

NDCs

República de Annobón



Sobre este documento

El presente documento ha sido elaborado bajo la coordinación general de Héctor Bujari Santorum Ruíz, quien ha asumido la dirección técnica, la articulación de contenidos y la supervisión global del proceso.

La estructuración y el rigor científico han estado a cargo de Paula Reyes, Doctora en Educación Ambiental para el Desarrollo y la Sostenibilidad.

La validación institucional y política ha sido realizada por Orlando Cartagena Lagar, Primer Ministro de la República de Annobón.

Han contribuido también en su área: Diego Costas Moyano (Ingeniero de minas y energía).

Sinfiorano Ronda Alfaro (Técnico en Sistemas Eléctricos) ha aportado información y apoyo técnico.

Macus Maete ha realizado la revisión histórica.

Asimismo, se ha contado con el apoyo de varios colaboradores que, por razones de seguridad, no serán mencionados.



Contenido

Introducción.....	4
Circunstancias Nacionales.....	5
República de Annobón: historia reciente y estatus actual.....	5
Cambio climático en el contexto nacional.....	7
Enfoque metodológico.....	8
Clima, medio ambiente y cambio climático en RoA.....	9
Geografía y clima.....	9
Aumento del nivel del mar y riesgos costeros.....	10
Precipitaciones y dinámica de la ZCIT.....	10
Eventos climáticos extremos.....	10
Mitigación.....	12
Estimaciones de emisiones.....	12
Energía y emisiones en el Territorio Ocupado.....	13
Infraestructura energética.....	13
Desarrollo en energías renovables.....	13
Plan de desarrollo energético.....	13
Acciones de mitigación.....	16
Conservación y restauración de bosques.....	16
Protección marina y costera.....	17
Conservación de bosques montañosos y agroforestería sostenible.....	17
Gestión integrada de tierras con co-beneficios climáticos.....	18
Adaptación.....	19
Ecosistemas interiores, costeros y humedales.....	19
Impactos y vulnerabilidades.....	19
Ecosistemas interiores.....	19
Sistemas costeros y humedales.....	19
Opciones potenciales de adaptación.....	20
Asentamientos, infraestructuras, salud y bienestar.....	21
Impactos y vulnerabilidades.....	21
Opciones potenciales de adaptación.....	22
Agua dulce.....	22
Impactos y vulnerabilidades.....	22
Opciones potenciales de adaptación.....	23
Agricultura y producción de alimentos.....	24
Impactos y vulnerabilidades.....	24
Opciones potenciales de adaptación.....	25
Patrimonio cultural.....	26

Impactos y vulnerabilidades.....	26
Opciones potenciales de adaptación.....	26
Prioridades nacionales de mitigación y adaptación.....	28
Conservación basada en la comunidad.....	28
Financiación climática internacional.....	28
Implicaciones prácticas para las NDC.....	29
Conclusión.....	29
Referencias.....	30



Introducción

El Acuerdo de París establece que todas las Partes deben preparar, comunicar y mantener sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN), que representan los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los impactos del cambio climático. Estas contribuciones deben actualizarse cada cinco años, aumentando progresivamente su nivel de ambición, y presentarse de manera transparente y clara para poder ser evaluadas colectivamente en el Balance Mundial. La primera ronda de CDN debía entregarse en 2015, junto con la adopción del Acuerdo, y la segunda ronda en 2020; a partir de ahí, todos los países deben presentar actualizaciones sucesivas en intervalos de cinco años (2025, 2030, etc.). En conjunto, las CDN constituyen la respuesta global al cambio climático y son el mecanismo central para alcanzar el objetivo del Acuerdo: limitar el aumento de la temperatura media mundial a muy por debajo de 2 °C e impulsar los esfuerzos para no superar 1,5 °C respecto a los niveles preindustriales.

La isla de Annobón, ubicada en el Golfo de Guinea, es de importancia crítica para la conservación de la biodiversidad y la resiliencia frente al cambio climático. A pesar de pertenecer a Guinea Ecuatorial, el pueblo de Annobón proclamó unilateralmente su independencia en 2022. De esta manera, este documento busca aportar las CDN de la República de Annobón como país independiente.

