entre comunidades, autoridades, organizaciones no gubernamentales y especialistas académicos en varios campos de investigación.

El Plan de Manejo del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo (ARMHGM), cuya elaboración fue encargada por la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM, hoy Ministerio de Ambiente) a la Fundación MarViva en el año 2012, constituye la fuente de información principal del presente Atlas. Así, el mismo aprovecha los estudios levantados como línea base, los cuales consolidan gran parte del conocimiento técnico, científico y económico existente sobre el Golfo. Se destaca la caracterización oceanográfica, la evaluación ecológica rápida, el diagnóstico biológico, socioeconómico y cultural, el plan de aprovechamiento pesquero sostenible, la valoración económica de cinco recursos pesqueros y la evaluación de uso público. Por lo tanto, mientras que se abarca el Golfo de Montijo desde una perspectiva más amplia, el presente atlas resume gráfica y textualmente partes del proceso, hallazgos y resultados del plan, por lo que no se hacen citas bibliográficas explícitas, salvo cuando se considera necesario. Algunas secciones, como el análisis climático, fueron desarrolladas exclusivamente para la publicación, mientras que secciones que tratan el ascenso del nivel del mar (ANM) o que describen la actividad turística, se nutren del proyecto denominado: Adaptando la Pesca y el Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático (Fundación MarViva, 2018).

Juan M. Posada y Antonio H. Clemente
Editores



Contenido

Presentación	7
Agradecimientos	12
Abreviaturas y acrónimos	13
Índice de figuras	16
Índice de tablas	22
Índice de cuadros	22
Introducción	23
Construcción del Sistema de Información Geográfica	25
1. Contexto geográfico del área de interés	27
Regional	28
Provincia de Veraguas	29
Gran Golfo de Chiriquí	30
Humedal Golfo de Montijo	31
Áreas Protegidas Marino-Costeras	31
Evolución de las categorías, límites e instrumentos legales de protección del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	34
2. Características del espejo de agua	37
Batimetría	38
Oceanografía e hidrología	39
3. Características de la superficie terrestre y su uso	45
Relieve	46
Cobertura	48
Catastro y uso	51
4. Patrones climáticos	55
Clima cambiante	56

Zona de Convergencia Intertropical	56
El Niño-Oscilación del Sur	57
Precipitación y temperatura observada y proyectada	59
Estaciones hidrometeorológicas	59
Precipitación observada	59
Sobre las proyecciones climáticas de precipitación y temperatura	61
Precipitación proyectada al año 2050	63
Temperatura del aire observada	65
Temperatura del aire proyectada al año 2050	66
Ascenso del nivel del mar y erosión costera	67
Otros peligros climáticos	71
Vulnerabilidad, riesgo y adaptación	71
5. Ecosistemas y biodiversidad	75
Bosques	76
Manglar	77
Bosque de ciénaga	82
Bosque monzónico	83
Bosque secundario	84
Ríos	85
Estuario	87
Islas	92
Playas	96
Fango intermareal y fondos marinos	100
Especies amenazadas	103
Especies endémicas	105
Especies migratorias	106
6. Dimensión social vinculada a las actividades de pesca y turismo	109
Comunidades y población	110
Pesca artesanal	113



Especies de importancia comercial	113
Artes, métodos y sitios de pesca	114
Volúmenes extraídos	117
Composición de los desembarcos	118
Comunidades asociadas por una pesca responsable	119
Iniciativas de monitoreo pesquero	121
Construcción de cadenas de valor	122
Hacia el comercio responsable de pescado	122
Hacia el ecoturismo	124
7. Aspectos medulares del plan de manejo y la zonificación consensuada	131
Elaboración	132
Orientaciones	133
Misión	133
Visión	133
Objetivos de Manejo	134
Zonificación	134
Zona de conservación	136
Zona de recuperación de ecosistemas	138
Zona de producción agropecuaria	140
Zona de pesca sostenible	142
Zona especial para extracción de concha negra	144
Zona de turismo sostenible	146
Zona de Amortiguamiento	148
Programas de manejo y modelo de gobernanza	149
Estrategias de implementación	150
Consideraciones finales	151
Literatura citada	155

Agradecimientos

Fundación MarViva agradece a las comunidades costeras de los distritos de Mariato, Montijo, Río de Jesús, Santiago y Soná por su compromiso con las iniciativas que desarrolla esta institución no gubernamental, en pro de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Particularmente, lo hace con las comunidades Farfán, Hicaco, La Playa, Las Blanditas, Las Huacas, Leones Arriba, Mariato, Palo Seco, Puerto Mutis y Tigre de los Amarillos, por sus aportes al “Diagnóstico Socioeconómico y Cultural del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo (HIIGM)”, el cual representa una de las fuentes documentales más importantes del presente Atlas (González y Moreno, 2013). También, se les agradece a las comunidades de Arrimadero, El Bongo, El Pito, Guarumal, Guarumalito, Lagartero, Malena, Mata Oscura, Montijo, Morrillo, Rusia, Santa Catalina y Trinchera, por su trayectoria de colaboración con Fundación MarViva.

Se reconoce al Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), especialmente a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS), ahora Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), por su participación y liderazgo a lo largo del proceso de elaboración del plan de manejo, así como a la Dirección de Información Ambiental (DIAM) por la detallada supervisión de calidad a toda la cartografía generada para el plan de manejo. Reconocemos también a la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) por el acompañamiento brindado a lo largo dicha iniciativa.

Damos un agradecimiento especial a Conservación Internacional (CI) y Fundación Natura, quienes junto con MarViva y el MiAMBIENTE, financiaron la elaboración del plan de manejo. También, al grupo de consultores técnicos que participaron en el proceso de investigación y construcción, liderados por la Dra. Martha Prada como Coordinadora General y Planificadora, acompañada por José Polanco, Mileika González, Ricardo de Ycaza, Ángel Vega, Fernando Quezada, Evans Canto, Félix Wing, Rado Barzev, Itza Rodríguez y Michelle Guanti. A las organizaciones consultoras, Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON) y el Centro Regional de Veraguas de la Universidad de Panamá (CRUV), así como al equipo de MarViva: Zuleika Pinzón, Isis Pinto, Juan M. Posada, Nikolás Sánchez y Rosa Dixon.

Agradecemos al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), particularmente a su Laboratorio de Innovación (BID Lab) y al Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF), por el financiamiento y acompañamiento técnico en el proyecto “Adaptando la Pesca y el Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático” (Fundación MarViva, 2018).

Reconocemos al Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), por la información climática proporcionada, a Esri Panamá por las herramientas tecnológicas y el soporte técnico brindado para la elaboración de los mapas, y a los excelentes fotógrafos y/u organizaciones que nos han permitido engalanar con sus imágenes la presente contribución: Antonio Clemente, AGAMI Stock (iStock), Art Lodge, CStorz (iStock), CCIMBIO-COIBA-UP, Craig Lambert (iStock), DG Wildlife (iStock), Francisco Cedeño, FSA Production, Gaby Carías, Juan M. Posada, José Berdiales, José Polanco, Kevan Mantel, Kikker Dirk (iStock), MarViva, Marizabeth Yanil (iStock), Pacific Adventure Tours, Ray Hennessy (iStock), Rogério Peccioli (iStock), Vasco Torres y Victor A. Arguello M (iStock).

Abreviaturas y acrónimos

AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANATI	Autoridad Nacional de Administración de Tierras
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
ANM	Ascenso del nivel del mar
APNHGM	Área Protegida Nacional Humedal Golfo de Montijo
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
ARM	Área de Recursos Manejados
ARMHGM	Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
ATP	Autoridad de Turismo de Panamá
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BID Lab	Laboratorio de Innovación del BID
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
BM	Corredor Biológico Mesoamericano
CCCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCAFS	Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimenticia (por sus siglas en inglés)
CDB	Convención de Diversidad Biológica
CCIMBIO-COIBA-UP	Centro de Capacitación, Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad en el Parque Nacional Coiba-Universidad de Panamá
CESM	Modelo del Sistema Comunitario de la Tierra (por sus siglas en inglés)
CGR	Contraloría General de la República
CI	Conservación Internacional
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (por sus siglas en inglés)
CMAR	Corredor Marino del Pacífico Este Tropical
CMCC	Centro Euro Mediterráneo para el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
CMEMS	Copernicus Marine Environment Monitoring Service
CO ₂	Dióxido de carbono
CRUV	Centro Regional Universitario de Veraguas

DAPB	Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
DAPVS	Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre
DIAM	Dirección de Información Ambiental
EIA	Estudio de impacto ambiental
ENOS	El Niño-Oscilación del Sur
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés)
ESM-LR	Modelo del Sistema Terrestre LR (por sus siglas en inglés)
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ha	hectáreas
HAC	Coalición de la Alta Ambición para las Personas y la Naturaleza (por sus siglas en inglés)
HII	Humedal de Importancia Internacional
HIIGM	Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo
ind/m ²	individuos por metro cuadrado
IGNTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
INRENARE	Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
km	kilómetros
km ²	kilómetros cuadrados
m	metros
ME	Ministerio de Educación
mg/l	miligramos por litro
mm	milímetros
ml	mililitros
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MINSA	Ministerio de Salud
MPI	Instituto de Meteorología Max-Planck (por sus siglas en inglés)
mbnm	metros bajo el nivel del mar
msnm	metros sobre el nivel del mar

NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés)
NDF	Fondo Nórdico de Desarrollo (por sus siglas en inglés)
ONU-REDD	Programa de la Organización de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques
pH	potencial de hidrógeno
PEM	Planificación Espacial Marina
ppm	partes por millón
PTO	Pacífico Tropical Oriental
psu	unidades prácticas de salinidad (por sus siglas en inglés)
RCP	Trayectoria de Concentración Representativa (por sus siglas en inglés)
RMPA	Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas
s/f	sin fecha
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
STRI	Instituto Smitsonian de Investigaciones Tropicales (por sus siglas en inglés)
t	toneladas
UFC/ml	unidades formadoras de colonias por mililitro
UFC/100 ml	unidades formadoras de colonias por 100 mililitros
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTM	proyección Universal Transversal de Mercator
WGS	Sistema Geodésico Mundial (por sus siglas en inglés)
ZA	Zona de Amortiguamiento
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical
ZCPR	Zonas de Comanejo para la Pesca Responsable
ZEMMC	Zonas Especiales de Manejo Marino-Costero
ZR	Zonas de Reserva

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del Golfo de Montijo en el contexto del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), Ruta Migratoria del Pacífico Americano (RMPA) y el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)	28
Figura 2. Ubicación espacial de la provincia de Veraguas y el Golfo de Montijo	29
Figura 3. Área de cobertura del Gran Golfo de Chiriquí, abarcando los golfos de Chiriquí y Montijo	30
Figura 4. Áreas Protegidas (AP), Zonas de Reserva (ZR), Zonas Especiales de Manejo Marino-Costero (ZEMMC) y Zonas de Comanejo para la Pesca Responsable (ZCPR) en Panamá	33
Figura 5. A) Límites del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo (HIIGM), vigente a partir de 1990, B) Límites del Área Protegida Nacional Humedal Golfo de Montijo (APNHGM), vigente de 1994 a 2015 y C) Límites del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo, vigente a partir del 2015	34
Figura 6. Carta batimétrica del Golfo de Montijo	38
Figura 7. Circulación superficial oceánica a escala regional	39
Figura 8. Variación trimestral de la temperatura superficial marina, promedio de los años 2007 a 2017	40
Figura 9. Variación trimestral de la salinidad, promedio de los años 2014 a 2018	41
Figura 10. Variación trimestral de concentración de clorofila, promedio de los años 2002 a 2019	43
Figura 11. Cartografía topográfica de la superficie terrestre del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo (ARMHGM) y su Zona de Amortiguamiento (ZA)	47
Figura 12. Cobertura y uso de la tierra en el ARMHGM y su ZA, año 2012	48
Figura 13. Comparación multitemporal de la cobertura y uso terrestre (en hectáreas, ha) del ARMHGM	50
Figura 14. Representación gráfica del uso de la tierra en el ARMHGM y su ZA, según el Catastro Nacional	51
Figura 15. Proporción de la superficie terrestre del ARMHGM (A) y su ZA (B) por categoría de uso, según el catastro nacional. Los colores corresponden a la leyenda de la Figura 14	52
Figura 16. Cantidad de predios registrados en función de las diferentes categorías de uso (con la excepción de la forestal), de acuerdo al rango de tamaño, dentro del ARMHGM (A) y su ZA (B)	53

Figura 17. Patrones generales de circulación atmosférica, contextualizando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), sobre un modelo de circulación atmosférica terrestre (izquierda) y un modelo con superficies realistas (derecha). El diagrama con superficies reales representa tanto los patrones de circulación horizontales como los verticales	56
Figura 18. Anomalía en la temperatura superficial del Océano Pacífico durante La Niña, en diciembre de 1988 (A) y El Niño, en diciembre de 1997 (B)	57
Figura 19. Ubicación de las estaciones hidrometeorológicas, cuyos registros fueron utilizados como fuente de información para los análisis de precipitación y temperatura realizados	59
Figura 20. Variación mensual histórica del régimen pluviométrico en Mariato, Montijo, Santiago y Soná	60
Figura 21. Régimen pluviométrico anual promedio y registro anual mínimo y máximo en Mariato, Montijo, Santiago y Soná	60
Figura 22. Variación histórica de la precipitación total de enero a abril (temporada seca) en Santiago de Veraguas y años caracterizados como El Niño fuerte y muy fuerte. Resalta la tendencia hacia estaciones secas más extremas, durante los años de El Niño fuerte y muy fuerte	61
Figura 23. Ubicación de las cuatro cuencas hidrográficas que drenan al Golfo de Montijo, cuya área representa la extensión geográfica utilizada en los análisis de proyecciones climáticas realizadas	62
Figura 24. Comparación de proyecciones de precipitación media mensual al año 2050 en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 8 modelos climáticos y línea base 1969-2000	63
Figura 25. Comparación de proyecciones de precipitación media anual al año 2050 en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 8 modelos climáticos y línea base 1969-2000	63
Figura 26. Comparación de la distribución de precipitación media histórica de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo (A, línea base), con la proyección del modelo que presenta mayor reducción total (B) y la proyección que presenta mayor aumento total (C). Las variaciones se presentan en porcentaje de cambio contra la línea base	64
Figura 27. Temperatura media mensual del aire en superficie en Santiago de Veraguas	65
Figura 28. Temperatura media mensual del aire en superficie en Santiago de Veraguas, por bloques de años	65
Figura 29. Comparación de la distribución de la temperatura media histórica en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo (A, línea base), con la proyección del modelo que presenta el menor grado de aumento total (B) y la proyección que presenta el mayor grado de aumento total (C)	66

Figura 30. Comparación de proyecciones de temperatura media anual al año 2050 de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 7 modelos climáticos y línea base 1969-2000	66
Figura 31. Comparación de proyecciones de temperatura media mensual al año 2050 de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 7 modelos climáticos y línea base 1969-2000	67
Figura 32. Ubicación de dos mareómetros en el Pacífico de Panamá	68
Figura 33. Tendencia de ascenso del nivel del mar entre 1993 y 2013, según altimetría satelital	69
Figura 34. Efectos de erosión costera en el Golfo de Montijo en La Playa de Mermejo (A), al sur del estero Trinidad (B) y 2 km noroeste de Punta Reina (C), respectivamente de izquierda a derecha	69
Figura 35. Área de peligro por el ascenso del nivel del mar y subsidencia terrestre, y ubicación de las localidades representadas en las fotografías A, B, y C, de la Figura 34	70
Figura 36. Distribución geográfica de peligros sobre el espejo marino del Golfo de Montijo vinculados al cambio y la variabilidad climática: A) viento El Norte, B) viento El Sur, C) resaca, D) mar de fondo y E) calentamiento marino	71
Figura 37. Vulnerabilidad al cambio climático en comunidades costeras del Golfo de Montijo	72
Figura 38. Índice de riesgo ante el cambio climático para las actividades de pesca y turismo	73
Figura 39. Pescadores y personal de MarViva trabajando en conjunto en materia de riesgo al cambio climático	74
Figura 40. Bosques en isla Papagayo (superior derecha) e isla Leones (superior izquierda). Se aprecia la boca del río San Pablo	76
Figura 41. Raíces aéreas, a modo de zancos, características del mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>)	77
Figura 42. Detalle de las raíces del mangle piñuelo (<i>Pelliciera rhizophorae</i>)	78
Figura 43. Imagen de un gato de agua o nutria (<i>Lontra longicaudis</i>)	79
Figura 44. Pescadores artesanales del ARMHGM con ejemplares recolectados de concha negra (<i>Anadara tuberculosa</i>)	80
Figura 45. A. Agujeta piquicorta (<i>Limnodromus griseus</i>) y B. Garza tigre cuellinuda (<i>Tigrisoma mexicanum</i>)	81
Figura 46. Vista del interior del bosque anegadizo, con troncos y raíces de sangrillo (<i>Pterocarpus officinalis</i>), representativo del bosque de ciénaga	82
Figura 47. El lirio, <i>Crinum erubescens</i> , planta típica de zonas inundadas temporalmente con agua dulce o salobre	83
Figura 48. El cholo pelao (<i>Bursera simaruba</i>), uno de los árboles representativos del bosque monzónico	84

Figura 49. Bosque secundario en isla Leones	85
Figura 50. Turistas recorriendo a remo las aguas del río San Pablo	85
Figura 51. Ubicación y recorrido de los diferentes ríos que conforman la cuenca hidrográfica del ARMHGM	86
Figura 52. Ubicación de esteros, islas y playas en el ARMHGM	87
Figura 53. Microfotografías ilustrando diversas formas del zooplancton en el Golfo de Montijo. A) Copépodo calanoideo, B) Copépodo ciclopoideo, C) Zoea megalopa, D) Estomatópodo, E) Quetognato, F) Huevo pez redondo, G) huevo pez Engraulidae, H) Pterópodo, I) Radiolario, J) Sifonóforo	88
Figura 54. Estero de San Andrés	89
Figura 55. Cocodrilo o lagarto aguja (<i>Crocodylus acutus</i>)	90
Figura 56. Juveniles de tiburón martillo capturados con red de enmalle en el ARMHGM	91
Figura 57. Ballena jorobada (<i>Megaptera novaeangliae</i>) y delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus</i>) hacen vida, temporal o permanente en las aguas del Golfo de Montijo	91
Figura 58. Distribución de cetáceos a lo interno del ARMHGM	92
Figura 59. Unidad de vivienda en isla Leones, desde la cual también se atiende a turistas visitantes	93
Figura 60. A) isla Gobernadora y B) isla Cébaco, también pobladas, pero ubicadas fuera de los límites del ARMHGM, pero dentro de los límites de la ZA	93
Figura 61. Al noreste del Golfo se encuentra isla Verde	94
Figura 62. Isla Perdomo, también conocida como isla Hull, al igual que isla Papagayo, está cubierta prácticamente de manglar	95
Figura 63. Imagen idílica en una de las Tres Islas	95
Figura 64. Playa arenosa en Punta Duarte	96
Figura 65. A) Playa de Palo Seco, que alberga una pujante comunidad de pescadores artesanales y B) Playa de Morrillo, una de las favoritas para la práctica del surf	97
Figura 66. Almeja de playa (<i>Donax</i> spp.)	98
Figura 67. Ejemplar de tortuga lora (<i>Lepidochelys olivacea</i>), regresando al mar después de haber desovado en playa Malena	98
Figura 68. A) Playa de Mata Oscura, donde opera la Fundación Agua y Tierra y B) Imagen del vivero, a la espera de la eclosión de los huevos	99

Figura 69. Botellas plásticas en una zona costera del ARMHGM	100
Figura 70. Fondos marinos y zona intermareal en el ARMHGM	101
Figura 71. Langosta espinosa del Pacífico (<i>Panulirus gracilis</i>)	102
Figura 72. Variedad de octocorales en fondo arrecifal de Punta Tintorera	103
Figura 73. El búho (<i>Megascops choliba</i>), una de las especies de aves amenazadas presentes en el ARMHGM	104
Figura 74. La rana arborícola (<i>Agalychnis callidryas</i>), especie amenazada amparada por el apéndice II de CITES	105
Figura 75. A) Ballena jorobada (<i>Megaptera novaengliae</i>) y B) tortuga baula (<i>Dermochelys coriacea</i>)	106
Figura 76. Cardumen de tiburones martillo (<i>Sphyrna lewini</i>), especie migratoria con distribución cosmopolita	107
Figura 77. Tamaño poblacional, en número de habitantes a nivel de comunidades, dentro del ARMHGM y su ZA	110
Figura 78. Estadísticas demográficas de la población ubicada dentro del ARMHGM, basadas en el XI Censo de Población y VII de Vivienda, ambos realizados en el año 2010	111
Figura 79. Estadísticas demográficas de la población ubicada dentro de la ZA del ARMHGM, basadas en el XI Censo de Población y VII de Vivienda, ambos realizados en el año 2010	112
Figura 80. Áreas de pesca en el ARMHGM	114
Figura 81. Típica embarcación de pescador artesanal que opera en el Golfo de Montijo	115
Figura 82. Desembarcaderos y ubicación de las 16 comunidades que generan información estadística pesquera	116
Figura 83. Puerto Mutis, el único autorizado por la ARAP para el desembarque de productos pesqueros capturados mediante el arte de pesca de palangre	117
Figura 84. Volúmenes totales de desembarco (t/año) en comunidades aledañas del Golfo de Montijo. Se excluye del análisis la información pertinente a las categorías de pargos, chernas, dorados y atunes en Puerto Mutis, ya que estos pudieron haber sido capturados en aguas exteriores del golfo, por parte de embarcaciones motorizadas, dotadas con instrumentos de navegación, artes de pesca mecanizadas y sistemas de refrigeración (embarcaciones de mediana escala)	118
Figura 85. Composición de los desembarcos en el Golfo de Montijo 2014-2019	118
Figura 86. Nombre, propósito, categoría dentro de la Federación y participación dentro de las diferentes asociaciones pesqueras activas en el Golfo de Montijo	120

Figura 87. Monitoreo pesquero participativo en la asociación de pescadores artesanales de Hicaco	121
Figura 88. Infografía resumen de los resultados del monitoreo pesquero participativo en la comunidad de Hicaco, entre los años 2012 y 2016	122
Figura 89. Personal de MarViva brinda asesoría y acompañamiento a los pescadores artesanales del ARMHGM, en su fortalecimiento	123
Figura 90. Principios del Estándar de Responsabilidad Ambiental para la Comercialización de Pescado de Fundación MarViva	124
Figura 91. Sello Ceviche Libre de Tiburón	124
Figura 92. Destinos turísticos en la Región 3, Veraguas	125
Figura 93. Atractivos turísticos naturales y culturales identificados dentro del ARMHGM	127
Figura 94. Fotografías de algunos de los atractivos turísticos del ARMHGM. A) La famosa batea de mariscos de isla Leones, B) Los deliciosos almuerzos en Puerto Mutis, C) Pesca deportiva en las aguas interiores del golfo, D) Hospedaje en Santa Catalina, E) Pasadías en bote, saliendo desde Santa Catalina, F) Paseos en kayak por el río San Pablo, G) Senderismo a bicicleta o a pie, H) Avistamiento de ctáceos, I) Práctica del <i>surf</i> en la playa de Santa Catalina	128
Figura 95. Logotipo de marca local para la promoción del turismo regional: Explore Veraguas	130
Figura 96. Reunión de Asamblea de la Federación de Pescadores Artesanales del Área de Influencia del Parque Nacional Coiba ampliada (A), en la cual los usuarios pescadores adoptan el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible (B)	133
Figura 97. Zonificación del ARMHGM	135
Figura 98. Zona de conservación	137
Figura 99. Zona de recuperación de ecosistemas	139
Figura 100. Zona de producción agropecuaria	141
Figura 101. Zona de pesca sostenible	143
Figura 102. Infografía resumen dedicada al alcance del Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible en el ARMHGM	144
Figura 103. Zona especial para extracción de concha	145
Figura 104. Zona de turismo sostenible	147
Figura 105. Zona de Amortiguamiento	148
Figura 106. Programas y subprogramas del plan de manejo para el ARMHGM	149

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentaje de las superficies terrestres del ARMHGM y la ZA, con elevaciones en metros sobre el nivel del mar (msnm), menor a 50, entre 50 y 200, y por encima de 200	46
Tabla 2. Comparación multitemporal de la cobertura y uso terrestre dentro del ARMHGM	49
Tabla 3. Cobertura y uso terrestre dentro de la ZA del ARMHGM en el año 2012	50
Tabla 4. Cantidad de predios en el ARMHGM y ZA	52
Tabla 5. Registro de eventos El Niño y La Niña, años e intensidades	58
Tabla 6. Extensión y proporción de la zonificación del ARMHGM	135

Índice de cuadros

Cuadro 1. Criterios para la identificación de HII citados en la ficha correspondiente al Golfo de Montijo	34
Cuadro 2. Siglas que representan los Modelos de Circulación General, de donde se originan las proyecciones analizadas y las instituciones de investigación responsables por la elaboración de los mismos	62
Cuadro 3. Volumen de desembarco del Golfo de Montijo 2014-2019, en toneladas (t), de los 6 principales grupos de especies	119
Cuadro 4. Atractivos turísticos naturales y culturales dentro del ARMHGM y sus alrededores	126

Introducción

El Golfo de Montijo es un humedal caracterizado por ser un estuario somero cuya boca, parcialmente cerrada por islas, se comunica con un ambiente oceánico profundo. Se mantiene sujeto a influencias tanto de la costa como del océano Pacífico, produciendo un impresionante pero frágil eje de transición entre medios de aguas dulces y saladas, tierras intermareales y firmes, y vientos húmedos que soplan del sur durante la estación lluviosa. En sus orillas crecen algunos de los manglares de mayor desarrollo del país, hábitat de una importante diversidad de especies terrestres, dulceacuícolas y marinas. Por la gran riqueza natural del Golfo de Montijo, especialmente de aves acuáticas, fue reconocido en 1990 como Humedal de Importancia Internacional (HII) e incorporado en 1994 al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Panamá. Una variedad importante de especies marinas desarrolla sus primeras etapas del ciclo de vida en el humedal, para migrar luego hacia las aguas del Pacífico Tropical Oriental (PTO), donde se encuentra el Parque Nacional Coiba, contribuyendo con la conectividad, riqueza y biodiversidad de la región.

Una intrincada red de drenajes aporta las aguas continentales que se encuentran en el Golfo con aguas oceánicas, concediéndole un medio salobre al sistema estuarino, cuyo entorno incorpora, además de manglares, playas de arena y fango, litorales rocosos, acantilados arcillosos bajo procesos erosivos, albinas, relictos de bosque de ciénaga estacionalmente inundados, comunidades coralinas y comunidades bénticas en los fondos blandos. Es reconocido como un área importante de alta productividad primaria y zona de cría de juveniles de cientos de especies de peces, crustáceos, moluscos y poliquetos; es área relevante para el anidamiento y alimentación de aves y tortugas marinas, y hábitat para especies protegidas de fauna (como la ballena jorobada, *Megaptera novaengliae*); también es albergue de una flora costera y terrestre, y de especies de fauna marina de importancia comercial y ecológica (CREHO, 2009; Resolución Decreto Ministerial (DM)-0459, 2019).

El Golfo de Montijo es reconocido como una de las principales áreas de pesca en el Pacífico occidental panameño. La actividad pesquera y extractiva se dirige a un número variable de recursos y es realizada de forma artesanal. El arte de pesca principal es la red agallera o trasmallo, utilizada en la captura de peces, camarones y langostas, aunque para los peces también se usa el palangre y la línea de mano, además de la captura manual de la concha negra (*Anadara tuberculosa*) y otros moluscos (Vega, 2014).

Al Golfo le sobran paisajes paradisíacos y las actividades turísticas de pequeña escala están ganando cada vez más impulso. Esto representa una apuesta hacia el desarrollo sostenible de las comunidades y una alternativa económica, cuyo auge puede contribuir en la reducción de la presión sobre los recursos pesqueros.

Se ha documentado que ya desde la década de los 70 el bosque era denso; abundaban los árboles maderables, incluyendo diferentes especies de mangle. Se disfrutaba de una cuantiosa fauna silvestre. Lamentablemente, con el pasar los años, la pesca comenzó a escasear y los ríos empezaron a disminuir su caudal y a contaminarse. El incremento de la actividad ganadera, la venta de árboles maderables y el avance de la frontera agrícola impulsó a los terratenientes y pobladores a deforestar. Hoy en día, los pobladores consideran que, por falta de árboles, las tomas de agua se secan. También, perciben el impacto del uso de agroquímicos en los ríos, quebradas y mar, lo cual asocian a eventos de mortalidad masiva de peces. La salud y cobertura del bosque de manglar está

disminuyendo. Es raro ahora ver iguanas, conejos, armadillos o venados. Pero quizás la mayor disminución de recursos son los marinos (González y Moreno, 2013).

La Fundación MarViva promueve la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos y costeros del PTO e impulsa la Planificación Espacial Marina (PEM), metodología de manejo integral basada en la capacidad de los ecosistemas (Jiménez, 2013; Díaz-Merlano y Jiménez-Ramón, 2021). En la trayectoria de MarViva en el Golfo de Montijo, sobresale la promoción de asociatividad y fortalecimiento de organizaciones de base comunitaria, la implementación de buenas prácticas para el ejercicio responsable de la pesca artesanal y turismo comunitario, el desarrollo de cadenas de valor como estrategia de mercados, la implementación mancomunada de medidas de adaptación de la pesca y turismo al cambio climático, y la elaboración del plan de manejo para dicha área protegida.

El capital principal del Golfo de Montijo es su biodiversidad, la cual soporta el bienestar económico y social local, que confluye en el gran ecosistema marino. Parte de esta riqueza ya se perdió, pero mientras amenazas complejas siguen ejerciendo presión, avanzan medidas de planificación, ordenamiento y gestión, que apuntan a mitigar y revertir la tendencia negativa, a asimilar un modelo de desarrollo sostenible y a preservar un invaluable conjunto de recursos naturales y servicios ecosistémicos.



Construcción del Sistema de Información Geográfica

En la construcción de este atlas se integraron los procesos y estándares cartográficos definidos en el proceso de elaboración del Plan de Manejo del Área de Recursos Manejados (ARM) Humedal Golfo de Montijo, desde su origen comunitario hasta el documento formal oficializado. Los procedimientos metodológicos con los que se elaboró este atlas responden al esquema de PEM (Jiménez, 2013), que comprende las siguientes etapas: i) la delimitación del área de estudio, ii) la recopilación de información *in situ*, iii) la caracterización y el diagnóstico de los elementos bióticos claves, iv) el análisis de actividades humanas, v) el cruce de información y vi) el mapeo y la propuesta integral que conlleve a generar información útil para la construcción de acuerdos, escenarios y toma de decisiones, tal como las establecidas para el manejo del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo (ARMHGM).

Se ha utilizado tecnología de punta en el proceso de investigación para el análisis espacial y la elaboración de la cartografía, con el uso de un laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (SIG), un software de vanguardia de la empresa Esri Panamá y bases de datos geoespaciales de Esri que se utilizan en las plantillas de la mayoría de los mapas, como el “Ocean Basemap 2021”¹, el “World Forests 30m BaseVue 2013”², el “World Hillshade 2020”³ y el “World Imagery Basemap 2021”⁴. El SIG fue diseñado de acuerdo con políticas de procesamiento espacial regional de MarViva, adaptadas al contexto local del pacífico panameño. El sistema general de coordenadas se basa en el sistema geográfico elipsoidal estandarizado del Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS, por sus siglas en inglés), representado en una superficie plana, bidimensional, mediante la proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) zona 17, que cuenta con las siguientes características:

Características del Sistema de Coordenadas Proyecto	WGS 1984, UTM zona 17
Sistema de Coordenadas Geográficas	WGS 1984
Datum	D WGS 1984
Primer meridiano	Greenwich
Unidades para coordenadas geográficas	Grados
Proyección geográfica	Universal Transversal de Mercator zona 17

Continúa en la siguiente página

- 1 ESRI Ocean Basemap 2021. Disponible en: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=67ab7f7c535c4687b6518e6d2343e8a2>
- 2 ESRI World Forests 30m BaseVue 2013. Disponible en: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=a78894720c984694a1673bc9c3702d82>
- 3 ESRI World Hillshade 2020. Disponible en: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=1b243539f4514b6ba35e7d995890db1d>
- 4 ESRI World Imagery Basemap 2021. Disponible en: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=10df2279f9684e4a9f6a7f08febac2a9>

Características del Sistema de Coordenadas Proyectado	WGS 1984, UTM zona 17
Falso este	500.000
Falso norte	0
Meridiano central	-81
Factor de escala	0,9996
Latitud de origen	0
Unidades para el sistema proyectado	Metros

Se digitalizó información espacial proveniente de variadas fuentes, las cuales fueron proyectadas o transformadas para fines cartográficos y de análisis, según cada caso. Para medir la calidad cartográfica de esta publicación, existen diversos factores de precisión, entre ellos las escalas gráficas (medición planimétrica), el grado de generalización conceptual implícito en la presentación impresa y los intervalos de la grilla en el sistema de proyección UTM. Cabe aclarar que este atlas tiene como principal objetivo divulgar el trabajo de la Fundación MarViva. No se recomienda usar la cartografía con fines de navegación.





1.
**Contexto
geográfico
del área
de interés**

Regional

Como una interface entre el mar, la tierra y el aire, el Humedal Golfo de Montijo forma parte de la Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas (RMPA) de aves playeras, del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) y del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) (Miller, 2001; SICA-CCAD, 2013; GITEC y MarViva 2017; Senner et al., 2017) (Figura 1). Estas iniciativas regionales, hasta a escala de las Américas, evidencian y resaltan que ecosistemas marino-costeros claves del PTO, como el Golfo de Montijo, alcanzan una elevada relevancia en términos de biodiversidad, que se extiende mucho más allá de sus fronteras.

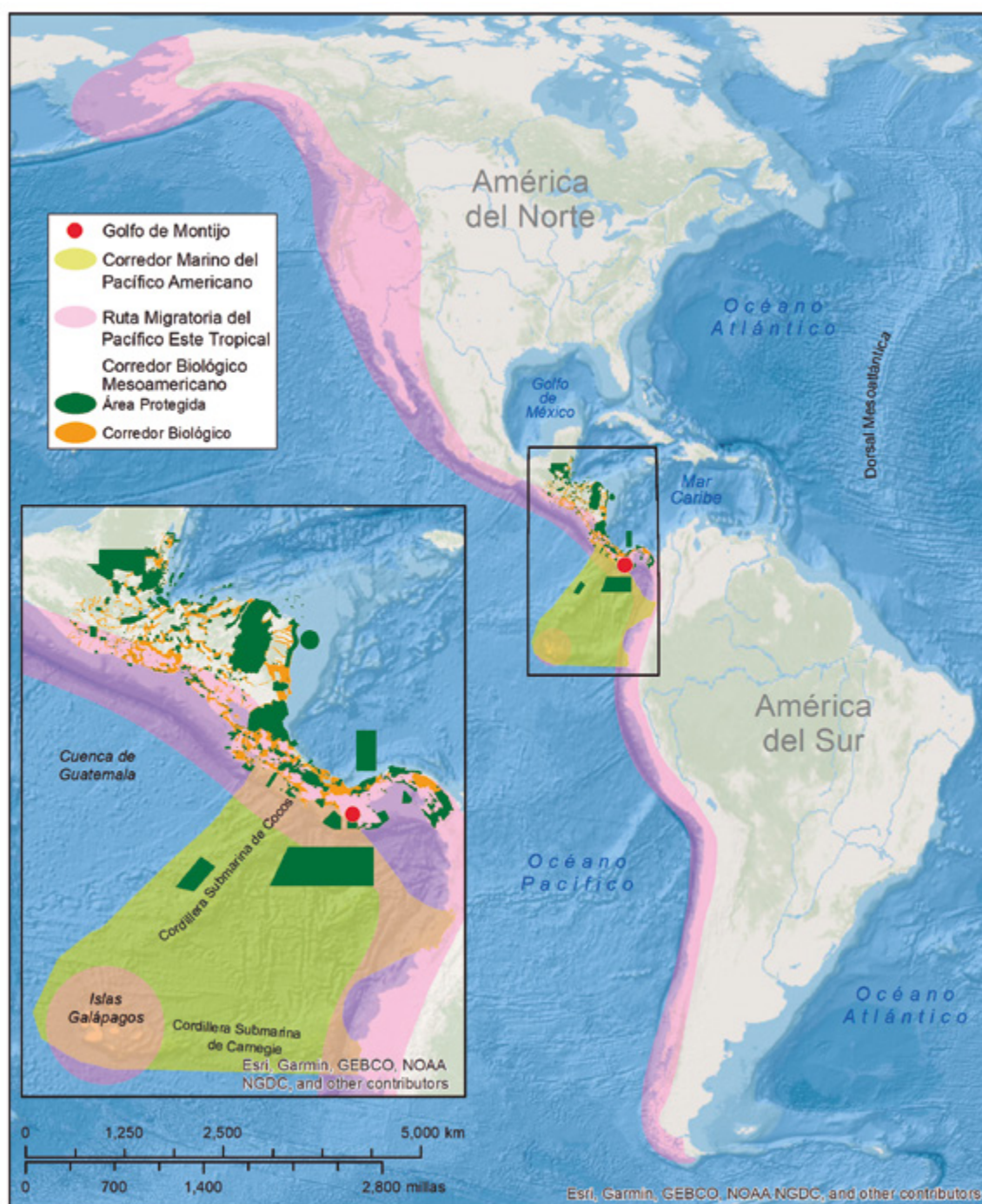


Figura 1. Ubicación del Golfo de Montijo en contexto del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), la Ruta Migratoria del Pacífico Americano (RMPA) y el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) (Elaborada por MarViva, con base en la información de Miller, 2001; SICA-CCAD, 2013; GITEC y MarViva 2017; Senner et al., 2017)

Provincia de Veraguas

La fundación de la Gobernación de Veraguas durante la época imperial española, *tierra de tesoros y leyendas que surgen con la llegada de Colón en el cuarto viaje*⁵, está fechada el 9 de junio de 1508, creándose como una entidad administrativa y territorial dentro del Virreinato de la Nueva España, con la finalidad de que sirviera para establecer una posible ruta continental al oriente y que, además, fuera el centro de explotación de las minas de oro y plata que tenía la región (González y Moreno, 2013; Ministerio de Gobierno, s/f).

Situada hacia el centro del istmo panameño, Veraguas hoy día es la única provincia del país cuya superficie se extiende al Océano Pacífico y al Mar Caribe (Figura 2). Cuenta con casi 60 kilómetros (km) de costa en el Caribe y más de 350 km de costa en el Pacífico, sin contar sus numerosas islas. Contiene una variedad de paisajes y ecosistemas, incluyendo el Parque Nacional Coiba, Sitio Patrimonio Mundial de la Humanidad e isla más grande de Centro América.

Predominan las coberturas de pasto, rastrojo y vegetación arbustiva sobre la vertiente del Pacífico y bosques maduros y secundarios sobre la vertiente del Caribe (Castillo et al., 2015). La mayoría de las tierras de Veraguas, sobre la vertiente del Pacífico, están clasificadas como bosque húmedo tropical según las Zonas de Vida de Holdridge y la

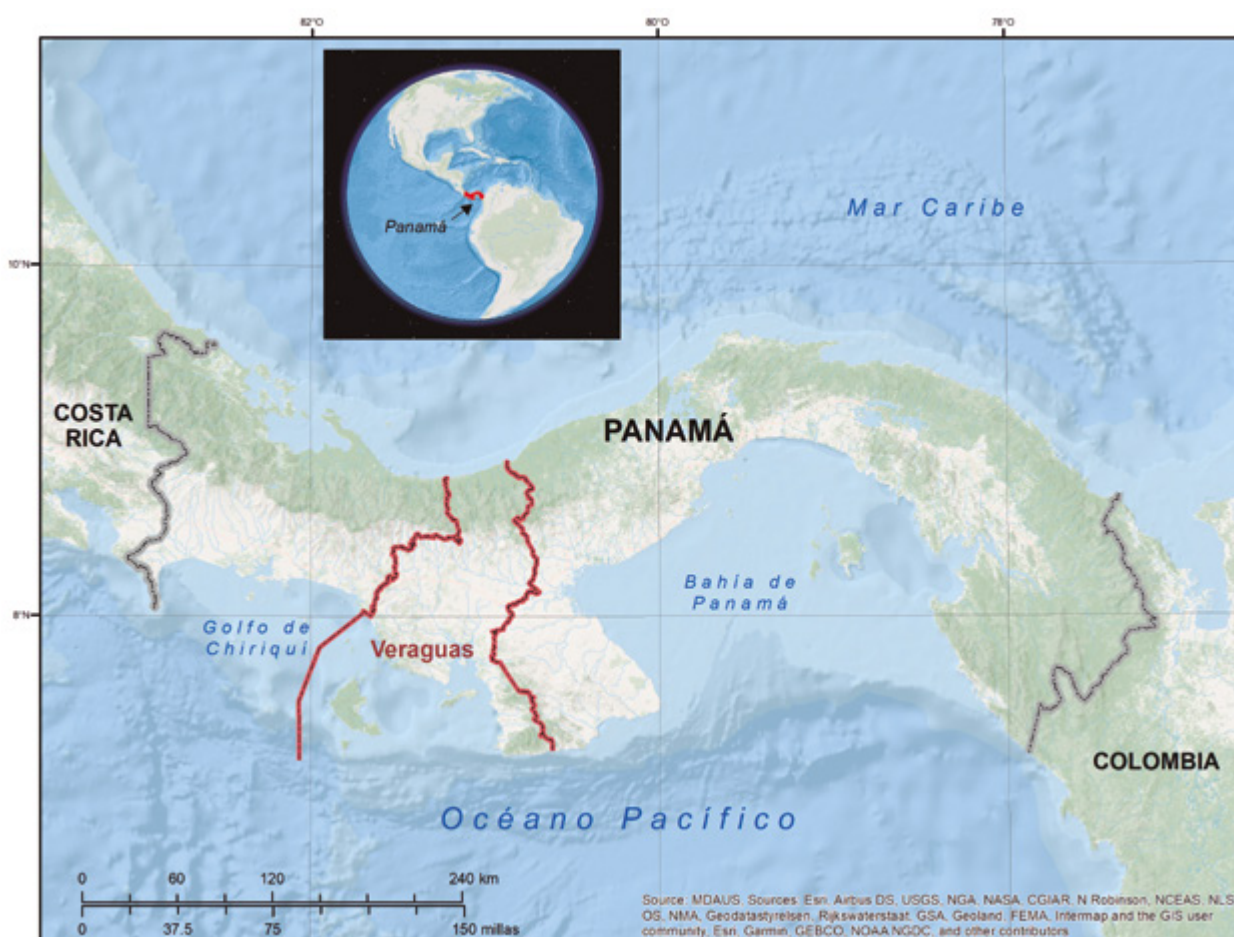


Figura 2. Ubicación espacial de la provincia de Veraguas y el Golfo de Montijo (Elaborada por MarViva, con base en la información de IGNTM, s/f)

5 La Estrella de Panamá. 21/10/2008. Veraguas y su historia. Columna. Redacción Digital La Estrella.

capacidad agrológica de estos suelos -según el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras- es mayormente no arable (ANAM, 2010).

De acuerdo a la información que maneja la Contraloría General de la República (CGR), la provincia cuenta con aproximadamente el 6 % de la población nacional y su capital, Santiago de Veraguas, corresponde a la séptima ciudad del país en término de habitantes (CGR, 2016). Se estima que en el 2010 el sector agropecuario ocupó al 42 % de la población económicamente activa de la provincia (CGR, 2010; CGR, 2011).

Gran Golfo de Chiriquí

Hacia el suroccidente, el Golfo de Montijo comunica con el Golfo de Chiriquí. En su conjunto, el Golfo de Montijo, el Golfo de Chiriquí y los accidentes geográficos asociados que incluyen cuatro archipiélagos, conforman el Gran Golfo de Chiriquí, el segundo golfo del país en términos de superficie y el primero en términos de biodiversidad (Díaz-Ferguson, 2020) (Figura 3). El Gran Golfo de Chiriquí forma parte del PTO, una región con características climáticas y oceanográficas complejas: régimen macromareal, variabilidad climática asociada al fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), bajas presiones atmosféricas y una gran actividad tectónica. Además, es una región con un alto grado de interconexión ecológica, que se manifiesta en las migraciones estacionales de numerosas especies, incluyendo tortugas, atunes, tiburones, peces picudos, cetáceos y aves, entre otras (Velandia et al., 2019).



Figura 3. Área de cobertura del Gran Golfo de Chiriquí, abarcando los golfos de Chiriquí y Montijo (Elaborada por MarViva, con base en la información de IGNTG, s/f)

Humedal Golfo de Montijo

Al oeste de la península de Azuero, en el Pacífico al sur de Veraguas, entre Punta Brava y Punta Malena, se encuentra el aquí celebrado Golfo de Montijo, un biodiverso humedal distribuido entre cinco distritos: Soná, Río de Jesús, Montijo, Santiago y Mariato. Mide unos 30 km de largo, desde la parte interna del espejo marino hasta la isla Cébaco, cerrándolo al sur. Presenta una anchura entre 10 y 20 km, que incluye isla Verde e isla Leones al norte e isla Gobernadora al oeste de Cébaco, estando su litoral rodeado por manglares, excepto al suroeste en Hicaco (entre el Tigre y Punta Brava) y al sureste en Llano Mariato (Cámara et al., 2004).

Áreas Protegidas Marino-Costeras

En Panamá, las iniciativas para la protección del patrimonio natural se remontan a principios del siglo XX, cuando mediante la Ley 27 (1918) se le brindó protección legal al Bosque Municipal “El Colmón de Macaracas”, en la provincia de Los Santos, el cual se ha mantenido intacto, lo que evidencia el potencial para la conservación del concepto e instrumento de área protegida (ANAM, 2010). Posteriormente, mediante la Ley 91 (1976) se establece el Parque Nacional Portobelo, contemplando en primera instancia la protección de una superficie marino-costera.

A partir de la década de 1990 se han establecido áreas protegidas marino-costeras de gran relevancia para el país, entre ellas destacan el Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí, el Refugio de Vida Silvestre Isla de Cañas, el HII Punta Patiño y la Reserva de Pesca Deportiva y Turística Punta Piña (1994), el Parque Nacional Coiba y su Zona Especial de Protección Marina (2004), el Paisaje Protegido Isla Escudo de Veraguas-Degó, el Área de Usos Múltiples Donoso y el Refugio de Vida Silvestre Sitio Ramsar Humedal Bahía de Panamá (2009), y el Refugio de Vida Silvestre Isla Boná (2019).