Los ecosistemas de la isla albergan especies endémicas y en peligro de extinción, al tiempo que proporcionan servicios ecosistémicos clave. Sin embargo, Annobón enfrenta amenazas crecientes debido a la deforestación, la sobrepesca, el uso insostenible del suelo y los impactos del cambio climático, como la subida del nivel del mar y la erosión costera. A través de estas CDN, se ha intentado resumir las circunstancias nacionales, así como los ámbitos de mitigación y adaptación.

Circunstancias Nacionales

La historia de Annobón se presenta desde una perspectiva propia y soberana, construida a partir del contraste crítico con la narrativa colonial y neocolonial. Este enfoque incorpora y pone en valor las historias y tradiciones orales del pueblo annobonés, las cuales sostienen la existencia de población en la isla con anterioridad a la llegada de los portugueses.

Esta reconstrucción histórica y narrativa actual se apoya tanto en fuentes documentales como en la memoria colectiva de nuestro pueblo y de los trabajos y testimonios de autores y cronistas como Perramón, Plinio, Carrasco, Caldeira, Wulf y Bodipo, cuyas aportaciones permiten contextualizar, cuestionar y ampliar los relatos dominantes, reconociendo la continuidad histórica, cultural y humana del pueblo de Annobón.

República de Annobón: historia reciente y estatus actual

Reseña histórica

La isla de Annobón, con una superficie de casi 21 km², se encuentra en el Golfo de Biafra o de Guinea, frente al cabo Lopes Gonçalves, a 01°26' 06" S, 05° 38' 09" E (Ramsar Convention Secretariat, 2003), en el hemisferio sur. Forma parte de la cordillera volcánica del Golfo de Guinea, un alineamiento geológico que se extiende desde Santa Elena, pasa por Annobón, São Tomé, Príncipe y Bioko, y continúa hasta el Monte Camerún en el continente africano.