En el año 2015 fueron creadas las dos áreas marinas protegidas más extensas del país (Decreto Ejecutivo 3, 2015), el ARM Banco Volcán y el ARM Cordillera de Coiba, sumando entre ambas más de 31.400 kilómetros cuadrados (km²), dando cumplimiento a la Meta 11 Aichi, de la Convención de Diversidad Biológica (CDB), que estableció que para el 2020 “al menos el 17 % de las zonas terrestres y de las aguas interiores y el 10 % de las zonas marinas y costeras, especialmente las que revistan importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se habrán conservado por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados, y de otras medidas de conservación eficaces basados en áreas, y estas estarán integradas a los paisajes terrestres y marinos más amplios” (CDB, 2010).

En el año 2021, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) propuso a MiAMBIENTE ampliar los límites del ARM Cordillera de Coiba, para un total de 67.908,98 km², cumpliendo con la Meta 2 del Marco Mundial de la Diversidad Biológica Posterior a 2020, conocida como “Iniciativa 30 x 30”, al alcanzarse los 98.228,25 km² protegidos, que representan el 30,05 % de las áreas marinas de la República de Panamá (Decreto Ejecutivo 138, 2021).

Adicional a las áreas marinas protegidas bajo la jurisdicción del Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) ha establecido 4 Zonas Especiales de Manejo Marino-Costero (ZEMMC), 3 Zonas de Reserva (ZR) y 2 Zonas de Comanejo para la Pesca Responsable (ZCPR), que se mencionan a continuación (Figura 4):

Zonas Especiales de Manejo Marino-Costero

- ZEMMC Áreas de Humedales Marino-Costeros (Resuelto ARAP 01, 2008)
- ZEMMC Sur de Veraguas (Resuelto ARAP 07, 2008)
- ZEMMC Sur de la Península de Azuero (Resolución ADM/ARAP 095, 2010)
- ZEMMC Archipiélago de las Perlas (Ley 18, 2007)

Zonas de Reserva

- ZR Los Manglares de Panamá Viejo (Resolución ADM/ARAP 036, 2013)
- ZR Playa La Marinera (Resolución 092, 2010)
- ZR de Matumbal (Resuelto ARAP 010, 2008)

Zonas de Comanejo para la Pesca Responsable

- ZCPR Bahía de Pixvaé (Resolución ADM/ARAP 012, 2019)
- ZCPR Islas de Otoque y Boná (Resolución ADM/ARAP 029, 2019)

Es importante mencionar que, a través de la Ley 8 (2015), las ZR se integran al SINAP, mientras que las ZEMMC se mantienen independientes de este sistema y son manejadas de forma compartida con MiAMBIENTE (R. Ramírez, comunicación personal, 1 de septiembre de 2017).

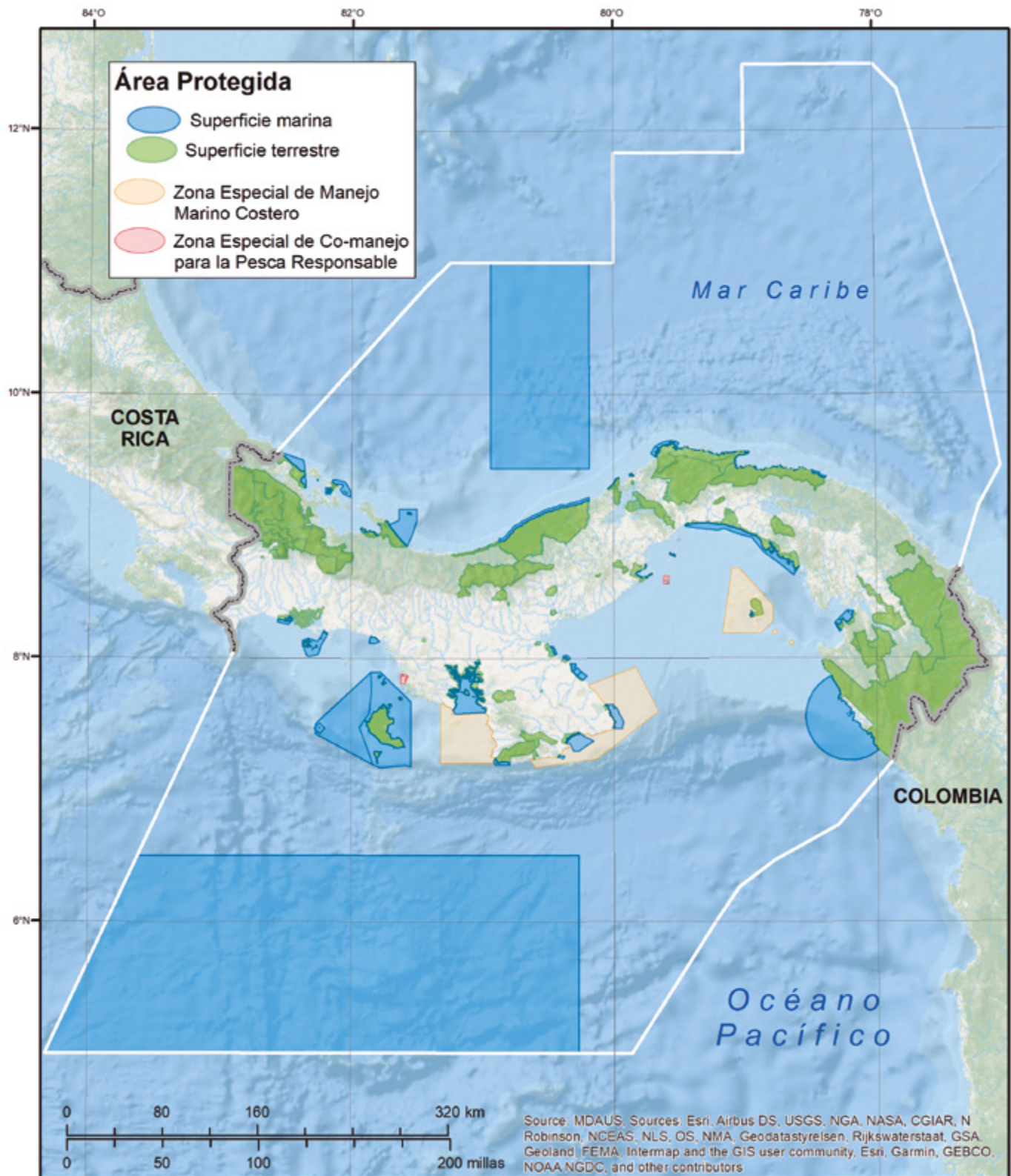


Figura 4. Áreas Protegidas (AP), Zonas de Reserva (ZR), Zonas Especiales de Manejo Marino-Costero (ZEMMC) y Zonas de Comanejo para la Pesca Responsable (ZCPR) en Panamá (Elaborada por MarViva, con base en la información de MiAMBIENTE, s/f; ARAP, s/f)

Evolución de las categorías, límites e instrumentos legales de protección del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo

El 26 de noviembre de 1990 se designa el primer HII de Panamá al inscribirse el Golfo de Montijo en la red mundial de humedales de la Convención de Ramsar, considerando sus características ecológicas, botánicas, zoológicas, limnológicas e hidrológicas. La Convención de Ramsar había sido ratificada por el país casi dos años antes, por medio de la Ley 6 del 3 de enero de 1989. El proceso de inscripción conllevó la elaboración de una Ficha Informativa Ramsar, que describe el sitio y justifica su consideración como HII (Secretaría Ramsar Panamá, 1990). Su designación responde a que esta área cumple con 3 criterios del Artículo 2.2 de la Convención de Ramsar (Cuadro 1). La ficha, además, delimitaba la cobertura del área protegida, englobando una superficie de 808 km² (Figura 5A).

Cuadro 1. Criterios para la identificación del HII citados en la ficha correspondiente al Golfo de Montijo (Fuente: Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010)

Criterio 2	Sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas
Criterio 4	Sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, y/o en periodos en que prevalecen condiciones adversas
Criterio 5	Sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas

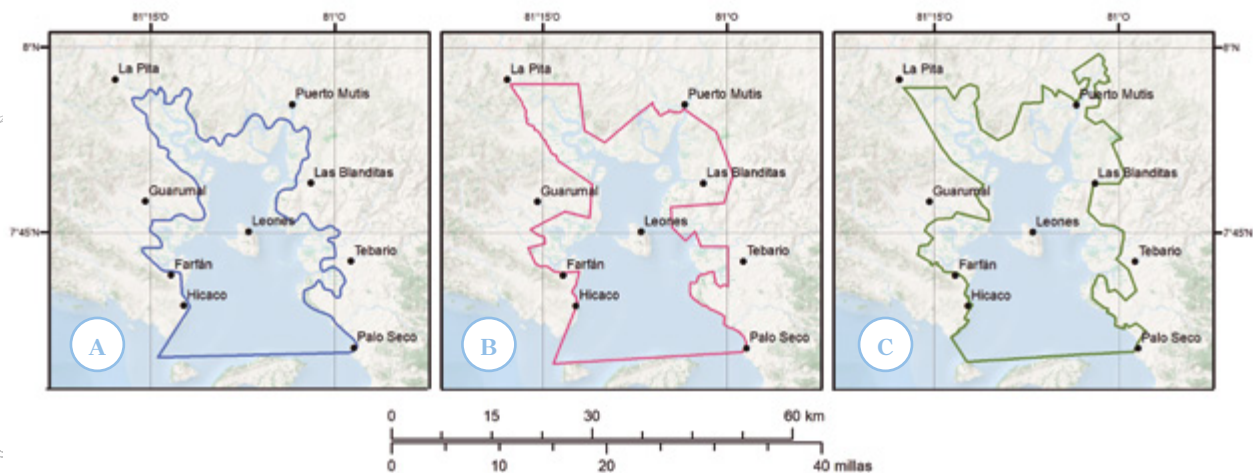


Figura 5. A) Límites del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo, vigente a partir de 1990, B) Límites del Área Protegida Nacional Humedal Golfo de Montijo (APNHGM), vigente de 1994 a 2015 y C) Límites del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo (ARMHGM), vigente a partir del 2015 (Elaborado por MarViva, con base en la información de MiAMBIENTE, s/f y Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010)

En 1994, el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) protege el área en el ámbito nacional, por medio de la Resolución JD-015 (1994), que declara como Humedal (Sitio Ramsar) una porción de tierra, así como las aguas marinas, estuarinas, fluviales y la fauna y flora de un área de la Provincia de Veraguas, Distritos de Montijo, Soná, Río de Jesús y Santiago; responsabilizando a la autoridad ambiental de su manejo, conservación, protección y ordenamiento de sus recursos naturales renovables, aplicando lineamientos y enfoques de “Uso Racional”, definidos en la Convención Ramsar, así como una serie de límites que abarcan una superficie de 865 km² (Figura 5B).

En el 2016, MiAMBIENTE, por medio de la Resolución de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS)-0001 (2016), modifica la categoría de manejo y límites del área protegida, catalogándola como ARM y permitiendo que también fuese citada como Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo (HIIGM) o Sitio Ramsar Golfo de Montijo (Resolución DAPVS-0001, 2016).

La categoría ARM incluye aquellas áreas terrestres y/o acuáticas destinadas a la protección de los recursos naturales y los sistemas ecológicos, proporcionando una fuente importante de bienes y servicios ambientales que contribuyen en forma significativa a la economía local, a través de un manejo integral y sostenible de los recursos naturales (Resolución AG-0704, 2012). El ARM se homologa con la Categoría VI de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Los límites adoptados en el año 2016 se derivaron de un proceso de ajuste denominado “saneamiento”, debido a la necesidad de incluir la mayor cantidad posible de los manglares que quedaron fuera por falta de procedimientos y tecnología apropiada al momento de describir el polígono inicial. Con los nuevos límites (Figura 5C), el área protegida aumenta su extensión en 7.587 ha, llevando el total a 941 km², con lo cual la porción terrestre representa el 43 % y el espejo de agua el 57 %.

Entre las modificaciones adoptadas por la Resolución DAPVS-0001-2016, se amplían las herramientas a utilizar por la autoridad ambiental (MiAMBIENTE) para la gestión de conservación, manejo y ordenamiento que ejerce sobre ella, tomando en cuenta además los lineamientos técnicos de Ramsar, las políticas ambientales nacionales, incluida la de los Humedales adoptada en el 2018, que busca guiar la gestión integral, aplicación y cumplimiento, generación y gestión de conocimiento, y gobernanza ambiental (Decreto Ejecutivo 127, 2018).

Asimismo, el régimen legal del ARMHGM sujeta a que las personas jurídicas o naturales con títulos de propiedad y derechos posesorios dentro de los límites del área protegida adopten disposiciones sobre el uso de la tierra y medidas que protejan la vida silvestre, los suelos, el régimen hidrológico y demás funciones del humedal, así como su Plan de Manejo, instrumento oficializado por medio de la Resolución DM-0459 (2019).



Espejo de agua en la comunidad de Puerto Mutis (© Pacific Adventure)



2.
**Características
del espejo
de agua**

Batimetría

El Golfo de Montijo tiene su máxima profundidad en los 15 metros (m), contando la mayoría del área con profundidades mucho más someras, entre 5 y 7 m, hacia el centro en marea baja y aún más bajas en las cercanías de las orillas y bancos de arena. Hacia la franja este del Golfo se encuentra un canal que permite la navegación entre Puerto Mutis y mar abierto durante las mareas bajas (Figura 6). Se desconoce de información que permita analizar los procesos erosivos del Golfo, los cuales aportan sedimentos acarreados por la red de drenaje de las cuencas. Tampoco se cuenta con datos sobre posible acumulación de sedimentos en los fondos del estuario, proceso denominado colmatación, lo cual afectaría la batimetría de la zona (Prada, 2013). Sin embargo, información anecdótica indicaría que la navegación se está limitando a las embarcaciones de menor calado (de 4 a 6 pies o 1,2 a 1,8 m, dependiendo de la marea), por lo cual eventualmente la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) prevé la necesidad de un dragado del puerto y algunos canales (Prada et al., 2013).

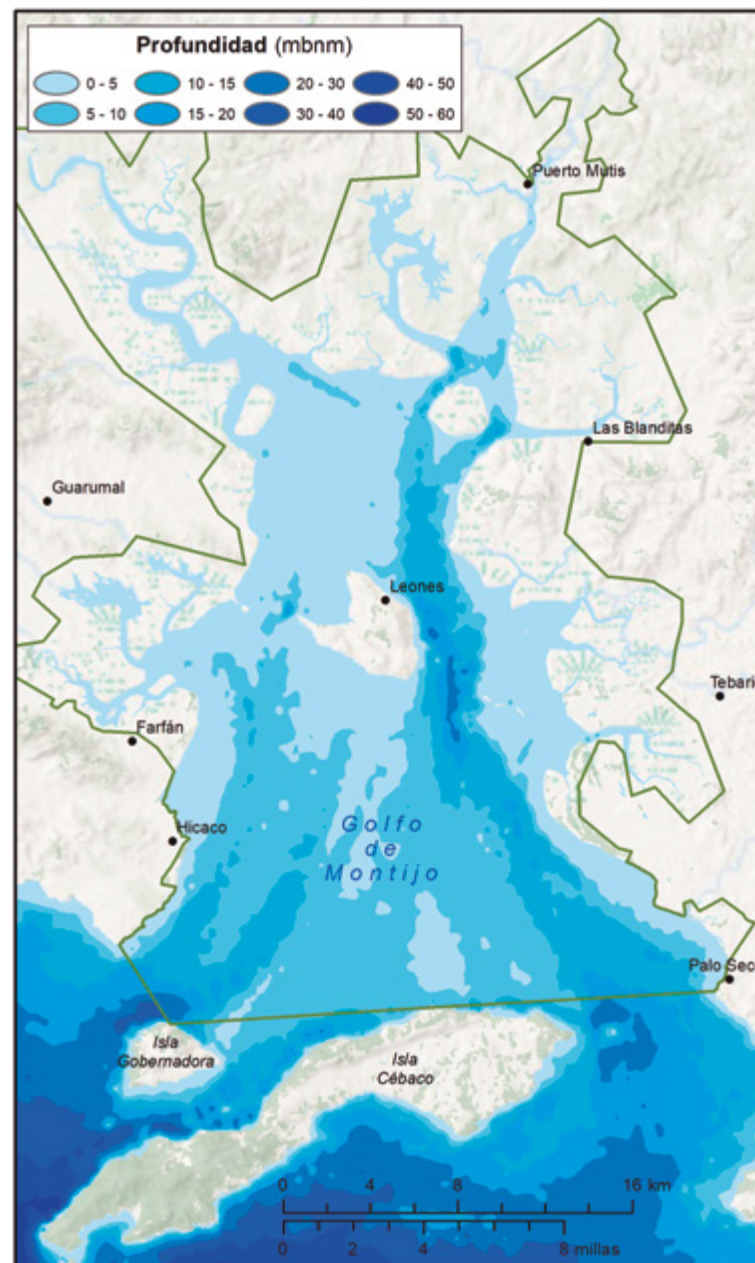


Figura 6. Carta batimétrica del Golfo de Montijo (Elaborado por MarViva, con base en la información de la carta náutica núm. 21582, 1936)

Oceanografía e hidrología

El Golfo de Montijo está sujeto a un ciclo de mareas semidiurnas, dos mareas altas y dos mareas bajas diarias, con una armónica de 12 horas 42 minutos y una amplitud que puede alcanzar los 4,2 m o 13,8 pies. Cada ciclo desplaza tal masa de agua, rítmicamente llenando y vaciando el Golfo de 538 km² por bocas relativamente estrechas, que sus entradas suelen albergar aguas turbulentas, particularmente cuando corrientes de marea encuentran vientos contrarios. El efecto “cuello de botella” produce un desfase de la marea al extremo interno del Golfo de aproximadamente media hora (Prada, 2013). Considerada la geomorfología del Golfo y amplitud de las mareas, es de esperar que la principal fuerza generadora de corrientes sea la marea, formándose con mayor fuerza durante la luna llena, al provocarse las mareas de mayor amplitud, conocidas como aguajes.

En las afueras del Golfo, el patrón de corrientes superficiales es complejo y responde a un sistema normalmente dominado por vientos planetarios asociados a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) (Prada, 2013). Se pueden experimentar los efectos de la Corriente del Golfo de Panamá, conocida también como la Corriente de Colombia, que forma una circulación ciclónica (en sentido contrario a las agujas del reloj) y es impulsada por los vientos alisios del noreste hacia el suroeste para unirse a la Corriente Ecuatorial del Sur, así como la corriente de Costa Rica y la Contracorriente Ecuatorial del Norte, que fluye de oeste a este a media agua (10-15 m de profundidad), la cual se intensifica cuando se presentan eventos de El Niño y exhibe su máxima intensidad de mayo a diciembre (ACP, 2004; Prada, 2013; Díaz et al., 2016) (Figura 7).

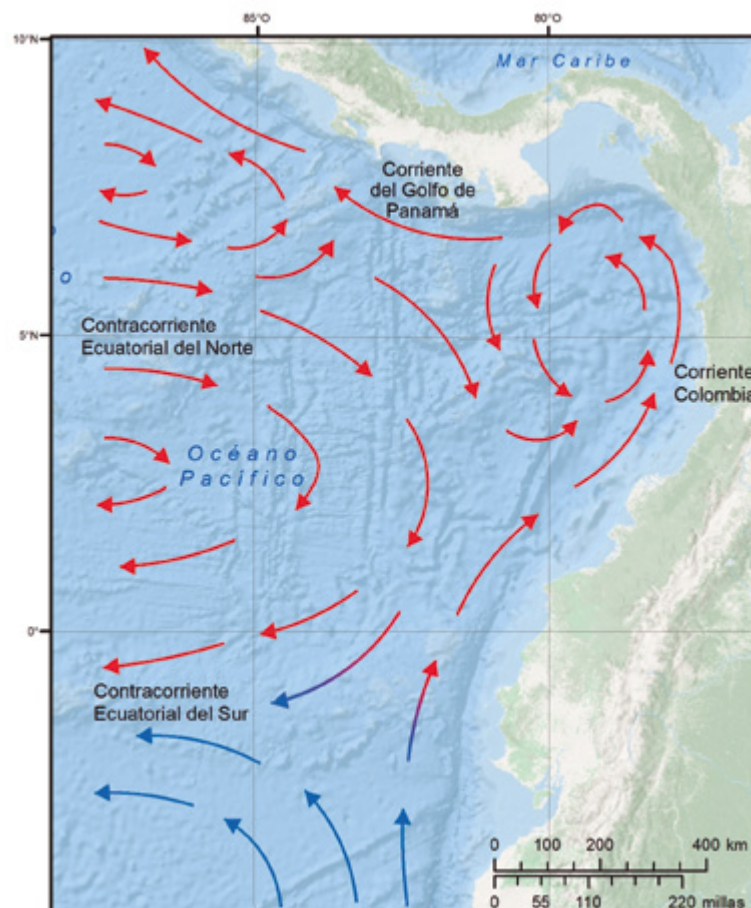


Figura 7. Circulación superficial oceánica a escala regional (Elaborada por MarViva, con base en la información de Díaz et al., 2016, basado en Wirtky, 1967 y Kessler, 2006)

Por estar en la zona ecuatorial, toda el área mantiene un régimen de temperatura del agua relativamente alta, pero sujeta a cierta variabilidad y estacionalidad. Dentro del Golfo de Montijo las temperaturas mínimas observadas durante los primeros meses del 2013 alcanzaron unos 26 °C a través de la columna de agua, empezando a calentar hacia el mes de mayo. El valor máximo, por lo general, se experimenta en el mes de septiembre, con valores alrededor de los 30 °C. Las aguas del Golfo se ven afectadas con la entrada de masas de agua fría que llegan desde el océano Pacífico, generando eventos que pueden durar de dos a cuatro días, principalmente en los meses de marzo, septiembre y octubre (Prada, 2013). Una década de mediciones diarias por medio de percepción remota satelital sugiere que el primer trimestre presenta el promedio de temperaturas superficiales más frescas del Golfo de Montijo y, el segundo trimestre, el promedio más cálido. (Figura 8).

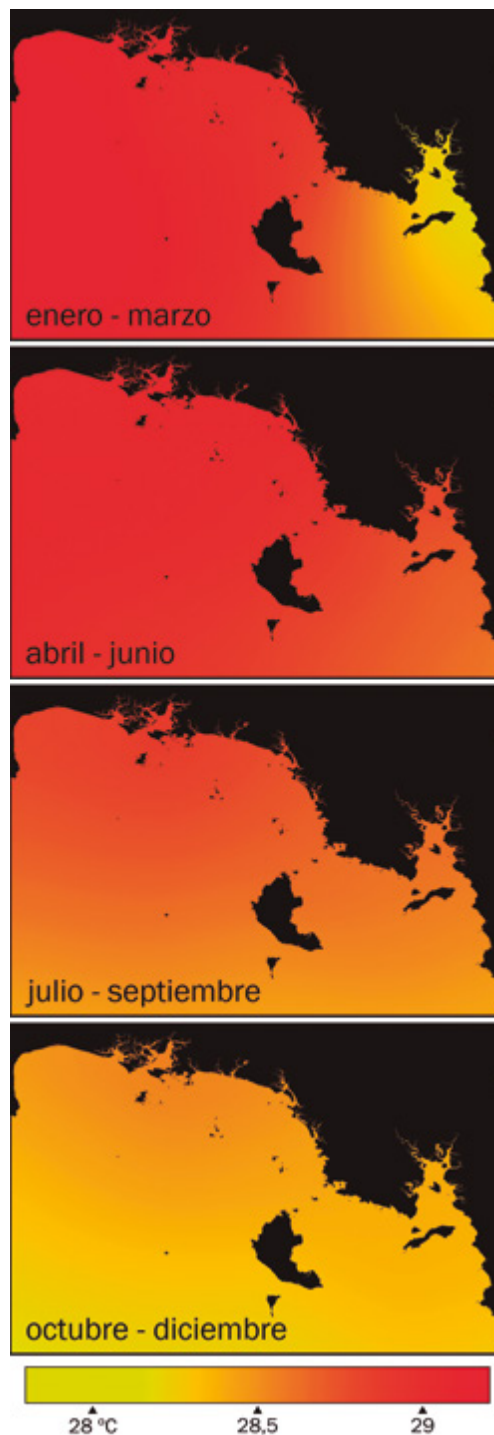


Figura 8. Variación trimestral de la Temperatura Superficial Marina, promedio de los años 2007 a 2017 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Copernicus Marine Environment Monitoring Service; CMEMS, 2012)

Un quinquenio de mediciones diarias por percepción remota satelital sugiere que, en promedio, abril, mayo y junio conforman el trimestre con mayores concentraciones de salinidad superficiales (Figura 9). A partir del inicio de la temporada de lluvias (mayo), se evidencia el efecto de la dilución del agua de mar con el agua proveniente de los ríos, aunque en la parte externa del Golfo la salinidad se mantiene por encima de 30 unidades prácticas de salinidad (psu, por sus siglas en inglés). Esta llegada de las lluvias genera una estratificación, con aumento de la salinidad de superficie a fondo, que se acentúa en los meses de precipitaciones pico (de octubre a diciembre). Esta situación se ve reflejada principalmente en la parte media del estuario, donde los volúmenes de agua, tanto del continente como del mar, forman una cuña por la diferencia de densidad (CATHALAC, 2007).



Figura 9. Variación trimestral de la salinidad, promedio de los años 2014 a 2018 (Elaborada por MarViva, con base en la información de CMEMS, 2018)

La disponibilidad de oxígeno disuelto en las aguas del Golfo de Montijo es clave para el mantenimiento de su biodiversidad. La solubilidad de este gas depende directamente de la temperatura del agua, habiendo mayor oxígeno disuelto a menor temperatura y una variabilidad con tendencias opuestas a las de la temperatura marina. Los valores observados en el Golfo en el año 2013 se encuentran arriba del mínimo de 3 miligramos por litro, necesario para la vida acuática (Prada, 2013).

Las mediciones de potencial de hidrógeno (pH), parámetro que determina el grado de acidificación de las aguas, indican que el Golfo de Montijo es un ambiente alcalino, típico de aguas marinas con un poder buffer⁶, lo cual mantiene los valores estables. A nivel global, el pH del océano tiende a acidificarse. Se trata de un impacto del cambio climático que, de llegarse a percibir en el Golfo, pudiera perjudicar el ecosistema, particularmente a especies calcificadoras⁷ como camarones, langostas y moluscos con concha. Científicos esperan

6 Las soluciones buffer, denominadas también soluciones tampón, son aquellas que ante la adición de un ácido o base son capaces de reaccionar oponiendo la parte de componente básica o ácida para mantener fijo el pH.

7 Especies marinas que aprovechan el carbonato de calcio (CaCO₃) para la formación de sus esqueletos o conchas.

que el cambio climático provoque cambios oceanográficos, incluyendo: calentamiento de aguas superficiales, cambios de corrientes, aumento de estratificación⁸, reducción de productividad y surgimiento y mezcla de aguas hipóxicas⁹ hacia la superficie, afectando los organismos y poblaciones que viven en el PTO (Fiedler y Lavín, 2017).

Similar a otros parámetros, la transparencia del agua en el Golfo de Montijo, relacionada con la profundidad hasta la cual penetra la luz del sol y, por ende, relevante para la fotosíntesis y la productividad primaria, es estacional. Se midieron valores promedio cercanos a los 1,8 m en la época seca, y a los 1,2 m durante la época de lluvias. Las estaciones cerca de la boca, por lo general, aumentan la transparencia del agua entre 1 y 2 m de profundidad (Prada, 2013).

La concentración de nitratos se correlaciona con la productividad de un lugar. Son sales orgánicas generadas a partir de la descomposición de organismos muertos o de excretas, que mediante el accionar de bacterias se transforman en compuestos inorgánicos conocidas comúnmente como nutrientes. Estos entran en la red trófica al ser absorbida por los organismos fotosintetizadores¹⁰. Cuando la concentración de nitratos es demasiado elevada, una situación generalmente asociada a contaminación, proliferan organismos que luego mueren, se acumulan sobre el fondo y, al no ser totalmente consumidos por organismos degradadores como bacterias, causan la pérdida gradual de la productividad, en un proceso conocido como eutrofización. Por lo tanto, la concentración de los compuestos del nitrógeno es clave para determinar la calidad y productividad de un ecosistema.

Es de esperar que las concentraciones de nitratos sigan un patrón estacional, con valores un poco más altos en los periodos lluviosos comparado con periodos secos, pero con poca variabilidad en aguas de bajas profundidades. En el Golfo de Montijo se determinaron niveles de nitratos más altos en julio (época de lluvias) con promedio de 1,44 miligramos por litro (mg/l), comparado con 0,478 mg/l en mayo (transición) y 0,252mg/l en marzo (época seca) (Prada, 2013).

Otro nutriente importante en la productividad de los ecosistemas son los fosfatos, que se encuentran en bajas concentraciones en condiciones de mar abierto (mayor a 0,02 mg/l) y aumentan en ambientes estuarinos, debido a los aportes desde tierra recibidos por medio de la escorrentía de los ríos. Los organismos fotosintetizadores usan los fosfatos directamente, llevando a una variación de las concentraciones que depende de la producción primaria¹¹. En el Golfo de Montijo las concentraciones de fosfatos resultaron estables, con valores de 0,068 mg/l en marzo, 0,057 mg/l en mayo y de 0,068 mg/l en julio (Prada, 2013), lo cual es esperado dado el gran poder buffer de las aguas marinas.

Un grupo de organismos generalmente microscópicos, presentes en ambientes acuáticos, el fitoplancton, son plantas que usan el pigmento clorofila para aprovechar la energía solar. La presencia y concentración de clorofila en un cuerpo de agua es un indicador de la biomasa de fitoplancton. Al desarrollo y reproducción de fitoplancton se

8 La separación de las aguas marinas producida cuando masas con diferentes propiedades forman capas que actúan como barreras para la mezcla.

9 Que contiene muy poco oxígeno.

10 Los organismos que realizan fotosíntesis, un proceso a través del cual las plantas capturan energía solar, usándola para convertir agua, dióxido de carbono y minerales a oxígeno y compuestos orgánicos ricos en energía.

11 Tasa de conversión de energía a compuestos orgánicos por parte de organismos fotosintetizadores.

le denomina productividad primaria, la cual depende de la disponibilidad de nutrientes y su aparición coincide con la variación estacional de las lluvias. Cuando se presentan condiciones propicias, poblaciones de fitoplancton pueden proliferarse explosivamente, fenómeno denominado afloramiento. Ciertas especies producen biotoxinas potentes, provocando afloramientos conocidos como “marea roja”, que han sido reportadas en el Golfo para el mes de febrero en varias ocasiones y pueden ocasionar aumento de la mortandad de vida marina y enfermar a las personas que consumen productos del mar que estuvieron expuestos (Prada, 2013) (Figura 10).

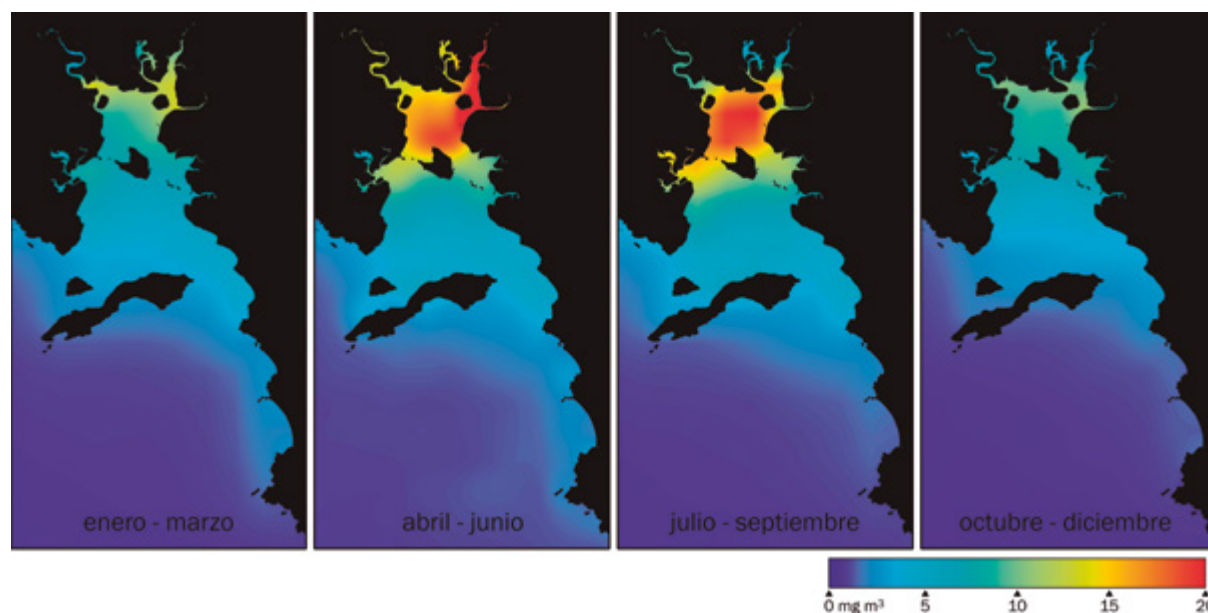


Figura 10. Variación trimestral de concentración de clorofila, promedio de los años 2002 a 2019 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la NASA, 2014)

Muestras tomadas en marzo del 2013 (época seca) presentaron concentraciones bajas de bacterias coliformes, menores a 10 unidades formadoras de colonias por 100 mililitros (UFC/100 ml), caracterizando aguas limpias y de bajo riesgo para el contacto humano directo (Prada, 2013). Solo una estación presentó concentraciones altas de coliformes fecales (1×10^2 UFC/100 ml), para el muestreo del mes de julio del mismo año (época de lluvias). Sin embargo, entre 2004 y 2008, la ANAM registró mediciones de concentraciones elevadas de coliformes totales (entre 1.000 y 8.000 UFC/ml) y fecales (entre 65 y 4.700 UFC/ml) en las desembocaduras de los ríos San Pablo, San Pedro, Negro, Tobálico y Cuvibora, los cuales vierten al Golfo de Montijo, con valores más altos durante las épocas de lluvias y aumentando progresivamente con el tiempo (ANAM, 2009 citado en Prada, 2013). Cabe notar que muchas de las aguas servidas de las comunidades colindantes, principalmente Puerto Mutis, Soná y Santiago, son vertidas sin tratamiento en ríos que desembocan en el humedal (Resolución DM-0459, 2019).


Hasta su cierre en el año 2000, las operaciones de minería metálica en la cuenca del río San Pablo se asociaban a vertidos contaminados, incluyendo el incidente de derrame de cianuro que, en el año 1996, provocó el aumento en la mortandad de invertebrados acuáticos, peces y aves, entre otras, en las quebradas cercanas a la Mina Santa Rosa (Prada, 2013). Sin embargo, muestras de sedimentos tomadas dentro del Golfo en el 2013 presentaron concentraciones de metales pesados dentro de rangos en que no es

probable encontrar efectos biológicos adversos, es decir, no se indica contaminación, sugiriendo que el sistema ha podido, con el pasar del tiempo, asimilar los impactos provocados por la minería.

La presencia de agroquímicos en el Golfo representa una preocupación permanente en los pobladores del área. Se percibe que la llegada de agroquímicos, especialmente durante la época de lluvias, causa en ocasiones mortalidad masiva de peces y otra biodiversidad marina (Prada, 2013). A pesar de esto, la mayoría de los pesticidas no han sido detectados, a excepción del *Arochlor*, químico que presentó valores por encima de los límites permisibles según normas internacionales (CATHALAC, 2007). Se trata de un producto utilizado para actividades agrícolas, peligroso para el ambiente por su resistencia extrema a la ruptura química y biológica, a través de procesos naturales y de acumulación en la cadena trófica.

El conjunto de características físicas y químicas descritas, así como sus dinámicas de variabilidad estacional y anual, identifican al Humedal Golfo de Montijo y contribuyen a generar las condiciones propicias que, con el pasar del tiempo, han sostenido su biodiversidad. Con aportes de los humedales, el océano demuestra una capacidad impresionante para amortiguar variaciones en los parámetros y depurar contaminantes. Sin embargo, esta capacidad no es infinita y el ambiente afronta una complejidad de presiones que tienden al aumento y amenazan la estabilidad de las características necesarias para mantener la salud, función y servicios de los ecosistemas del Golfo.





3.
**Características
de la superficie
terrestre
y su uso...**

Relieve

Lomas y cerros modestos surgen tierra adentro, principalmente a partir de los límites entre el ARM y la Zona de Amortiguamiento (ZA), espacio de transición alrededor del área protegida establecida en su plan de manejo (Tabla 1). El punto más alto dentro del área protegida se conoce como Alto del Perico, con 234 m, localizado a 2 km del litoral oriental del Golfo y a 8 km al noreste de la isla Leones. El siguiente punto de mayor elevación es Loma Leones, alcanzando los 194 m y ubicándose al noreste de la isla Leones (Figura 11).

Hacia el occidente se encuentra una agrupación de lomas cuyo pico de mayor elevación, dentro de la ZA, alcanza los 484 m. Se trata del Cerro de la Corotúa, el cual forma parte de Filos de La Gloria, ubicado 6 km al noroeste del poblado de Guarumalito. En las aproximaciones del Cerro de la Corotúa se encuentran los cerros Campanario, Parque, Pilares, Pedregoso y Negro (Figura 11).

El extremo oriental de la ZA cuenta con otros cerros, incluyendo Peñoncito, El Hilachal, Terciopelo y Loma Nubla, cuyas faldas al límite de la ZA, a la latitud de isla Verde, representan el punto más elevado dentro de la misma, a 488 m. El paisaje de colinas ondulantes persiste en dirección norte sobre el límite oriental de la ZA y de forma menos pronunciada, en dirección sur (Figura 11).

Tabla 1. Porcentaje de las superficies terrestres del ARMHGM y la ZA, con elevaciones en metros sobre el nivel del mar (msnm), menor a 50, entre 50 y 200, y por encima de 200 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la NASA, 2013)

	Superficie terrestre < 50 msnm	Superficie terrestre > 50 msnm, < 200 msnm	Superficie terrestre > 200 msnm
ARMHGM	95 %	4,9 %	0,1 %
ZA	53 %	42 %	5 %

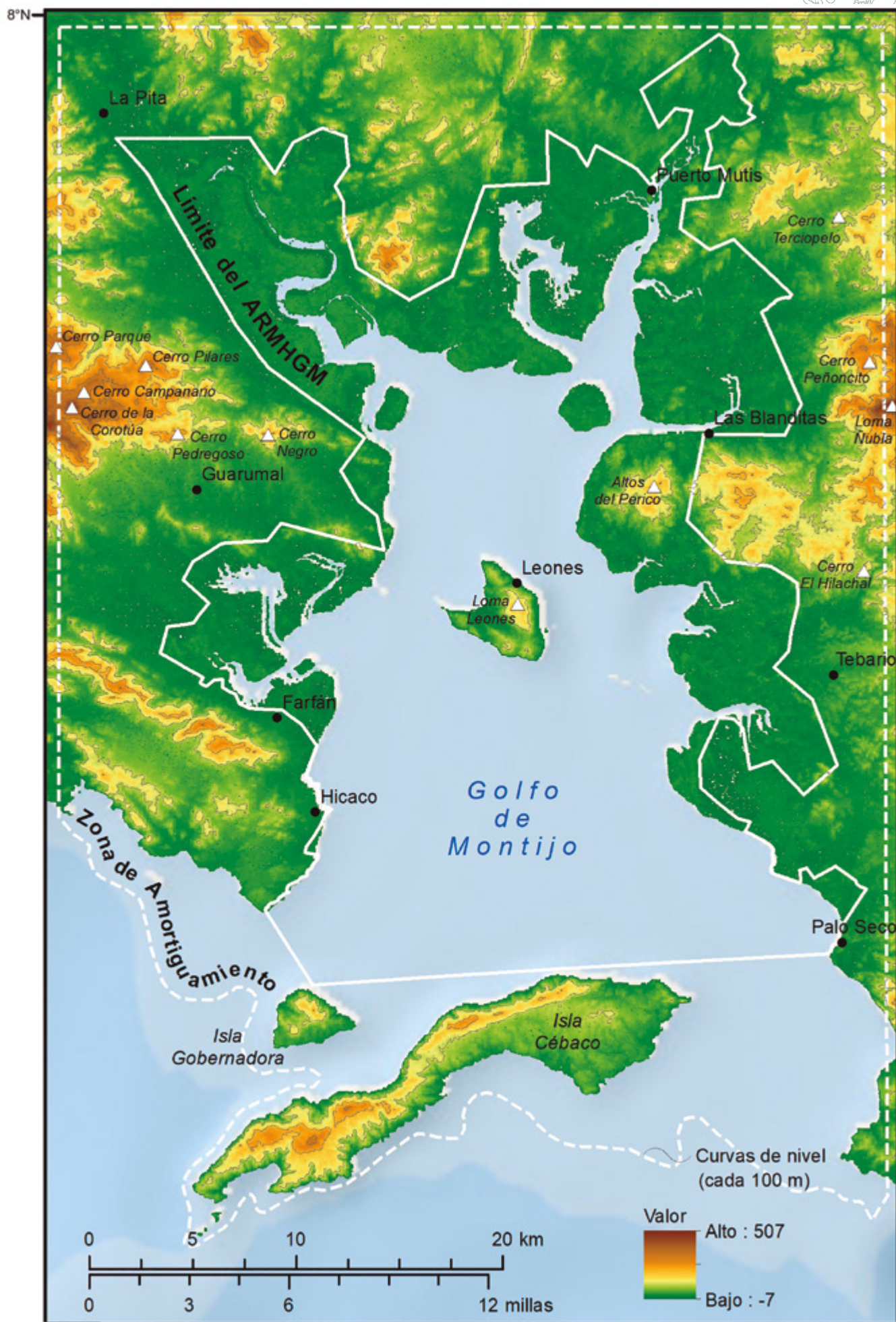


Figura 11. Cartografía topográfica de la superficie terrestre del ARMHGM y su ZA (Elaborada por MarViva, con base en la información de la NASA Jet Propulsion Laboratory, 2013)

Cobertura

En el año 2012, el programa de colaboración de la Organización de Naciones Unidas (ONU) para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques (REDD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), inician la elaboración del Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra año 2012, que finalmente fue oficializado en el año 2017 como el mapa de cobertura nacional (Resolución DM-0067-2017). A inicios del 2020, MiAMBIENTE lanzó el Mapa de Cobertura de Bosques y Otras Tierras Boscosas año 2019, producto elaborado exclusivamente a lo interno de la institución por personal de la Dirección de Información Ambiental (DIAM) (MiAMBIENTE, 2020b) (Figura 12).

El Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra año 2012 incluye 18 clases de cobertura y uso en el ARMHGM y su ZA. Por su parte, el más reciente Mapa de Cobertura de Bosques y Otras Tierras Boscosas año 2019, se limita a dos clases de cobertura terrestre: 1) Bosques y otras tierras boscosas y 2) Otras tierras (MiAMBIENTE, 2020b) (Figura 12).

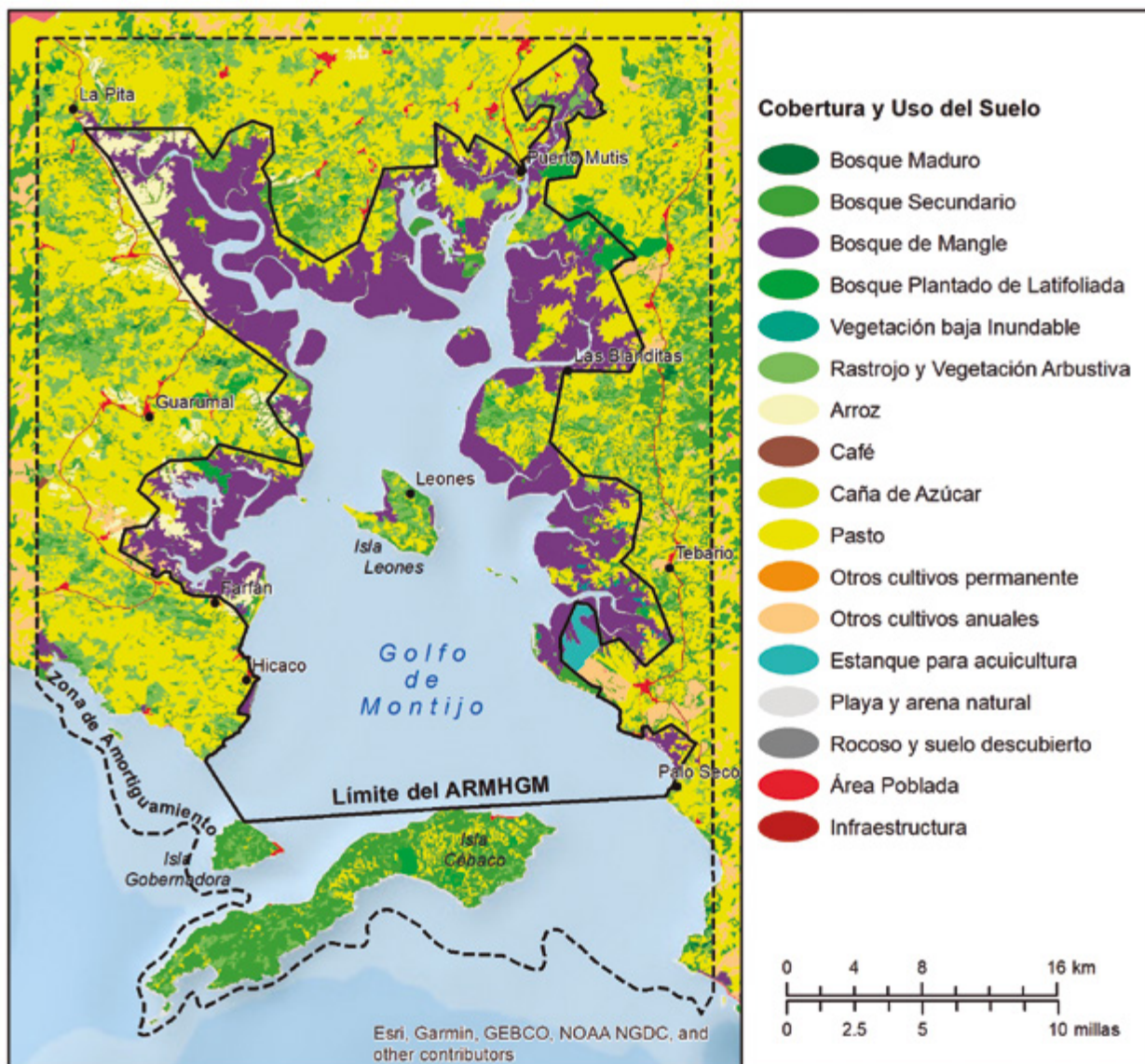


Figura 12. Cobertura y uso de la tierra en el ARMHGM y su ZA, año 2012 (Elaborada por MarViva, con base en la información de MiAMBIENTE, 2020a)

La comparación entre el mapa oficial del 2012 y los mapas de cobertura oficiales correspondientes a los años 1992 y 2000, permitió estimar los cambios de cobertura en el área protegida y su ZA. Sin embargo, estas estimaciones se realizan con reserva, tomando en cuenta la advertencia explícita en el documento metodológico del mapa 2012: *Los datos de este mapa no son directamente comparables con los derivados de los mapas 1992 y 2000, debido al uso de otro sistema de clasificación, definiciones más precisas, unidad de mapeo más pequeña y uso de imágenes de satélite de mayor resolución* (Castillo et al., 2015).

En el año 2012, los manglares cubrían cerca del 25 % del ARMHGM, lo cual equivale a un poco más del 60 % de la extensión terrestre del área protegida. La pérdida del manglar ha sido localizada hacia su interior, principalmente por presión del sector agropecuario. No obstante, en términos generales, los manglares han mantenido una superficie relativamente estable en los últimos años.

La Tabla 2 y la Figura 13 resumen la dinámica de cambio de cobertura del área protegida, de acuerdo a lo que se puede inferir de los mapas oficiales. Las categorías representadas agrupan varias clases de cobertura, ya que los tres mapas cuentan con distintos sistemas de clasificación. En 20 años (1992 – 2012), la cobertura de bosque de manglar se redujo un promedio de 31,25 hectáreas (ha) (0,13 %) por año. En el mismo periodo, las tierras dedicadas a uso agropecuario aumentaron un promedio de 57,2 ha (0,6 %) por año, los bosques intervenidos aumentaron 120 ha (16 %) promedio por año y la cobertura de rastrojo se redujo 175 ha (3 %) en promedio anual.

Tabla 2. Comparación multitemporal de la cobertura y uso terrestre dentro del ARMHGM
(Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459-2019)

Cobertura/Usos (categorías agrupan varias clases)	Superficie terrestre					
	1992		2000		2012	
	ha	%	ha	%	ha	%
Bosque intervenido	735	0,78	2.145	2,28	3.140	3,34
Manglar	23.970	25,48	23.489	24,97	23.345	24,82
Rastrojo (bosque pionero, vegetación arbustiva)	5.763	6,13	4.264	4,53	2.257	2,40
Uso agropecuario	9.375	9,97	10.315	10,97	10.519	11,18
Otros usos	0	0	77	0,08	991	1,05
Espejo de agua y vacíos de datos	54.219	57,64	53.772	57,17	53.810	57,21

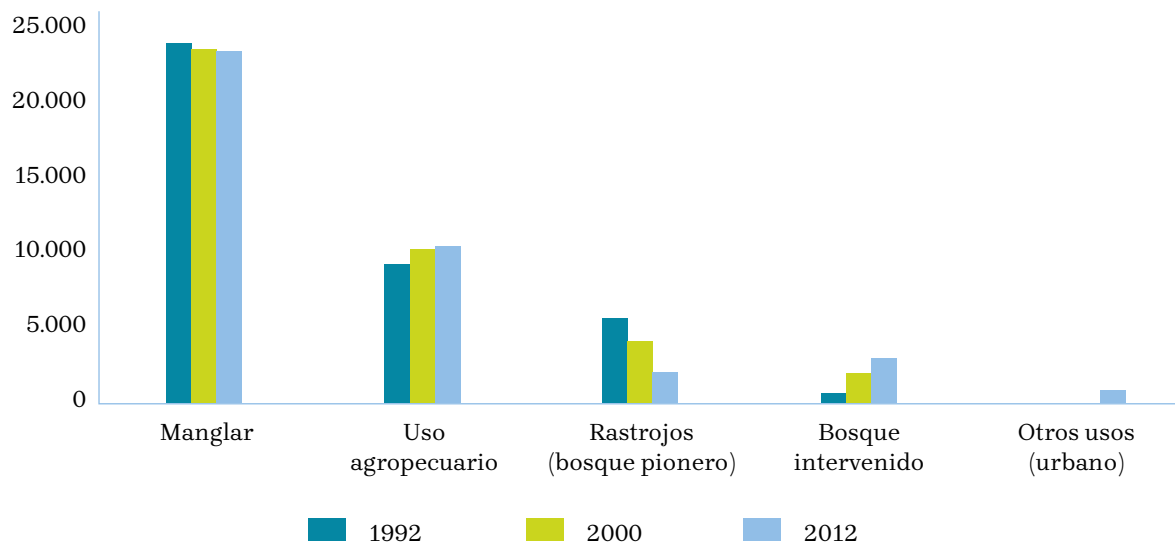


Figura 13. Comparación multitemporal de la cobertura y uso terrestre (en hectáreas, ha) del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

La Tabla 3 muestra la cobertura y uso terrestre dentro de la ZA del ARMHGM, para el año 2012. El mayor porcentaje de terreno está destinado para la siembra de pasto, con fines ganaderos, seguido por la capa acuática, para un total de superficie entre ambos del 64,92 %. Según MiAMBIENTE, la provincia que sufrió mayor deforestación entre 2012 y 2019 fue Veraguas, con una pérdida registrada de 48.758 ha (MiAMBIENTE, 2020a).

Tabla 3. Cobertura y uso terrestre dentro de la ZA del ARMHGM en el año 2012 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Categoría de Cobertura/Usos	Superficie Terrestre	
	ha	%
Bosque maduro	163,66	0,14
Bosque secundario	18.783,23	16,20
Bosque de mangle	622,8	0,54
Bosque plantado de latifoliada	1.099,51	0,95
Rastrojo y vegetación arbustiva	13.517,55	11,66
Afloramiento rocoso y suelo descubierto	1,26	0,00
Playa y arena natural	303,92	0,26
Café	32,46	0,03
Otros cultivos permanentes	10,2	0,01
Arroz	2.029,07	1,75
Caña de azúcar	24,38	0,02
Otros cultivos anuales	2.087,37	1,80
Pasto	50.417,75	43,50
Superficie de agua	24.825,13	21,42
Área poblada	903,48	0,78
Infraestructura	617,28	0,53
Estanque para acuicultura	470,28	0,41
Total	115.909,33	100,00

Catastro y uso

La Dirección de Información Catastral y Avalúos de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) custodia el catastro nacional, que incluye el registro de los predios o fincas del país. El catastro cuenta con los límites de los predios georreferenciados y datos de interés del estado a nivel de predio, incluyendo una clasificación de uso según la vocación de la finca. La Figura 14 muestra los predios ubicados en el ARMHGM y su ZA, así como la categoría de uso atribuida a cada finca, de acuerdo al catastro nacional en el año 2013. El extracto del catastro, fuente de información de la presente sección, fue gestionado con la ANATI para la elaboración del plan de manejo. Según una fuente alterna, el Censo Agropecuario, el 84 % de las explotaciones agropecuarias de los corregimientos del Golfo poseen título de propiedad, mientras que el 12 % son ocupadas sin título de propiedad y un 4 % bajo arrendamiento (CGR, 2011 citado en González y Moreno, 2013).

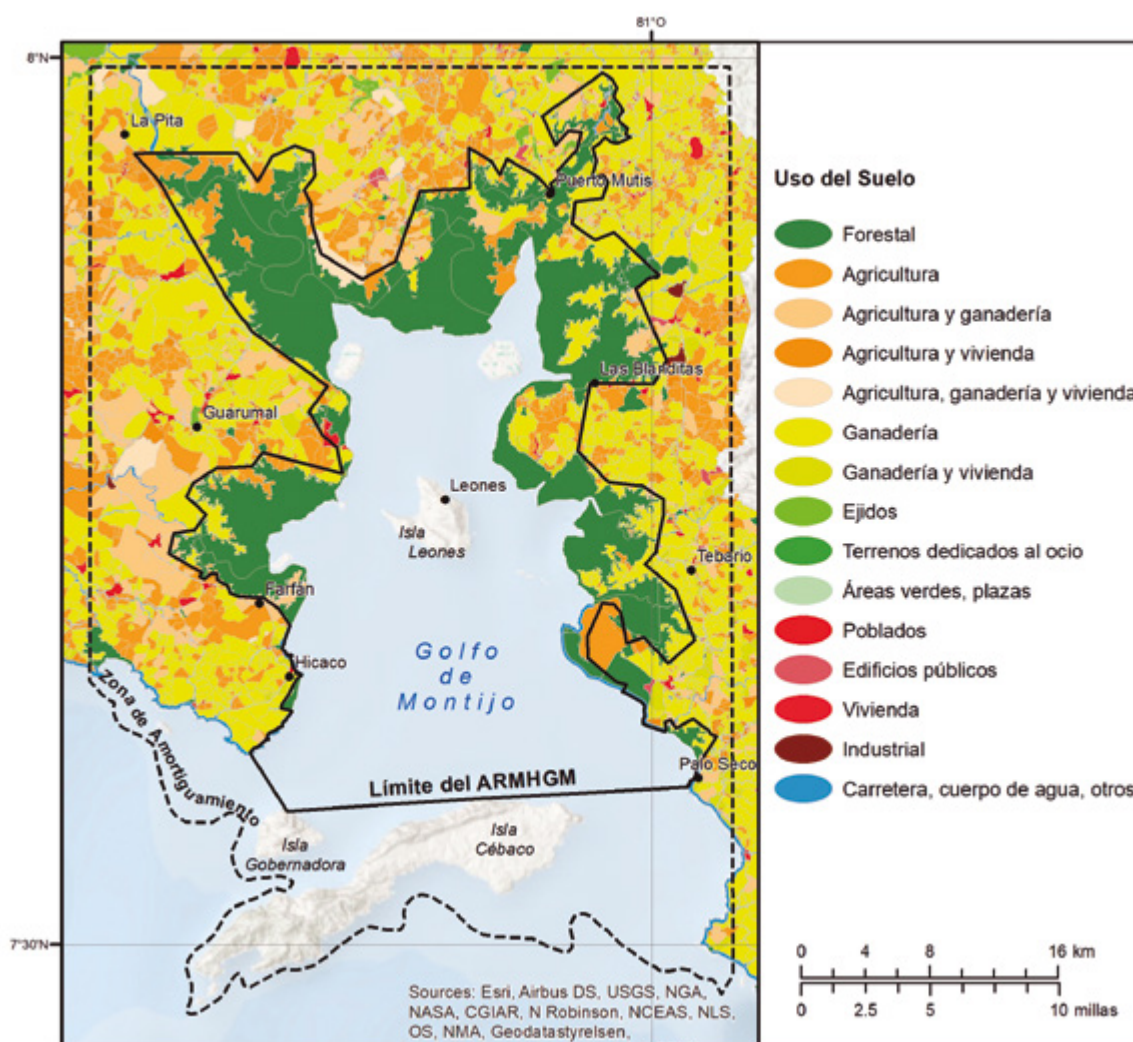


Figura 14. Representación gráfica del uso de la tierra en el ARMHGM y su ZA, según el Catastro Nacional (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ANATI, 2013)

El análisis de los datos arroja las siguientes cifras con respecto a la cantidad y tamaño de predios, así como las extensiones totales dedicadas a las categorías de uso establecidas (Tabla 4).

Tabla 4. Cantidad de predios en el ARMHGM y ZA (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ANATI, 2013)

Cantidad de predios	ARMHGM	ZA
Dentro	621	5.752
Fronterizos (parcialmente dentro)	448	859
Total	1.069	6.611

En la ZA, la ganadería y agricultura representan los usos dominantes en términos de superficie. Dentro del área protegida, la superficie de la categoría forestal supera las de ganadería y agricultura, las cuales quedan en segundo y tercer lugar, respectivamente (Figura 15).

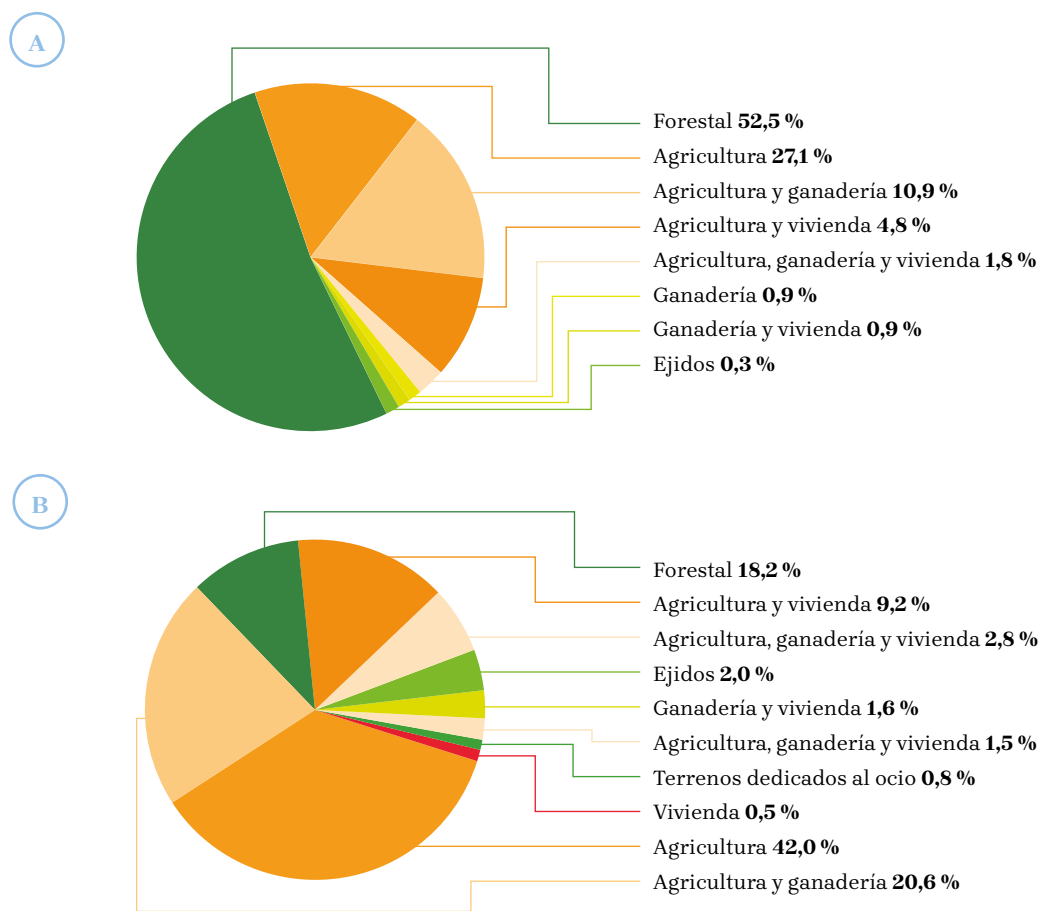


Figura 15. Proporción de la superficie terrestre del ARMHGM (A) y su ZA (B) por categoría de uso, según el catastro nacional. Los colores corresponden a la leyenda de la Figura 14 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ANATI, 2013)

En cuanto al tamaño de los predios, predomina el rango de tamaño mediano, dado entre las 10 y las 25 ha para los destinados a la ganadería o a la ganadería y agricultura, mientras que en las fincas dedicadas únicamente a la agricultura dominan tanto los tamaños medianos, como los pequeños (< 1 ha a 5 ha). En los predios de usos mixtos, tales como agricultura y vivienda, ganadería, vivienda y agricultura, ganadería y vivienda, predominan los tamaños menores a 5 ha. Los predios clasificados como vivienda generalmente no pasan de media hectárea (Figura 16).

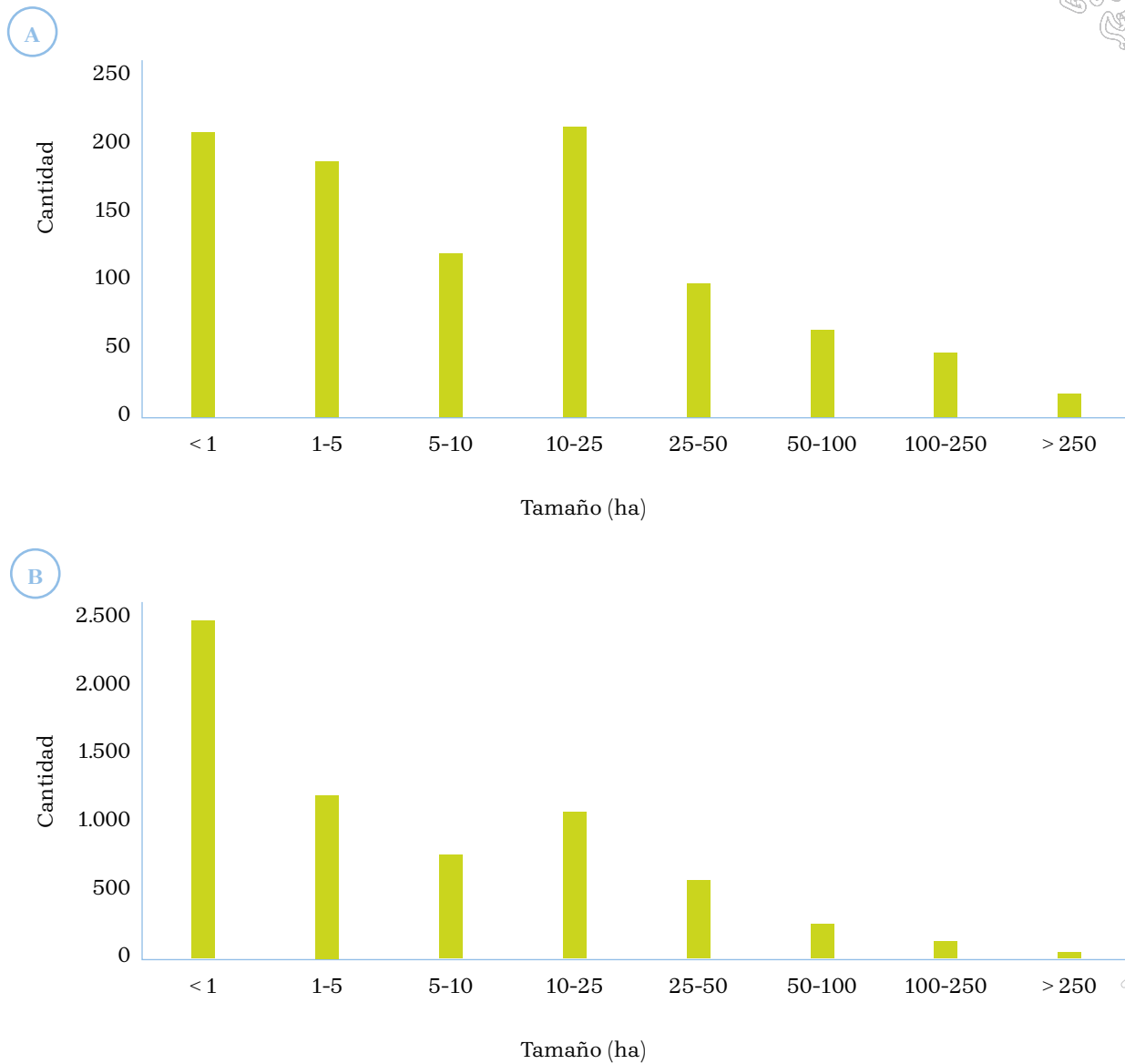


Figura 16. Cantidad de predios registrados en función de las diferentes categorías de uso (con la excepción de la forestal), de acuerdo al rango de tamaño, dentro del ARMHGM (A) y su ZA (B) (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ANATI, 2013)

En la elaboración de mapas de cobertura terrestre basados en imágenes satelitales como el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra año 2012 (Figura 12), los especialistas en percepción remota hacen la clasificación en función de los patrones de reflectancia. Es decir, agrupan secciones de imágenes que lucen similares y designan la categoría de cobertura que corresponde (p. ej. bosque de manglar). Estas clasificaciones se comparan con otras fuentes de información, que bien puede ser el presente mapa catastral, en búsqueda de coherencia, a fin de verificar el producto. Una vez que el mapa está terminado, se visitan puntos en campo con el propósito de validar o calificar el grado de veracidad del nuevo mapa de cobertura. En todo caso, se resalta la utilidad de cruzar distintas fuentes de información geoespacial, tanto para el mapeo de cobertura y uso de la tierra como estudios de otras temáticas.



Atardecer en Punta Duarte (© Antonio Clemente)



4. Patrones climáticos

Clima cambiante

Las actividades productivas como la pesca, la agricultura y el turismo dependen del clima, que no es más que el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. El clima se encuentra bajo un proceso de cambio acelerado, tanto en el Golfo de Montijo como a nivel global (Stocker et al., 2013).

Estos cambios impactan los hábitats y los ecosistemas marino-costeros, medibles a través de respuestas físicas, como la acidificación del mar, y biológicas, como el desplazamiento de especies, impactando a las comunidades humanas costeras del PTO, cuyo bienestar está ligado a los servicios provistos por estos recursos marinos y costeros.

Urge considerar las tendencias de cambio climático con cautela, con miras a una inminente adaptación climática a nivel sectorial y a escala local. El conocimiento fundamentado sobre lo que se espera del clima, los riesgos que implica para las actividades productivas y la comprensión sobre la incertidumbre implícita en toda proyección climática, representan elementos cruciales para adelantar procesos proactivos de ajuste de actividades humanas, a fin de evitar y/o moderar daños y pérdidas asociados al cambio climático. Por otra parte, diferenciar el cambio climático de la variabilidad climática, requiere de una perspectiva a largo plazo.

El presente capítulo resume algunos de los fenómenos atmosféricos que influyen en el clima del Pacífico panameño, presenta datos climáticos locales observados, proyecciones climáticas regionalizadas, consideraciones relativas al ascenso del nivel del mar (ANM) y, por último, relata una experiencia hacia la adaptación climática de pescadores y operadores turísticos del Golfo de Montijo.

Zona de Convergencia Intertropical

El clima de la República de Panamá, así como de una gran franja ecuatorial global, es influenciada por la zona de confluencia de los vientos alisios del hemisferio norte y sur, que genera la llamada ZCIT. La ZCIT es una región de baja presión atmosférica (Figura 17), asociada con una amplia banda de vientos débiles, nubosidad de cúmulos y fuertes lluvias. En el interior de la ZCIT hay procesos de convección que producen ondas, vórtices e incluso huracanes, los cuales históricamente no han impactado de forma directa al país, aunque si ejercen una influencia en sus condiciones climáticas y oceanográficas (Prada, 2013).

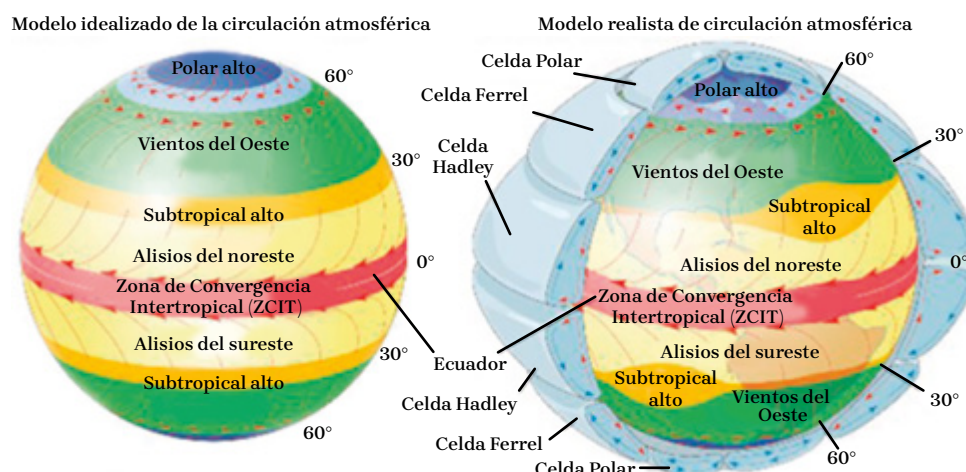


Figura 17. Patrones generales de circulación atmosférica, contextualizando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), sobre un modelo de circulación atmosférica terrestre (izquierda) y un modelo con superficies realistas (derecha). El diagrama con superficies reales representa tanto los patrones de circulación horizontales como los verticales (Fuente: Enciclopedia Británica, 2012)

El Niño-Oscilación del Sur

Debido a la ubicación de Panamá relativo al PTO, las condiciones de tiempo del país se encuentran directamente influenciadas por el ENOS, que es un evento de variabilidad climática de gran escala espacial y temporal, responsable por los patrones de condiciones atmosféricas denominados El Niño y La Niña (Figura 18). Se trata de un fenómeno global que altera el flujo de los vientos alisios, debido a una variación prolongada de la temperatura superficial de las aguas del océano Pacífico, modificando las interacciones océano-atmósfera. Cuando la variación aumenta las temperaturas, los efectos de El Niño en Panamá incluyen una prolongación de la estación seca, llegando a déficits de precipitación de hasta un 50 %, que afecta muchos sectores productivos como el agropecuario, el energético y el logístico. Por su parte, La Niña es fenómeno opuesto, generado por un enfriamiento prolongado de la superficie del océano y sus efectos son, así mismo, contrarios (Prada, 2013).

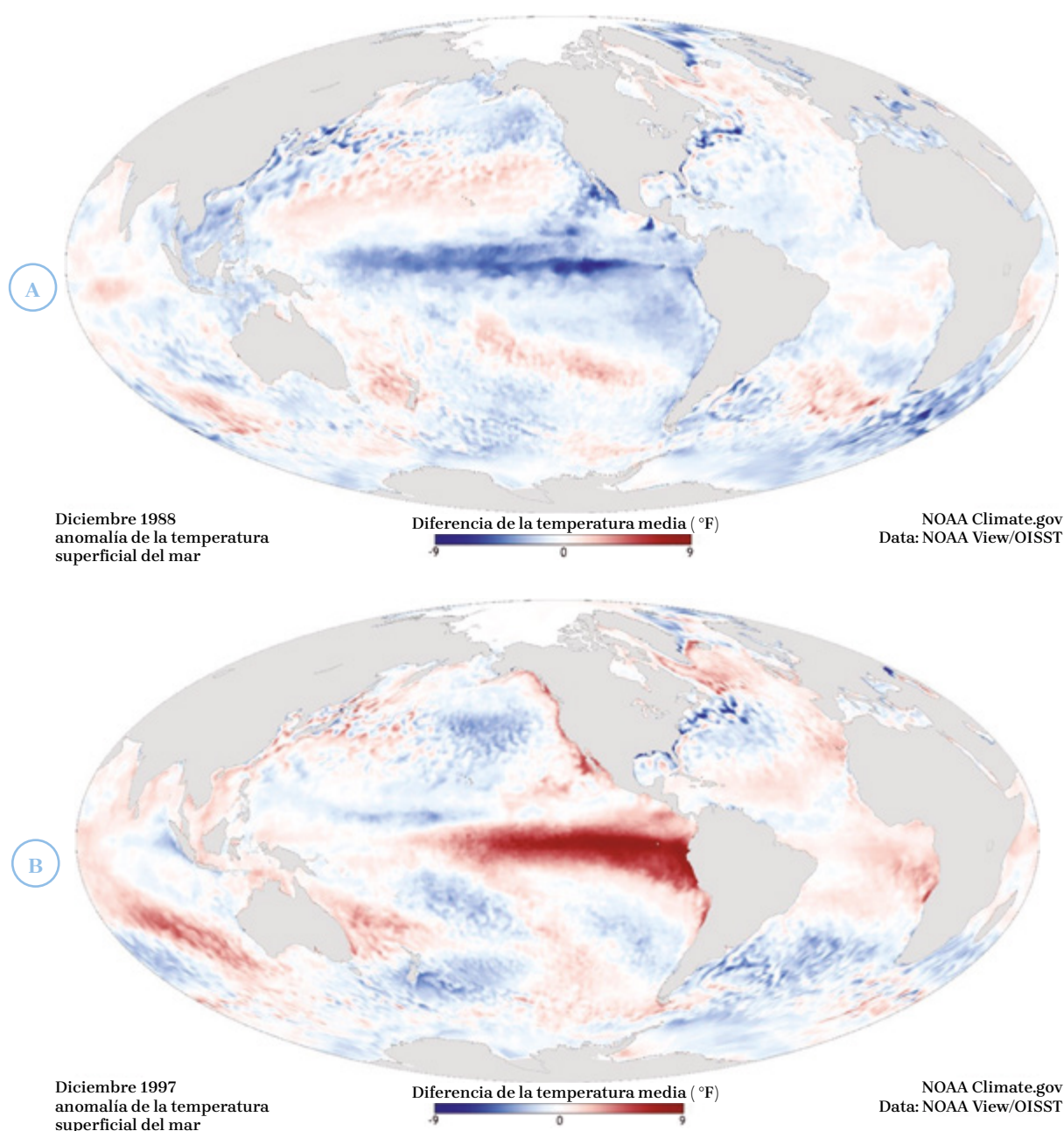


Figura 18. Anomalía de la temperatura superficial del Océano Pacífico durante La Niña, en diciembre de 1988 (A) y El Niño, en diciembre de 1997 (B) (Fuente: NOAA, s/f)

Al igual que todo el Pacífico panameño, el Golfo de Montijo se ve afectado cuando se presentan los eventos de El Niño o La Niña. Debido al aumento de temperatura en la superficie del océano, durante los eventos de El Niño, la columna de agua se estratifica, es decir, se separa en capas, manteniéndose caliente arriba y fría abajo y se reduce la intensidad de afloramiento¹², ocasionando alteraciones en la productividad marina. Por su parte, durante eventos de La Niña se experimentan temperaturas inusualmente frías en el Pacífico Tropical, con vientos más fuertes de los normales, que refuerzan las condiciones que favorecen el afloramiento (Prada, 2013).

Un equipo de investigación liderado por Wenju Cai, destacada autoridad y líder mundial en materia de variabilidad climática, dinámica oceánica, interacciones océano-atmósfera y cambio climático, planteó que la relación entre el ciclo ENOS y el cambio climático ha sido de carácter acumulativo (Tabla 5), con el desarrollo de condiciones El Niño sobre un punto de inicio más cálido (Cai et al., 2014). Los mismos suponen que el aumento de temperaturas que resulte de un evento El Niño alcanzará un nivel mayor debido al calentamiento global y, por medio de modelaje, encontraron que el calentamiento global podría duplicar la frecuencia de eventos El Niño extremos (Cai et al., 2014). Sin embargo, otras investigaciones no han identificado el mismo incremento o relación (Knutson, 2015).

Tabla 5. Registro de eventos El Niño y La Niña, años e intensidades (Elaborado por MarViva, con base a la información de Null, 2020)

El Niño		La Niña	
Muy Fuerte	2015-16	Fuerte	2010-11
	1997-98		2007-08
	1982-83		1999-00
Fuerte	1991-92	Moderado	1998-99
	1987-88		1988-89
	1972-73		1975-76
	1965-66		1973-74
	1957-58		2011-12
Moderado	2009-10	Débil	1995-96
	2002-03		1970-71
	1994-95		1955-56
	1986-87		2017-18
	1968-69		2016-17
	1963-64		2008-09
	1951-52		2005-06
	2019-20		2000-01
	2018-19		1984-85
	2014-15		1983-84
Débil	2006-07	1974-75	
	2004-05	1971-72	
	1979-80	1964-65	
	1977-78	1954-55	
	1976-77		
	1967-70		
	1958-59		
	1953-54		
	1952-53		

¹² Surgencia hacia la superficie de aguas frías ricas en nutrientes.

Precipitación y temperatura observada y proyectada

Estaciones hidrometeorológicas

Los siguientes análisis de precipitación y temperatura histórica están basados en datos provenientes de cuatro estaciones hidrometeorológicas ubicadas dentro de las cuencas que descargan al Golfo (Figura 19). Se cuenta con aproximadamente 40 años de registros, entre los cuales existen algunos vacíos de información.

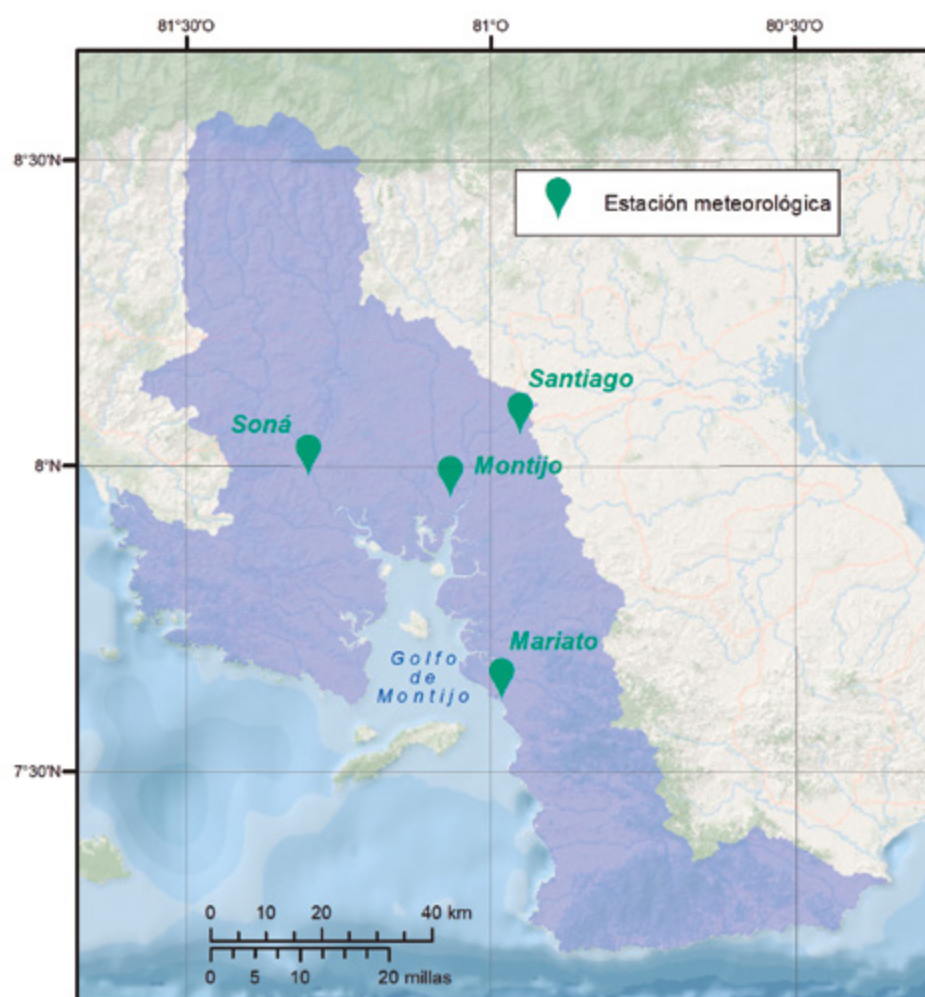


Figura 19. Ubicación de las estaciones hidrometeorológicas, cuyos registros fueron utilizados como fuente de información para los análisis de precipitación y temperatura realizados (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f b)

Precipitación observada

La región exhibe una marcada estacionalidad con respecto a la precipitación. Un período seco durante los primeros meses del año, erróneamente denominado verano en la jerga local, y un periodo lluvioso coloquialmente conocido como invierno, que inicia entre abril y mayo, y aumenta progresivamente hasta alcanzar los máximos entre septiembre y octubre (Figura 20).

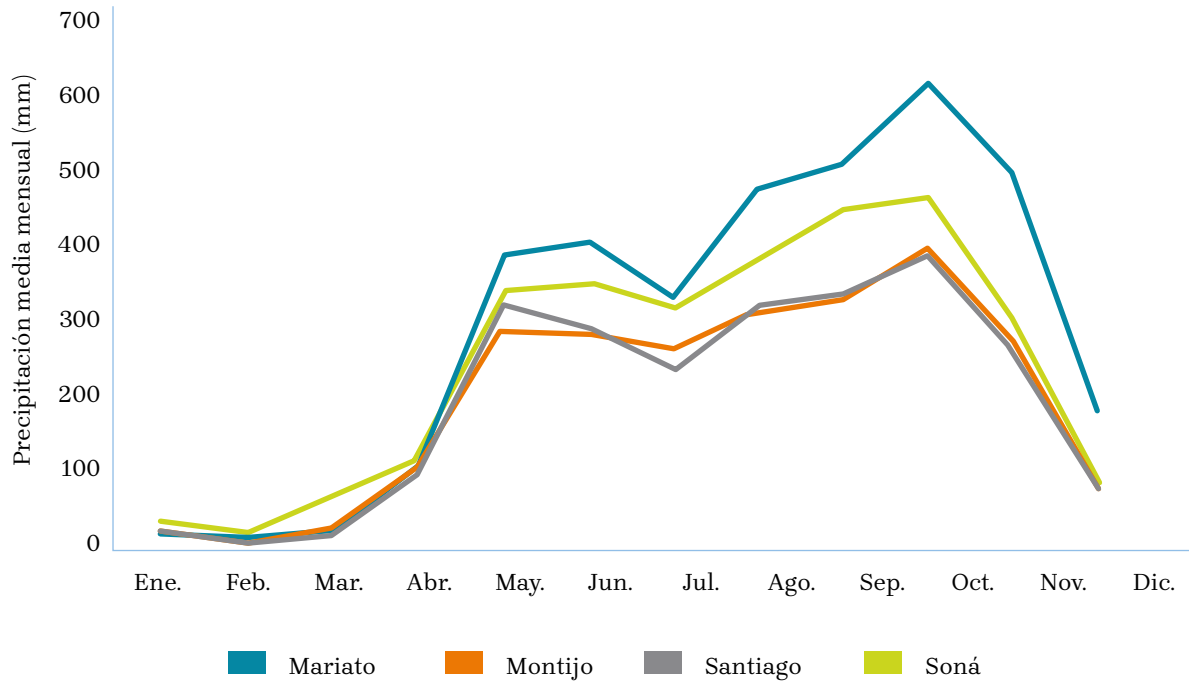


Figura 20. Variación mensual histórica del régimen pluviométrico en Mariato, Montijo, Santiago y Soná (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f a)

El promedio de precipitación anual menor se registra para Santiago, con 2.436 milímetros (mm), mientras que el mayor se registra para Mariato, 3.660 mm, donde además se registra el mayor intervalo de variación interanual (Figura 21).

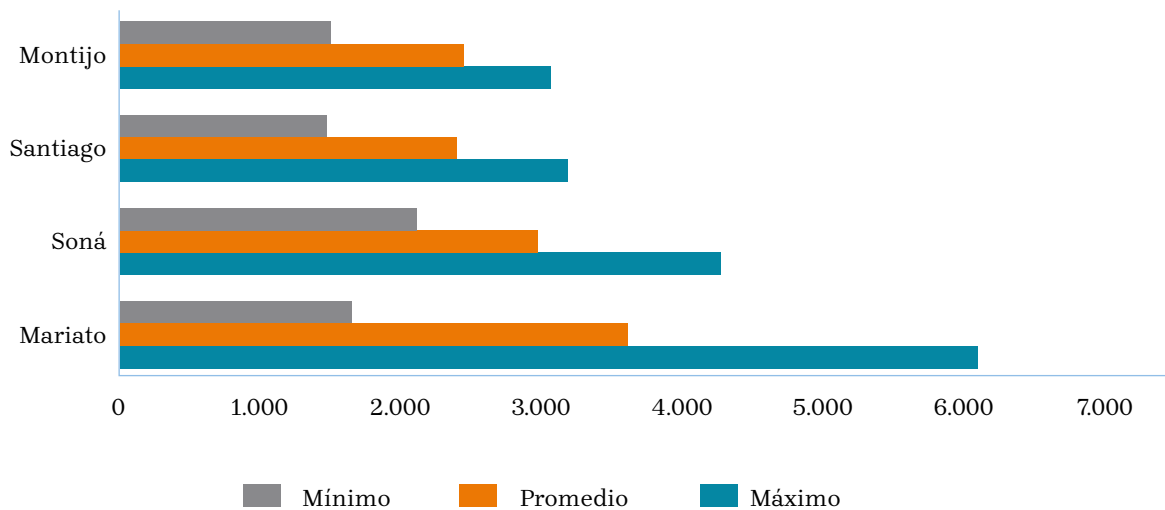


Figura 21. Régimen pluviométrico anual promedio y registro anual mínimo y máximo en Mariato, Montijo, Santiago y Soná (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f a)

En las cuencas que aportan al Golfo de Montijo, al igual que en el resto del país, se alteran los patrones de lluvia con la llegada de El Niño y La Niña. Generalmente, durante la presencia de condiciones El Niño sobre la vertiente del Pacífico, se experimenta una reducción en la precipitación, en tanto que, durante condiciones de La Niña la precipitación suele aumentar. Sobre la vertiente del Caribe se observa el fenómeno opuesto (Figura 22).

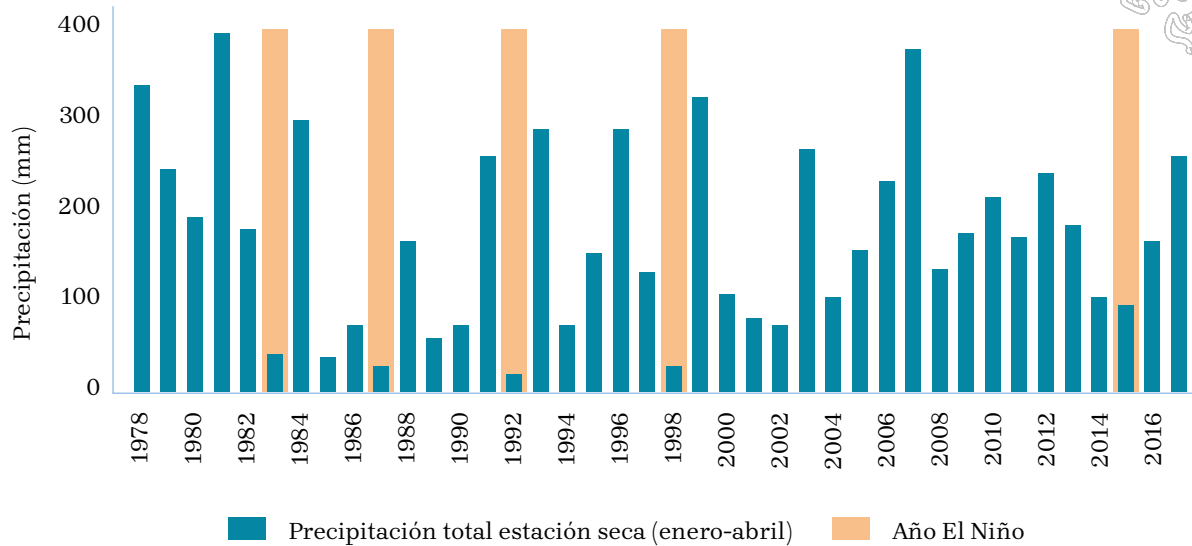


Figura 22. Variación histórica de la precipitación total de enero a abril (temporada seca) en Santiago de Veraguas y años caracterizados como El Niño fuerte y muy fuerte. Resalta la tendencia hacia estaciones secas más extremas, durante los años de El Niño fuerte y muy fuerte (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f y Null, 2020)

Sobre las proyecciones climáticas de precipitación y temperatura

Se presentan proyecciones provenientes de modelos climáticos matemáticos denominados Modelos de Circulación General (Cuadro 2), que corresponden a la precipitación y temperatura que se podría esperar para el año 2050 sobre cuatro cuencas que descargan al Golfo de Montijo. La magnitud del cambio climático en años próximos dependerá de las tasas futuras de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Se eligieron proyecciones basadas en el escenario de emisiones conocido como Trayectoria de Concentración Representativa 8,5 (RCP 8,5, por sus siglas en inglés), que fija las futuras concentraciones de GEI en 1.313 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono (CO₂) equivalente para el año 2100. Se trata del escenario pesimista del Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por siglas en inglés), el cual asume un futuro con alta población, aumento de ingresos relativamente lento, tasas moderadas de cambio de tecnologías y tasas moderadas de mejoras de intensidad de energía, condiciones que dan paso a una demanda alta de energía y altas emisiones en ausencia de políticas de cambio climático (Riahi et al., 2011; Stocker et al., 2013).

Las proyecciones provienen del programa de investigación sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimenticia (CCAFS, por sus siglas en inglés), que fueron proporcionadas por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) y, posteriormente, regionalizadas por MarViva en el ámbito de las cuencas que rodean el Golfo de Montijo (Figura 23). Como referencia de línea base se incluyen los promedios de la temperatura y precipitación desde el año 1969 hasta el 2000, en las cuatro cuencas del Golfo, provenientes de la base de datos global WorldClim (Fick y Hijmans, 2017).



Figura 23. Ubicación de las cuatro cuencas hidrográficas que drenan al Golfo de Montijo, cuya área representa la extensión geográfica utilizada en los análisis de proyecciones climáticas realizadas (Elaborada por MarViva, con base en la información de Fuente: ETESA, s/f b)

Cuadro 2. Siglas que representan los Modelos de Circulación General, de donde se originan las proyecciones analizadas y las instituciones de investigación responsables por la elaboración de los mismos (Fuente: Ramírez y Jarvis, 2008)

Modelo	Institución
CMCC-CESM	Centro Euro Mediterráneo para el Cambio Climático- Modelo del Sistema Comunitario de la Tierra
CNRM-CM5	Centre National de Recherches Météorologiques / Centre Européen de Recherche et Formation Avancée en Calcul Scientifique
MIROC5	Atmosphere and Ocean Research Institute for Environmental Studies / Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
MPI-ESM-LR	Modelo del Sistema Terrestre LR del Instituto de Meteorología Max-Planck
MRI-CGCM3	Meteorological Research Institute
GISS-E2-R	NASA Goddard Institute for Space Studies
NorESM1-M	Norwegian Climate Centre
HadGEM2-ES	Hadley Centre

Precipitación proyectada al año 2050

Ayoyándose en los modelos indicados en el Cuadro 2, se visualiza como siete de ellos proyectan promedios de precipitación relativamente similares a la línea base durante los meses más secos (enero, febrero y marzo), mientras que el modelo MPI-ESM-LR proyecta disminuciones que llegan a valores menores de 10 mm por mes, para el mismo periodo (Figura 24). Durante la temporada lluviosa, la mayoría de los modelos proyectan tendencias hacia el aumento de precipitación media mensual. Para junio, el mes que exhibe el rango más amplio de variación, los siete modelos proyectan aumentos, con el más pronunciado presentando un incremento del 44 %, mientras que uno proyecta una tendencia a la baja del 16 %.