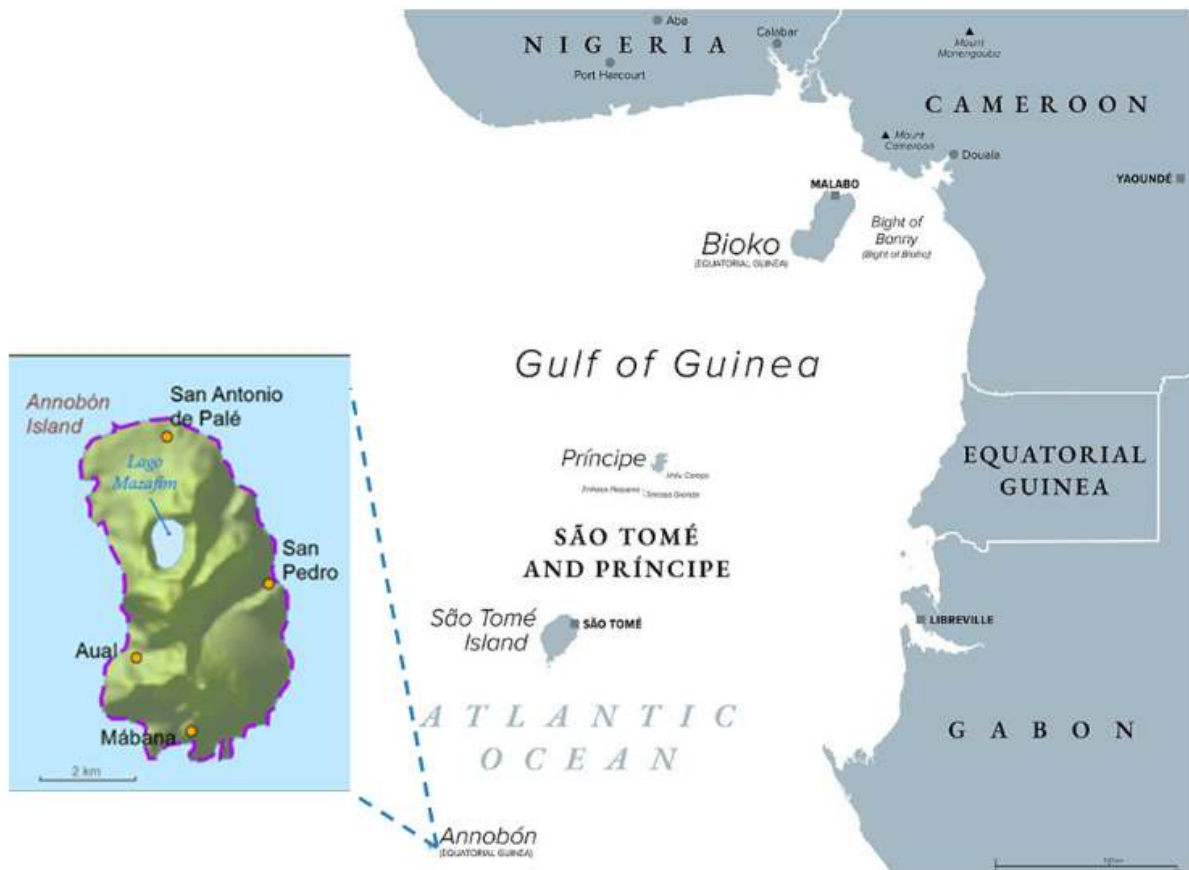


Figure 1 Isla de Annobón

Diversos historiadores señalan que la Isla fue descubierta el 1 de enero de 1472 por los portugueses João de Santarém y Pêro Escobar quienes la denominaron Ano Bom (“Año Bueno”). Años más tarde, Annobón fue incorporada como escala en las rutas del comercio transatlántico de personas esclavizadas hacia las Américas (Álvarez-Villar, 2023; Lisso, 2015).

Los informes coloniales presentaron Annobón como una isla “deshabitada” en el momento de la llegada portuguesa, una narrativa no neutral, sino funcional al proyecto imperial de la trata de esclavos, que contribuyó al borrado sistemático de su pasado. Esta caracterización se sostuvo pese a la existencia de evidencias conservadas en las tradiciones orales del pueblo annobonés y de vestigios arqueológicos que apuntan a una presencia humana anterior. De forma paralela, numerosos materiales de relevancia histórica, visual y arqueológica como grabados, imágenes y objetos etnográficos fueron extraídos de la isla y trasladados a museos e instituciones coloniales, fragmentando el patrimonio histórico de Annobón y excluyendo a la comunidad del acceso y la custodia de su propia memoria colectiva.



Figure 2 Apesar de la poca calidad de la fotografía, puede apreciarse una piedra trabajada que, según R.Perramón, puede pertenecer a una primitiva cultura prehistórica de la isla. (Foto del año 1963).

Entre las evidencias arqueológicas documentadas destaca la labor del misionero y cronista Ramón Perramón, quien en 1963 publicó en La Guinea Española un estudio basado en dos prospecciones sistemáticas realizadas en Annobón entre diciembre de 1960 y enero de 1961, así como en una visita posterior en 1963. Durante estas exploraciones, Perramón identificó piedras similares a pulidores de hachas prehistóricas conocidos en Fernando Póo (Bioko), aunque en Annobón son elaboradas en arenisca en lugar de basalto.