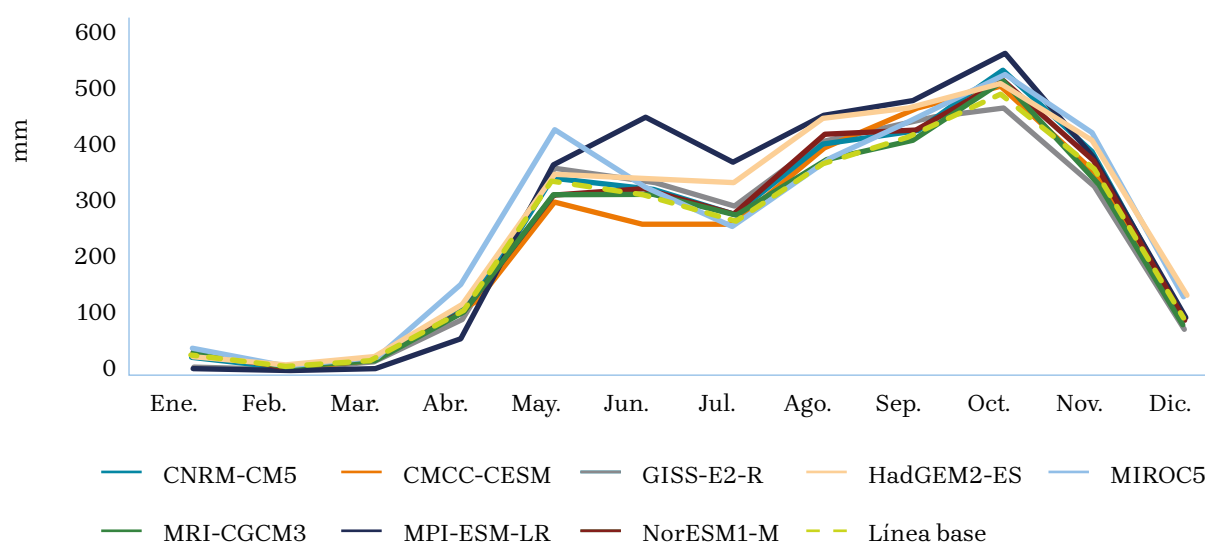


Figura 24. Comparación de proyecciones de precipitación media mensual al año 2050 en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 8 modelos climáticos y línea base 1969-2000 (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

Desde la óptica anual, seis modelos estiman aumentos de la precipitación sobre las cuatro cuencas y dos modelos estiman reducciones de la misma (Figura 25).

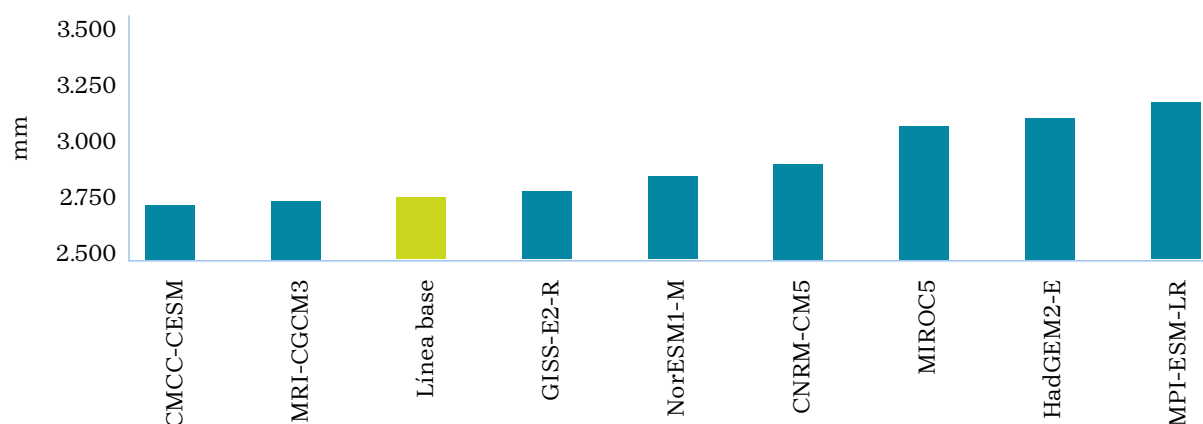


Figura 25. Comparación de proyecciones de precipitación media anual al año 2050 en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 8 modelos climáticos y línea base 1969-2000 (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

La Figura 26A (línea base), permite apreciar la distribución geográfica de la precipitación media anual, del 1969 al 2000, con un rango entre 1.709 y 3.449 mm a lo largo de las tierras que drenan en el Golfo. Por su parte, las Figuras 26B y 26C corresponden a las proyecciones más extremas al 2050 (mayor variación negativa total y una mayor variación positiva total), de los modelos sugeridos, ambos desplegados como porcentaje de cambio contra la línea base (anomalía), permitiendo visualizar el rango máximo de variación de precipitación proyectada al año 2050, con relación a las condiciones históricas.

Los modelos difieren significativamente, reflejando un grado de incertidumbre importante en cuanto a la precipitación futura en las cuencas del Golfo. De los ocho modelos, el del Centro Euro Mediterráneo para el Cambio Climático (CMCC), basado en el Modelo del Sistema Comunitario de la Tierra (CESM, por sus siglas en inglés) que, aunque representa la mayor reducción neta (Figura 25), cartográficamente muestra como la anomalía climática afecta de manera diferencial hacia el norte de las cuencas, disminuyendo hasta en un 10 %. Por el contrario, hacia el sur de la península de Azuero, se observa un aumento cercano al 14 % que, al examinarse geográficamente, comprende una disminución de hasta un 10 % hacia el norte de las cuencas y un aumento de hasta un 14 % hacia el sur de la península de Azuero (Figura 26B). Por otra parte, la Figura 26C presenta el Modelo del Sistema Terrestre LR (ESM-LR, por sus siglas en inglés) del Instituto de Meteorología Max-Planck (MPI, por sus siglas en inglés), que muestra un aumento en toda la zona de interés, oscilando entre un 10 % en las zonas occidental y noroccidental, y un 27 % hacia la oriental y la suroriental (Figura 26C).

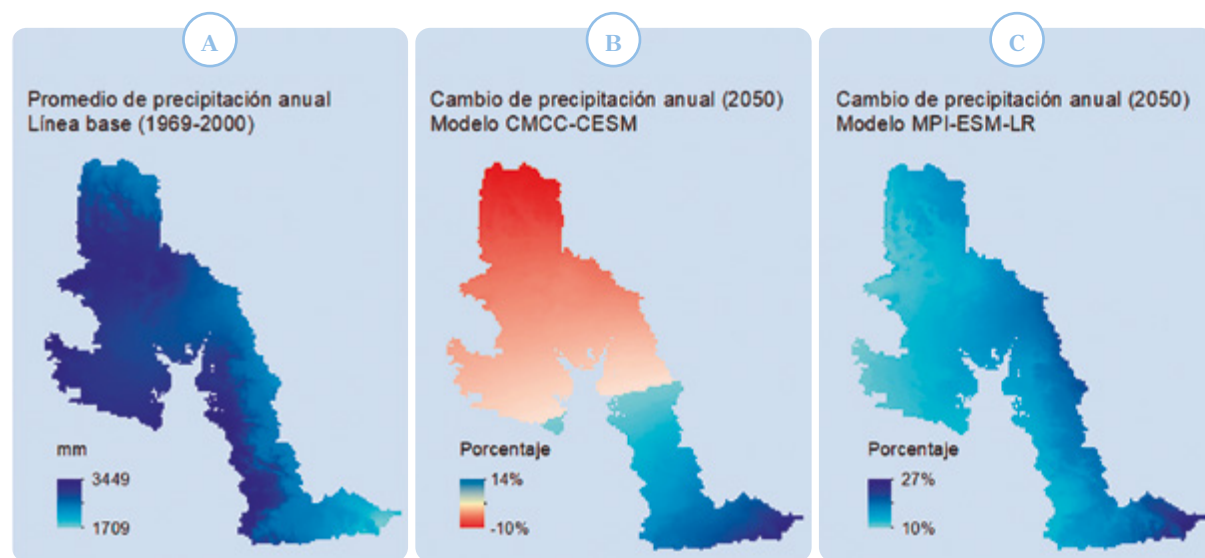


Figura 26. Comparación de la distribución de precipitación media histórica de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo (A, línea base), con la proyección del modelo que presenta mayor reducción total (B) y la proyección que presenta el mayor aumento total (C). Las variaciones se presentan en porcentaje de cambio contra la línea base (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

A pesar de que la mayoría de los modelos proyectan aumentos en la precipitación anual total, los intervalos varían significativamente. Además, el Quinto Informe de Evaluación del IPCC señala una tendencia hacia periodos secos más largos (días sin lluvia o con poca lluvia más continuos) y tormentas más fuertes (precipitación extrema en lapsos muy cortos), sugiriendo una distribución temporal interanual de precipitación más errática, aumentando, a su vez, las tasas de eventos hidrometeorológicos extremos como sequía,

inundación y deslizamiento, sin necesariamente presenciarse una variación significativa de la precipitación media anual (Stocker et al., 2013).

Temperatura del aire observada

Al localizarse cerca de la línea ecuatorial, el promedio de la temperatura del aire se mantiene relativamente estable durante el año, con los meses más secos registrando valores ligeramente más altos que los meses más húmedos. Se observan variaciones máximas de la temperatura media de alrededor de 27,5 °C en marzo y abril en Santiago de Veraguas, mientras que los meses de octubre y noviembre muestran variaciones mínimas promedio, con valores cercanos a los 24 °C (Figura 27). El comparar los registros de temperaturas medias desagregadas por bloques de aproximadamente 10 años (Figura 28), sugiere una tendencia hacia el calentamiento, particularmente durante los meses húmedos, lo cual está en línea con el patrón esperado por el cambio climático global (Stocker et al., 2013).

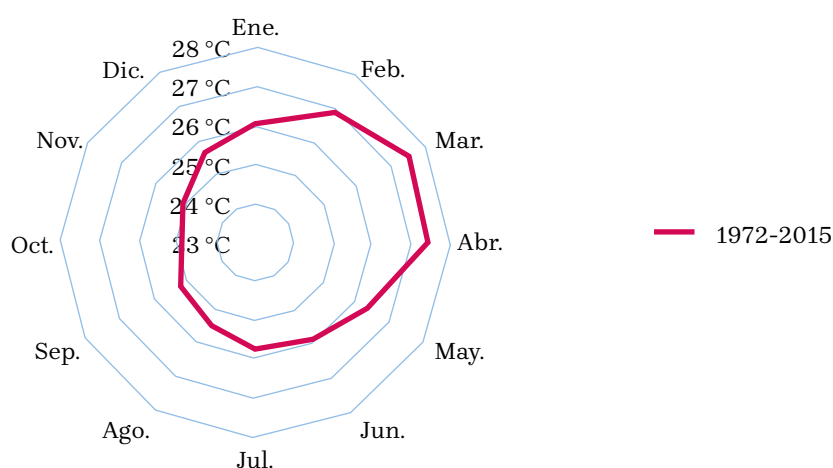


Figura 27. Temperatura media mensual del aire en superficie en Santiago de Veraguas (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f a)

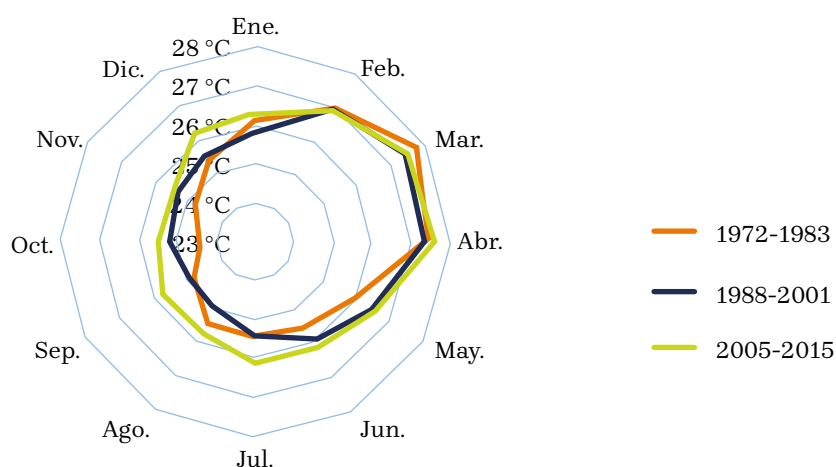


Figura 28. Temperatura media mensual del aire en superficie en Santiago de Veraguas, por bloques de años (Elaborada por MarViva, con base en la información de ETESA, s/f a)

Temperatura del aire proyectada al año 2050

En atención al tema de temperatura del aire, se consideraron siete modelos que todos sugieren aumentos de las temperaturas medias¹³. Según WorldClim (Fick y Hijmans, 2017), la temperatura media anual del aire en la superficie de las cuatro cuencas del Golfo, entre los años 1969 y 2000, fue de 24,9 °C (Figura 29). Sobre la misma superficie, los modelos proyectan temperaturas medias anuales entre 27,1 y 28 °C, es decir, estiman un calentamiento de entre 2,2 hasta 3,1 °C para el año 2050 (Figura 30). En los dos meses más cálidos, marzo y abril, se proyectan temperaturas mensuales medias de hasta 29,1 y 29,2 °C, respectivamente (Figura 31) y temperaturas máximas de hasta 35,2 °C en marzo.

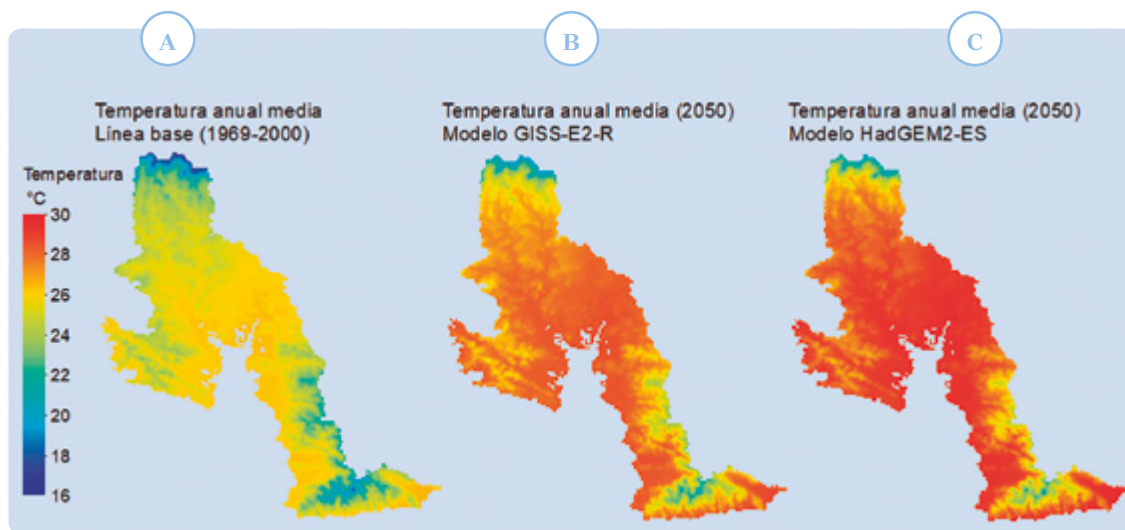


Figura 29. Comparación de la distribución de la temperatura media histórica en las cuatro cuencas del Golfo de Montijo (A, línea base), con la proyección del modelo que presenta el menor grado de aumento total (B) y la proyección que presenta el mayor grado de aumento total (C) (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

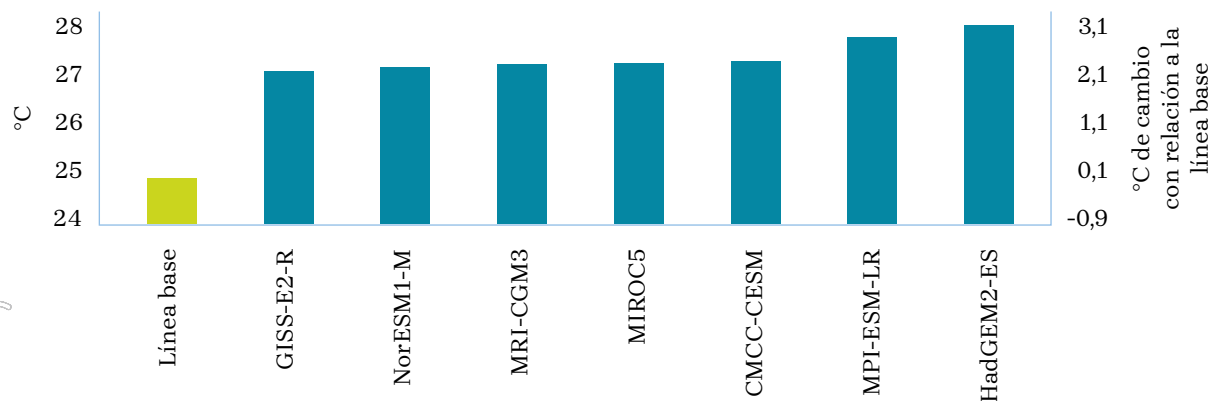


Figura 30. Comparación de proyecciones de temperatura media anual al año 2050 de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 7 modelos climáticos y línea base 1969-2000 (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

¹³ Se incluyen las proyecciones dadas por los modelos indicados en el Cuadro 2, con excepción al del CNRM-CM5

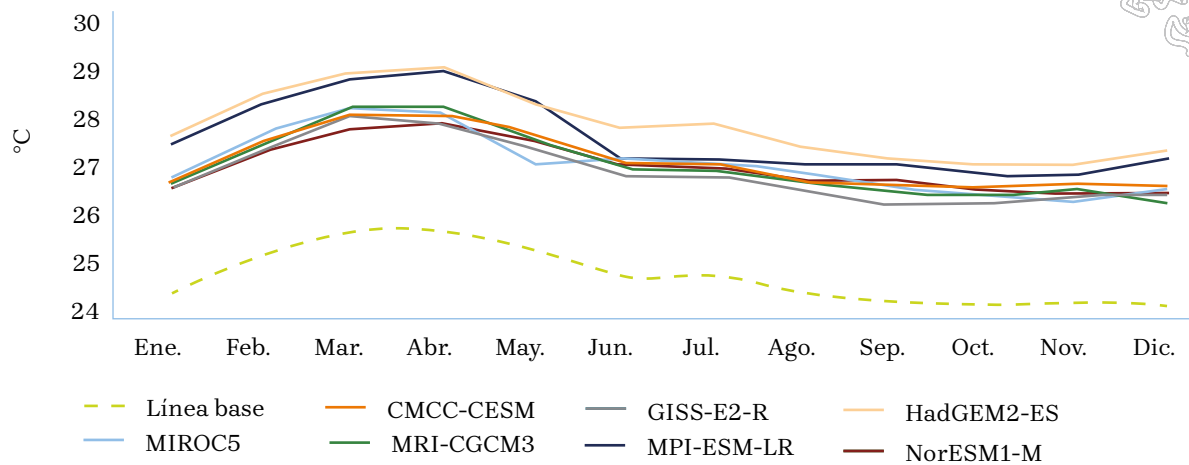


Figura 31. Comparación de proyecciones de temperatura media mensual al año 2050 de las cuatro cuencas del Golfo de Montijo, entre 7 modelos climáticos y línea base 1969-2000 (Elaborada por MarViva, con base en la información de Ramírez y Jarvis, 2008; Fick y Hijmans, 2017)

Ascenso del nivel del mar y erosión costera

El ANM amenaza a los sistemas costeros y tierras bajas del planeta con inundaciones, erosión de las líneas de costa y contaminación de reservas de agua dulce (Nicholls y Cazenave, 2010). El derretimiento de glaciales y casquetes polares, y la expansión térmica¹⁴, producto del calentamiento de los océanos, representan los factores principales que contribuyen al ANM global (Stocker et al., 2013). Es muy probable que el nivel del mar medio global haya aumentado a una tasa de 1,7 mm/año entre los años 1900 y 2010, y a una tasa de 3,2 mm/año entre 1993 y el 2010. Es prácticamente seguro que el nivel del mar continuará aumentando más allá del siglo XXI (Stocker et al., 2013).

Sin embargo, variaciones regionales en la tasa de ascenso ocurren debido a patrones de circulación oceánica, variabilidad decenal y movimientos tectónicos. En el Pacífico ecuatorial, el nivel del mar puede variar hasta 40 cm, relativo al promedio global, debido al ciclo climatológico de El Niño (Field et al., 2014).

Los impactos del ANM se muestran más evidentes durante episodios de niveles del mar extremos, que surgen por combinaciones de factores, incluyendo mareas astronómicas, marejadas, olas producidas por vientos y variabilidad interanual del nivel del mar (Field et al., 2014).

En su quinto informe de evaluación, el IPCC concluyó que, bajo un escenario de emisiones pesimista, es probable que el ANM alcance hasta aproximadamente 1 m para el año 2100 (Stocker et al., 2013; Field et al., 2014). También reconoce una probabilidad de hasta 33 %, para que el ascenso supere este rango y menciona que otros modelos no consensuados proyectan un ANM de hasta 2,4 m para el mismo año, sugiriendo dejar en

14 Al calentarse, el agua ocupa un espacio mayor debido a la tendencia de la materia a los cambios en volumen en respuesta a un cambio en la temperatura.

manos de las autoridades de gestión costera la responsabilidad de definir un máximo a considerar, conforme a un nivel de riesgo aceptable a nivel local (Stocker et al., 2013; Field et al., 2014).

Los mareómetros más cercanos al Golfo de Montijo están ubicados en Puerto Armuelles y Balboa (Figura 32). Curiosamente, los datos provenientes de la estación de Puerto Armuelles no muestran incremento en el nivel del mar (Atomei, 2011). La tendencia incluso es negativa, con cambios de -0,28 mm/mes y de -3,32 mm/año respecto al periodo entre 1983 y 2001. Al contrario, la misma fuente indica un incremento del nivel del mar en los datos de la estación de Balboa, con cambios de 0,13 mm/mes y de 1,55 mm/año para el periodo 1907-2010 (Atomei, 2011).

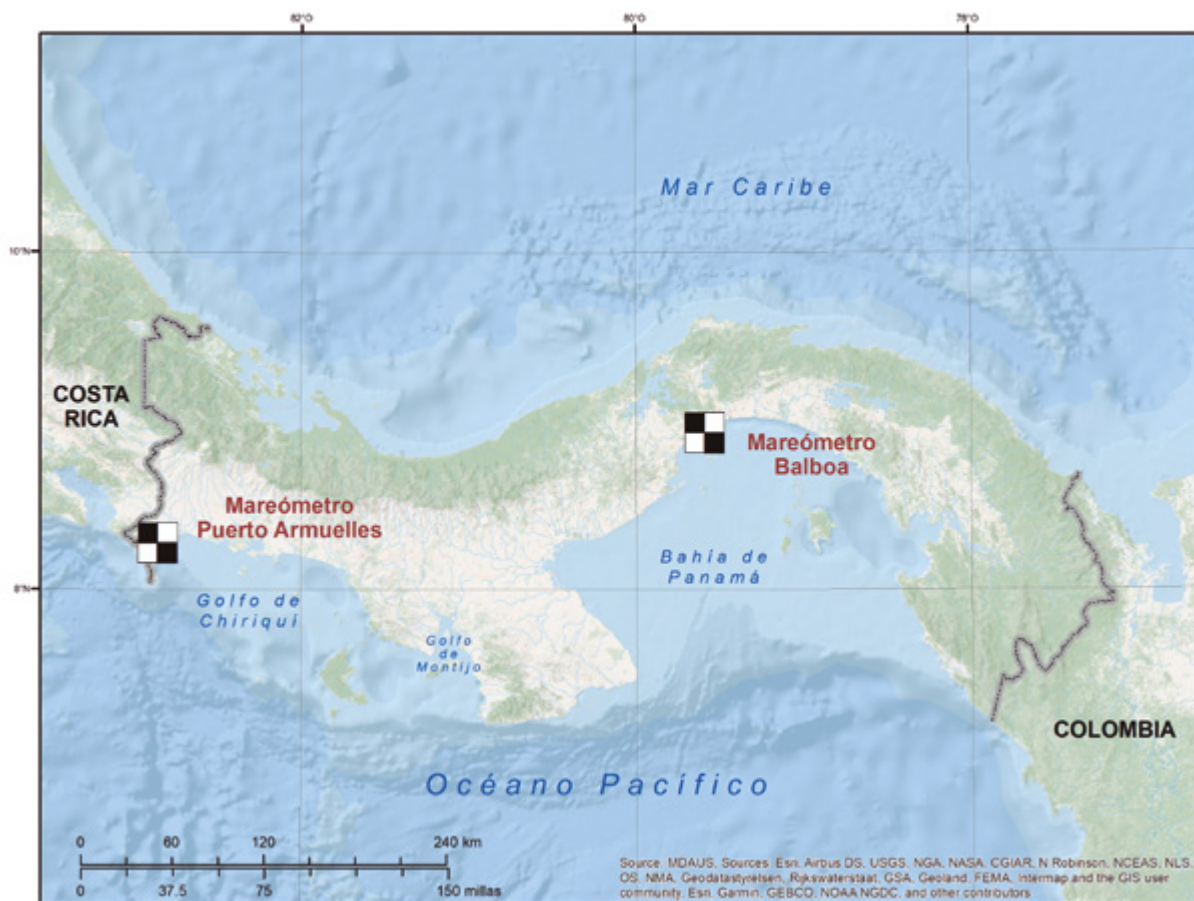


Figura 32. Ubicación de dos mareómetros en el Pacífico de Panamá (Elaborada por MarViva, con base en la información de Atomei, 2011)

Estudios basados en altimetría satelital a partir de 1993 establecen una tasa promedio de ANM de aproximadamente 1,5 mm/año al sur del Golfo de Montijo, cifras que se aproximan a las mediciones del mareómetro instalado en Puerto Balboa (Wikimedia Commons, 2013) (Figura 33). Mientras tanto, en el Golfo de Montijo se observa erosión costera paulatina y los residentes perciben una tendencia hacia el aumento del nivel del mar y pérdida de terrenos costeros. Algunos relatan que las porciones de litoral frente a comunidades como La Playa de Mermejo e Hicaco, enfrentan procesos de erosión que se manifiestan en los acantilados de suelo arcilloso desnudo que se encuentran detrás de pequeñas playas, que previamente estuvieron revestidos de mangle (Figura 34). El conocimiento tradicional reafirma la evidencia científica respecto a que la tala de manglar sobre el litoral provoca o exagera la erosión costera.

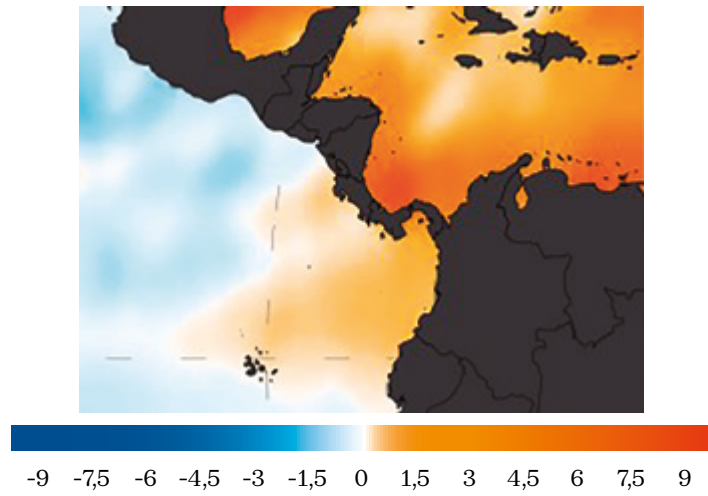


Figura 33. Tendencia del ascenso del nivel del mar entre 1993 y 2013, según altimetría satelital (Fuente: Wikimedia Commons, 2013)



Figura 34. Efectos de erosión costera en el Golfo de Montijo en La Playa de Mermejo (A), al sur del estero Trinidad (B) y 2 km noroeste de Punta Reina (C), respectivamente de izquierda a derecha (Sitios señalados en la Figura 35; © Antonio Clemente)

El Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá señala que terrenos costeros próximos a la Falla Lovaina-San Rafael y a las llanuras costeras de los corregimientos Quebro y Arenas (Figura 35), enfrentan procesos de subsidencia, tendencia de hundimiento paulatino de los suelos, la cual podría producir un ANM en términos relativos, a nivel local (Field et al., 2014; A. Tapia, comunicación personal, 28 de octubre de 2016). Este fenómeno, al coincidir con el ANM absoluto asociado al cambio climático, agravaría los impactos incluyendo la erosión costera.

En el caso mencionado de Puerto Armuelles, la situación podría estarse dando a la inversa, es decir, el fondo marino que sirve de base al mareógrafo, podría estar siendo afectado por un levantamiento tectónico, lo que podría explicar la tendencia negativa del ANM, al darse una elevación en el nivel del fondo y, por ende, del mareógrafo, dando una falsa apariencia de estabilidad en cuanto al ANM.

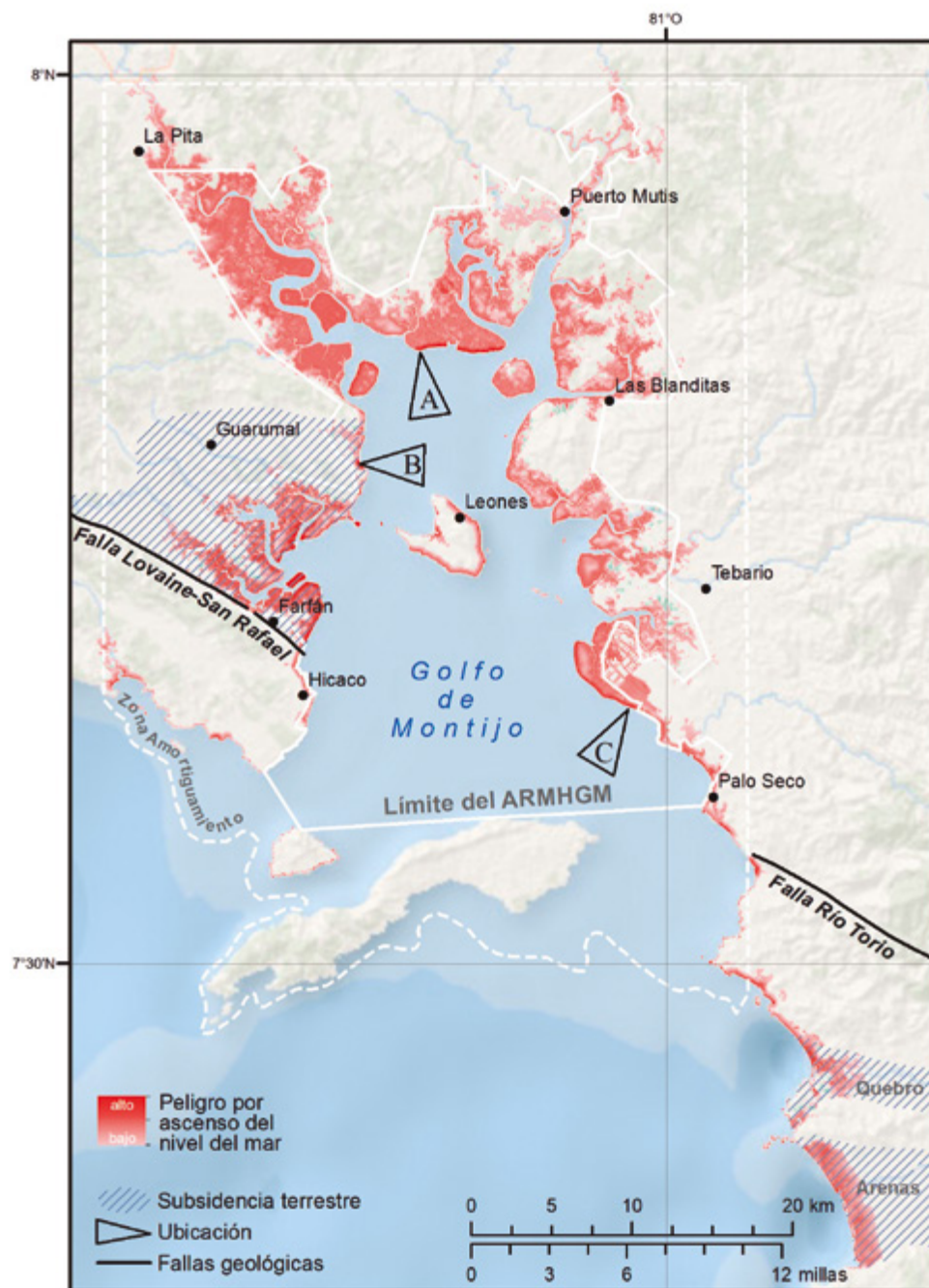


Figura 35. Áreas en peligro por el ascenso del nivel del mar y la subsidencia terrestre, y ubicación de las localidades representadas en las fotografías A, B y C, de la Figura 34 (Elaborada por MarViva, con base en la información de A. Tapia, comunicación personal, 28 de octubre de 2016; Clemente et al., 2019)

Otros peligros climáticos

Vientos denominados localmente como El Norte¹⁵ y El Sur¹⁶, así como la resaca¹⁷ y el mar de fondo¹⁸, representan peligros asociados a la variabilidad y al cambio climático que generan riesgo en el Golfo, sobre todo para las actividades que dependen de la navegación en embarcaciones pequeñas, como la relacionada con la pesca artesanal y gran parte del turismo (Clemente et al., 2019) (Figura 36). El conocimiento tradicional señala que el calentamiento marino, igualmente asociado a la variabilidad y al cambio climático, amenaza a la pesca artesanal, ya que los pescadores del Golfo de Montijo observan que cuando se aprecian condiciones de temperaturas máximas en la superficie marina, baja la producción pesquera (Clemente et al., 2019).

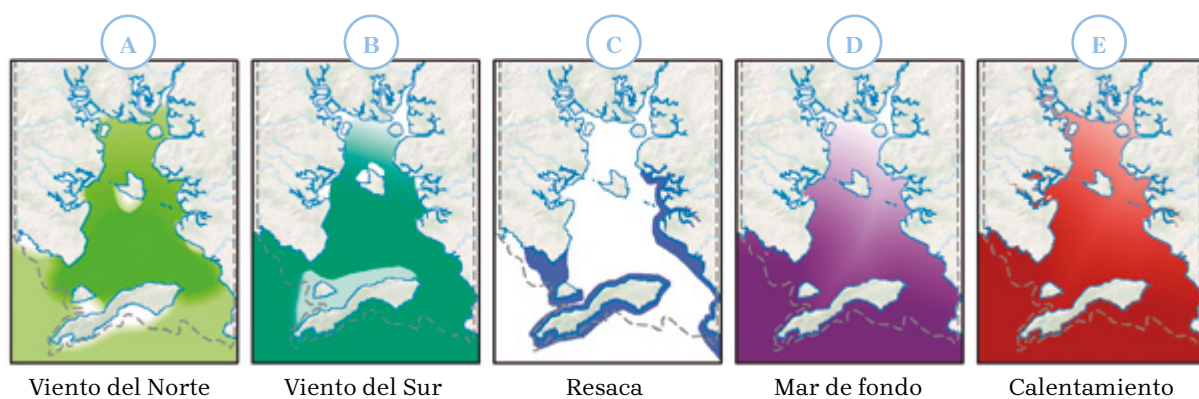


Figura 36. Distribución geográfica de peligros sobre el espejo marino del Golfo de Montijo vinculados al cambio y la variabilidad climática: A) viento del Norte, B) viento del Sur, C) resaca, D) mar de fondo y E) calentamiento marino (Elaborada por MarViva, con base en la información de Clemente et al., 2019)

Vulnerabilidad, riesgo y adaptación

Considerar la vulnerabilidad¹⁹ socioeconómica de las comunidades representa otro elemento importante al momento de desarrollar estrategias de adaptación. Un índice desarrollado para tal fin, aplicado a nivel de comunidad y basado en indicadores de condición de vivienda, nivel de educación, recurso económico y sensibilidad de la pesca y turismo a los peligros previamente mencionados, arrojó que las comunidades situadas hacia lo externo del Golfo e isla Leones se encuentran más vulnerables que las comunidades ubicadas en las partes media e interna del Golfo (Clemente et al., 2019) (Figura 37).

15 Vientos que provienen del norte y soplan hacia el sur y predominan durante la temporada seca.

16 Vientos que provienen del sur y soplan hacia el norte y predominan durante la temporada lluviosa.

17 Corrientes puntuales, localizadas próximas a algunas costas, las cuales generan mar picado y peligro para bañistas y lanchas, especialmente al momento de desembarcar.

18 Oleaje de amplitud media-alta y alta frecuentes (menos tiempo entre olas que lo usual), como resultado de tormentas mar afuera.

19 Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (Field et al., 2014).

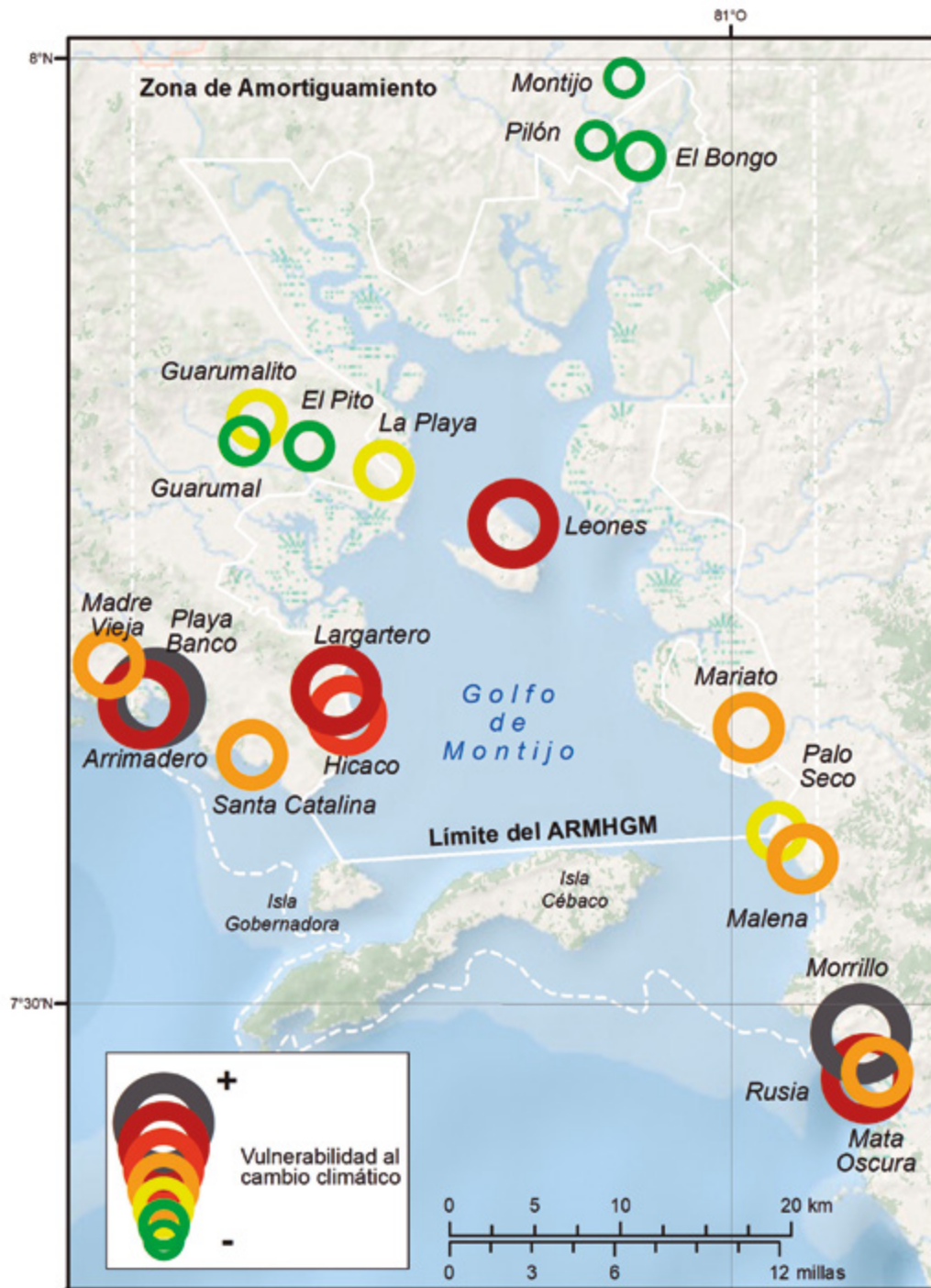


Figura 37. Vulnerabilidad al cambio climático en comunidades costeras del Golfo de Montijo (Elaborada por MarViva, con base en la información de Clemente et al., 2019)

La literatura actual sobre cambio climático señala que el riesgo²⁰ resulta de la interacción entre peligro, vulnerabilidad y exposición (Field et al., 2014). En este sentido, a partir de un cruce de los mapas de peligro (Figura 36), el índice de vulnerabilidad (Figura 37) y mapas de las áreas usadas para la pesca y el turismo por parte de la comunidad, se elaboró un índice de riesgo (Figura 38) cuyo resultado guarda semejanza con el índice de vulnerabilidad, señalando que las actividades de pesca y turismo realizadas desde la comunidad isleña y comunidades próximas a las afueras del Golfo enfrentan los niveles de riesgo más elevados del área de estudio, en términos comparativos (Clemente et al., 2019).

²⁰ Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto (Field et al., 2014).

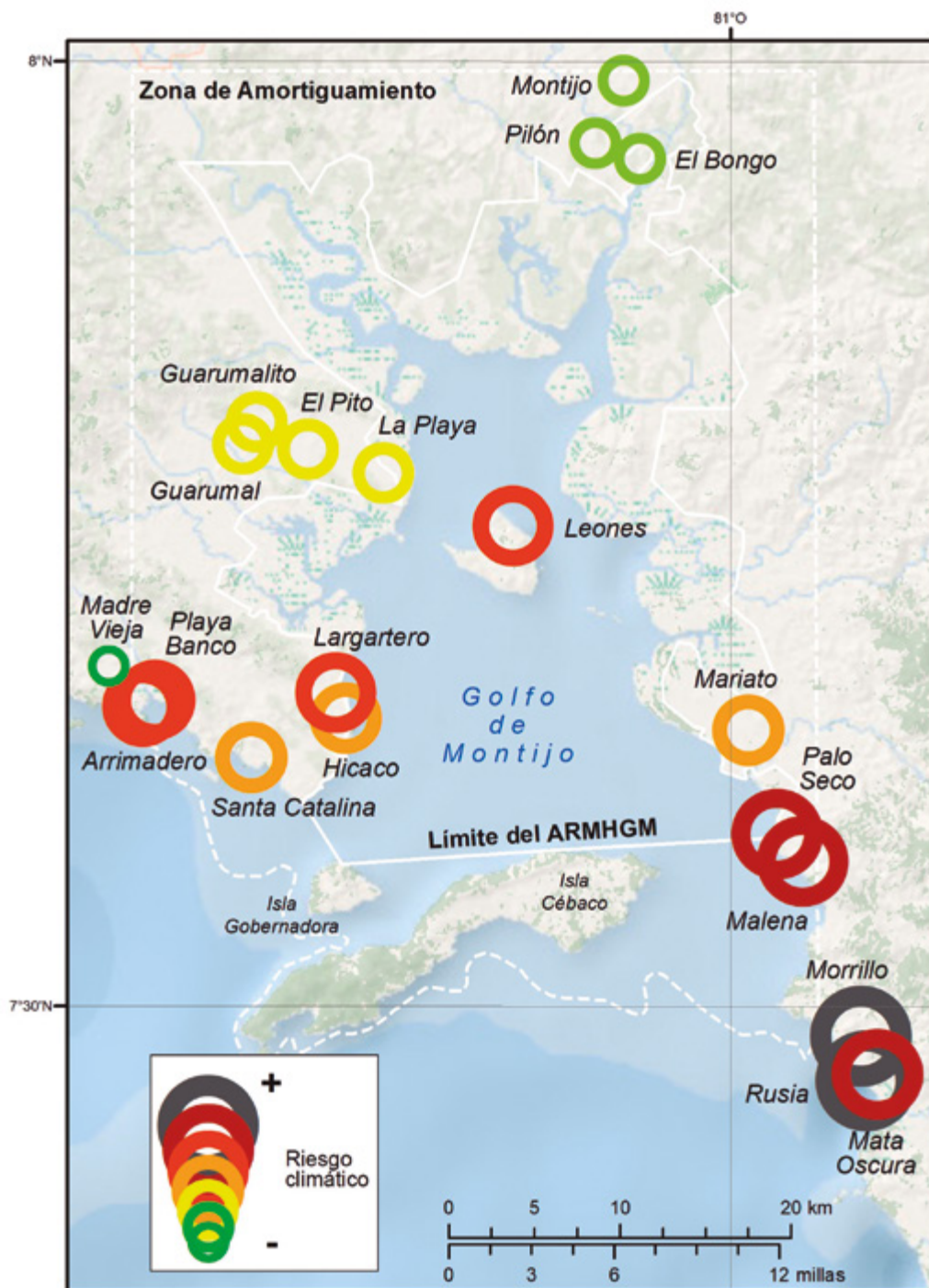


Figura 38. Índices de riesgo ante el cambio climático para las actividades de pesca y turismo (Elaborada por MarViva, con base en la información de Clemente et al., 2019)

Mapear peligros y áreas de uso, y cruzar información espacial para estudiar la distribución de vulnerabilidad y riesgo, contribuye a una mejor comprensión de los factores subyacentes del riesgo climático a escala local. MarViva desarrolló y aplicó dicho análisis a fin de priorizar las comunidades con necesidades de adaptación más urgentes, para adelantar estrategias en el marco del proyecto *Adaptando la Pesca y Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático* (Fundación MarViva, 2018).

Como resultado de ello, se desarrollaron e implementaron estrategias adaptativas dirigidas a las actividades pesca y turismo, en temas de fortalecimiento organizacional, construcción de capacidades en mejores prácticas y pronósticos de tiempo, protocolos de emergencia, señalización, equipos de seguridad y promoción de seguros (Figura 39;

Fundación MarViva, 2018). Para la pesca también se trabajó en la reducción de presión sobre los recursos por medio de sustitución de artes de pesca por otros más selectivos, la diversificación de especies a ser comercializadas y esquemas de mercado más rentables (Fundación MarViva, 2018). Para el sector turismo se trabajó en el desarrollo y la promoción de circuitos turísticos diferenciados con base a mejores prácticas (Fundación MarViva, 2018).



Figura 39. Pescadores y personal de MarViva trabajando en conjunto en materia de riesgo al cambio climático (© MarViva)



5. Ecosistemas y biodiversidad

Bosques

Los manglares rodean el Golfo de Montijo, llegando a representar para el año 2012 el 58 % de la cobertura de la superficie terrestre del área protegida, dominando así las tierras del humedal (Figura 40). Sumando las coberturas de bosque intervenido y pionero, para el 2012 un 71 % de las tierras del área protegida estaban cubiertas de bosques.



Figura 40. Bosques en isla Papagayo (superior derecha) e isla Leones (superior izquierda). Se aprecia la boca del río San Pablo (© Antonio Clemente)

En su estado natural, los bosques del humedal muestran un gradiente de transición hacia el continente, al alejarse de las costas, esteros y desembocaduras. El manglar da paso a un bosque de ciénaga o bosque inundable que, a su vez, cede terreno a un bosque húmedo sobre suelos no inundables. Especies de mangle adaptadas a suelos inundados con poco oxígeno y alta salinidad, se van reemplazando por vegetación menos tolerante a estas condiciones, conllevando una diversa transformación ecológica y paisajística. Sin embargo, intervenciones sobre el territorio han generado cambios de uso en gran parte de los suelos anteriormente ocupados por bosques de ciénaga, una realidad que dificulta observar esa transición ecológica natural en la actualidad.

Manglar

El bosque de mangle o manglar es un ecosistema costero constituido por agrupaciones de árboles que pueden tolerar condiciones de alta salinidad y sobrevivir en terrenos anegados²¹ y anóxicos²². Especies como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) se caracterizan por grandes raíces colgantes que parecen zancos (Figura 41), que le permiten ir ganando terreno al mar. El manglar goza de un prestigioso estatus como ecosistema terrestre emblemático del Humedal Golfo de Montijo: un logro merecido, dada la extensión de su cobertura (23.345 ha en el 2012), los servicios y beneficios que provee, su relevancia para la integridad de otros ecosistemas y la simpatía que despierta en un relevo generacional más consciente y comprometido con el desafío que representa alcanzar una relación equilibrada y sostenible.



Figura 41. Raíces aéreas, a modo de zancos, características del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (© Pacific Adventure Tours)

Los manglares juegan un papel importante como sitio de reproducción, cría y alimentación de peces e invertebrados de importancia ecológica y comercial, siendo un hábitat que rebosa de vida. De las hojas y raíces de los manglares vivos y en descomposición se nutren el plancton, las algas, los crustáceos, los peces, los cangrejos (*Cardisoma crassum* y *Ucides occidentales*) y los camarones (*Litopenaeus occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*).

21 Inundados.

22 Con poco oxígeno.

Además, desempeñan una valiosa función de protección, al absorber la energía de las olas impulsadas por las tormentas y el viento, y regulan la calidad del agua de los estuarios y las costas a través de la captación de sedimentos y nutrientes (CATHALAC, 2007).

Los manglares del Golfo de Montijo están entre los más extensos y mejor desarrollados del país (Jiménez, 1994; Anguizola et al., 1990 citado en la Resolución DM-0459, 2019). Albergan mangle rojo y caballero (*Rhizophora mangle* y *R. racemosa*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), aunque también se ha observado con menor frecuencia otras especies como el mangle piñuelo (Figura 42; *Pelliciera rhizophorae*), mangle salado (*Avicennia bicolor*) y mangle botón (*Conocarpus erectus*) (Resolución DM-0459, 2019; Polanco et al., 2013).



Figura 42. Detalle de las raíces del mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*)
(© José Berdiales)

Dependiendo de la dinámica hídrica del sitio, la constitución y altura del suelo y la posición geográfica relativa, los manglares del Golfo exhiben características diferenciadoras como las especies dominantes y secundarias, altura de dosel y desarrollo de raíces. Cámara et al. (2004) describieron los siguientes subtipos para el Humedal Golfo de Montijo (2004):

1. Pantalla de manglar
2. Manglar en surcos litorales y sedimentos arenosos
3. Manglar estuarino *Rhizophora mangle* dominante
4. Manglar estuarino *Rhizophora racemosa* y *Pelliciera rhizophorae* dominante
5. Manglar aluvial de cauce con *Rhizophora racemosa* dominante
6. Manglar aluvial de cauce con *Rhizophora racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Mora oleifera* dominante
7. Pantalla de manglar aluvial con *Laguncularia racemosa* y/o *Avicennia germinans*

Entre los mamíferos más comunes se cuenta con nueve especies de murciélagos (Orden Chiroptera), tres zorras (Familia *Didelphidae*), el mono cariblanco (*Cebus capucinus*), el gato de agua o nutria (Figura 43; *Lontra longicaudis*), el gato solo (*Nasua narica*) y el gato manglatero (*Procyon cancrivorus* y *P. lotor*) (Polanco et al., 2013).



Figura 43. Imagen de un gato de agua o nutria (*Lontra longicaudis*; © iStock-DG Wildlife)

La concha negra (*Anadara tuberculosa*) es un molusco típicamente intermareal de importancia comercial, que se encuentra asociada a la franja de manglar próxima a los canales y esteros, donde vive enterrada, gracias a que el sustrato es blando y la salinidad es alta (Vega et al., 2014). Estudios realizados en el Golfo de Montijo, con un intervalo de 10 años, revelan disminuciones en las densidades de 1,82 a 0,74 individuos por metro cuadrado (ind/m²), implicando una reducción importante en las cantidades de este molusco (Vega et al., 2014). Esta disminución en las densidades puede estar relacionada al nivel de explotación al que está siendo sometido el recurso, pues entre el 2008 y 2011 la cosecha aumentó de poco menos de 10.000 docenas a más de 80.000 docenas extraídas, según datos de la ARAP (Vega et al., 2014). Las comunidades muestran una disposición favorable a la regulación de la extracción, siempre y cuando sean parte del proceso (Vega et al., 2014). Existen recolectores, como los de la comunidad de Trinchera, que han establecido un mecanismo de autorregulación, limitando la cantidad de días de extracción por mes (Vega et al., 2014). El plan de aprovechamiento de pesca sostenible, contenido en el plan de manejo del ARMHGM, establece regulaciones específicas para el aprovechamiento de la especie entre las cuales se incluye una talla mínima de captura de 50 cm y una veda anual del 1 de septiembre al 31 de octubre (Resolución DM-0459, 2019).



Figura 44. Pescadores artesanales del ARMHGM con ejemplares recolectados de concha negra (*Anadara tuberculosa*) (© MarViva)

Se explotan, en menor proporción, cangrejos juveniles y adultos (*Cardisoma crassum* y *Ucides occidentales*) asociados a los manglares, al igual que las jaibas (*Callinectes toxotes* y *C. arcuatus*) que se encuentran en los canales secundarios de los manglares (CATHALAC, 2007).

Se han registrado observaciones de 161 especies de aves en el área protegida (Polanco et al., 2013). Uno de los principales valores de este humedal radica en su importancia para las aves playeras migratorias, que usan el sitio como área de invernada, desarrollando

una dependencia estrecha del humedal y el recurso alimentario clave que provee. Entre ellos sobresalen, por sus cantidades, el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), la agujeta piquicorta (Figura 45A; *Limnodromus griseus*) y el playero aliblanco (*Tringa semipalmata*) (Ahgehr, 2003 citado en Polanco et al., 2013). Al menos unas 23 especies, entre residentes y migratorias, dependen en gran medida del espejo de agua, de las zonas del litoral, de los esteros y de los bosques de manglar del humedal para la obtención de alimento. Aun cuando algunas de esas especies pueden buscar alimentos en zonas húmedas de tierra firme, es probable que la abundancia de este recurso esté disponible en mayor cantidad en áreas relacionadas directamente con el humedal. Adicionalmente, muchas de ellas utilizan también estas zonas del humedal como sitio de reposo y anidación, por lo que pasan la mayor parte de su existencia en sus linderos. La gran diversidad de aves residentes incluye la garza nocturna coroninegra (*Nycticorax nycticorax*), la garza tigre cuellinuda (Figura 45B; *Tigrisoma mexicanum*), el pato silbador aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*) y el pato real (*Cairina moschata*) (Delgado, 1986 citado en Polanco et al., 2013). Registros de observaciones del orden Passeriformes, realizadas en el año 2013, destacan al saltarín coludo (*Chiroxiphia lanceolata*), el vireo verdiamarillo (*Vireo flavoviridis*), la reinita amarilla (*Setophaga petechia*), el mirlo pardo o capisucia (*Turdus grayi*), el trepatronco oliváceo (*Sittasomus griseicapillus*) y el tirano enano ojipálidos (*Lophotriccus pillaris*); y de otros órdenes, al loro frentirrojo (*Amazona autumnalis*), el gallinazo negro (*Coragyps atratus*), la garza azul chica (*Egretta caerulea*), el loro frentiamarillo (*Amazona ochrocephala*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*) y el gavián manglero (*Buteogallus anthracinus*) (Polanco et al., 2013).

Este grupo de aves incluye pelícanos, fragatas, garzas, el águila pescadora, el gavián manglero, playeros, gaviotas y martines pescadores (Polanco et al., 2013).

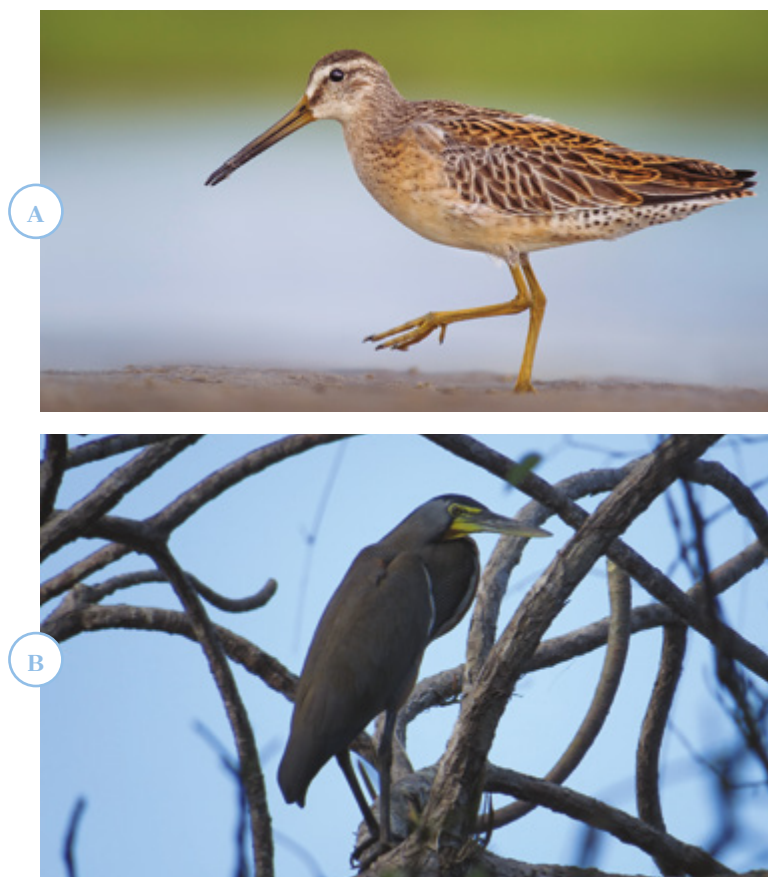


Figura 45. A. Agujeta piquicorta (*Limnodromus griseus*; © iStock-Ray Hennessy) y B. Garza tigre cuellinuda (*Tigrisoma mexicanum*; © Francisco Cedeño)

Bosque de ciénaga

Los bosques de ciénaga están situados en suelos compuestos por substrato rocoso alterado y sedimento depositado por corrientes de agua, generalmente en planos que se inundan de manera permanente o intermitente. El encharcamiento varía desde uno condicionado por el flujo mareal a uno condicionado por el comportamiento estacional climático (Cámara et al., 2004). Suelen colindar con el límite continental de manglares, siendo un ecosistema de transición que se conoce también como bosque inundable o anegadizo. Los bosques de ciénaga del Golfo de Montijo son más diversos que los del Darién, pero no tanto como los de Donoso (Polanco et al., 2013).

Cámara et al. (2004) describen tres subtipos de bosques de ciénaga en el Humedal Golfo de Montijo, uno donde dominan el cativo (*Prioria copaifera*), otro donde lo hacen el sangrillo (Figura 46; *Pterocarpus officinalis*) y tangaré (*Carapa guianensis*) y el tercero donde el alcornoque (*Mora oleifera*) y piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) son los que destacan. El encharcamiento de los primeros dos se debe fundamentalmente a circulación subterránea de agua dulce durante la estación lluviosa, mientras que el tercer subtipo recibe aportes de agua salobre producto del comportamiento mareal. En este último, Polanco et al. (2013) también menciona la presencia del lirio (Figura 47; *Crinum erubescens*).



Figura 46. Vista del interior del bosque anegadizo, con troncos y raíces de sangrillo (*Pterocarpus officinalis*), representativo del bosque de ciénaga (© José Berdiales)



Figura 47. El lirio, *Crinum erubescens*, planta típica de zonas inundadas temporalmente con agua dulce o salobre (© José Polanco)

Al presente, los bosques inundables se encuentran en áreas relativamente pequeñas y localizadas, a manera de remanentes, siendo el ecosistema boscoso más afectado por el avance de la frontera agrícola en el Golfo de Montijo (Resolución DM-0459, 2019).

Los lugares emblemáticos de bosques de ciénaga del Golfo de Montijo son Puerto Cabimo, en la cabecera del río San Pablo y El Vivero de El Bongo, en la cabecera del río San Pedro. En estos dos ejemplos se pueden observar magníficos ejemplares de cativo (*Prioria copaiifera*), sangrillo (*Pterocarpus officinalis*) y alcornoque (*Mora oleifera*), junto a colonias de caña brava (*Bactris major*). Asimismo, se puede observar el tránsito que desde tierra adentro (continente) hacia los caños y esteros del manglar, caracterizan estos bosques de ciénaga (Cámara et al., 2004).

Bosque monzónico

El bosque tropical de clima monzónico se caracteriza por la marcada estacionalidad de las lluvias. De mayo a diciembre, aproximadamente, se producen cúmulos y altas precipitaciones presentes en la estación lluviosa. Diversas especies de palmas, helechos, lianas y bromelias aprovechan el contraste entre la estación lluviosa y la seca en el bosque monzónico.

En el bosque monzónico que no se encuentra alterado, una condición sumamente escasa, dominan las especies arbóreas que superan los 15 m de altura. Especies como

la maría (*Calophyllum* spp.) y espavé (*Anacardium excelsum*) son exigentes en cuanto a humedad y requieren poca luz directa, a lo contrario, el cholo pelao (Figura 48; *Bursera simaruba*), el panamá (*Sterculia apetala*) y otros, que resisten el déficit hídrico y alto brillo solar (Cámara et al., 2004).



Figura 48. El cholo pelao (*Bursera simaruba*; © iStock-Victor Alfonso Arguello Martinez)), uno de los árboles representativos del bosque monzónico

Los relictos existentes de este ecosistema primario en el ARMHGM y su ZA quedan relegados a escasos enclaves geográficos en el corregimiento de Ponuga, en las islas Cébaco y Gobernadora, y en las riberas y cauces de algunos ríos, mientras que en el sur de Mariato se encuentra en las aproximaciones del Parque Nacional Cerro Hoya (Cámara et al., 2004). Desde el punto de vista de conservación, estas áreas remanentes funcionan como áreas fuentes, reservas ecológicas y como corredores naturales que conectan dichos núcleos con otras formaciones naturales (Cámara et al., 2004).

Bosque secundario

Bajo la sombrilla de bosque secundario se incluyen los bosques en distintas etapas avanzadas de regeneración, tras deforestarse el bosque monzónico por completo o tras alterarse muy significativamente. Predominan especies con menor requerimiento hídrico y mayor necesidad de insolación (Cámara et al., 2004). Alrededor del Golfo de Montijo se suele encontrar retazos de bosque monzónico rodeado de bosque secundario; entre más cercana a alguna cobertura de bosque monzónico, más rápido puede regenerarse el bosque secundario al haber mayor acceso a semillas dispersadas (Cámara et al., 2004).



Figura 49. Bosque secundario en isla Leonés (© Jose Polanco)

En los bosques secundarios del Golfo predominan los estratos arbóreos y escasean los árboles de más de 15 m de altura. Frecuentan las palmas, especies resistentes al fuego y, por ende, a la práctica de tala y quema, común en etapas tempranas de sucesión. La composición del bosque secundario del Golfo indica una elevada biodiversidad (Cámara et al., 2004).

Ríos

La configuración del drenaje es de tipo dendrítico, en el que muchas corrientes siguen la pendiente del terreno y se unen entre sí en los afluentes principales. Se trata de una intrincada red de drenajes, constituida por más de 1.000 quebradas y 45 ríos. Se observan fuertes velocidades de escorrentía superficial, causada por la topografía y la pendiente de los cauces. Entre los numerosos ríos destacan el Caté, San Pablo (Figura 52), San Pedro, Ponuga, Suay y Tebario.



Figura 50. Turistas recorriendo a remo las aguas del río San Pablo (© Vasco Torres)

Cuatro cuencas hidrográficas, con una superficie de 680.120 km², el 9,25 % del terreno nacional, componen la totalidad de la superficie terrestre que desemboca en el Golfo (Figura 51). La cuenca del río San Pablo es la más extensa, poseyendo la red de drenaje más compleja que descarga en el Golfo. Se estima en cerca de 50 las especies de peces de agua dulce que habitan en las inmediaciones del ARMHGM (Resolución DM-0459, 2019).

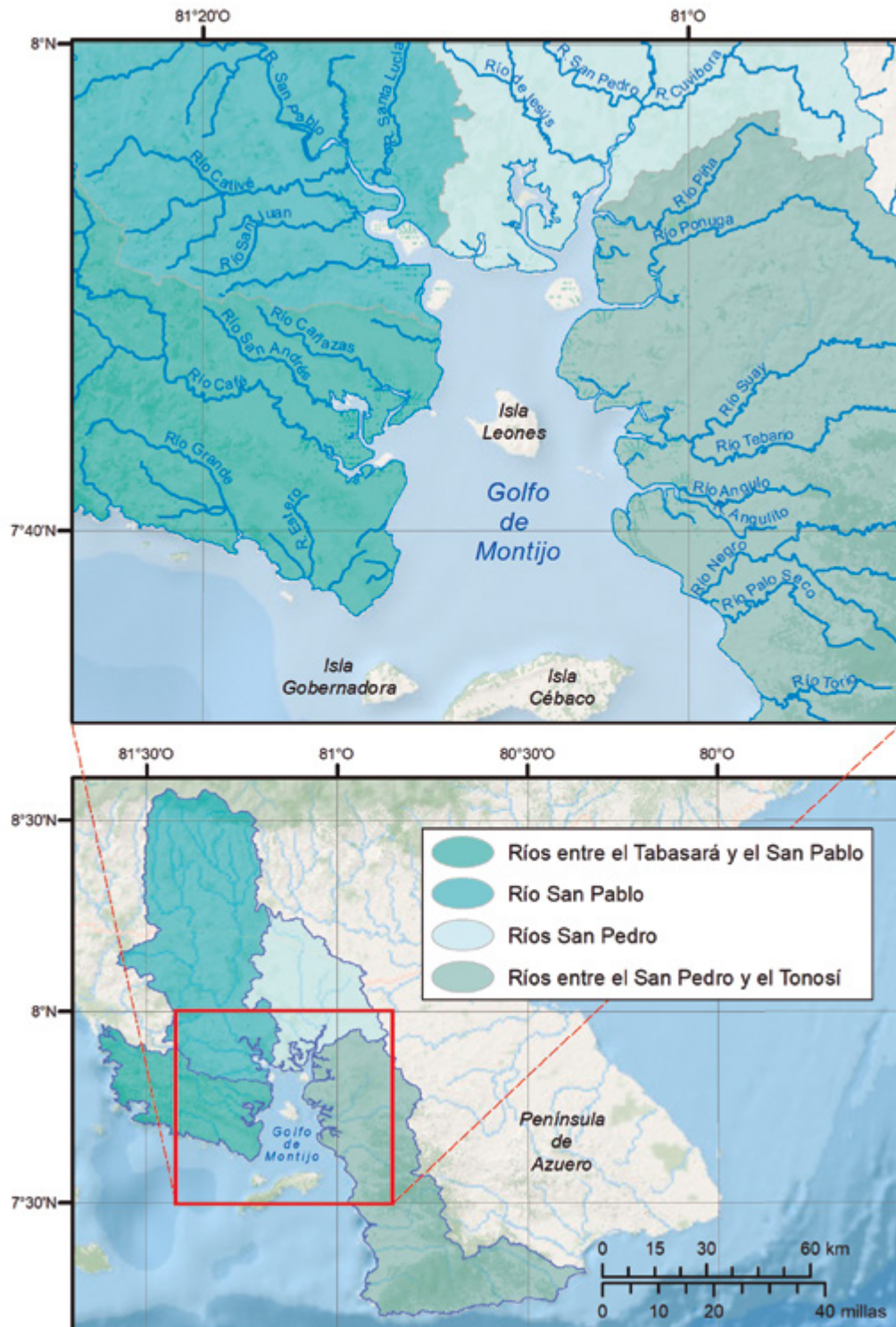


Figura 51. Ubicación y recorrido de los diferentes ríos que conforman la cuenca hidrográfica del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información del IGNTM, s/f y ETESA s/f b)

Estuario

El Golfo de Montijo es un estuario por definición, ya que es un cuerpo de agua salobre parcialmente cerrado con acceso al mar, en el cual desembocan de uno a varios ríos. Los estuarios son lugares en donde las descargas de agua dulce se mezclan con agua salada marina, constituyendo sitios de transición entre el mar y la tierra, influenciados por las mareas, pero protegidos de la energía total de las olas, tormentas y mareas. Las aguas resguardadas de los estuarios albergan una variedad de hábitats (Figura 52), que sustentan comunidades únicas de flora y fauna adaptadas especialmente para vivir al margen del mar. Están entre los ecosistemas más productivos del mundo pues generan más materia orgánica por unidad de área que bosques, pastizales, o tierras dedicadas a la agricultura, de acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, s/f).



Figura 52. Ubicación de esteros, islas y playas en el ARMHGM

En la cadena trófica, el plancton representa una fuente de alimento crítico para una variedad de seres acuáticos, que corresponden a una diversa colección de organismos que no pueden nadar contra la corriente y viven en los grandes cuerpos de agua (Lalli y Parson, 1997). Aunque muchas especies son microscópicas (Figura 53), el plancton incluye organismos más grandes, como las medusas (Dolan, 2012). En el Golfo, para el año 2013 se observó una alta variabilidad estacional entre la temporada seca y lluviosa, con más plancton y mayor productividad primaria²³ durante la época de lluvias, comparado con la época seca (Prada, 2013).

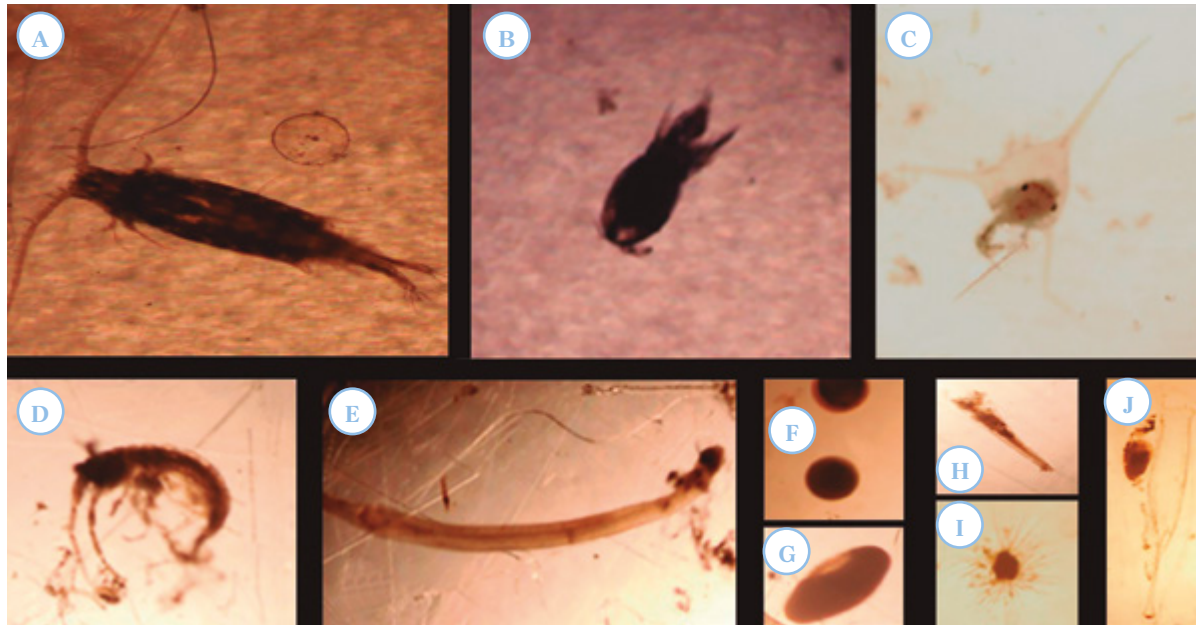


Figura 53. Microfotografías ilustrando diversas formas del zooplancton en el Golfo de Montijo. A) Copépodo calanoideo, B) Copépodo ciclopoideo, C) Zoa megalopa, D) Estomatópodo, E) Quetognato, F) Huevo pez redondo, G) huevo pez Engraulidae, H) Pterópodo, I) Radiolario, J) Sifonóforo (Fuente: Prada et al., 2013)

Una elevada producción de plancton en los estuarios sustenta una correspondiente biomasa de invertebrados y peces. El Golfo de Montijo contiene camas de moluscos y poblaciones importantes de camarones y cangrejos. Otras especies usan los estuarios como zonas de cría. Los juveniles encuentran alimento abundante y protección de depredadores entre las raíces de los manglares, marismas y praderas de pastos marinos, para luego migrar al mar abierto y continuar su desarrollo. Se conoce de la existencia de 103 grupos taxonómicos de plancton en el Golfo, 15 de pequeños invertebrados que habitan los fondos marinos, denominados meiofauna, 159 de invertebrados acuáticos visibles sin microscopio, o macro invertebrados, y alrededor de 200 especies de peces consideradas recurso pesquero (Resolución DM-0459, 2019).

En el estuario, los esteros cumplen un papel primordial. Estos son cuerpos de agua más pequeños y resguardados, que forman estrechos canales naturales de escasa profundidad, con poca superficie de agua libre y movimiento limitado. En términos ecológicos, cumplen funciones similares a los estuarios, pues también allí se mezclan aguas dulces y saladas y se hospedan poblaciones únicas. El Golfo de Montijo alberga varios. Los más grandes son los esteros del Caté, de San Andrés (Figura 56), de Cañazas, Trinidad y de Cativeal.

²³ Tasa de conversión de energía a compuestos orgánicos por parte de organismos fotosintetizadores.



Figura 54. Estero de San Andrés (© Antonio Clemente)

El babillo (*Caiman crocodilus*) y el cocodrilo o lagarto aguja (*Crocodylus acutus*) habitan algunos esteros (Figura 55), mientras que otros reptiles, incluyendo aproximadamente 35 especies de culebras y 20 especies de lagartijas, se camuflan entre los ecosistemas del humedal (Polanco et al., 2013).



Figura 55. Cocodrilo o lagarto aguja (*Crocodylus acutus*; © iStock-CStorz)

Muestreos realizados entre marzo del 2013 y enero del 2014 registraron ocho especies de tiburones dentro del Golfo de Montijo, siendo muy dominante la especie de tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), seguido por otras dos especies de tiburón martillo (*Sphyrna tiburo* y *Sphyrna corona*), el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*), el tiburón punta negra (*Carcharhinus limbatus*), el tiburón cuchara (*Sphyrna media*), el tiburón poroso (*Carcharhinus porosus*) y el cazón picudo del Pacífico (*Rhizoprionodon longurio*). Las zonas de manglar han sido descritas como sitios importantes de crianza y refugio de tiburones, principalmente de *Sphyrna lewini*, para la cual se ha reportado la presencia de juveniles y neonatos en zonas protegidas como bahías y costas, además de la presencia de hembras embarazadas a término, que utilizan estos ambientes para el alumbramiento. Sin embargo, el desconocimiento de los patrones reproductivos, de los sitios de crianza y sitios de desarrollo y alimentación de estos grupos, limitan el manejo sustentable de las poblaciones que están sujetas a la presión pesquera (Vega et al., 2011 y Robles y Montes, 2012 citados en Vega et al., 2014). López et al. (2009) considera al tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) una especie frágil, que no puede soportar una elevada presión de pesca, por lo cual sugiere es importante se identifiquen sus rutas migratorias y sitios de reproducción y crianza para su debida protección (Vega et al., 2014). Los datos para el Golfo de Montijo identifican que, en todo el Golfo, se capturan ejemplares juveniles y neonatos del tiburón martillo (Figura 56), por lo que se puede afirmar que este ecosistema es en toda su amplitud un criadero importante para esta especie (Vega et al., 2014). Se han realizado muchos estudios sobre tiburones y, en casi todos, se señala el fuerte impacto que tienen las pesquerías sobre sus poblaciones, fundamentalmente por la remoción de importantes fracciones juveniles (Vega et al., 2014).



Figura 56. Juveniles de tiburón martillo capturados con red de enmalle en el ARMHGM
(© Juan M. Posada)

Dentro del Golfo de Montijo se pueden observar ballenas jorobadas (Figura 57A; *Megaptera novaeangliae*). Pescadores y otros usuarios las reportan entre el canal de las islas Cébaco y Gobernadora, y parece ser que entran a las aguas interiores de la parte media del Golfo. Por su parte, la presencia de delfines nariz de botella (Figura 57B; *Tursiops truncatus*) y el manchado (*Stenella attenuata*) es mucho más frecuente y parece darse en todo el espejo de agua del Golfo, especialmente en la desembocadura del río San Pablo, y entre las islas Perdomo y Leones, pero muy principalmente cerca de la boca del golfo hacia el mar (Figura 58).



Figura 57. Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y delfin nariz de botella (*Tursiops truncatus*) hacen vida, temporal o permanente en las aguas del Golfo de Montijo (© MarViva)

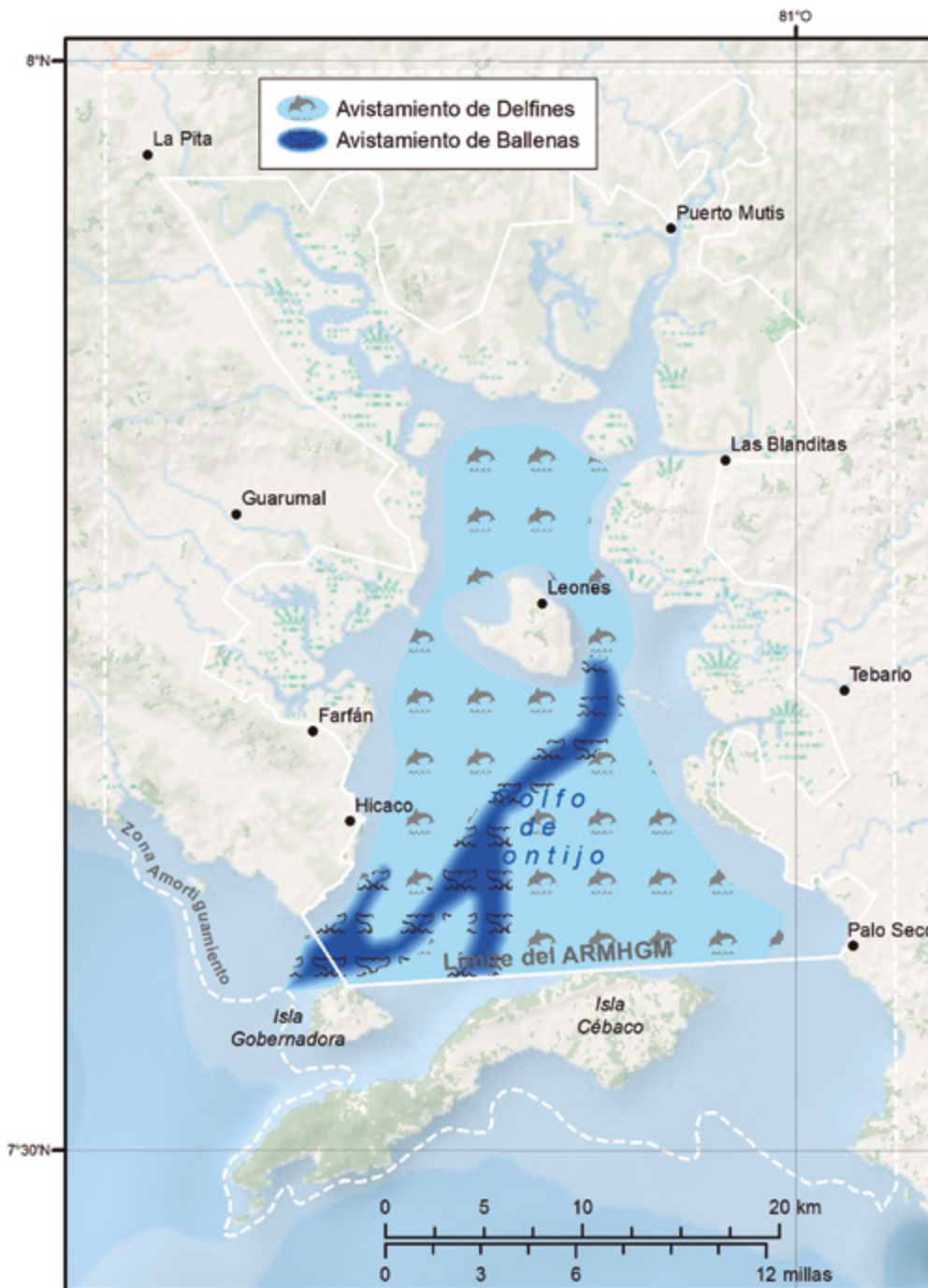


Figura 58. Distribución de cetáceos a lo interno del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Islas

Situada en el centro del Golfo (Figura 52), Leones es la isla más extensa dentro del estuario y la única dentro del área protegida con comunidades humanas permanentes (Figura 59). Es un sitio de contraste de belleza natural e intervención humana, ya que gran parte de la isla se ha dedicado a las actividades ganaderas y agrícolas, además de acoger a un grupo de pescadores, en su mayoría mujeres, que aprovechan recursos como la langosta y peces, como el pargo (Familia Lutjanidae) y la corvina (Familia Scianidae). Las islas Gobernadora (Figura 60A) y Cébaco (Figura 60B) cuentan también con superficies extensas y comunidades humanas permanentes. Sin embargo, se ubican fuera de los límites del ARMHGM, por la boca del Golfo, quedando dentro de los límites de la ZA.



Figura 59. Unidad de vivienda en isla Leones, desde la cual también se atiende a turistas visitantes (© FSA Production)



A



B

Figura 60. A) isla Gobernadora (© Art Lodge) y B) isla Cébaco (© FSA Productions), también pobladas, pero ubicadas fuera de los límites del ARMHGM, pero dentro de los límites de la ZA.

Al noreste del Golfo (Figura 52), isla Verde se encuentra cerca de la salida de los manglares entre la boca del río San Pedro y el río Ponuga (Figura 61). Está mayormente cubierta de manglar, aunque contiene también algunas pequeñas lomas revestidas de especies arbóreas y arbustivas no propias de los manglares. Entre los manglares que dominan sus costas, se aprecian secciones de literal rocoso. Este sitio de gran belleza natural y ecológica, donde se puede observar una variedad de aves características del área, se presta para recorridos con kayaks a lo interno del manglar (Fundación MarViva, 2014).



Figura 61. Al noreste del Golfo se encuentra isla Verde (© Antonio Clemente)

Se cuenta que en isla Verde vivió, por más de 50 años, un señor alejado del resto de la civilización. El ermitaño, como le llamaban los pescadores que de manera esporádica llegaban a acampar en isla Verde, recuerdan que se alimentaba de lo poco que producía. Se mudó a este lugar por razones que aún se desconocen, hasta por su propia familia. El lugar donde habitaba era como una cueva, que de manera improvisada construyó en este remoto paraje con algunas hojas de zinc y pequeños árboles. Para entrar y salir de su hábitat tenía que hacerlo arrastrado por un laberinto al que solo él podía acceder (Fundación MarViva, 2014).

Isla Perdomo (Figura 62) está ubicada aproximadamente a 2,5 km al sur de isla Verde. Es conocida también como isla Hull, por la forma de casco que resulta de un suelo rocoso que eleva su topografía. Su litoral, mayormente cubierto por manglar, cuenta con playitas rocosas y de arena gruesa. Isla Perdomo se reconoce como sitio excelente para la observación de aves acuáticas al amanecer y atardecer, por ser un lugar de dormitorio y anidación (Fundación MarViva, 2014).



Figura 62. Isla Perdomo, también conocida como isla Hull (© Pacific Adventure Tours), al igual que isla Papagayo, está cubierta prácticamente de manglar

Al noroeste del Golfo y en la desembocadura del río San Pablo hay varias islas e islotes, como isla Membrillal e isla del Papagayo, que están prácticamente cubiertas de manglar en su totalidad. Algunas, incluso, podrían considerarse islas plenamente de manglar, al tomar en cuenta que sus suelos fangosos intermareales permanecen mayormente bajo la superficie marina.

Un conjunto de islotes rocosos empinados al sureste de isla Leones, Tres Islas (Figura 63), conocido también como Tres Hermanas, se encuentra rodeado de extensos bancos de arena dorada que afloran con la marea seca. Con suerte, durante la temporada de observación de cetáceos, se puede ver pasar ballenas o delfines. Se presta para actividades recreativas de sol y playa, *snorkeling*, deportes acuáticos, *body surfing* y caminatas por la playa (Fundación MarViva, 2014).

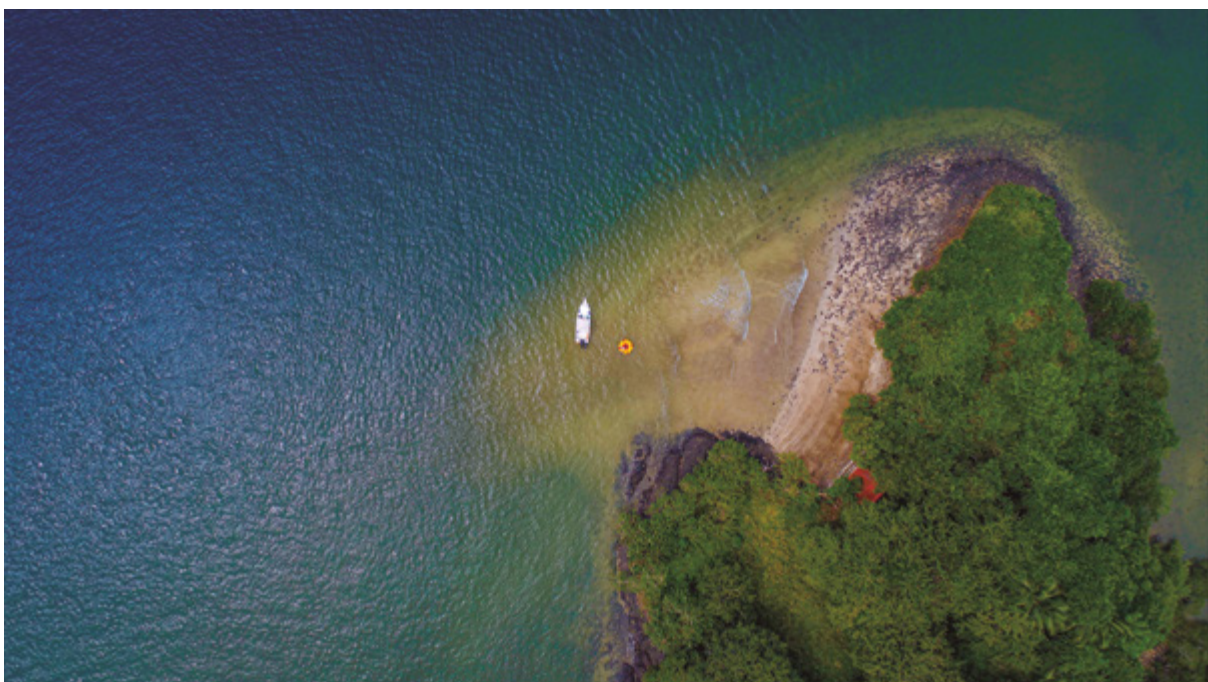


Figura 63. Imagen idílica en una de las Tres Islas (© Pacific Adventure Tours)

Playas

Donde a lo largo del litoral no se encuentran manglares en surcos, se observan playas (Figura 52), tanto arenosas como fangosas y rocosas, así como puntas, ensenadas y acantilados. Estos hábitats costeros a menudo existen juntos, como unidades indivisibles. Por ejemplo, al sur del Golfo, sobre la costa oriental, Punta Duarte colinda con una pequeña ensenada rocosa hacia el sur y una pequeña ensenada con una playa de arena fina hacia el norte (Figura 64) que, a su vez, colinda con otra punta de menor dimensión, frente a un gran acantilado rocoso. Extensiones de litoral como el descrito, libre de manglar, se hacen más frecuentes hacia la boca del Golfo que a lo interno, tanto sobre la costa oriental como occidental.



Figura 64. Playa arenosa en Punta Duarte (© Antonio Clemente)

Las ensenadas se asemejan a bahías pequeñas, entradas ligeramente circulares con bocas estrechas. Dentro del Golfo de Montijo se encuentra la ensenada de La Reina, en la costa sur occidental del Golfo y la ensenada de Las Moradas, en el occidente de isla Leones, entre otras.

Entre las playas de mayor visitación turística, destacan las del distrito de Mariato: playa Reina, Palo Seco (Figura 65A), playa Malena, Torio, Morrillo (Figura 65B) y Mata Oscura, algunas buscadas por las características de sus olas, para actividades de *surf*. El Golfo de Montijo cuenta con varias playas más, incluyendo algunas de difícil acceso. Sus arenas tienden a ser oscuras, debido a su origen volcánico. A modo de subsistencia, se explota la almeja de playa (Figura 66; *Donax* spp.) (CATHALAC, 2007).



A



B

Figura 65. A) Playa de Palo Seco, que alberga una pujante comunidad de pescadores artesanales (© Juan M. Posada) y B) Playa de Morrillo, una de las favoritas para la práctica del surf (© Panama Adventure Tours)



Figura 66. Almeja de playa (*Donax* spp.; © iStock-Marizabeth Yanil)

Algunas de las extensas playas de Mariato funcionan como sitios de desove de tortugas (Figura 67). Playa Malena y Mata Oscura cuentan con grupos comunitarios organizados dedicados a la conservación de las tortugas marinas, llegando a desovar en ambos sitios 4 de las 5 especies presentes en el país: la lora (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), verde (*Chelonia mydas*) y baula (*Dermochelys coriacea*). Actualmente, y en incremento, el ecoturismo responsable con tortugas se ha convertido en una alternativa de ingresos para las comunidades de Mata Oscura (Figura 68), Morrillo y Rusia de Quebro (MiAMBIENTE, 2017).



Figura 67. Ejemplar de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*), regresando al mar después de haber desovado en playa Malena (© Francisco Cedeño)



Figura 68. A) Playa de Mata Oscura, donde opera la Fundación Agua y Tierra (© Antonio Clemente) y B) Imagen del vivero, a la espera de la eclosión de los huevos (© MarViva)

La contaminación marina por plásticos, principalmente plástico desechable de un solo uso, constituye una amenaza severa y preocupante a nivel mundial. Se han documentado enormes parches de basura dominados por plásticos de diversas proveniencias flotando en los océanos del planeta (Cózar y Echevarría, 2014). Al descomponerse, el plástico se quiebra, dejando cantidades incalculables de microplásticos que ocupan tanto la columna entera del océano como los fondos marinos y costas, absorben toxinas y son ingeridos por diversas especies, incluyendo bioacumuladores²⁴ y, eventualmente, el ser humano (Barboza et al., 2018; Smith et al., 2018). Las playas, manglares y otros ecosistemas del Golfo de Montijo no se escapan de tan perjudicial y lamentable realidad (Figura 69).



Figura 69. Botellas plásticas en una zona costera del ARMHGM (© MarViva)

Fango intermareal y fondos marinos

Los fangos intermareales en el Golfo de Montijo ocupan una superficie de 8,1km², encontrándose los bancos de fangos más importantes en los corregimientos de Guarumal, en el distrito de Soná, y Tebario, en el distrito de Mariato (Cámara et al., 2004 citado en Vega et al., 2014). En este ecosistema, en tubos socavados en forma de U, habita un gusano invertebrado marino llamado poliqueto (*Americanuphis reseei*), que es explotado comercialmente en el Golfo y vendido a una empresa exportadora para la alimentación de camarones. La explotación comercial del poliqueto se ha convertido en un tema conflictivo en el Golfo de Montijo con los pescadores, por el argumento de que esta especie sirve de alimento a peces y fundamentalmente a camarones, por lo que, para algunos, la pesca de poliquetos es la causa de la caída en los volúmenes extraídos de

²⁴ Organismos que absorben y almacenan determinadas sustancias del ambiente sin eliminarlas.

camarón e, incluso, de las casi nulas capturas frente a la comunidad de La Playa (Vega et al., 2014). El plan de manejo establece una veda a la extracción de poliquetos, entre el 1 de mayo al 31 de julio de cada año (Resolución DM-0459, 2019).

El mapa de fondos marinos levantado para la elaboración del plan de manejo por medio de interpretación visual de imágenes satelitales, estudios de granulometría e investigaciones previas (Figura 70), muestra una clara dominancia del hábitat denominado fondo blando (86 %), que en realidad tiene una composición heterogénea con sedimentos de diferentes tamaños, incluyendo fracciones limo-arcillosas, arenas muy finas, medias y gruesas (Prada, 2013). Estas mezclas de sedimentos indican una alta dinámica dominada por las corrientes de marea.