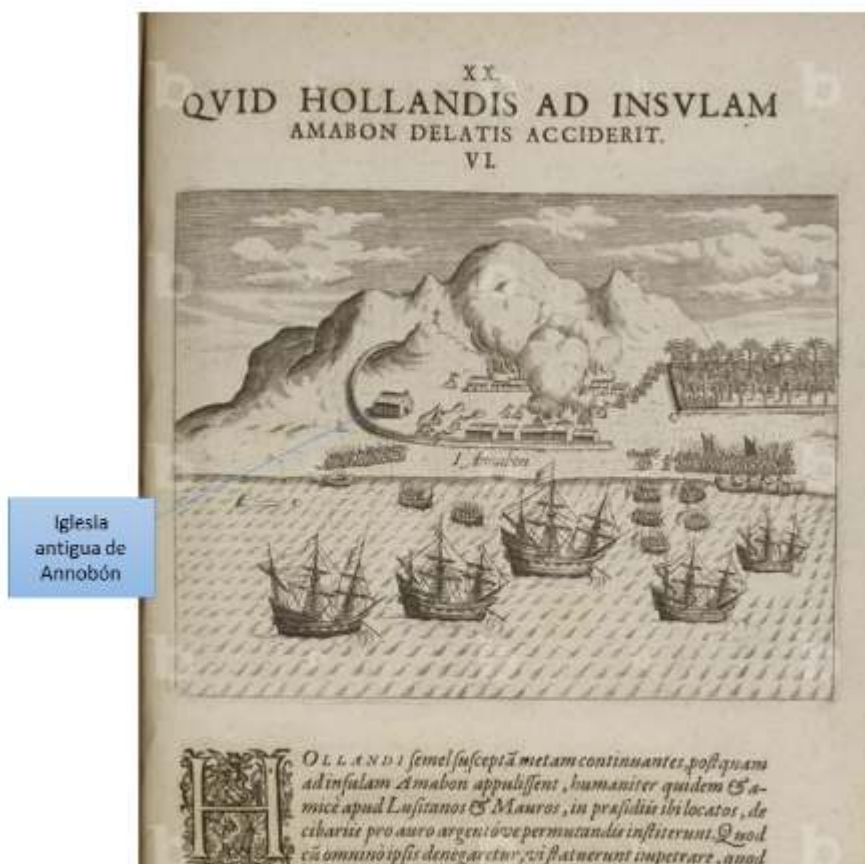
En la localidad de Santa Cruz (Awal/Aual), documentó un bloque de gran tamaño, aproximadamente 200 kilogramos— con tres cazoletas talladas y varios surcos de distinta profundidad, así como losas planas con pequeños orificios circulares dispuestos en filas regulares, que comparó con representaciones de juegos antiguos. Asimismo, registró la existencia de una piedra de basalto con cazoletas frente a la misión de Annobón, ya mencionada en 1921 por el padre Epifanio Doce, y citó el hallazgo previo de un hacha de piedra pulida referido por el padre Guzmán, aunque posteriormente fue extraviada.

Según Lisso (2015), la isla de Annobón comenzó a ser habitada de forma estable hacia comienzos de 1500, cuando se asentaron familias portuguesas junto con población africana esclavizada procedente principalmente de las colonias portuguesas africanas, (incluyendo territorios hoy asociados a Angola) y de Santo Tome y Príncipe. La ocupación efectiva y la explotación económica de Annobón no fueron inmediatas: aunque una expedición portuguesa avistó la isla a finales del siglo XV, pasaron varias décadas hasta que comenzó su aprovechamiento sistemático, en paralelo al desarrollo de São Tomé como centro regional del sistema portugués. Este asentamiento se dedicó al ganado lanar y cabrío y a la agricultura con semillas que habrían llevado de Angola, con frutos como la banana, las

naranjas, los dátiles, los cocos, la yuca, los guisantes, entre otros. A partir de entonces, en los siglos XVI y XVII, llegaban en la isla buques para aprovisionarse de agua y frutas (Lisso, 2015).

Independencia de facto y formación de una cultura política propia (siglos XVII–XIX)

Desde sus primeras etapas, la presencia portuguesa en Annobón se caracterizó por una implantación débil, intermitente y mayormente nominal, coexistiendo con dinámicas sociales afro-atlánticas propias y con la emergencia de instituciones comunitarias locales. Tal como documenta el historiador portugués Arlindo M. Caldeira (2009), la población annobonesa desarrolló tempranamente una actitud de rechazo activo a la esclavitud y estrategias colectivas orientadas a preservar la libertad, la cohesión social y la autonomía frente a los intentos de control colonial. Esta resistencia sostenida impidió la consolidación de un dominio colonial efectivo y sentó las bases de una cultura política propia, centrada en la autogestión y la soberanía comunitaria.