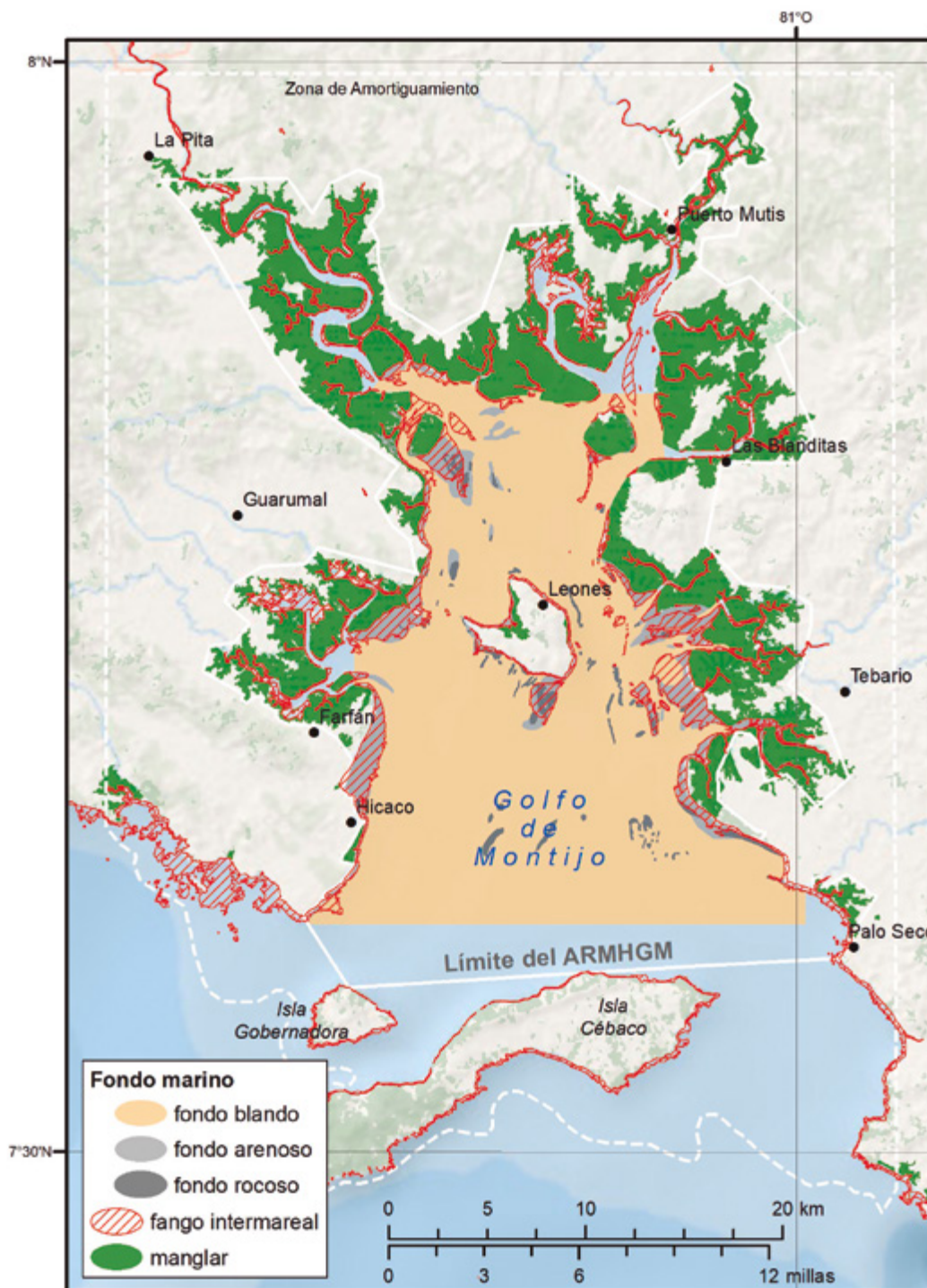


Figura 70. Fondos marinos y zona intermareal en el ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019 y a la Imagen Sentinel 2 del 1 de febrero 2021)

Otro hábitat, el denominado fondo arenoso (Figura 70), se localiza por lo general en las cercanías de las playas y próximo al borde costero. En su conjunto representa el 10 % de los fondos marinos y está sujeto a una alta influencia de los ciclos de mareas, en particular las de aguaje o de mayor amplitud, cuando quedan parcial o totalmente al descubierto de entre 2 a 4 horas.

Los fondos rocosos del lecho del golfo representan tan solo el 1,7 % (Figura 70) aunque son de gran importancia porque generan estructura y aumentan las posibilidades de refugio, estando asociados con la abundancia de la langosta espinosa del Pacífico (Figura 71; *Panulirus gracilis*).



Figura 71. Langosta espinosa del Pacífico (*Panulirus gracilis*) (© CCIMBIO-COIBA-UP)

Es interesante notar como hay una mayor diversidad de hábitats de fondos marinos hacia la zona central del Golfo, en inmediaciones de isla Leones, donde se esperan influencias tanto de ambientes terrestres, como de agua dulce y agua marina costera y, ocasionalmente, oceánica (Prada, 2013).

Punta Tintorera y Bahía Naranjo, ubicadas en la parte sur de la ZA, por las costas suroccidental de isla Cébaco, cuentan con fondos rocosos con formaciones coralinas. Un arrecife expuesto a altas energías, en las formaciones próximas a Punta Tintorera, donde predominan las especies de la subclase Octacorallia (Figura 72) (K. Mantell, comunicación personal, 13 de noviembre de 2020).



Figura 72. Variedad de octocorales en fondo arrecifal de Punta Tintorera
(© Kevan Mantell)

Especies amenazadas

Los listados de especies con algún régimen especial de protección incluyen 45 especies de la flora, como las orquídeas (*Aspasia epidendroides*, *Brassavola nodosa*, *Caularthron bilamellatum*, *Trigonidium egertonianum*), el cactus (*Epyphyllum phyllanthus*) y la herbácea endémica conocida localmente como camarón (*Ruellia panamensis*), propia de Panamá, Chiriquí, Colón, Veraguas y Darién. Hay otras 16 plantas que MiAMBIENTE ha catalogado como vulnerables o en peligro como el maría (*Calophyllum longifolium*), bateo (*Carapa guianensis*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*), planta además incluida en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), un convenio internacional que prohíbe el tráfico de especies amenazadas; ratificado en Panamá a través de la Ley 14 del 28 de octubre de 1977 (Resolución DM-0459, 2019).

También especies de la fauna se encuentran en categorías similares. Hay 12 especies de mamíferos protegidas por la legislación panameña, incluyendo el conejo pintado (*Cuniculus paca*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*). El gato de agua (*Lontra longicaudis*) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*) se encuentran en los Apéndice I y II de CITES, respectivamente (Resolución DM-0459, 2019).

Dentro del grupo de las aves se encuentran 17 especies, varias de las cuales pertenecen a la familia *Psittacidae*, como el perico frentirrojo (*Aratinga finschi*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el amazona frentirrojo (*Amazona autumnalis*) y el amazona coroniamarillo (*Amazona ochrocephala*); además del búho (Figura 73; *Megascops choliba*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) y los colibríes (*Amazilia tzacatl*, *Anthracothorax veraguensis*, *Hylocharis eliciae* y *Phaethornis strigularis*), protegidas por MiAMBIENTE y CITES (Resolución DM-0459, 2019).



Figura 73. El búho (*Megascops choliba*; © iStock-Rogério Peccioli), una de las especies de aves amenazadas presentes en el ARMHGM

En el grupo de los anfibios, está la rana verde y negro (*Dendrobates auratus*) y la rana arborícola (Figura 74; *Agalychnis callidryas*), ambas son especies del Apéndice II de CITES. Así mismo, hay 4 especies de reptiles incluidas en el mismo Apéndice II, tales como la iguana verde (*Iguana iguana*) y las serpientes *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria* y *Clelia clelia* (Resolución DM-0459, 2019).



Figura 74. La rana arborícola (*Agalychnis callidryas*; © iStock-Kikker Dirk), especie amenazada amparada por el apéndice II de CITES

Especies endémicas

Existen registros de una planta endémica en el área protegida, la especie herbácea conocida como zornia (*Blechnum panamense*), que se encuentra en ambas vertientes de Panamá, y un mamífero endémico regional, el gato espinas (*Coendou rothschildi*), especie que se distribuye desde Panamá hacia el oeste de los Andes en Colombia, Ecuador y Perú (Reid, 1997 citado en Polanco et al., 2013). En cuanto a aves, se registra una especie endémica nacional, el mango veragüense (*Anthracothorax veraguensis*) cuya distribución histórica incluyó la porción oriental de la Península de Azuero, las tierras bajas de Veraguas y la parte oriental de Chiriquí (Angehr et al., 2008 y Angehr y Dean, 2010 citados en Polanco et al., 2013). También se ha registrado al batará negruzco (*Thamnophilus bridgesi*), ave endémica a la región de tierras bajas entre Panamá occidental y Costa Rica, considerada amenazada por la fuerte presión sobre los hábitats debido a las actividades productivas (Ridgely y Gwynne, 1993; Angehr y Jordán 1998; Angehr 2003 citados en Polanco et al., 2013).

Especies migratorias

Varias de las especies emblemáticas observadas en el Golfo de Montijo se encuentran de visita, realizando algún proceso biológico temporal antes de o como parte de una gran travesía que, en el caso de las aves y ballenas, suele seguir rumbo sobre un eje norte-sur. Entre estas, cabe mencionar a las ballenas jorobadas (Figura 75A; *Megaptera novaengliae*), pertenecientes tanto a las poblaciones del hemisferio norte (vistas entre enero y marzo) como del hemisferio sur (vistas entre agosto y diciembre). Todas las especies de tortugas marinas tienen comportamientos migratorios durante las diferentes etapas de su desarrollo, cumpliendo un papel sumamente importante dentro de los ecosistemas en los que interactúan (MiAMBIENTE, 2017), siendo las especies de tortugas lora (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), verde (*Chelonia mydas*) y baula (Figura 75B; *Dermochelys coriacea*) las que llegan al Golfo y anidan en sus playas.



Figura 75. A) Ballena jorobada (*Megaptera novaengliae*; © iStock-Craig Lambert) y B) tortuga baula (*Dermochelys coriacea*; © iStock-AGAMI Stock)

Los estuarios y manglares son zonas de protección para las primeras etapas de desarrollo del tiburón martillo (Figura 76; *Sphyrna lewini*), ya que las hembras adultas entran a los esteros para parir sus crías y, al alcanzar el tamaño de juveniles y adultos, estos migran hacia zonas externas más profundas, generalmente hacia el borde de la plataforma continental, donde buscan recursos para la alimentación y reproducción (Anislado y Robinson, 2001 y Zanella, 2007 citados en Vega et al., 2014).



Figura 76. Cardumen de tiburones martillo (*Sphyrna lewini*), especie migratoria con distribución cosmopolita (© Gaby Carias)

Respecto a las aves migratorias, en el 2013 se observaron 17 especies del hemisferio norte y 1 que cría en Panamá y migra hacia el hemisferio sur, el vireo verdiamarillo (*Vireo flavoviridis*). Entre los migratorios norteros se reporta una garza, dos rapaces diurnos, cuatro aves playeras, una gaviota, cuatro mosqueros, una golondrina, un zorzal, dos reinitas y un bolsero. Entre las migratorias, unas siete especies tienen gran dependencia por áreas anegadas y del litoral, lo que refuerza la importancia del Golfo y su Humedal para aves de áreas anegadas. Hasta el presente, se tiene información de que para la zona se han registrado en total unas 34 especies de aves migratorias (Polanco et al., 2013).





6.
**Dimensión
social
vinculada a las
actividades de
pesca y turismo**

Comunidades y población

El XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2010 registra dentro del ARMHGM 86 poblados, mientras que para la ZA se contabilizan 290 (Figura 77). Dentro de las áreas vinculadas al área protegida y sus alrededores, se estima que vive una población cercana a los 10.000 habitantes, de los cuales, al menos el 60 % mantienen una economía y estilo de vida interdependientes de los recursos del humedal.

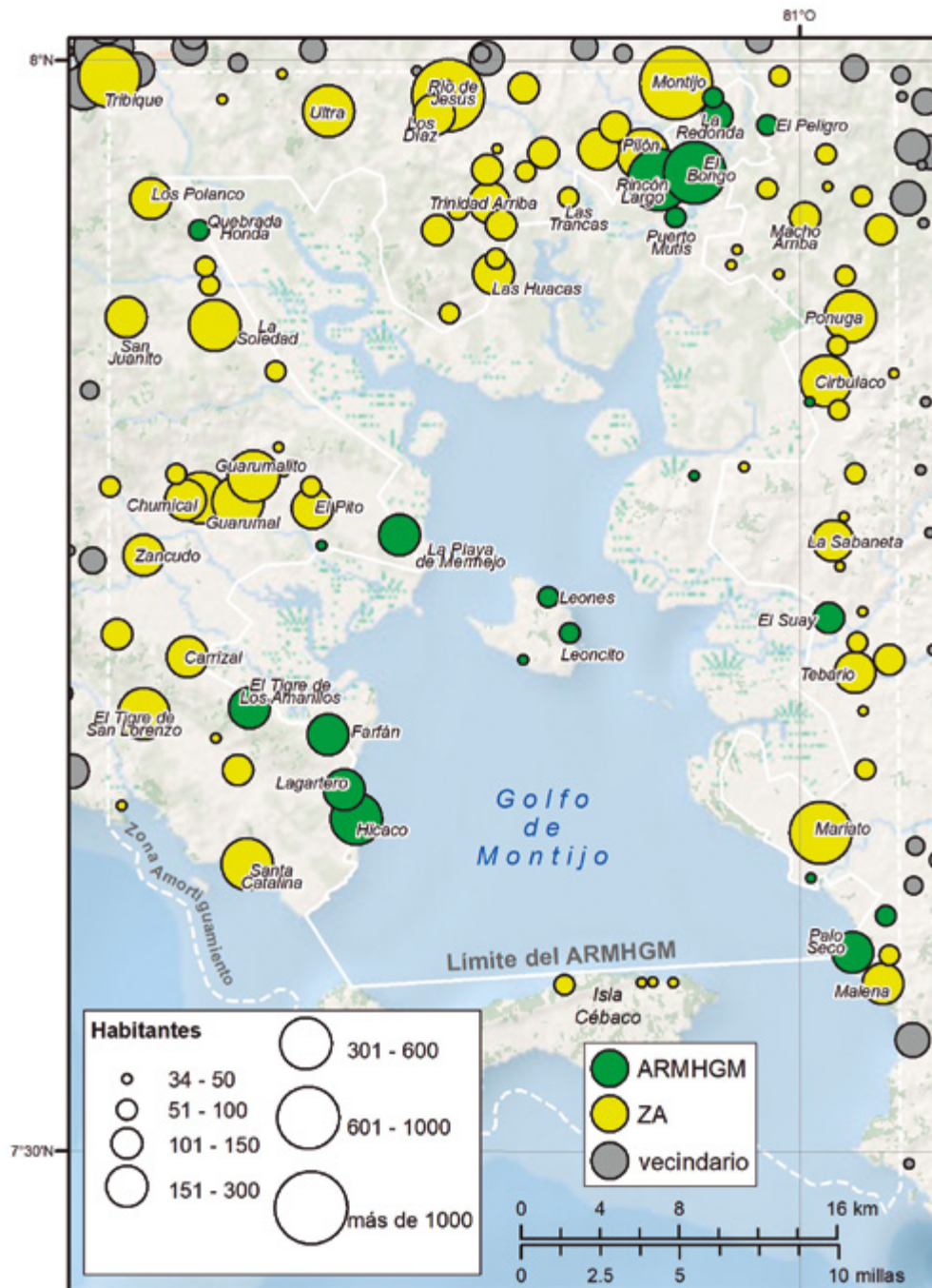


Figura 77. Tamaño poblacional, en número de habitantes a nivel de comunidades, dentro del ARMHGM y su ZA (Elaborado por MarViva, con base en la información de CGR, 2010)

Las estadísticas demográficas, producto de los censos efectuados en el año 2010, presentan un panorama de los niveles de desarrollo y necesidades de la población rural del ARMHGM y su ZA (Figuras 78 y 79).

Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo

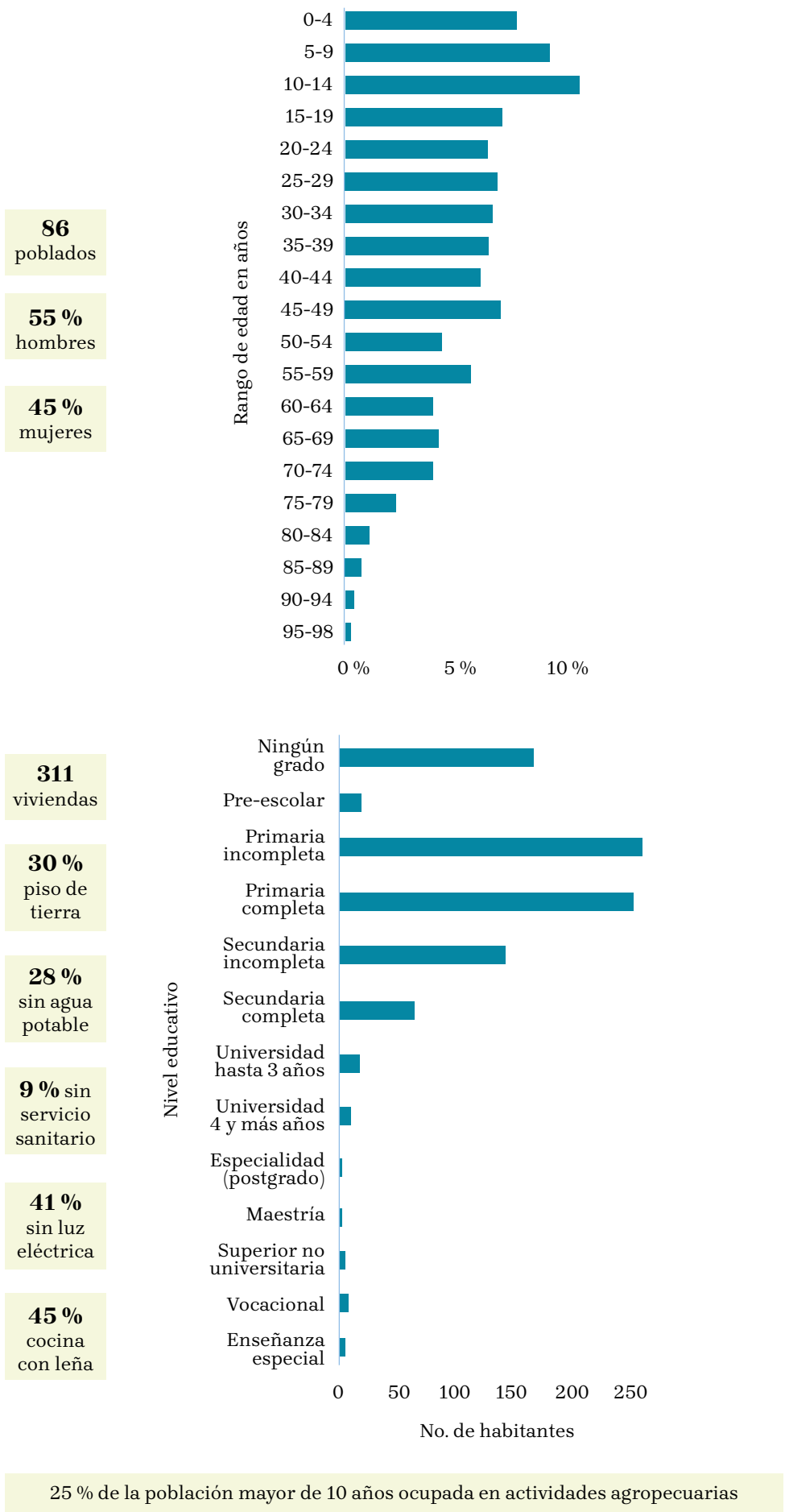


Figura 78. Estadísticas demográficas de la población ubicada dentro del ARMHGM, basadas en el XI Censo de Población y VII de Vivienda, ambos realizados en el año 2010 (Elaborado por MarViva, con base en la información de CGR, 2010)



290
poblados

54 %
hombres

46 %
mujeres

5.676
viviendas

22 %
piso de tierra

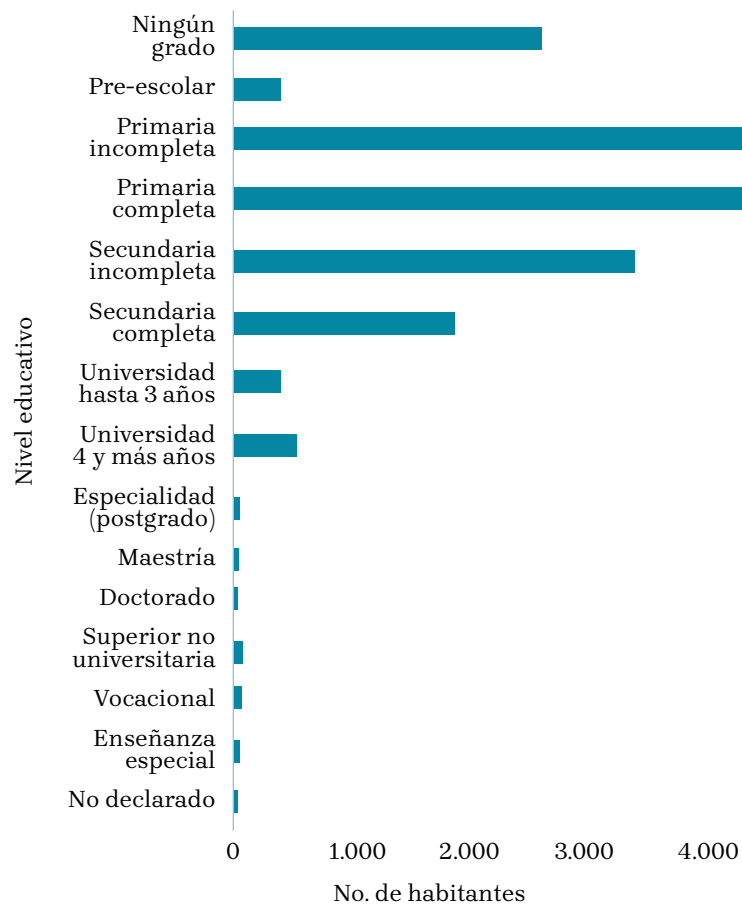
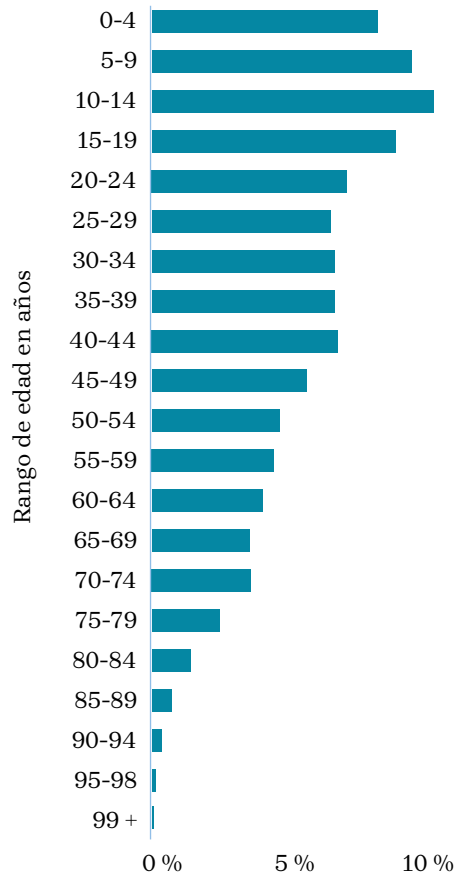
9 % sin
agua potable

7 % sin
servicio sanitario

27 %
sin luz eléctrica

35 %
cocina con leña

Zona de Amortiguamiento



22 % de la población mayor de 10 años ocupada en actividades agropecuarias

Figura 79. Estadísticas demográficas de la población ubicada dentro de la ZA del ARMHGM, basadas en el XI Censo de Población y VII de Vivienda, ambos realizados en el año 2010 (Elaborado por MarViva, con base en la información de CGR, 2010)

Pesca artesanal

En Panamá, la mayoría de las actividades pesqueras se realizan en la costa del Pacífico, donde reside el 80 % de la población del país. Para el 2017 se reportó un total de 143.248 toneladas (t) de producto marino desembarcado (FishStat, 2017) que, de acuerdo a reconstrucción pesquera elaborada por Harper et al. (2014), durante el periodo 1950 y 2010, este volumen se puede repartir con un 88 % aportado por la flota industrial, mientras que los sectores artesanal, de subsistencia y recreativo contribuyen con la captura restante (10 %, 1 % y >0,05 %, respectivamente).

En el Pacífico panameño, el Golfo de Montijo destaca como uno de los principales sistemas marino-costeros, donde la pesca artesanal es una de las actividades económicas primordiales que brinda sustento a las aproximadamente 47 comunidades costeras que se encuentran dentro de este sistema. De todas ellas, 16 generan información estadística de sus pesquerías, ubicadas dentro de tres distritos: 1) Montijo (Montijo y las islas Leones, Cébaco y Gobernadora), 2) Soná (Hicaco, Lagartero, El Pito, Guarumal, Guarumalito, La Playa, Tigre de los Amarillos y Trinchera) y 3) Mariato (Mariato, Palo Seco, Malena y Tebario) (ARAP, s/fa). En contraposición, la pesca industrial está prohibida dentro del ARMHGM (Resolución DM-0459, 2019).

Para el 2019 se contabilizaron en el Golfo de Montijo un total de 654 permisos de pesca artesanal para embarcaciones dedicadas a la extracción de camarón de aguas someras, peces pelágicos y demersales, lo que corresponde al 18 % de la flota nacional (ARAP, s/fb).

Especies de importancia comercial

Según las evaluaciones pesqueras realizadas en la zona, en los desembarcos artesanales se registraron un total de 200 especies, distribuidas en 44 familias, entre ellas una especie de langosta (*Panulirus gracilis*), tres de camarones (langostinos) de alto valor comercial (*Litopenaeus occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*), otras especies de camarón de menor valor comercial como el titi (*Xiphopenaeus riveti*) y carabalí (*Trachypenaeus byrdi*), varias especies de moluscos como concha negra (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*), casco de burro (*Larkinia grandis*) y almejas (*Leukoma* spp. y *Donax* spp.), varias especies de cangrejos y jaibas (*Ucides occidentalis*, *Cardisoma crassum*, *Callinectes toxotes*, *C. arcuatus*), así como una de poliqueto (*Americanuphis reesei*) (Robles, 2010; Vega et al., 2013; Vega et al., 2014).

El grupo que más aporta a los volúmenes de captura son los peces, representados por cuatro familias principales: Scienidae, Carangidae, Ariidae y Haemulidae (Vega et al., 2004; Robles, 2007; Vega et al., 2013; Vega et al., 2014). A diferencia de la categoría denominada pesca fina, bajo el nombre popular de revoltura se agrupa a un gran número de especies que aportan grandes volúmenes de captura, pero que por lo general son individuos inmaduros de familias de peces, tales como Scianidae (corvina ojona, sargento, etc.), Stromathidae (pampanitos), Carangidae (jureles, palometas, pajaritas) y Polynemidae (bobos) entre otros, que se consideran un producto de menor calidad, por lo que se comercializan a menor precio (Vega et al., 2004).

Artes, métodos y sitios de pesca

Las faenas de pesca en el ARMHGM se realizan generalmente en zonas muy cercanas a los puertos de desembarque (Figura 80), en embarcaciones de fibra de vidrio que fluctúan entre los 18 a 30 pies de eslora, propulsadas con motores fuera de borda de 15 a 40 Hp (Figura 81), con muy poco o nulo equipo de navegación y limitada autonomía, realizando jornadas diarias de 12 horas, en las que participan dos pescadores: un capitán y un marino (Montes, 2019).

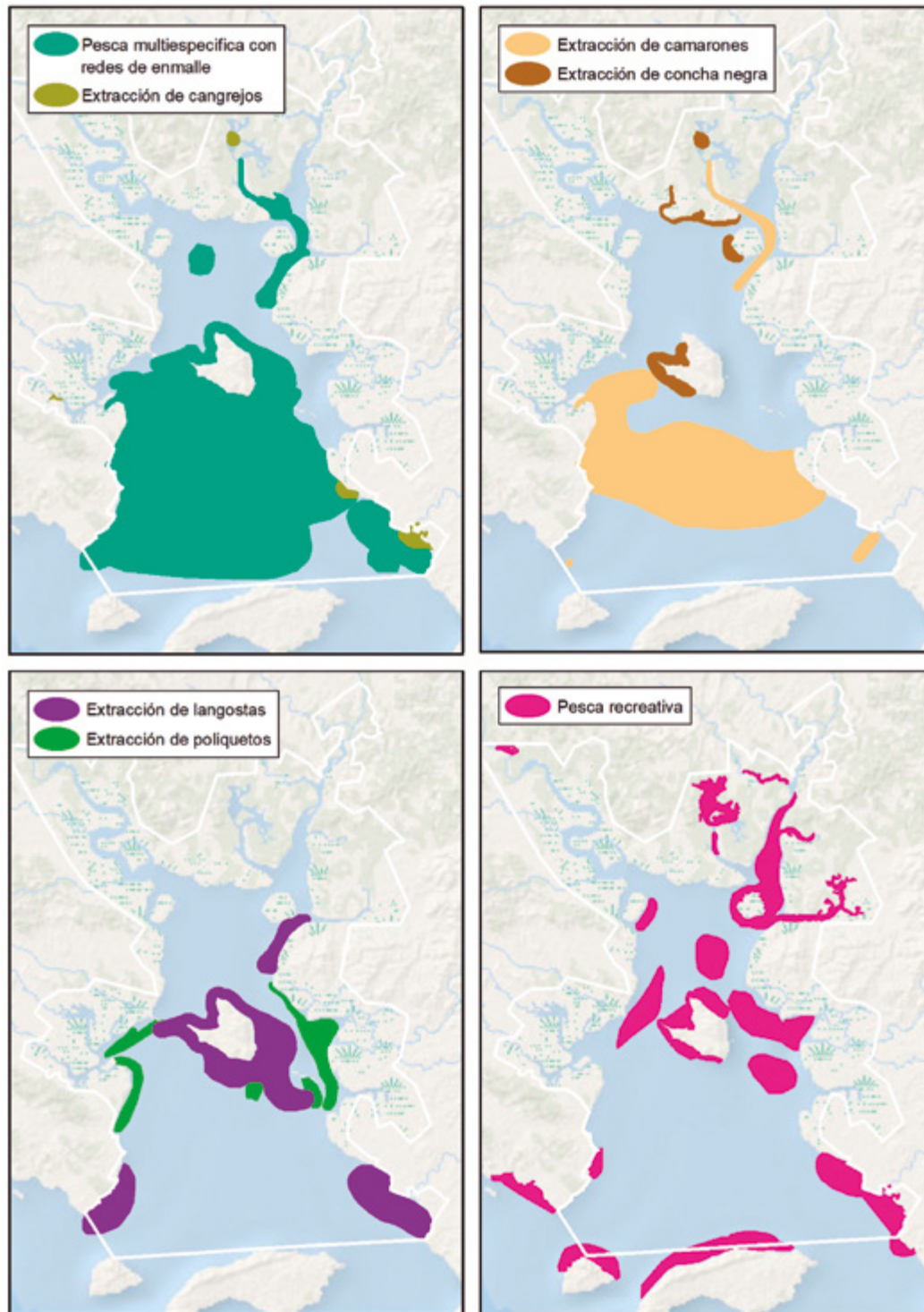


Figura 80. Áreas de pesca en el ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ARAP, s/fa; ARAP, 2019; Resolución DM-0459, 2019)



Figura 81. Típica embarcación de pescador artesanal que opera en el Golfo de Montijo
(© Art Lodge)

El arte de pesca a usar depende del recurso que se persigue, de las características del lugar, tales como: la cercanía a la costa, profundidad, tipo de fondo, corriente, entre otros, y de las tradiciones o costumbres de los pescadores. Por lo general, estos se especializan en el uso de un solo arte, a pesar de que se emplean cinco en la zona: red de enmalle, palangre, cuerda de mano, recolección manual y atarraya. El principal arte utilizado es la red de enmalle, también conocida como agallera o trasmallo, que puede ser fija, de deriva, de fondo o superficie, de monofilamento, con ojo malla de 3,0 (para la captura de camarón) a 3,5 pulgadas (para la captura de peces), y con aproximadamente 150 m de largo. Por lo general, se coloca al oscurecer, revisándose o recogiendo a intervalos de 2 a 5 horas, dependiendo de la influencia de las mareas y del régimen de corrientes.

El palangre es un arte que utiliza cientos de anzuelos circulares que varían en tamaño desde el número 14 al 16. El mismo consiste en una línea madre principal de nylon, de la cual penden varias líneas secundarias llamadas reinales y ubicadas a distancias adecuadas, terminando en el anzuelo circular. Se puede colocar fijo con pesas o a la deriva con bollas y pesas, lo cual le brinda mayor superficie de desplazamiento. Este arte es utilizado a escala artesanal en los límites del área protegida para la captura del pargo dientón (*Lutjanus novemfasciatus*), la raya y el bagre. En la actualidad, este tipo de arte de pesca es poco utilizado dentro del sistema, muy posiblemente vinculado a que, de los sitios de desembarque identificados en el Golfo (Figura 82), el único autorizado por la ARAP es Puerto Mutis (Figura 83; ARAP, 2019).



Figura 82. Desembarcaderos y ubicación de las 16 comunidades que generan información estadística pesquera (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ARAP, s/f; ARAP, 2019; Resolución DM-0459, 2019)



Figura 83. Puerto Mutis, el único autorizado por la ARAP para el desembarque de productos pesqueros capturados mediante el arte de pesca de palangre
(© Francisco Cedeño)

La cuerda de mano es un arte bastante sencillo. Los pescadores lo arman utilizando un carrete donde enrollan una línea de monofilamento y a un extremo colocan uno o varios anzuelos, por lo general, de tipo J y número 6. Este arte es considerado uno de los más selectivos, ya que permite determinar con facilidad los peces que se van a retener y los que se van a liberar (Ross, 2014).

Volúmenes extraídos

Una de las mayores debilidades que presenta la institucionalidad de la administración pesquera en el país, de la cual no escapa el ARMHGM, es la poca capacidad para monitorear el estado y desempeño de sus pesquerías, particularmente de la pesca artesanal, recreativa y de subsistencia (Harper et al., 2014). De lo existente, el aprovechamiento de la información para el manejo pesquero se dificulta debido a la baja calidad que presenta, derivada de la falta de uniformidad en la forma de recopilarla, los vacíos que presenta y la nula separación de los volúmenes según la procedencia de la captura (Vega et al., 2014).

El desembarco total de la pesquería artesanal evaluado durante el periodo 2014-2019 se estimó en 4.918,39 t, con un promedio anual de 819,73 t. El 42 % (2.048,56 t) de este desembarco correspondió a Puerto Mutis, el 12 % (575,12 t) a la comunidad de Palo Seco, mientras que Cébaco e Hicaco representaron el 10 % cada uno, con 488,94 y 471,08 t respectivamente. El Pito representó un 5 % con 226,85 t, Lagartero el 4 % con 191,99 t, seguido por Guarumal con un 4 % (182,94 t). En las otras zonas los porcentajes estuvieron por debajo del 4 % (Figura 84).

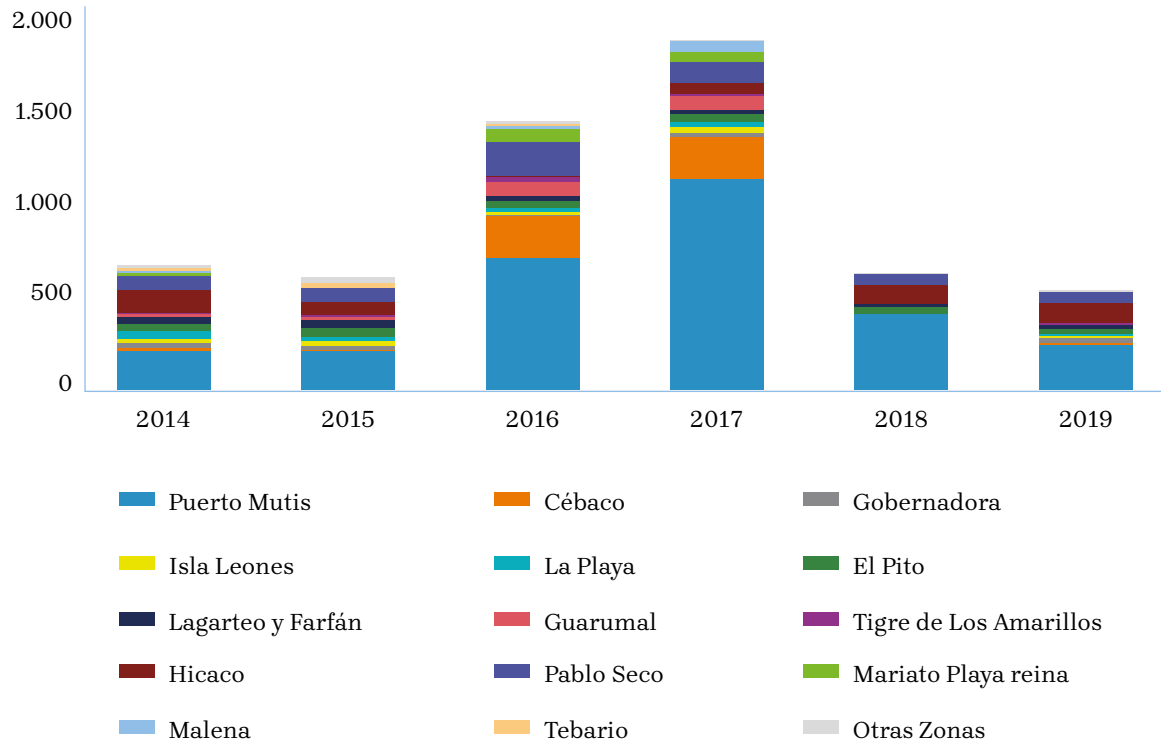


Figura 84. Volúmenes totales de desembarco (t/año) en comunidades aledañas del Golfo de Montijo. Se excluye del análisis la información pertinente a las categorías de pargos, chernas, dorados y atunes en Puerto Mutis, ya que estos pudieron haber sido capturados en aguas exteriores del golfo, por parte de embarcaciones motorizadas, dotadas con instrumentos de navegación, artes de pesca mecanizadas y sistemas de refrigeración (embarcaciones de mediana escala) (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ARAP s/f)

Composición de los desembarcos

En los desembarcos se registró que el 94,8 % corresponde al grupo de peces, 3 % a crustáceos, 1,7 % para anélidos (poliquetos) y 0,5 % a moluscos (Figura 85). Dentro del grupo de los peces se destacan las corvinas (Familia Scianidae) y cominates (Familia Ariidae) con el 18 y 11 %, respectivamente, seguido por los pargos (Familia Lutjanidae) con un 7 % (Cuadro 3).

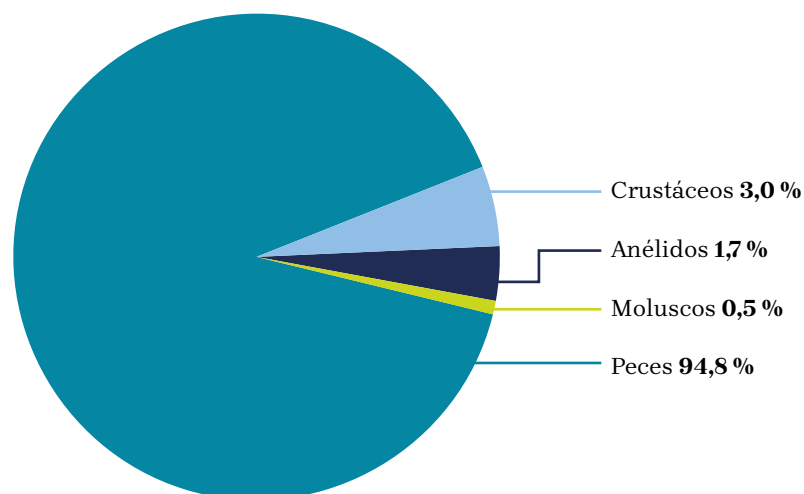


Figura 85. Composición de los desembarcos en el Golfo de Montijo 2014-2019 (Elaborada por MarViva, con base en la información de la ARAP, s/f)

En el grupo de los peces cartilagosos se registran cinco especies de tiburones, los denominados martillos (*Sphyrna lewini*, *Sphyrna corona*, *Sphyrna tiburo*) y toyos (*Carcharhinus leucas* y *Cacharhinus porosus*), de las cuales los más sobresalientes son *S. lewini* y *C. porosus* (Vega et al., 2004). Fundación MarViva no recomienda la captura y/o consumo de los tiburones y otras especies (p. ej. rayas, meros), por su grado de amenaza, vulnerabilidad y/o poca resiliencia (Velandia et al., 2019). La pesca de tiburón en esta zona se debe a una pesca incidental más que a una pesca dirigida, ya que el porcentaje de captura no supera el 10 % de la captura total desembarcada (Vega et al., 2004).

Cuadro 3. Volumen (t) del total desembarcado en el Golfo de Montijo entre los años 2014 a 2019, para los 6 principales grupos de especies (Elaborado por MarViva, con base en la información de la ARAP, s/f)

Recurso	Volumen (t)	%
Revoltura (especies variadas)	1.001,25	41,2
Corvina (<i>Isopisthus</i> spp., entre otras)	542,20	22,3
Cominate (<i>Occidentarius platypogon</i>)	332,22	13,8
Pargo (<i>Lutjanus</i> spp.)	213,18	8,8
Sierra (<i>Scomberomorus sierra</i>)	173,41	7,1
Tiburón (<i>Sphyrna</i> spp. y <i>Carcharhinus</i> spp.)	165,95	6,8

Comunidades asociadas por una pesca responsable

En los países de la región tradicionalmente se ha evaluado y manejado la pesquería de forma centralizada, sin que las comunidades participen activamente en los procesos. Sin embargo, en las últimas décadas, las investigaciones han revelado que la participación de las comunidades y la integración del conocimiento local mejora la calidad y la cantidad de la información de las pesquerías, los procesos de monitoreo de desembarcos y las decisiones de manejo asociadas (Zapata, 2019).

Es por ello que la asociatividad pesquera adquiere relevancia, siendo las organizaciones del Golfo de Montijo un modelo a nivel nacional por su grado de compromiso (Figura 86). Sus miembros están convencidos que bajo esta estructura puede mejorar el aprovechamiento y la comercialización de los recursos que capturan, creando sus propias normas informales y respetando el plan de manejo dentro del área protegida, con o sin participación del gobierno. Actualmente existen 10 grupos activos legalmente constituidos en la zona, la gran mayoría pertenecientes a la Federación de Pescadores Artesanales del Área de Influencia del Parque Nacional Coiba, organización que aglutina a 267 miembros y reporta 83 embarcaciones.

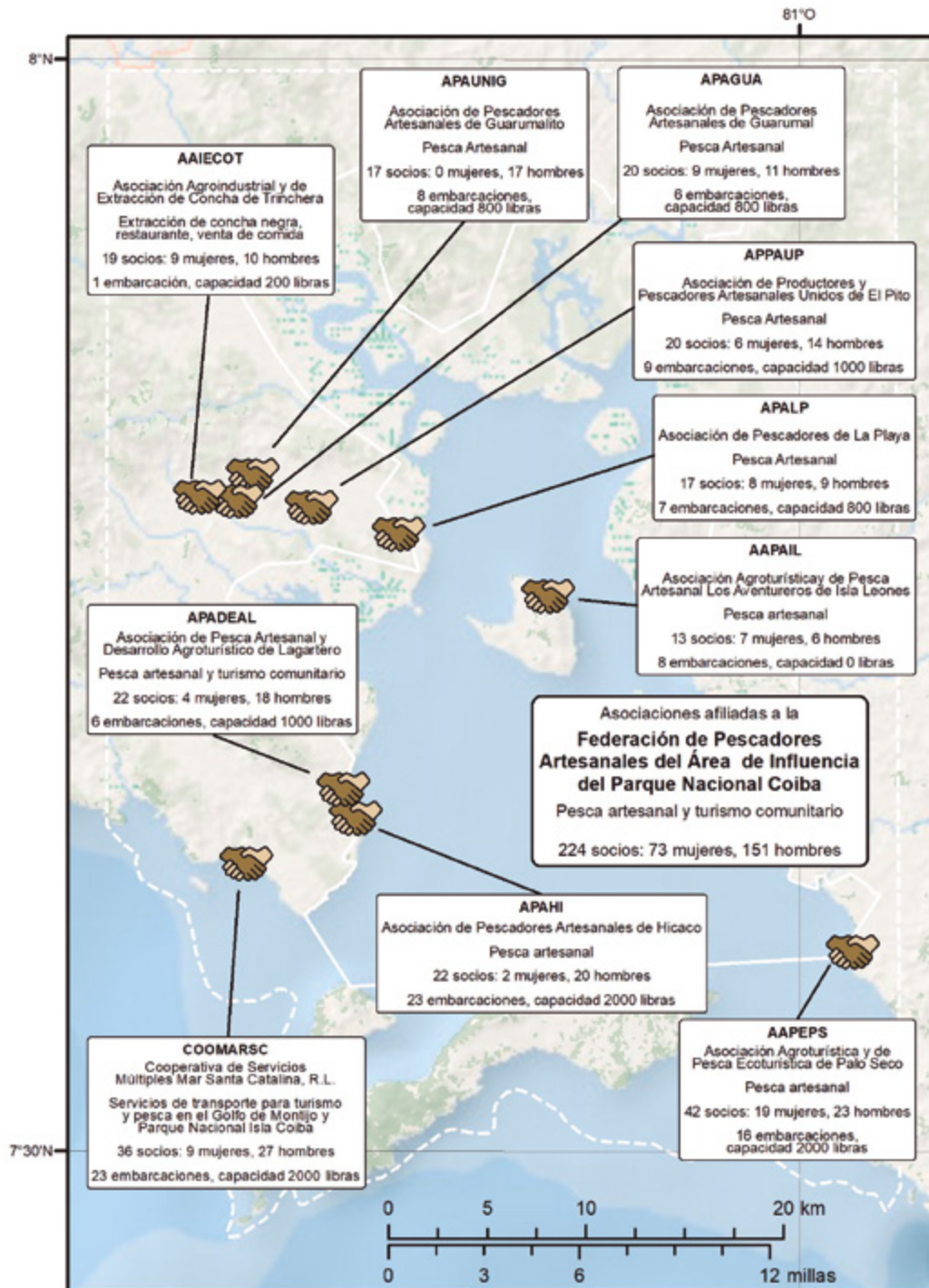


Figura 86. Nombre, propósito, categoría dentro de la Federación y participación dentro de las diferentes asociaciones pesqueras activas en el Golfo de Montijo (Elaborado por MarViva, con base en información propia)

Los pescadores del Golfo de Montijo han estado influenciados de forma positiva por diferentes organizaciones, instituciones y autoridades en los últimos 10 años (Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV), Fundación MarViva, Conservación Internacional (CI), Golfos Vivos, Fundación Natura, Fundación para el Desarrollo de la Provincia de Veraguas, ARAP, MiAMBIENTE, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), entre otros), ayudando a aumentar la sensibilización y el conocimiento de los procesos biológicos, ecológicos y ambientales que rodean la actividad pesquera. A continuación, se presentan algunos casos de empoderamiento de los grupos pesqueros que han resultado en impactos positivos para la zona y un ejemplo de manejo basado en toma de decisiones.

Iniciativas de monitoreo pesquero

Desde el 2004, cuatro comunidades pesqueras, tres ubicadas en la costa occidental (Hicaco, Guarumal y Trinchera) y una en la costa oriental (Palo Seco), han venido trabajando con el CRUV en las evaluaciones de las pesquerías de la zona, ayudando en la recolección de información apoyada por los biólogos en las faenas de pesca y en los centros de acopio. Gracias a ello, se han publicado aproximadamente 15 artículos científicos y se han podido evaluar a nivel biológico 8 especies, información que finalmente ha ayudado a la construcción del Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible, anexo al Plan de Manejo del ARMHGM, integrando los conocimientos locales con los científicos, ayudando a enfocar y priorizar las necesidades de investigación (Resolución DM-0459, 2019).

Además, en el 2012, Fundación MarViva inició un programa de monitoreo pesquero participativo que consiste en la capacitación de grupos pesqueros organizados enfocado en promover su liderazgo en los procesos de recopilación y gestión de información biológica-pesquera, fruto de su trabajo diario. El principal objetivo es fomentar el empoderamiento local para la toma de decisiones en pro de la sostenibilidad de los recursos que explotan, mediante la formación de capacidades locales en cuanto a prácticas de pesca responsable (Figura 87).



Figura 87. Monitoreo pesquero participativo en la asociación de pescadores artesanales de Hicaco (© MarViva)

Este programa piloto fue apoyado por aproximadamente 100 pescadores provenientes de las asociaciones pesqueras de Hicaco, El Pito y Lagartero, donde se logró monitorear más del 50 % de las capturas, guiados por indicadores tales como la captura por unidad de esfuerzo y la talla de madurez. Esta información ayudó a tomar decisiones en cuanto al manejo de algunos recursos. Por ejemplo, en la asociación de Hicaco se prohibió la captura dirigida de tiburones y rayas, lo que derivó en la disminución de su captura en un 60 % (Figura 88).

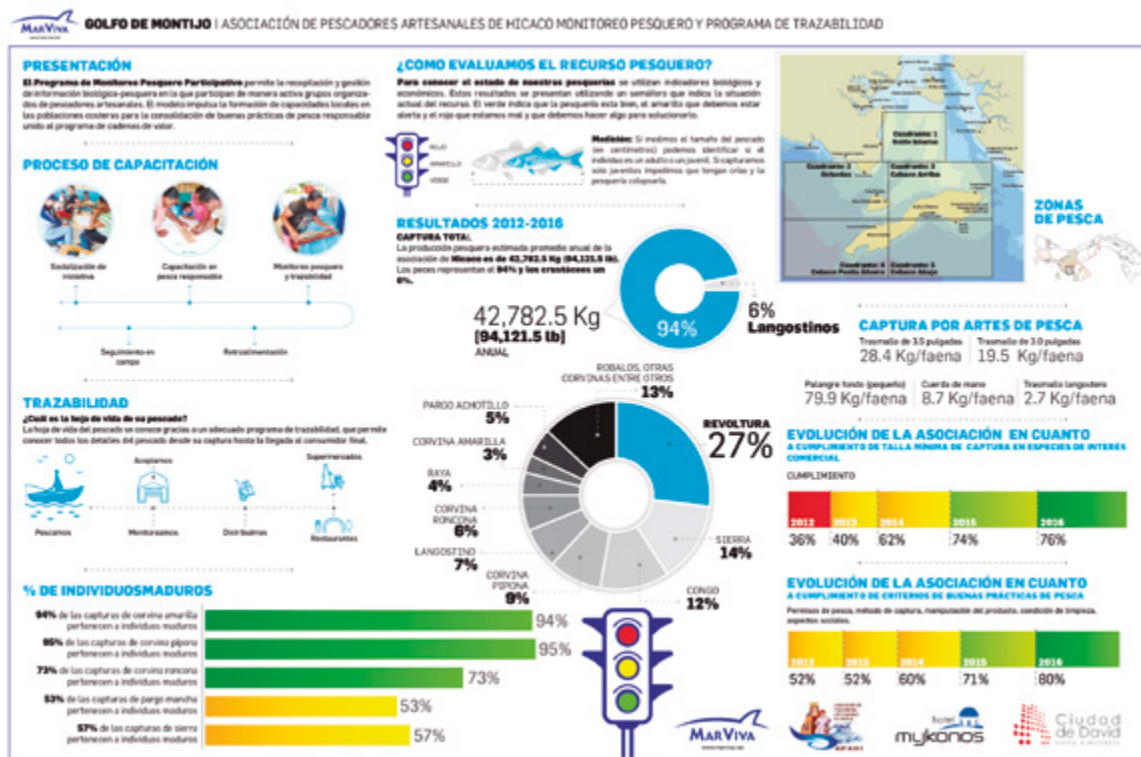


Figura 88. Infografía resumen de los resultados del monitoreo pesquero participativo en la comunidad de Hicaco, entre los años 2012 y 2016 (Fuente: MarViva)

Construcción de cadenas de valor

Crear cadenas de valor responsables en el ámbito comunitario puede ser visto como un paso adicional en la evolución de la prestación de un servicio a este nivel. En el caso de la pesca, más allá de la captura del recurso, se contempla llevar el producto hasta la mesa del consumidor siguiendo criterios establecidos de responsabilidad ambiental y social.

Hacia el comercio responsable de pescado

Las cadenas de valor de producto pesquero responsable fortalecen y diversifican el vínculo entre la oferta y la demanda, es decir, entre recibidores de pescado o asociaciones de pescadores artesanales y supermercados, hoteles, restaurantes o distribuidores. Las cadenas de valor incluyen los servicios complementarios y normativos necesarios para promover un proceso de comercialización más justo y equitativo, basado en mejores prácticas para mitigar la presión que se ejerce sobre el recurso marino, a la vez que se impulsa el desarrollo socioeconómico sostenible.

Fundación MarViva, junto a los pescadores del ARMHGM, desarrollan procesos de fortalecimiento de grupos dedicados a la pesca responsable, generando un producto diferenciado y mejor pagado, para un cliente meta previamente determinado. Actualmente, se trabaja de la mano con ocho asociaciones de pescadores (Palo Seco, Hicaco, Lagartero, Guarumal, Guarumalito, El Pito, La Playa e isla Leones), que firmaron un acuerdo de cooperación conjunta para desarrollar cadenas de valor responsables, diferenciadas de las cadenas productivas existentes en la región (Figura 89).



Figura 89. Personal de MarViva brinda asesoría y acompañamiento a los pescadores artesanales del ARMHGM, en su fortalecimiento (© MarViva)

Este acuerdo conlleva seguimientos periódicos y evaluación de indicadores que demuestran avances de los grupos interesados hacia la construcción de la cadena de valor. El fortalecimiento del eslabón de la oferta incluye temas organizacionales, administrativos, contables, comerciales, ambientales y logísticos, incorporando criterios de responsabilidad ambiental y social. Con este proceso se busca que las asociaciones de pescadores se consoliden como empresas asociativas rentables financieramente, con procesos administrativos y contables claros, que les permita establecer relaciones de confianza sólidas y transparentes con potenciales clientes.

Adicionalmente, en el esquema de cadenas de valor, Fundación MarViva está trabajando en el perfeccionamiento de herramientas que permitan, en alianza con el comprador del producto pesquero, la aplicación de criterios de compra que alcancen principios de conservación e incentiven en la oferta (pescador-acopiador) mejores prácticas en su proceso productivo (Figura 90). Para ello, MarViva ha desarrollado y mantiene operativo el sello Ceviche Libre de Tiburón, a nivel nacional (Figura 91).



Figura 90. Principios del Estándar de Responsabilidad Ambiental para la Comercialización de Pescado de Fundación MarViva (Fundación MarViva, 2020)



Figura 91. Sello Ceviche Libre de Tiburón

Hacia el ecoturismo

El Golfo de Montijo alberga escenarios naturales como manglares, esteros, desembocaduras de ríos, islotes e islas, constituyéndose en una ruta marítima hacia islas como Cébaco y Gobernadora, así como punto de partida hacia el Parque Nacional Coiba, sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad, todos ubicados en el Pacífico veragüense.

Estos escenarios naturales acogen una gran biodiversidad de flora y fauna, y atractivos que invitan al interesado en la naturaleza a involucrarse en aventuras que pueden aumentar su adrenalina, así como estimular su conciencia ambiental y aprendizaje, al reconocer que, a pesar que son inmensos paisajes naturales que parecieran infinitos e indomables, en realidad son ecosistemas sensibles y vulnerables, y si no se protegen contra la ruptura del equilibrio natural, alcanzado a través de muchos años de existencia, se pondrían en riesgo.

La Resolución 14 (2017), establece ocho regiones y 26 destinos o áreas de interés turístico a nivel nacional, identificándose a la provincia de Veraguas como la región 3 de desarrollo turístico, estructurada por cinco destinos, de los cuales tres son costeros (Figura 92). El Golfo de Montijo se identifica como “Destino Golfo de Montijo-Mariato”,

priorizándose en el plan maestro de turismo para el desarrollo de actividades como: i) pesca deportiva, ii) actividades de aventura, iii) sol y playa, iv) náutico y de pequeños cruceros y v) ecoturismo.

El “Destino Golfo de Montijo-Mariato” colinda con otros dos destinos, uno costero, el “Destino Pacífico Veraguense-Soná”, ubicado al oeste del Golfo de Montijo, estableciendo que “[...] La función del destino es ser el principal soporte de acceso al Parque Nacional Coiba, paralelamente con el acceso marítimo, además de ser el destino con objetivo de mayor volumen de visitantes de la parte sur de Veraguas [...]” (Resolución 14, 2017), y otro insular, el “Destino Parque Nacional Coiba” “[...] tiene como función estratégica ser el gran atractivo catalizador de los flujos turísticos hacia los destinos Golfo de Montijo y Pacífico – Veraguense Soná” (Resolución 14, 2017).

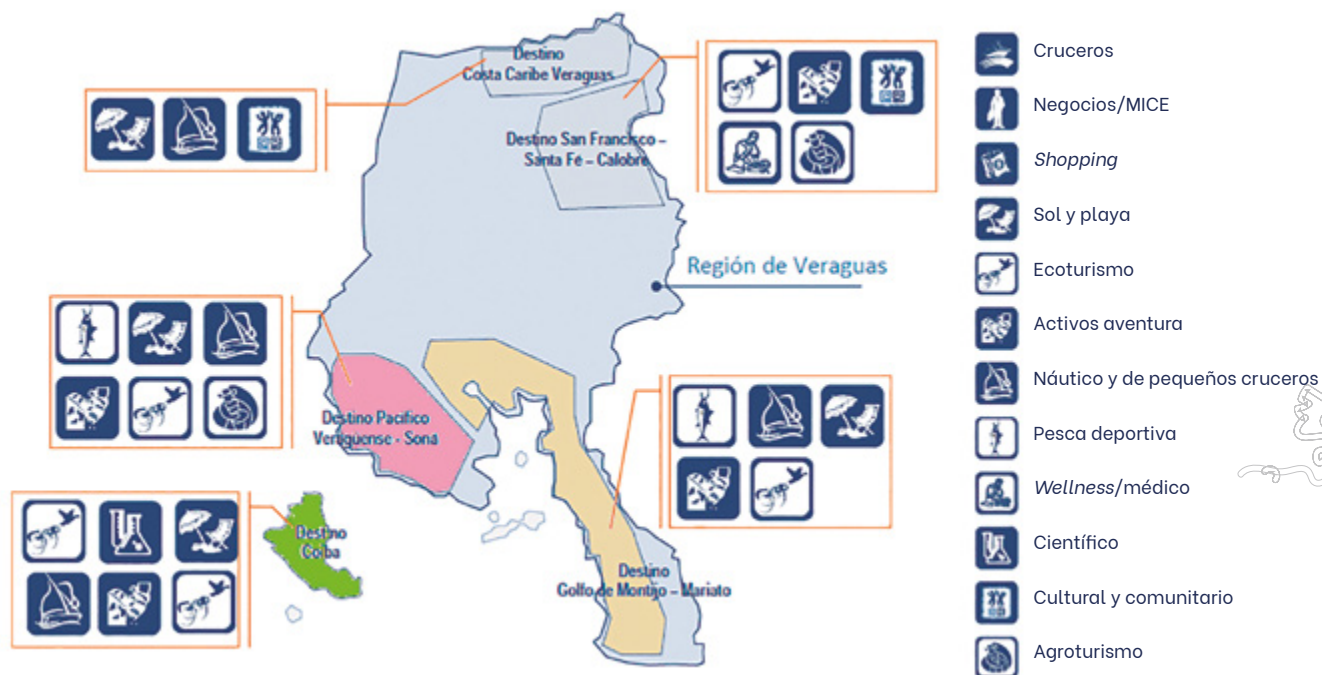


Figura 92. Destinos turísticos en la región de Veraguas (Elaborada por MarViva, con base en la información contenida en la Resolución 14, 2017)

En la actualidad, la mayoría de los negocios que brindan servicios turísticos en el destino son prestados por microempresas, principalmente de carácter familiar, que se especializan en el transporte acuático, servicios de alimentación, algunas experiencias de hospedaje que varían desde incipientes hasta pequeños hoteles campestres. Asimismo, se han desarrollado rutas turísticas que permiten, junto con guías de sitio, disfrutar de aventuras sostenibles basadas en buenas prácticas.

Este destino presenta una diversidad de oportunidades de negocios turísticos en los cuales, quienes visitan el área, pueden identificarse con los recuerdos de sus atributos únicos, donde con gran facilidad y en temporada existe la presencia de cetáceos, tortugas marinas y, además, ser un “hot spot” de aves acuáticas y terrestres migratorias. El destino también cuenta con elementos culturales e históricos como los festivales locales, la elaboración de artesanías y atractivos gastronómicos, como la batea de mariscos en isla Leones, entre otros (Resolución DM-0459, 2019).

Un resumen de estos atractivos se presenta en el Cuadro 4 y las Figuras 93 y 94, donde es posible observar la integración de elementos naturales, biodiversidad y tradición, que generan un potencial de desarrollo para esta región bajo la estructuración de rutas turísticas que puedan vincular una aventura natural en todos estos elementos, generando una experiencia comparable o superior a los mejores destinos tropicales de la región.

Cuadro 4. Atractivos turísticos naturales y culturales dentro del ARMHGM y sus alrededores
(Elaborado por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Nombre del Recurso	Potencialidad de Uso	Localización
Playas	Uso recreativo de baja intensidad	Tres Islas, islas Gobernadora y Cébaco, Caña Brava en Isla Leones, Mariato, Malena, Palo Seco, Hicaco
Islas Perdomo y Las Negritas	Observación de aves	Islas Perdomo y Las Negritas
Canales de mangle	Observación de flora y fauna asociada	Isla Verde
Canal de Cébaco	Observación de cetáceos	Entre las islas Cébaco y Gobernadora
Bosques de mangle	Observación de flora	Boca de La Trinidad e isla Verde
Caleta Caimán	Observación submarina	Suroeste de isla Cébaco
Sendero Jujuná	Senderismo	Entrando por Pílon, Montijo
Boca de La Trinidad	Navegación escénica	Desembocadura Río de Jesús
Haciendas	Agroturismo	Ponuga y Mariato
Observación de fauna	Anidamiento de tortugas	Morrillo, Mata Oscura, playa Brava en isla Cébaco y Malena
Desembocadura de ríos	Pesca Recreativa y Deportiva	Espejo de agua del golfo, según zonificación
Aguas del Golfo	Pesca Vivencial	Aguas del humedal
Feria de la tortuga	Acontecimiento programado	Mata Oscura
Festival del cangrejo	Acontecimiento programado	Montijo
Semana Santa en vivo	Acontecimiento programado	Montijo
Árbol de granadillo	Acontecimiento programado	Río de Jesús
Festival del ranchito	Acontecimiento programado	Río de Jesús
Torneos de <i>surf</i>	Acontecimiento programado	Santa Catalina-Morrillo
Fiestas de la Virgen del Carmen	Acontecimiento programado	Puerto Mutis -Hicaco-isla Gobernadora
Carnavales	Acontecimiento programado	Montijo y Río de Jesús
Desfiles patrios	Acontecimiento programado	Montijo, Río de Jesús, Mariato, Trinchera/Soná
Avistamiento de cocodrilos	Observación fauna marino-terrestre	Zona media del Río San Pablo y esteros adyacentes a Tres Islas



Figura 93. Atractivos turísticos naturales y culturales identificados dentro del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)



Figura 94. Fotografías de algunos de los atractivos turísticos del ARMHGM. A) La famosa batea de mariscos de isla Leones (© Francisco Cedeño), B) Los deliciosos almuerzos en Puerto Mutis (© Francisco Cedeño), C) Pesca deportiva en las aguas interiores del golfo (© Pacific Adventure Tours), D) Hospedaje en Santa Catalina (© Francisco Cedeño), E) Pasadías en bote, saliendo desde Santa Catalina (© Pacific Adventure Tours), F) Paseos en kayak por el río San Pablo (© Vasco Torres), G) Senderismo a bicicleta o a pie (© Vasco Torres), H) Avistamiento de cetáceos (© FSA Productions), I) Práctica del surf en la playa de Santa Catalina (© Francisco Cedeño)

Un análisis de oportunidades de negocios donde los atributos y atractivos se pueden caracterizar, arrojó las siguientes alternativas para el desarrollo del turismo en la región del Golfo de Montijo (Guerra, 2013).

Negocio de ecoturismo, naturaleza y aventura: Para el ecoturismo y turismo activo/aventura, la estrategia comercial pasa por aprovechar los flujos que desde Costa Rica llegan a Panamá y relacionar el ecoturismo con productos como el cultural, el turismo comunitario, el sol y playa, activo y aventura y el náutico, formando binomios o trinomios de atracción hacia esta actividad. En el destino se encuentra una estructura y composición de flora única y presentan endemismo de flora y fauna. Además, el destino posee manglares y formaciones vegetales inalteradas.

Negocio de turismo de sol y playa: Existen productos con una riqueza singular de playas, cuyas características, en especial las localizadas en el sector de Tres Islas, las costas de Mariato e isla Cébaco, permiten proponer un destino de sol y playa prístino, que ofrece a sus visitantes experiencias singulares de relajamiento, educación y recreación en un área de conservación de la biodiversidad.

Negocios de turismo cultural histórico, rural comunitario, náutico y de pequeños cruceros: Para el turismo sostenible rural costero, las comunidades presentes juegan un papel importante. La cultura y la historia son elementos presentes en el área con su rica diversidad de infraestructuras eclesiásticas, festividades y las actividades artesanales de costura y bordado, además de la elaboración de tejas de barro. Por otro lado, para el turismo náutico, de pequeños cruceros y pesca deportiva, la estrategia comercial pasa por buscar a los grupos más interesados en este tipo de actividades y proponerlo como un destino náutico con encanto, con grandes riquezas, muy natural, posicionándose como un centro de confluencia de rutas migratorias de especies marinas de gran importancia biológica y económica y eslabón destacado del CMAR. Finalmente, las actividades agroturísticas se combinan con todos estos elementos para brindar una experiencia única.

Negocios de turismo de pesca deportiva: La pesca deportiva es un producto muy conocido y valorado, cuya estrategia comercial pasa por promocionar esta actividad dentro de la riqueza de sus aguas e, incluso, por organizar concursos internacionales de pesca, que atraigan a la demanda más especializada vinculada a la rica diversidad de peces de aguas abiertas y de fondos, promoviéndose en un esquema de buenas prácticas.

En el marco previo y como producto del trabajo con el proyecto *Adaptando la Pesca y el Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático* (Fundación MarViva, 2018), surgieron dos rutas turísticas que integran todo el potencial de desarrollo de la región, pero ya en un producto constituido, en detalle:

Ruta de la tortuga: ubicada en el límite sureste del humedal, es una ruta que integra a grupos comunitarios de conservación de tres localidades: Mata Oscura, Morrillo y Rusia. Tiene como atractivo gancho la conservación de las tortugas marinas, cuya temporada se complementa con actividades de senderismo terrestre y acuático de manglar, actividades de aventura como visitas a cascadas, cabalgatas, gastronomía local y agroturismo. Los itinerarios pueden ser de 2 a 5 días.

Ruta despertar de las aves: que incluye principalmente zonas de manglar, como estero Trinidad, isla Perdomo y zonas de isla Cébaco. Tiene como atractivo gancho la gastronomía y la observación de aves marinas. El recorrido parte muy temprano desde Puerto Mutis, recorriendo zonas dormitorios de aves marinas, desayunando una batea de mariscos en isla Leones y cerrando el día con actividades de sol y playa, ya sea en Tres Islas o la zona sur de isla Cébaco. A lo largo de la ruta se puede disfrutar de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y durante la marea seca, hasta de algunos cocodrilos.

Estas dos rutas constituyen los primeros modelos de actividades sostenibles, pues todas cuentan con guías de sitio y personal de la comunidad entrenados en el servicio ecoturístico, que permiten el disfrute de la zona natural basado en buenas prácticas de visitación.

La sostenibilidad de estas rutas se enmarca en el fortalecimiento organizacional y gremial de la zona, donde la mayoría de los grupos se están integrando en cámaras de turismo local que, a su vez, se integran a cámaras provinciales, y estas últimas a las nacionales, generando cadenas de valor que permiten una mayor gestión de negocios de los destinos. Actualmente, las rutas se respaldan en una marca regional, reconocida por la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), que se denomina “Explore Veraguas” (Figura 95).

La proyección de trabajo de la Fundación MarViva es seguir contribuyendo en la profesionalización y calidad del destino y las rutas que se desarrollen, procurando lograr la diferenciación de la región como un destino de turismo responsable, dándole a la actividad un valor verde, respaldado por la credibilidad y los servicios comunitarios comprometidos.



Figura 95. Logotipo de la marca local para la exploración del turismo en la región:
Explore Veraguas®



7.

**Aspectos
medulares del
plan de manejo
y la zonificación
consensuada**

Elaboración

El plan de manejo del ARMHGM, aprobado el 17 de octubre 2019 por medio de la Resolución DM-0459-2019, es la herramienta de planificación que orienta la toma de decisiones y regula el uso y aprovechamiento de múltiples recursos naturales en el área protegida, resultado de un proceso de planificación coordinado por la Fundación MarViva a solicitud de la ANAM, hoy MiAMBIENTE.

Este fue elaborado entre los años 2012 a 2014, con amplia participación comunitaria e institucional y financiado por CI, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación MarViva y Fundación Natura. Aplicó la metodología MarViva de PEM, conduciendo a una orientación, zonificación, programas y estrategias que integran consideraciones ecológicas, económicas y sociales, incluyendo tanto objetivos de conservación, como objetivos de aprovechamiento sostenible de los diversos recursos presentes (Jiménez, 2013; Resolución DM-0459, 2019). La iniciativa sumó esfuerzos y recursos humanos, técnicos y financieros, basándose en el mejor conocimiento científico, aplicando el consenso en la medida de lo posible y proponiendo acciones que responden a las principales amenazas identificadas. El plan se ajusta a las responsabilidades directamente relacionadas con la jurisdicción de MiAMBIENTE y se reconoce en muchos sentidos la necesidad de coordinar con otras agencias gubernamentales.

Participaron activamente más de 25 comunidades de las inmediaciones del Golfo, quienes aportaron conocimiento tradicional, proporcionaron ideas y propuestas, y mostraron su disposición a ser parte activa de las acciones de conservación necesarias para la estabilidad y el mantenimiento de la productividad de los recursos naturales que sostienen la base de gran parte de su modo de vida. Se contó con una activa participación del personal de MiAMBIENTE y el apoyo institucional, incluyendo personal de la ARAP, MIDA, ATP, Ministerio de Educación (ME), AMP, CRUV, entre otras. En representación de las organizaciones no gubernamentales, se contó con la participación de CI, Fundación Natura, ANCON y se consideraron recomendaciones y sugerencias por parte del Comité Nacional de Humedales.

Ante una prolongada demora con respecto a la oficialización del plan de manejo, el 21 de febrero del 2018, la Federación de Pescadores Artesanales del Área de Influencia del Parque Nacional Coiba formalmente solicitó a MiAMBIENTE, con carácter de urgencia, su adopción, destacando que se trataba de un producto que resultó de un proceso participativo, impulsado por el gobierno y cimentado por los actores locales (Figura 96). Además, los pescadores, por iniciativa propia, reconocieron lo dispuesto en el plan de aprovechamiento pesquero sostenible contemplado en el plan de manejo, adoptándolo formalmente mediante una reunión de asamblea ampliada, con todos los delegados y la junta directiva de la Federación, a fin de efectuar las regulaciones a los artes de pesca y vedas de los recursos langosta espinosa del Pacífico (*Panulirus gracilis*) y concha negra (*Anadara tuberculosa*), únicas en el pacífico de Panamá.

Los actores locales han solicitado comunicación efectiva sobre las medidas de manejo mediante campañas sencillas y cónsonas con la población meta, conduciendo a algunas iniciativas puntuales por parte de MarViva y las autoridades. Al momento de publicación del presente atlas, se espera la puesta en marcha de un mecanismo de gobernanza del área protegida por parte de MiAMBIENTE, a la vez que la Federación apuesta por la figura de comanejo y crear capacidades para tal fin.



Figura 96. Reunión de Asamblea de la Federación de Pescadores Artesanales del Área de Influencia del Parque Nacional Coiba ampliada (A), en la cual los usuarios pescadores adoptan el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible (B) (© MarViva)

Orientaciones

Misión

Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos de la biodiversidad del Humedal Golfo de Montijo, recuperando las poblaciones silvestres, controlando las fuentes de contaminación y degradación ambiental, a través de la activa participación de las comunidades e instituciones vinculadas, mediante la ejecución de programas orientados a mantener los servicios ecosistémicos para el bienestar de las futuras generaciones.

Visión

Al 2030, instituciones del Estado y usuarios participan en la protección, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del Humedal Golfo de Montijo, mediante la gestión compartida. Las comunidades están organizadas, conocen sobre los procesos y servicios ecosistémicos y han mejorado su calidad de vida.

Objetivos de Manejo

El objetivo general del ARMHGM, también designado Sitio Ramsar, es el de proteger y conservar de forma sostenible sus ecosistemas marino-costeros garantizando los procesos ecológicos, los servicios ecosistémicos y el aprovechamiento sostenible de sus recursos, para el mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades asociadas.

Los objetivos específicos para su manejo integral corresponden a los siguientes:

- Incrementar la gobernabilidad del área protegida y la implementación de acciones y estrategias para el mejoramiento de la administración y consecución de recursos humanos, técnicos y financieros necesarios.
- Fortalecer el uso y aprovechamiento sostenible de recursos en el área protegida mediante la definición de directrices y medidas claras para el manejo pesquero y del turismo.
- Incrementar el conocimiento sobre el área protegida mediante la educación ambiental y el desarrollo de estudios dirigidos a acrecentar el conocimiento de la biodiversidad, entender el funcionamiento y servicios ambientales de los ecosistemas al interior del área protegida, y determinar la capacidad para responder a tensiones ambientales.
- Promover el desarrollo comunitario mediante el fomento del emprendimiento empresarial, ordenado y afable, necesario para mejorar la condición socioeconómica de las comunidades del Área Protegida.
- Proteger especies y ecosistemas frágiles como reductos de bosques, zonas de crías, especies vulnerables y otros, que son únicos en la zona.

Zonificación

La zonificación consiste en la designación de porciones del territorio, bien sea marino, costero o terrestre, claramente delimitados, a los cuales se le asignan usos determinados al interior del área protegida. El esquema de zonificación en el ARMHGM busca preservar los hábitats y procesos ecológicos, fuente de los recursos naturales que generan ingresos a las comunidades rurales que vienen aprovechando esta biodiversidad de manera tradicional (Tabla 6 y Figura 96). Asimismo, se orienta para la reducción de los conflictos entre usos y hábitats, así como entre distintos usos. Reconoce de un lado la existencia de ecosistemas marino-costeros productivos y de otro lado la presencia de asentamientos humanos que viven de dichos ecosistemas. En consecuencia, se incorporan zonas multiuso para la conservación, recuperación, aprovechamiento y producción sostenible y ecoturismo. En este sentido, la zonificación analiza las potencialidades de desarrollo sostenible basados en iniciativas y proyectos existentes o deseados, o en proceso de aprobación y que involucran el aprovechamiento de recursos si ellos cumplen los objetivos de sostenibilidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus pobladores. La zonificación considera el cumplimiento de los criterios de representatividad, replicabilidad, conectividad y facilidad del manejo y administración (Tabla 6 y Figura 97).

Tabla 6. Extensión y proporción de la zonificación del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona	Área (ha)	%
Conservación	18.340	19,50
Producción Agropecuaria	6.244	6,63
Pesca Sostenible	48.960	52,05
Especial para Extracción de Concha Negra	6.617	7,04
Turismo Sostenible	4.830	5,14
Recuperación de Ecosistemas	9.070	9,64
Total	94.061	100

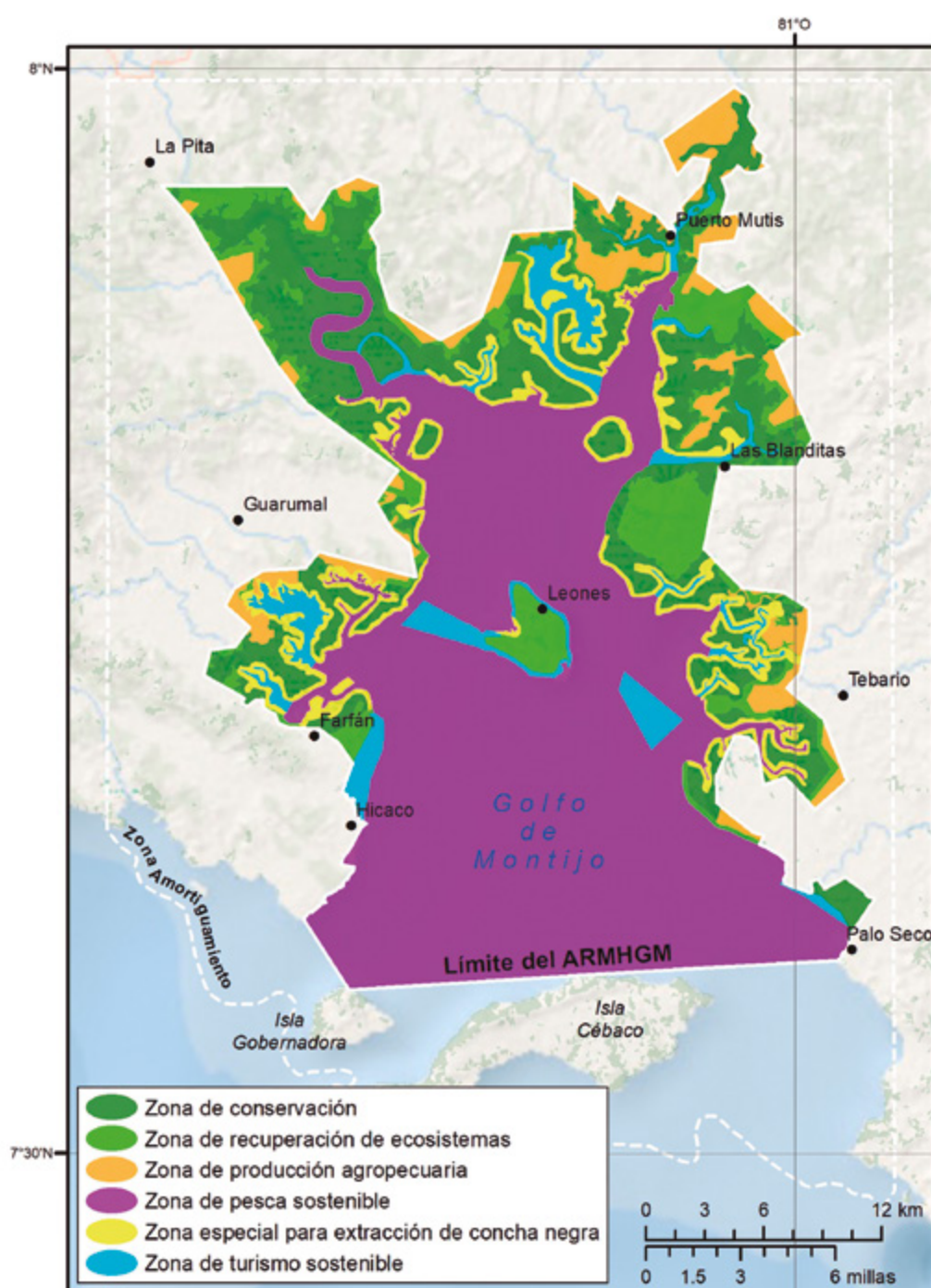


Figura 97. Zonificación del ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

- Aspectos medulares del plan de manejo y la zonificación consensuada -

Zona de conservación

¿En qué consiste?

Son zonas destinadas a mantener la integridad de los ecosistemas, el mantenimiento de la biodiversidad, incluyendo especies claves, amenazadas o raras, y los servicios de regulación ambiental sujetos a alteraciones climáticas. Se refieren especialmente a los manglares como un ecosistema vital con alta valoración dada su singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal (Figura 98).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Conservación de ecosistemas y procesos ecosistémicos por lo que no se contempla ningún tipo de extracción de recursos.
- Desarrollo de actividades de educación, investigación y monitoreo que cuentan con aprobación de MiAMBIENTE.
- Actividades de turismo de bajo impacto ambiental que cuenten con un plan de manejo ambiental aprobado por MiAMBIENTE y cualquier otro permiso y autorización que corresponda.

¿Cuáles son las restricciones?

- Todo tipo de actividad extractiva incompatible con los objetivos de conservación y su potencial amenaza a la integridad del ecosistema y servicios ecosistémicos, incluyendo actividad que implique tala, quemas, anillamiento o envenenamiento de árboles, y caza de la vida silvestre.
- No se permitirán construcciones permanentes.

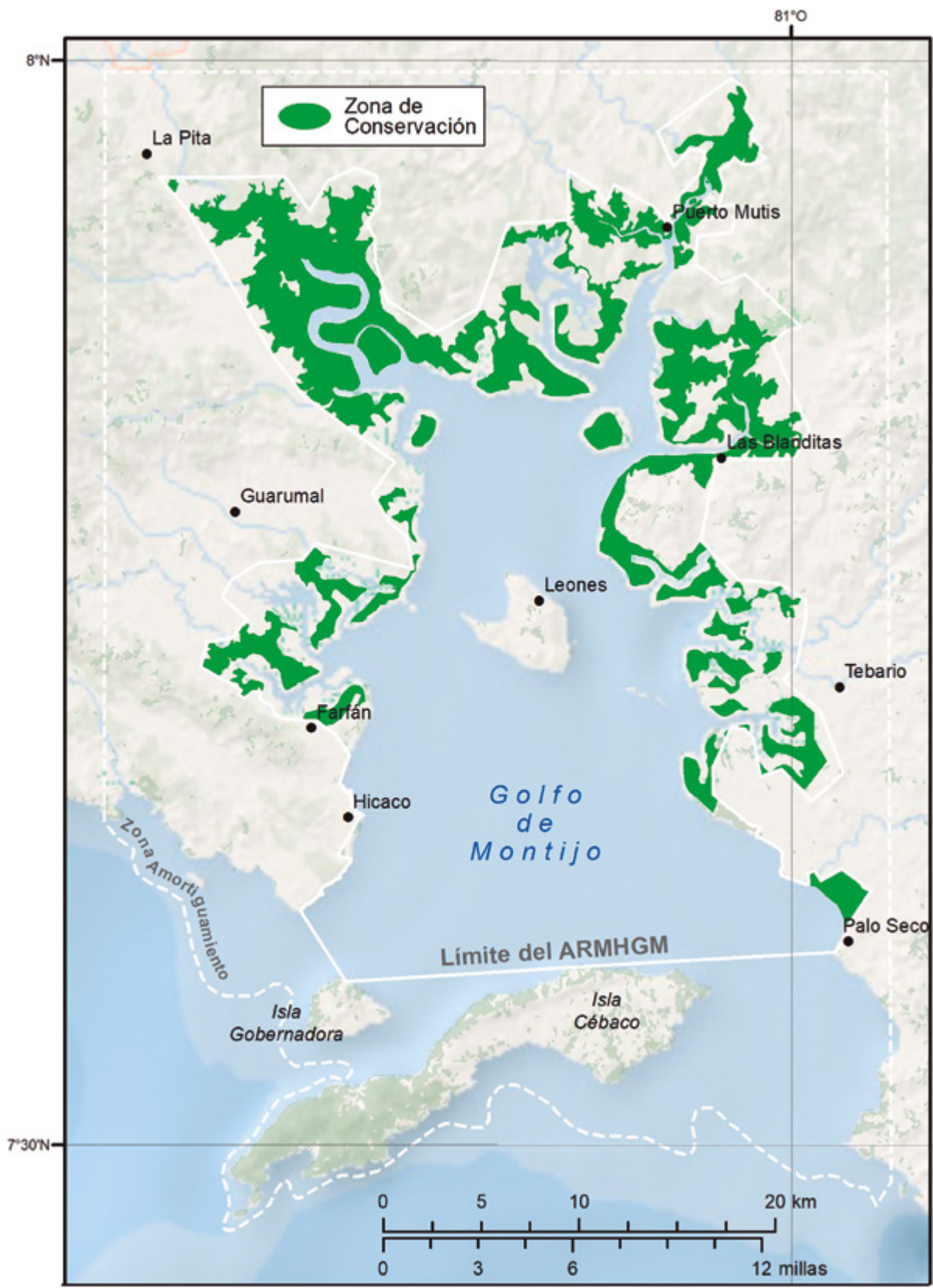


Figura 98. Zona de conservación (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona de recuperación de ecosistemas

¿En qué consiste?

Corresponde a las áreas actualmente perturbadas a consecuencia de acciones humanas o naturales, principalmente debido al uso intensivo por la expansión de la frontera agropecuaria provocando erosión, sedimentación y contaminación de los afluentes, así como la contaminación del suelo y la pérdida de la biodiversidad. Muchas de estas zonas fueron ocupadas por bosques saludables, por lo que el objetivo es lograr paulatinamente la restauración del bosque y el restablecimiento de la conectividad (Figura 99).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Actividades orientadas al mejoramiento de suelos, control y reducción del uso de agroquímicos, reforestación con especies nativas, que permitan la creación de corredores de conservación y maximicen la conectividad de estos bosques con los manglares, reforzando su papel como hábitat vital para la vida silvestre.
- Actividades de educación debidamente planificadas, organizadas y desarrolladas, de manera colaborativa entre grupos de usuarios y agencias gubernamentales.
- Construcción de infraestructura para zocriaderos que tenga su plan de manejo ambiental y permisos correspondientes de MiAMBIENTE.
- Actividades de investigación y monitoreo que cuenten con aprobación de MiAMBIENTE.
- Actividades agrosilvopastoriles de pequeña escala que utilicen prácticas ambientalmente amigables y sus propietarios sean residentes del área protegida.
- Agroturismo.

¿Cuáles son las restricciones?

- Toda actividad que implique tala, quema, o caza de la vida silvestre. Se exceptúan los casos de tala manejada en las plantaciones forestales existentes antes de la aprobación del Plan de Manejo.
- El anillamiento y envenenamiento de árboles.
- Plantaciones forestales con especies introducidas.
- El uso de agroquímicos.

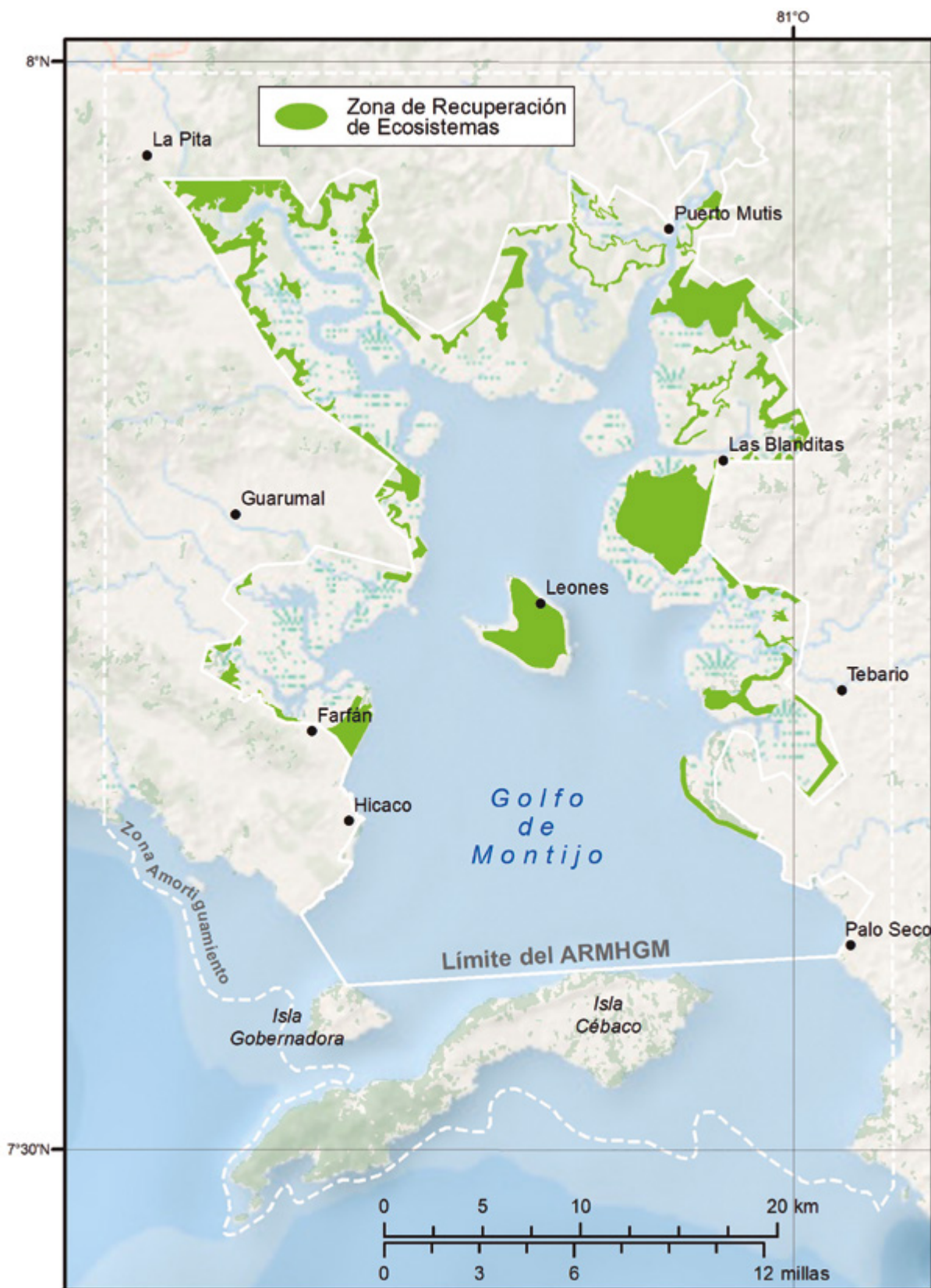


Figura 99. Zona de recuperación de ecosistemas (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona de producción agropecuaria

¿En qué consiste?

Son áreas predominantemente terrestres destinadas al desarrollo de las actividades agropecuarias, tanto para la producción agrícola o cría de animales domesticados, de subsistencia y comercial en algunos sectores, que aportan a la mejora de la calidad de vida de los habitantes del interior del área protegida y a su seguridad alimentaria. No obstante, también pueden ser fuentes de contaminación y provocar cambios en las características ecológicas. En consecuencia, su manejo ambiental debe considerar la totalidad de los factores negativos y positivos involucrados. Para asegurar la sostenibilidad de la producción agropecuaria, los usuarios deberán cumplir con el marco regulatorio de las instituciones que velan por la prevención y amortiguamiento de los impactos ambientales negativos asociados (Figura 100).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Uso agropecuario de pequeña o mediana escala que cumplen con el marco regulatorio determinado por MiAMBIENTE, MIDA y otras organizaciones responsables del manejo, administración y regulación.
- Actividades de agroforestería y silvopastoriles que mezclan la producción del agro con el desarrollo del bosque.
- Establecimiento de viveros forestales y de plantaciones forestales únicamente con especies nativas.
- Actividades de investigación y monitoreo que cuenten con aprobación de MiAMBIENTE.
- Construcción de infraestructura para recreación (agroturismo) que cuente con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el plan de manejo ambiental aprobado por MiAMBIENTE.
- Se permitirá la construcción de viviendas familiares con la aprobación de la administración del área, previa inspección.

¿Cuáles son las restricciones?

- Toda actividad que implique tala, quema, o caza de la vida silvestre. Se exceptúan los casos de tala manejada en las plantaciones forestales existentes antes de la aprobación del Plan de Manejo y/o de las que se establezcan.
- Anillamiento y envenenamiento de árboles.
- Introducción de cualquier sustancia contaminante bien sea procedente de fuentes terrestres, costeras y/o marinas.

- El uso de agroquímicos que no cumplen con lo estipulado en los Resueltos MIDA ALP-023- ADM-02 de 2002 y DAL-042-ADM de 2011 u otras reglamentaciones específicas sobre esta materia.
- Fumigaciones aéreas.
- La expansión de la frontera agropecuaria.



Figura 100. Zona de producción agropecuaria (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona de pesca sostenible

¿En qué consiste?