Durante los siglos XVI y XVIII, Annobón fue escenario de enfrentamientos y resistencias frente a incursiones y tentativas de control por parte de diversas potencias europeas incluidas Portugal, los Países Bajos, Francia y España interesadas en el control del

Atlántico sur y de las rutas vinculadas al comercio esclavista. Las crónicas y representaciones visuales de la época, especialmente las holandesas, documentan episodios de violencia y confrontación que evidencian la capacidad de defensa y resistencia organizada de la población local.

Lejos de someterse, los annoboneses optaron reiteradamente por estrategias de aislamiento, autosuficiencia y defensa territorial, consolidando un régimen de independencia de facto que se prolongó, con distintos grados de intensidad, entre los siglos XVIII y XIX.

La estructura de gobierno tradicional, conocida como Gôvôndôl d'Ambô, estaba presidida por el Gôvôndôl o Jefe de Estado, elegido entre iguales y sometido al control del Vidjil, la Asamblea de Ancianos. Este órgano colegiado representaba la máxima expresión de la soberanía nacional del Pueblo de Ambô, garantizando un equilibrio entre autoridad y participación popular. Esta herencia de autodeterminación y organización comunitaria no solo es parte de su historia, sino también una prueba irrefutable de que el Pueblo Annobonés ha actuado desde sus orígenes como un sujeto político propio, con capacidad para determinar su destino común como nación o pueblo, conforme al derecho internacional.

En este contexto, surgieron instituciones religiosas y comunitarias de carácter laico confraternidades, devociones y cargos locales mediante las cuales la población de ascendencia africana reinterpretó el catolicismo impuesto e integró elementos religiosos en sus propias formas de organización social. El Sanguita-Ngandyi (Sacristán mayor), era el máximo representante religioso seguido por una comunidad de sacristanes menores.

El Sanguita-Ngandyi era el representante en los actos públicos, podía casar, enterrar o bautizar, así como bendecir o maldecir con sus plegarias.

Cuando los españoles llegaron a la isla, encontraron capillas de paja en diversos lugares porque a cada sacristán le correspondía un santo y una iglesia para realizar el oficio (Lisso, 2015). Estas estructuras no operaron únicamente en el ámbito ritual, sino que desempeñaron un papel central en la regulación de la vida colectiva, la resolución de conflictos y la representación comunitaria, contribuyendo a la consolidación progresiva de una identidad annobonesa diferenciada y de prácticas políticas basadas en legitimidad local, participación colectiva y cohesión social.



Cesión nominal de soberanía y continuidad de la autonomía local

En el marco de los acuerdos luso-españoles de finales del siglo XVIII, la cesión formal de Annobón y Fernando Poo a España se articuló a través de los tratados de San Ildefonso (1777) y El Pardo (1778). Sin embargo, como subraya Caldeira, esta transferencia de soberanía tuvo un carácter esencialmente jurídico y externo, sin traducirse en un control efectivo del territorio ni en la disolución de las estructuras políticas locales existentes.

Desde la perspectiva annobonesa, dicho traspaso no fue percibido como legítimo ni necesario, ya que la población se consideraba a sí misma soberana de facto, organizada bajo sus propias normas, autoridades comunitarias y mecanismos de gobierno. En consecuencia, la cesión entre coronas europeas no alteró sustancialmente la realidad política cotidiana de la isla, que continuó funcionando, durante casi 2 siglos, bajo esquemas de autogobierno práctico y con una presencia europea limitada y discontinua.

Durante la fase inicial de la presencia española en el Golfo de Guinea se produjeron intentos de reorganización administrativa vinculados al espacio imperial hispanoamericano, incluyendo referencias operativas al Virreinato del Río de la Plata. No obstante, estas articulaciones deben entenderse como dispositivos administrativos puntuales, asociados a expediciones y a una gestión imperial incipiente, más que como un régimen estable y plenamente implementado en Annobón.