Es una zona conformada por un espejo marino destinado a la pesca artesanal y aprovechamiento de otros recursos marino-costeros. Las regulaciones específicas que aplican en las zonas de pesca sostenible han sido consensuadas entre los pescadores del área protegida que acompañaron el proceso, junto con el planificador el Prof. Angel Vega y las autoridades de MiAMBIENTE presentes en las negociaciones, lo cual se presenta en el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible que hace parte del Plan de Manejo del ARMHGM (Resolución DM-0459, 2019). Considerando que algunos de estos recursos desarrollan parte de su ciclo de vida fuera del Humedal, MiAMBIENTE trabajará coordinadamente con ARAP en pro de la sostenibilidad de los mismos y aplicará el principio de precaución, cuando un recurso pesquero carezca de regulación específica, para promover la estabilidad en los niveles de producción, mantener los beneficios sociales y económicos positivos y minimizar los impactos ambientales negativos (Figura 101).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Aprovechamiento de recursos marinos y costeros realizado por pescadores o extractores a nivel artesanal legalmente reconocidos como tales. Para que la actividad alcance la sostenibilidad, los pescadores o extractores cumplirán con las medidas de manejo acordadas en el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible y otras regulaciones que apliquen para usuarios, establecidos por AMP, ARAP y el Ministerio de Salud (MINS), entre otras instituciones (Figura 102).
- Extracción multiespecífica de peces de escama, camarón, langosta espinosa del Pacífico (*Panulirus gracilis*), concha negra (*Anadara tuberculosa*), poliqueto (*Americanuphis reesei*), cangrejos y otros recursos siempre y cuando sean obtenidos con artes permitidos, durante tiempos y en áreas permitidas, según el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible.
- Instalación de boyas, señales y otro tipo de demarcación que cuente con la aprobación de MiAMBIENTE y AMP.
- Actividades de investigación y monitoreo que cuenten con aprobación de MiAMBIENTE.
- Extracción de poliquetos bajo normativa de MiAMBIENTE, quien definirá las áreas para las concesiones y el calendario de explotación, permitiendo solo operación de extractores que trabajen a nivel artesanal. MiAMBIENTE vigilará el cumplimiento de la normativa que se emita al respecto, desarrollará estudios necesarios para determinar la sostenibilidad de las poblaciones naturales de los poliquetos en explotación y su efecto sobre otros recursos como el camarón y ajustará la normativa conforme a los resultados encontrados.
- Desarrollar estudios de la actividad de pesca deportiva y recreativa para establecer la normativa de estas y los recursos permitidos. Así mismo MiAMBIENTE podrá,

sin realizar dichos estudios, aplicar el principio precautorio y establecer medidas provisionales de regulaciones en estas actividades dentro del ARMHGM.

- Actividades de maricultura sostenible (comunitaria) de baja escala de especies no introducidas que cuenten con previa aprobación de MiAMBIENTE.

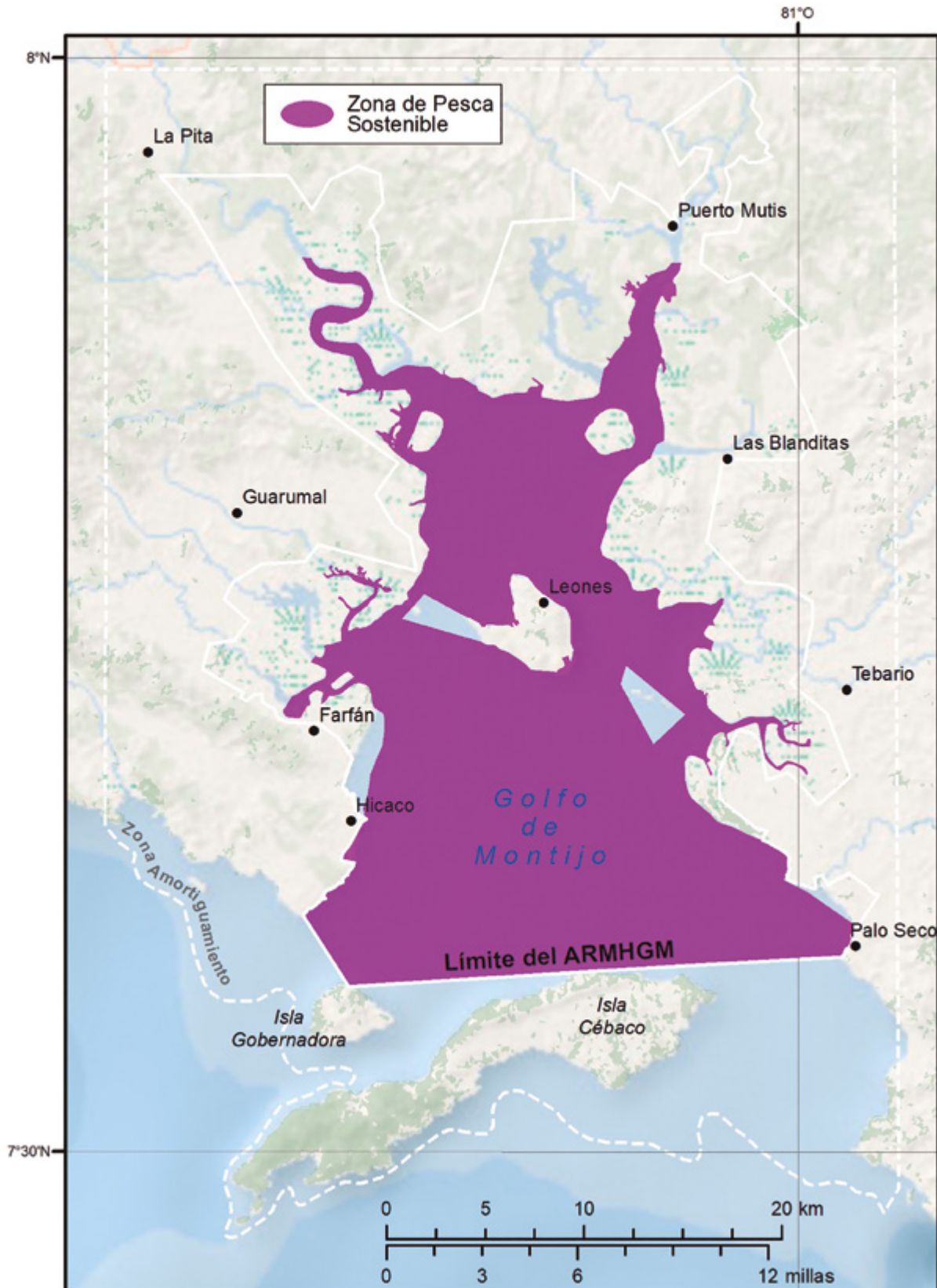


Figura 101. Zona de pesca sostenible (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

¿Cuáles son las restricciones?

- Cualquier forma de extracción o comercialización de recursos del área protegida que se haga a nivel industrial (Figura 102).
- Pesca dirigida de cualquier especie de tiburones, rayas o quimeras.
- Introducción de cualquier sustancia contaminante bien sea procedente de fuentes terrestres, costeras o marinas.
- Pescar a nivel artesanal en violación de las regulaciones establecidas en el Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible.



Figura 102. Infografía resumen dedicada al alcance del Plan de Aprovechamiento Pesquero Sostenible en el ARMHGM (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona especial para extracción de concha negra

¿En qué consiste?

Zona destinada al aprovechamiento artesanal de la concha negra (*Anadara tuberculosa*), contribuyendo a la seguridad alimentaria de los pobladores del área protegida, haciendo aportes a la economía familiar (Figura 103).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Extracción manual de concha negra por parte de usuarios legalmente reconocidos como concheros.
- Actividades de cultivo de concha negra que cuenten con previa aprobación de MiAMBIENTE y ARAP.
- Actividades de investigación y monitoreo que cuenten con aprobación de MiAMBIENTE.



Figura 103. Zona especial para extracción de concha (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona de turismo sostenible

¿En qué consiste?

Son aquellas áreas destinadas al desarrollo armónico del turismo de pequeña escala, que aplica prácticas ambientalmente amigables, respeta la cultura local y no interfiere con la prevalencia y calidad de los recursos naturales existentes. En esta zona se maximiza la participación de las comunidades locales, se promueve su competitividad y desarrollo empresarial de manera coordinada y organizada, y cuyos ingresos apoyan el fomento y la conservación de áreas naturales.

La totalidad de las actividades en una zona de turismo sostenible debe cumplir con la reglamentación específica vigente, aplicable mediante diferentes agencias gubernamentales, establecida en el Plan de Uso Público que forma parte del Plan de Manejo del ARMHGM (Resolución DM-0459, 2019). En adición a las consideraciones que establezca MiAMBIENTE, en las zonas de turismo sostenible aplica la normativa nacional que regula la actividad determinada por ATP en concordancia con el Plan Maestro de Turismo de Panamá y AMP en temas de seguridad marítima, entre otras instituciones del gobierno (Figura 104).

¿Cuáles son las actividades permitidas?

- Desarrollo turístico de bajo impacto, optimizando el área como un destino turístico y considerando que el desarrollo de los servicios turísticos sea acorde con la oferta natural y cultural, para satisfacer la demanda de turistas nacionales e internacionales.
- Toda actividad turística que permita la recreación, esparcimiento, observación, contemplación, navegación y educación en torno a la oferta de recursos naturales, históricos o culturales que cumpla con la regulación específica y que asegure una capacidad de carga apropiada.
- Instalación de boyas, señales y otro tipo de demarcación que cuente con aprobación de MiAMBIENTE y AMP.
- Construcción de infraestructura turística de bajo impacto que cumpla con la normativa de EIA o mejoramiento de la existente que tenga su plan de manejo ambiental aprobado por MiAMBIENTE.
- Desarrollo de actividades de agroturismo, donde el campesino hace un buen uso de agroquímicos o aplica otras técnicas ambientalmente amigables en sus labores agropecuarias

¿Cuáles son las restricciones?

- Todo desarrollo de turismo masivo o que sobrepase el umbral máximo permitido de capacidad de carga según cada sitio al interior del área protegida.



Figura 104. Zona de turismo sostenible (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Zona de Amortiguamiento

¿En qué consiste?

El área adyacente al ARMHGM genera espacios de transición para el área protegida (Figura 105). Una superficie de 115.909 ha se establece como Zona de Amortiguamiento (ZA) con el objetivo de disminuir o mitigar el impacto de las actividades antropogénicas en el interior del área protegida, provenientes del uso directo (empleo, cosechas) y del uso indirecto, para ampliar el rango de distribución de especies biológicas y aumentar la calidad de vida de los pobladores locales. Con el establecimiento de una ZA, cuyo manejo no es exclusivo de MiAMBIENTE, sino que también intervienen otras entidades como la ARAP, el MIDA, el MINSA, la ATP, la AMP y el ME, entre otros, con quienes se debe intentar contener o reducir los impactos de las actividades humanas con potencial de influir en la estabilidad y productividad del área protegida. Por lo tanto, el manejo y regulación de las actividades en la ZA demanda mayor coordinación institucional y decisiones participativas con las comunidades allí asentadas.



Figura 105. Zona de Amortiguamiento (Elaborada por MarViva, con base en la información de la Resolución DM-0459, 2019)

Programas de manejo y modelo de gobernanza

El plan de manejo elaborado para los primeros 10 años, consta de cinco grandes programas, los cuales combinan 12 subprogramas y un total de 63 proyectos de inversión (Figura 106). Adicionalmente, se incluyen otros 13 proyectos exclusivos para el fortalecimiento de MiAMBIENTE como entidad administradora del área protegida. Estos programas y subprogramas responden a la complejidad del ARMHGM con ecosistemas terrestres, costeros y marinos y con múltiples usos y usuarios que viven o utilizan los recursos del área protegida.

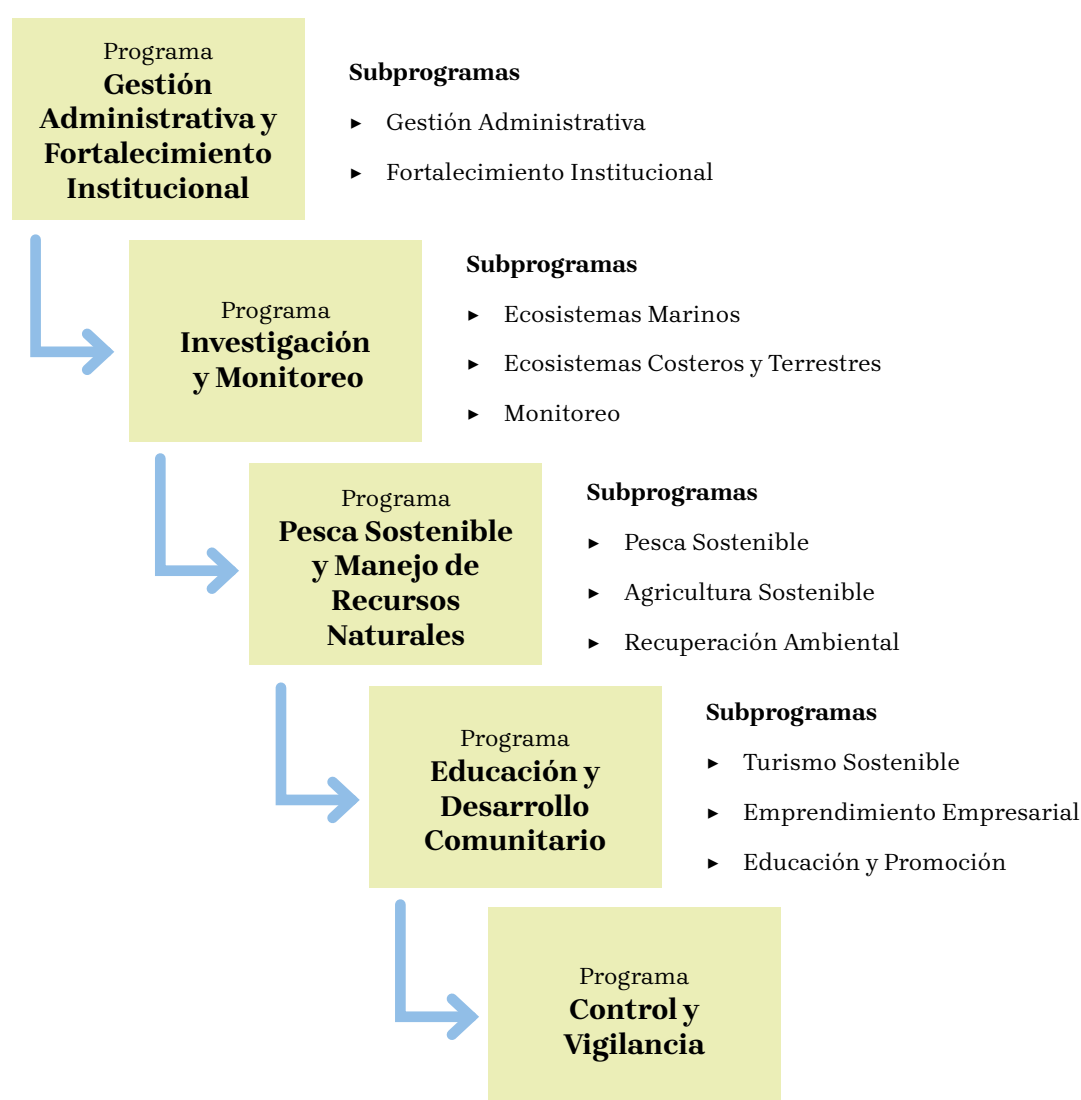


Figura 106. Programas y subprogramas del plan de manejo para el ARMHGM (Fuente: Resolución DM-0459, 2019)

Considerando los usos y comunidades al interior del área protegida y acogiendo las recomendaciones de la Convención Ramsar, el plan de manejo propone que la administración del ARMHGM, inicialmente bajo la gobernanza de MiAMBIENTE, gradualmente evolucione hacia un esquema de manejo compartido con representantes

de los usuarios, para lo cual recomienda la figura jurídica de Patronato²⁵. Un esquema de gobernanza que ha demostrado ser exitoso en Panamá, cuya implementación pudiera darse a finales del periodo de implementación del plan de manejo actual, o en una segunda fase o actualización. También, recomienda considerar la figura de concesiones administrativas en áreas protegidas y concesiones de servicio de turismo verde en áreas protegidas (Decreto Ejecutivo 34, 2017).

Estrategias de implementación

El plan de manejo establecido para esos 10 primeros años implica grandes cambios frente a la situación previa a su aprobación, en donde la presencia y alcance de las acciones de MiAMBIENTE eran limitadas. Ante los grandes retos que su implementación implica, el plan de manejo considerará como escenario básico el desarrollo de los programas de gestión administrativa y fortalecimiento institucional, y de control y vigilancia. Por otro lado, se considera como escenario óptimo la implementación de los cinco programas.

En cualquier caso, la implementación del plan de manejo considera los siguientes criterios:

- Aplicación de medidas de manejo adaptativas, que se ajustan a medida que se obtienen datos y se hacen recomendaciones técnicas.
- Aplicación del principio de precaución cuando no existan datos y/o recomendaciones científicas.
- Evaluación parcial de la implementación del plan, mediante los indicadores de los programas presentados.
- Socialización y divulgación de los avances, de la participación comunitaria, y del avance de la gestión y aportes de los diferentes socios del manejo.

25. Junta de personas que dirigen o vigilan los asuntos de un organismo social o cultural para que cumpla sus fines.



Consideraciones finales

El Atlas Marino-Costero del Golfo de Montijo amplía la documentación de la incalculable riqueza tropical de la zona, base del sustento de por lo menos 10.000 habitantes, de unas 47 comunidades costeras de la Provincia de Veraguas, en el Pacífico panameño. Asimismo, reconoce su rol en mantener flujos vitales en Panamá y más allá, en el contexto regional y mundial según ha sido certificado por la Convención de Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas, del Programa del Hombre y la Biósfera de Naciones Unidas, desde hace tres décadas.

Sus mapas, ilustraciones y datos dan a conocer una biodiversidad que ilustra la compleja pero frágil interacción entre ambientes terrestres, costeros y marinos conectados por ciclos dinámicos. Con más de 1.000 quebradas y 45 ríos que conforman cuatro cuencas hidrográficas, con cuatro islas y múltiples islotes, con por lo menos seis playas principales, 364 especies de flora terrestre/costera y 161 especies de aves costeras y marinas reportadas, así como la presencia de al menos seis especies de anfibios, ocho de reptiles y 31 especies de mamíferos terrestres, semi-acuáticos y voladores, la biodiversidad terrestre y costera del estuario del Golfo de Montijo es más conocida que aquella de ambientes completamente acuáticos.

El atlas informa de al menos 200 especies de vertebrados e invertebrados marinos aprovechados en la pesca artesanal, que producen anualmente al menos 820 toneladas, pero que puede ser mucho más, ya que los datos disponibles solo reflejan 16 de las 47 comunidades que hacen uso de estos recursos. La vida acuática del Golfo de Montijo incluye otra biodiversidad sobre la cual poco se conoce. Tal es el caso de unos 40 grupos taxonómicos del zooplancton e ictioplancton, de 14 familias de fauna macro-béntica, de ocho especies de tiburones, tres especies de mamíferos marinos y de al menos 222 especies de peces estrictamente de aguas dulces.

Esta riqueza bioecológica que conecta la tierra con lagunas y estuarios, y los estuarios y costas con el mar abierto, es la que permite a Montijo ser una inigualable cuna de vida, sustento de sus gentes, base de cultura y tradiciones y el objeto de conservación. Su supervivencia está estrechamente ligada a la capacidad de ajustarse tanto a procesos naturales, como a amenazas causadas por el hombre.

En su lucha por la supervivencia, los ecosistemas del Golfo de Montijo se ajustan a mareas, vientos, temperaturas y nutrientes que varían diariamente a nivel local, a la vez que lo hacen a procesos temporales regionales o incluso a cambios a escala mundial. Pero también deben sobreponerse a la introducción de aguas de desecho domésticas o de pesticidas órganoclorados y órganofosforados, a niveles de extracción de recursos pesqueros poco sostenibles y a alteraciones asociadas al cambio climático. En conjunto, estas presiones naturales y antropogénicas, que crecen con el tiempo, tienen el potencial de impactar y reducir la calidad y productividad de hábitats esenciales en ecosistemas de

bosques inundables y manglares, de playas y litorales rocosos, de arrecifes de coral, y de substratos de fondos blandos.

Es en este contexto que el Atlas destaca cómo ha sido necesario generar sinergias para actuar desde diversos frentes y poder mantener áreas de reproducción, cría y levante saludables para los cientos o miles de especies, base de la vida de quienes habitan en el interior y en la zona de amortiguamiento del humedal del Golfo de Montijo. También presenta el resultado de lo que fue un proceso amplio de consulta y acuerdos alcanzados entre los diferentes tipos de usuarios del área, logrando la delimitación de siete tipos de zonas que promueven la conservación y uso sostenible de recursos, según fue formalizado en su plan de manejo.

Este plan de manejo basado en la mejor información científica, se beneficia de las capacitaciones y sensibilizaciones dadas a varios grupos y asociaciones de pescadores artesanales, que ahora están inmersos en procesos de cambio integrales, aportando datos para el mejor entendimiento de las dinámicas naturales, pero además ampliando sus conocimientos para ser partícipes del creciente turismo ecológico, diversificando y contribuyendo al fortalecimiento de la economía azul en esta sección del país.

Este ejercicio de acuerdos participativos hacia la sostenibilidad y conservación sirve de modelo que puede ampliarse y ser aplicado en zonas cercanas donde la planificación espacial marina tiene un rol fundamental en estructurar respuestas eficientes que integren consideraciones de complejos ecosistemas tropicales con una rica biodiversidad, comunidades costeras necesitadas, que demandan usos múltiples de recursos y operan en múltiples escalas. Esto a medida que los acuerdos alcanzados en el Humedal de Montijo se van progresivamente implementando, el conocimiento científico se va fortaleciendo y hay una gestión adaptativa que mejora la planificación y el aprovechamiento presente y futuro de los recursos marinos y costeros.

Al ir alcanzando las metas, se va demostrando que es posible tener instituciones y organizaciones bien estructuradas, operantes y ambientalmente sensibles, que son capaces de tomar decisiones y participar en procesos coordinados y efectivos que mantienen el capital natural, promocionan la seguridad alimentaria y cumplen compromisos ambientales a nivel local, nacional e internacional. Se espera que su manejo regulado enfocado hacia la sostenibilidad y recuperación de ecosistemas asegure un buen funcionamiento de los corredores naturales que conectan ambientes naturales y núcleos humanos en esta reserva ecológica.

Por todas estas razones, el Atlas Marino-Costero del Golfo de Montijo es un documento abierto a toda la comunidad y a las autoridades, de manera que contribuya al bienestar y progreso de Panamá y sus gentes.



Santa Catalina, pujante polo turístico en el ARMHGM (© Francisco Cedeño)



Literatura citada

- Atomei, C. (2011). *Monitoring sea level change in Panama*. McGill University, Smithsonian Tropical Research Institute (Panamá): Informe de investigación académica.
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP) (2004). *Feasibility study of island development at the Pacific entrance of the Panama Canal*. Final Report Volume 2 of 4 Basis for Planning, Transportation Alternatives and Development Options. Disponible en: http://docs.micanaldepanama.com/plan-maestro/Study_Plan/Technical_and_Engineering/Navigational_Channels/Feasibility_study_of_Island_development/0109-02.pdf
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) (2019). *Caracterización de la pesca artesanal del Pacífico en Panamá*. Ciudad de Panamá, Panamá.
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) (s/fa). *Estadísticas de desembarque de organismos acuáticos, periodo 2014-2019*. Datos inéditos.
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) (s/fb). *Estadísticas de los permisos de pesca en Veraguas*. Datos inéditos.
- Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) (2013). *Datos extractos del catastro nacional en formato Shapefile*. Dirección de Información Catastral y Avalúos. Ciudad de Panamá, Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2010). *Atlas ambiental de la República de Panamá*. Ciudad de Panamá, Panamá.
- Barboza, L., Vethaak, D., Lavorante, B., Lundebye, K., y Guilhermino, L. (2018). Marine microplastic debris: An emerging issue for food security, food safety and human health. *Marine Pollution Bulletin*, 133(1): 336-348. Disponible en doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.047>
- Caballero, V. (1998). *Dinámica del plancton en el Golfo de Montijo, caracterización por el método de sedimentación*. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Centro Regional Universitario de Veraguas, Escuela de Biología. Veraguas, Panamá.
- Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M., van Rensch, P., Collins, M., Vecchi, G., Timmermann, A., Santoso, A., McPhaden, M. J., Wu, L., England, M H., Wang, G., Guilyardi, E. y Jin, F. (2014). Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. *Nature Climate Change*, 4, 111-116. doi: 10.1038/nclimate2100
- Cámara, R., Díaz, F., Martínez, R., Morón M., Gómez-Ponce, C., Tabares, E., Vega, A. (2004). *Directrices de gestión para la conservación y desarrollo integral de un humedal centroamericano Golfo de Montijo (litoral del Pacífico, Panamá)*. Cooperación Española y Fundación para el Desarrollo Local y el Fortalecimiento Municipal e Institucional de Centroamérica y el Caribe (DEMUCA). República de Panamá.
- Carta náutica núm. 21582 (1936). *Golfo de Montijo*. Disponible en: <https://www.landfallnavigation.com/nga-nautical-chart-21582-golfo-de-montijo.html>
- Castillo, M., Samaniego, R. y Kindgard, A. (2015). *Mapa de cobertura y uso de la tierra 2012*. Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques en los países en desarrollo (ONU-REDD), programa nacional Panamá, Ministerio de Ambiente y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Informe técnico. Panamá. Disponible en: https://www.unredd.net/index.php?view=download&alias=14898-mapa-de-cobertura-boscosa-y-uso-de-la-tierrainforme-final&category_slug=sistema-satelital-monitoreo&option=com_docman&Itemid=134
- Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) (2007). *Diagnóstico del estado actual de los manglares, su manejo y su relación con la pesquería en Panamá*. Informe técnico final. Panamá. Disponible en: <https://www.oceandocs.org/handle/1834/7987>

- Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO) (2009). *Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá*. E. Flores De Gracia, M. Gallardo y E. Núñez (Eds.). Panamá.
- Clemente, A., Jiménez, A. y Del Cid, V. (2019). Riesgo ante el cambio climático de la pesca artesanal y el turismo comunitario en el Golfo de Montijo, Panamá. *UNED Research Journal*, 11(1): S62-S70. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/2323>
- Contraloría General de la República (CGR) (2010). *XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2010, Resultados Finales, Vol. 1*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. República de Panamá.
- Contraloría General de la República (CGR) (2011). *VII Censo Nacional Agropecuario, Resultados Finales Básicos*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. República de Panamá.
- Contraloría General de la República (CGR) (2016). *Población (comentarios)*. Panamá. Disponible en: <https://www.inec.gob.pa/archivos/P85512%20-%20Poblaci%C3%B3n%201.pdf>
- Convención de Ramsar (s/f). *Servicios de los ecosistemas de humedales– Introducción*. Ficha informativa. Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/services_00_s.pdf
- Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) (2012). *Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis Data. Operational Sea Surface Temperature and Ice Analysis (OSTIA) system*. United Kingdom Met Office. Disponible en: https://resources.marine.copernicus.eu/?option=com_csw&view=details&product_id=SST_GLO_SST_L4_NRT_OBSERVATIONS_010_001
- Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) (2018). *Global Ocean Reanalysis covering the altimetry era 1993-2018 (GLORYS12V1)*. Disponible en: https://resources.marine.copernicus.eu/?option=com_csw&view=details&product_id=GLOBAL_REANALYSIS_PHY_001_030
- Cózar A., y Echevarría F. (2014). *Plastic debris in the open ocean*. PNAS. Disponible en: DOI 10.1073/pnas.1314705111.
- Decreto Ejecutivo 3/2015, del 22 de septiembre, que crea el área protegida “Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba. Gaceta Oficial No. 27873-B, de 22 de septiembre de 2015. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27873_B/GacetaNo_27873b_20150922.pdf
- Decreto Ejecutivo 34/2017, del 30 de marzo, que reglamenta el artículo 51 del Texto Único de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, correlativo al procedimiento para otorgar concesiones de servicios de turismo verde en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones. Gaceta Oficial 28249, de 31 de marzo de 2017. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28249/60540.pdf>
- Decreto Ejecutivo 127/2018, del 18 de diciembre, que establece la Política Nacional de Humedales del Estado en la República de Panamá. Gaceta Oficial No. 28681-B, de 21 de diciembre de 2018. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28681_B/ae/7256.pdf
- Decreto Ejecutivo 138/2021, del 22 de junio, que amplía los límites del área protegida “Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba” y modifica algunas disposiciones del decreto ejecutivo No. 3 de 22 de septiembre de 2015. Gaceta Oficial No. 29304-A, de 9 de junio de 2021. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29304_A/GacetaNo_29304a_20210609.pdf

- Díaz, J., Guillot L. y Velandia M., Eds. (2016). *La pesca artesanal en la costa norte del Pacífico colombiano: un horizonte ambivalente*. Fundación MarViva. Bogotá, Colombia. Disponible en: https://marviva.net/sites/default/files/documentos/la_pesca_artesanal_final_web.pdf
- Díaz-Ferguson, E. (2020). *Café Científico: Biodiversidad y estado de conservación del Golfo de Chiriquí y Golfo de Montijo*. [Webinar dictado el 25 de abril]. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Bm5Bw7EknJs&t=3616s>
- Díaz-Merlano, J.M. y Jiménez-Ramón, J.A. Eds. (2021). *Planificación Espacial Marina: conceptos, principios y guía metodológica*. Fundación MarViva. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://marviva.net/sites/default/files/2021-01/Libro%20PEM%20digital%20Baja.pdf>
- Dolan, J. (2012). *Microzooplankton: the microscopic (micro) animals (zoo) of the plankton*. Institut Océanographique. Fondation Albert 1er, Prince de Monaco. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20160304081019/http://www.institut-ocean.org/images/articles/documents/1354542960.pdf>
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A (ETESA) (s/f a). *Datos de precipitación y temperatura histórica provenientes de estaciones hidrometeorológica*. Disponible en: https://www.hidromet.com.pa/open_data.php
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A (ETESA) (s/f b). *Lista de Estaciones Meteorológicas*. Disponible en: https://www.hidromet.com.pa/estaciones_meteo.php
- Enciclopedia Británica (2012). Ferrel cell. Imagen. Disponible en: <https://www.britannica.com/science/Ferrel-cell>
- Fick, S. E. y R. J. Hijmans. (2017). Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12): 4302-4315. doi:10.1002/joc.5086.
- Fiedler, P. y Lavín, M. (2017). Oceanographic Conditions of the Eastern Tropical Pacific. En: *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific. Coral Reefs of the World, vol 8*: pp.59-83. Springer, Dordrecht. doi: 10.1007/978-94-017-7499-4_3.
- Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R. y White, L.L., Eds. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Global and Sectoral Aspects*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- FishStat (2017). *Perfiles sobre la pesca y acuicultura por países: La República de Panamá*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/facp/PAN/es>
- Fundación MarViva (2014). *Guía de atractivos ecoturísticos, destino Golfo de Montijo y Parque Nacional Coiba: Recomendaciones de buenas prácticas para la visitación* (V. Del Cid, L. De León, M. Velázquez, R. Dixon y F. Cedeño (Eds.). Fundación MarViva. Panamá. Disponible en: https://marviva.net/sites/default/files/documentos/artesanal_guia_de_turismo_g_de_montijo_marviva_low.pdf
- Fundación MarViva (2018). *Adaptando la Pesca y el Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático (Memoria de Proyecto, Año 1)*. Fundación MarViva. Panamá. Disponible en: http://marviva.net/es/file/1604/download?token=IK8_2ZdE
- Fundación MarViva (2020). *Estándar de responsabilidad ambiental para la comercialización de pescado*. Proceso de certificación. San José, Costa Rica. 56 pp.
- GITEC Consult GmbH y Fundación MarViva (2017). *Estudio de Pre-Factibilidad Tomo I, Proyecto de Inversión en el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR)*. Cooperación Financiera Oficial entre Alemania y Colombia a través del KfW Entwicklungsbank. Disponible en: <http://www.cco.gov.co/docs/cmar/cmar-005.pdf>

- González, M. y Moreno, J. (2013). *Diagnóstico socioeconómico y cultural del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo, Veraguas, República de Panamá*. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Documento técnico inédito. Panamá.
- Guerra, C. (2014). *Estrategia de comercialización del destino Aventuras Rurales del Golfo de Montijo. Plan de acción, monitoreo y seguimiento*. Informe técnico inédito. Banco Interamericano de Desarrollo, Fundación MarViva.
- Harper, S., Guzmán, H. M., Zyllich, K., y Zeller, D. (2014). Reconstructing Panama's total fisheries catches from 1950 to 2010: highlighting data deficiencies and management needs. *Marine Fisheries Review*, 76, 51–65.
- Jiménez, J.A. (1994). *Los manglares del Pacífico centroamericano*. Editorial Fundación UNA, Costa Rica. 336 pp.
- Jiménez J.A. (2013). *Ordenamiento Espacial Marino: Una Guía de Conceptos y Pasos Metodológicos*. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. Disponible en: https://marviva.net/sites/default/files/documentos/marviva_folleto_oem_esp_web.pdf
- Knutsen, K. (2015). Research only beginning on relationship between El Niño, Climate Change. Artículo de opinión. Disponible en: <https://www.wpr.org/research-only-beginning-relationship-between-el-ni%C3%B1o-climate-change>
- Lalli, C. y Parsons, T. (1997). *Biological Oceanography: An Introduction*. 2ª ed. Butterworth-Heinemann.
- Ley 6/1989, 3 de enero. Por la cual se aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (“Convención de RAMSAR”) y el Protocolo con vistas a modificarla. Gaceta Oficial No. 21211, de 12 de enero de 1989. Disponible en: <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/6-de-1989-jan-12-1989.pdf>
- Ley 8/2015, del 25 de marzo. Que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 27749-B, de 27 de marzo de 2015. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27749_B/50251.pdf
- Ley 18/2007, del 31 de mayo. Que declara Zona Especial de Manejo Marino-Costera al Archipiélago de Las Perlas y dicta otras disposiciones. Asamblea Nacional. Gaceta Oficial núm. 25805, de 4 de junio de 2007. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/25805/4735.pdf>
- Ley 27/1918, del 27 de diciembre. Por la cual se declaran inadjudicables en propiedades unas tierras nacionales. Gaceta Oficial No. 3021, de 20 de enero de 2019. Disponible en: <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/27-de-1918-jan-20-1919.pdf>
- Ley 91/1976, del 22 de diciembre. Por la cual se regulan los Conjuntos Monumentales Históricos de Panamá Viejo, Portobelo y el Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá. Gaceta Oficial No.18252, de 12 de enero de 1977. Disponible en: <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/91-de-1976-jan-12-1977.pdf>
- López, J. (1785). Carta marítima del Reyno de Tierra Firme ú Castilla del Oro: comprehende el Istmo y Provincia de Panamá, las Provincias de Veragua, Darien y Biruquete. Disponible en: <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000036043>
- López, G., Arauz V., A., Zanella I., R. y Le Foulgo, L. (2009). Análisis de las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías artesanales de Tárcoles, Pacífico Central de Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 1: 145- 157.
- Miller, K., Chang, E. y Johnson, N. (2001). *En Busca de un Enfoque Común para el Corredor Biológico Mesoamericano*. World Resources Institute. ISBN 1-56973-486-0. Disponible en: http://pdf.wri.org/mesoamerica_spanish.pdf

- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) (2017). *Diagnóstico de la situación de las tortugas marinas y plan de acción nacional para su conservación* (E. Araúz, L. Pacheco, S. Binder y R. De Ycaza (Eds). Ministerio de Ambiente, Ciudad de Panamá, Panamá.
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) (2020a). Diagnóstico sobre la cobertura de bosque y otras tierras boscosas de Panamá, 2019. Disponible en: <https://online.fliphtml5.com/eebm/fiuw/>
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) (2020b). Mapa de Cobertura de Bosques y Otras Tierras Boscosas año 2019. Sistema de Información Ambiental (SINIA). Disponible en: <https://www.sinia.gob.pa/index.php/extensions/datos-abiertos-y-geoservicios2>
- Ministerio de Gobierno (s/f). Gobernación de la provincia de Veraguas, Historia. Disponible en: <http://www.mingob.gob.pa/gobernacion-la-provincia-veraguas/>
- Montes, L. (2019). *Informe de línea base de la pesca artesanal de ocho asociaciones de pesca artesanal en el Golfo de Montijo*. Documento técnico inédito. Fundación MarViva-BID.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (s/f). *Iconic ENSO EL Niño and La Niña Pacific Temperature Anomaly Maps*. Disponible en: https://www.climate.gov/sites/default/files/iconic_ENSO_elNino_lrg.jpg y https://www.climate.gov/sites/default/files/iconic_ENSO_laNina_lrg.jpg
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) Jet Propulsion Laboratory (2013). *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Global Elevation Dataset 1 arc second Version 3*. NASA EOSDIS Land Processes DAAC, USGS Earth Resources Observation and Science (EROS) Center, Sioux Falls, South Dakota. Disponible en: <https://lpdaac.usgs.gov>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) Goddard Space Flight Center (2014). *MODIS-Aqua Ocean Color Data*. NASA Goddard Space Flight Center, Ocean Ecology Laboratory, Ocean Biology Processing Group. Maryland. Disponible en: <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- Nicholls, R. y Cazenave, A. (2010). Sea-Level Rise and Its Impacts on Coastal Zones. *Science*, 328(5985): 1517-1520. doi: 10.1126/science.1185782.
- Null, J. (2020). El Niño and La Niña Years and Intensities Based on Oceanic Niño Index (ONI): Updated thru Aug-Sept-Oct 2020. Golden Gate Weather Service. Disponible en: <https://www.ggweather.com/enso/oni.htm> [consultado: 11 noviembre 2020]
- Polanco, J., Zapata, A., Méndez, P., Arauz, J., Fuenmayor, Q. y, García, J. (2013). *Evaluación ecológica rápida del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo, Veraguas, República de Panamá*. Documento técnico inédito. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Panamá.
- Prada, M.C. (2013). *Características Oceanográficas y de Biodiversidad Marina del Área Protegida Golfo De Montijo*. Documento técnico inédito. Panamá.
- Prada, M.C., Polanco, J., González, M., Ycaza, R.D, Vega, A., Quezada, F., Canto, E., Wing, F., Rodríguez, I., Guanti, M. (2013). *Estado del conocimiento de los ecosistemas, biodiversidad y productividad del Área Protegida Golfo de Montijo: diagnóstico actualizado*. Documento técnico inédito. Panamá.
- Ramírez, J. y Jarvis, A. (2008). *High Resolution Statistically Downscaled Future Climate Surfaces*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT); CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Cali, Colombia.
- Resolución 14, del 7 de febrero 2017. Que declara regiones y destinos turísticos o áreas de interés turístico en la República de Panamá. Emitida por el Consejo de Gabinete. Gaceta Oficial 28215-C, de 9 de febrero de 2017. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28215_C/59941.pdf

Resolución 92, del 12 de agosto de 2010. Por medio del cual se declara Zona de Reserva a Playa La Marinera, localizada en la provincia de los santos. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 26604-A, de 23 de agosto de 2010. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26604_A/29188.pdf

Resolución AG 0704, del 11 de diciembre de 2012. Por la cual se establecen las Categorías de Manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y se dictan otras disposiciones. Emitida por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Gaceta Oficial No. 27197-B, de 4 de enero de 2013. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27197_B/40217.pdf

Resolución ADM/ARAP 012, del 3 de mayo de 2019. Por el cual se establece un área marina denominada Zona de Comanejo para la Pesca Responsable en la Bahía de Pixváe, localizada en el corregimiento de Pixváe, distrito de Las Palmas, provincia de Veraguas. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 28770, de 9 de mayo de 2019. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26604_A/29188.pdf

Resolución ADM/ARAP 029, del 19 de junio de 2019. Por el cual se establece un área marina denominada Zona de Comanejo para la Pesca Responsable en las Islas de Otoque y Boná, localizadas en el corregimiento de Otoque oriente y occidente, distrito de Taboga, provincia de Panamá. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 28801-B, de 21 de junio de 2019. Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28801_B/73658.pdf

Resolución ADM/ARAP 095, del 18 de agosto de 2010. Por la cual se declara como Zona Especial de Manejo Marino-Costero la Zona Sur de la Península de Azuero, ubicada entre los distritos de Pocrí, Pedasí y Tonosí, de la provincia de Los Santos. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 26614-A, de 6 de septiembre de 2010. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26614_A/GacetaNo.26614a_20100906.pdf

Resolución ADM/ARAP 036, de 24 de septiembre de 2013. Por la cual se declara Zona de Reserva Marino Costera Los Manglares de Panamá Viejo, y se establece su zona adyacente y el área de mantenimiento y protección de las estructuras arqueológicas de la franja litoral del Conjunto Monumental Histórico de Panamá Viejo. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 27710, de 29 de enero de 2015. Disponible en:
<https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27710/49719.pdf>

Resolución DAPVS 0001, del 25 de enero de 2016. Por la cual se modifica la Resolución JD-015-94, de 29 de julio de 1994, se establecen los límites del Área Protegida Humedal Golfo de Montijo, su categoría de manejo y se dictan otras disposiciones. Emitida por el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). Gaceta Oficial No. 27972, de 19 de febrero de 2016. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27972/54700.pdf>

Resolución DM 0067, del 16 de febrero de 2017. Que aprueba el uso del mapa de cobertura y uso 2012. Emitida por el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). Gaceta Oficial No. 28229-A, de 3 de marzo de 2017. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28229_A/60171.pdf

Resolución DM 0459, del 17 de octubre de 2019. Por la cual se aprueba el Plan de Manejo del Sitio Ramsar Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo en la Provincia de Veraguas. Emitida por el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). Gaceta Oficial No. 28896-A, de 6 de noviembre de 2019. Disponible en:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28896_A/75564.pdf

Resolución JD 015, del 29 de julio de 1994. Por medio del cual se declara como Humedal el Golfo de Montijo en la Provincia de Veraguas. Emitida por el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE). Gaceta Oficial No. 22608, de 25 de agosto de 1994. Disponible en: https://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/1990/1994/1994_101_1934.pdf

Resuelto ARAP 01, de 29 de enero de 2008. Por medio del cual se establecen todas las áreas de humedales marino-costeros, particularmente los manglares de la República de Panamá como zonas especiales de manejo marino-costero y se dictan otras medidas. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 25988, de 28 de febrero de 2008. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/25988/9032.pdf>

Resuelto ARAP 07, de 8 de agosto de 2008. Por medio del cual se declara como Zona Especial de Manejo Marino-Costera la Zona Sur de Veraguas, ubicada entre los distritos de Montijo, Soná y Mariato de la provincia de Veraguas. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 26112, de 9 de septiembre de 2008. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26121/12981.pdf>

Resuelto ARAP 010, de 22 de diciembre de 2008. Por medio del cual se declara la Zona de Reserva de Matumbal, localizada en Isla Colon, provincia de Bocas del Toro. Emitida por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). Gaceta Oficial núm. 26242, de 7 de marzo de 2009. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26242/15344.pdf>

Riahi, K., Rao, S., Krey, V., Cho, C., Chirkov, V., Fischer, G., Kindermann, G., Nakicenovic, N. y Rafaj, P. (2011). RCP 8.5—A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climate Change*, 109:33. doi: 10.1007/s10584-011-0149-y.

Robles, Y. (2007). *Análisis biológico pesquero de pargo (Lutjanidae) y corvinas (Scianidae), en el Golfo de Montijo, Veraguas, Panamá*. Tesis de maestría. Universidad de Panamá. Disponible en: <http://up-rid.up.ac.pa/760/1/Yolani%20Robles.pdf>

Robles, Y. (2010). *Recopilación y análisis de la información sobre la pesca de camarón en Panamá*. Fundación MarViva. Documento técnico inédito. Panamá.

Ross, E. (2014). *Artes, métodos e implementos de pesca*. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://www.marviva.net/Publicaciones/guia.pdf>

Secretaría de la Convención de Ramsar (2010). *Designación de sitios Ramsar: Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. 4ª ed, volumen 17. Gland, Suiza.

CDB (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica) (2010). *Metas Aichi para la Biodiversidad*. Disponible en: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

Secretaría Ramsar Panamá (1990). *Sitio RAMSAR en la República de Panamá, El Golfo de Montijo*. Ficha informativa de la Convención Ramsar. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/PA510RIS.pdf>

Senner, S. E., B. A. Andres y H. R. Gates, Eds. (2017). *Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas*. National Audubon Society. Nueva York, Nueva York, EE.UU. Disponible en: https://pacificflywayshorebirds.org/downloads/ECAPRPA_espanol_final.pdf

Sistema de Integración Centroamericano – Comisión Centroamericana de Ambiente (SICA-CCAD) (2013). *Plan director CBM-2020 Gestión territorial sostenible en el Corredor Biológico Mesoamericano*. Ciudad de México. Disponible en: <http://www.proyectomesoamerica.org:8088/emsa/images/CBM/PlanDirectorCBM-2020aprob.pdf>

Smith, M., Love, D., Rochman, C. y Neff, R. (2018). Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health. *Current Environmental Health Reports*, 5(1), 12. Disponible en doi: <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>

- Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y Midgley, P.M., Eds. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- United States Environmental Protection Agency (EPA) (s/f). Basic Information about Estuaries. <https://www.epa.gov/nep/basic-information-about-estuaries>
- Vega A., Robles, Y., Jordán, L., y Chang. J. (2004). *Evaluación biológica del recurso pesquero en el Golfo de Montijo*. ANAM-ARAUCARIA.
- Vega, A., Quezada, F. y Robles., Y. (2013). Aspectos biológicos y pesqueros de *Scomberomorus sierra* (Perciformes: Scombridae) en el Golfo de Montijo, Pacífico de Panamá. *Tecnociencia*, 15(2): 54-70.
- Vega, A., Robles, Y., Quezada, F., Aguirre, Y., Torres, L., Ferrabone, S., Atencio, A., Cruz, E. y Ábrego, R. (2014). *Plan de manejo del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo: Diagnóstico biológico*. Documento técnico inédito. Panamá.
- Velandia, M.C., Scheel, M., Puentes, C.A., Durán, D., Osorio, P., Delgado, P., Obando, N., Prieto, A. y Díaz, J.M. (2019). *Atlas Marino-Costero del Bajo Baudó*. Fundación MarViva, Bogotá, Colombia. Disponible en: https://marviva.net/sites/default/files/documentos/atlas2019_web2.pdf
- Wikimedia Commons. (2013.) *NOAA sea level trend 1993 2013*. Giorgiognp. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NOAA_sea_level_trend_1993_2010.png
- Zapata, L., Ed. (2019). *La pesca en Colombia: del agua a la mesa*. Agenda del Mar. Colombia.





La Fundación MarViva es una organización regional, no gubernamental y sin fines de lucro que tiene como objetivo impulsar la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos y costeros en el Pacífico Tropical Oriental (PTO), para que sea biodiverso, saludable y generador de bienestar para las presentes y futuras generaciones.



www.marviva.net

NUESTRAS OFICINAS:

COSTA RICA: +506 2290-9600

PANAMÁ: +507 317-4350

COLOMBIA: +571 743-5207

Búsquenos también en:



Para colaborar con nuestra gestión
donaciones@marviva.net

Todos los derechos reservados
Fundación MarViva 2021