Intensificación del control colonial y reconfiguración forzada (finales del siglo XIX)

A lo largo del siglo XIX, el equilibrio basado en la autonomía annobonesa comenzó a alterarse progresivamente. Un factor clave fue la influencia británica vinculada al movimiento abolicionista, que promovía la vigilancia de las rutas atlánticas y el control del tráfico de personas esclavizadas. La presencia británica, percibida inicialmente como aliada de la libertad y opuesta a la esclavitud, contribuyó a generar un clima de relativa confianza entre la población annobonesa hacia ciertos actores europeos.

Este contexto facilitó una relajación de las estrategias defensivas tradicionales, lo que fue aprovechado posteriormente por España para reintroducir su influencia de manera más sistemática, especialmente a través de misiones religiosas y de una presencia administrativa reforzada.

A finales del siglo XIX, con la intensificación del control colonial y la consolidación de autoridades externas, las estructuras comunitarias tradicionales quedaron progresivamente subordinadas a la lógica administrativa europea. Este proceso redujo de forma significativa los márgenes de autogestión local y reconfiguró la organización política y social de la isla, aunque sin eliminar completamente las prácticas de resistencia cultural y comunitaria que habían caracterizado históricamente al pueblo annobonés.

En 1886, se abolió la administración local y se establecieron de manera definitiva las autoridades coloniales, lo que significó un cambio profundo en la organización política y social de Annobón, al quedar sus estructuras tradicionales subordinadas a la lógica del dominio europeo (Sautel, 2024). A partir de entonces, la isla quedó bajo un régimen de control directo que limitó la autonomía de las comunidades locales e introdujo nuevas dinámicas administrativas y económicas propias del colonialismo. Con el paso de las décadas, este sistema se fue consolidando y, aunque coexistieron expresiones de resistencia cultural, la soberanía de la isla estuvo marcada por la dependencia de la metrópoli.

El Neocolonialismo Guineano

No fue hasta 1968 cuando el dominio español terminó de manera oficial, tras el proceso de descolonización que afectó a toda la región, y Annobón se incorporó como parte integrante del recién creado Estado de Guinea Ecuatorial, manteniendo así su pertenencia al país hasta la actualidad (Stehrenberger, 2020).

Durante el período colonial tardío, la isla de Annobón enfrentó una serie de graves crisis de salud pública que pusieron de manifiesto tanto la fragilidad de las condiciones sanitarias como el abandono institucional. En particular, entre 1973 y 1974 se registraron epidemias de cólera y sarampión que provocaron la muerte de cientos de personas, afectando de manera desproporcionada a la población infantil y debilitando la estructura social de la isla.

Estas emergencias sanitarias no recibieron respuesta adecuada, ya que ni España, que todavía mantenía influencia política y administrativa, ni el propio gobierno de Guinea Ecuatorial ofrecieron asistencia médica o recursos básicos para contener los brotes y atender a los enfermos, lo que agudizó el impacto de la mortalidad y la desprotección (Sautel, 2024).

Asimismo, esta década estuvo marcada por prácticas de explotación laboral que afectaron profundamente a la comunidad annobonesa. En particular, se implementaron políticas de traslado forzoso de hombres jóvenes hacia Bioko, la isla principal del país, donde fueron obligados a trabajar en las plantaciones de cacao. Esta medida, además de implicar la separación de las familias y la ruptura del tejido social local, reforzó la posición periférica y dependiente de Annobón dentro del Estado, al reducir su capacidad de sostenerse con su propia mano de obra (Stehrenberger, 2020).

Más adelante, en la década de los 1980, varias empresas inglesas y norteamericanas enviaron, o al menos intentaron enviar, residuos tóxicos de Europa a varios países africanos. Uno de los destinos designados para estos residuos fue la isla de Annobón, un evento que refleja las prácticas post coloniales. Teodor Obiang Nguema Mbasogo - quien gobierna Guinea Ecuatorial de forma dictatorial desde 1982 - habría aprobado o al menos facilitado este acuerdo a cambio de 1,6 millones de dólares, lo que pone de manifiesto las tensiones entre el interés económico del régimen y los riesgos ambientales y sociales para la población local (Stehrenberger, 2020).

Tras una serie de Asambleas Generales del Pueblo Annobonés en 2021, y ante la falta de respuesta del gobierno de Guinea Ecuatorial a su petición de autonomía, el pueblo de Annobón proclamó unilateralmente su independencia en 2022 (República de Annobón, 2022). A pesar de esta declaración, la reivindicación de soberanía de Annobón no ha sido reconocida por la comunidad internacional, y la isla permanece oficialmente bajo la jurisdicción de Guinea Ecuatorial (Freedom House, 2023).

La falta de reconocimiento plantea desafíos significativos para Annobón, particularmente en áreas como la participación en la gobernanza climática internacional, el acceso a financiamiento climático y la capacidad de participar en acuerdos bilaterales o multilaterales para abordar vulnerabilidades ambientales y socioeconómicas urgentes (International Crisis Group, 2022). Por lo tanto, el estatus político de Annobón complica los esfuerzos para asegurar asistencia externa, dejando a la isla en una situación precaria en la que sus habitantes están expuestos tanto a riesgos ecológicos como al aislamiento geopolítico.

Cambio climático en el contexto nacional

La isla de Annobón, ubicada en el Golfo de Guinea, forma parte de Guinea Ecuatorial, un país caracterizado por su clima ecuatorial, con altas temperaturas, humedad y abundantes precipitaciones durante todo el año. Las temperaturas promedio oscilan entre 23 °C y 25 °C, siendo la principal estación lluviosa entre abril y octubre, cuando el aire húmedo proveniente del océano domina la región (PNUD, 2024).

La vulnerabilidad de Guinea Ecuatorial frente al cambio climático es evidente: el índice ND-GAIN ubica a la nación en una posición baja en cuanto a preparación climática, ocupando el puesto 181 de 185 países. El país enfrenta desafíos como inundaciones extremas, sequías y degradación ambiental, los cuales se agravan por sus zonas costeras bajas y su dependencia de la agricultura (Belonging, 2024).

En respuesta a estos desafíos, Guinea Ecuatorial desarrolló su primer Plan Nacional de Adaptación (NAP) en 2019 y actualizó su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) en 2021, con el objetivo de reducir las emisiones en un 35 % para 2030 y en un 50 % para 2050 (PNUD, 2024). Sin embargo, la implementación de estos planes enfrenta obstáculos, incluyendo infraestructura limitada, recursos insuficientes y desafíos políticos.

Annobón, siendo la provincia más pequeña de Guinea Ecuatorial, ha experimentado degradación ambiental debido a actividades como la minería y el vertido de desechos tóxicos. Estas acciones han tenido impactos significativos en el ecosistema de la isla y en los medios de vida de sus habitantes (UNPO, 2024). La falta de infraestructura y servicios básicos en la isla agrava aún más su vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático.

En conclusión, aunque Guinea Ecuatorial ha tomado medidas para abordar el cambio climático a través de planes nacionales, los desafíos específicos de la isla de Annobón destacan la necesidad de intervenciones y apoyo dirigidos para mejorar la resiliencia y el desarrollo sostenible en la región.



Enfoque metodológico

Debido al aislamiento geográfico de Annobón, su limitada integración en los marcos nacionales e internacionales de gobernanza climática y su reducida capacidad técnica e institucional, los problemas de cambio climático específicos de la isla han recibido mínima atención. La información sobre riesgos climáticos, impactos y vulnerabilidades es extremadamente escasa, y no existen registros climatológicos o meteorológicos de largo plazo para Annobón específicamente. Los datos sobre emisiones de gases de efecto invernadero son limitados, ya que los informes nacionales de Guinea Ecuatorial agregan las emisiones sin desagregarse por territorio insular (República de Guinea Ecuatorial, 2018). Esta escasez de datos primarios representa un desafío significativo para diseñar políticas climáticas y estrategias de adaptación adecuadas localmente.

Dada la falta de información específica de la isla, el enfoque metodológico se basa en fuentes secundarias y estudios comparativos de contextos similares. Por ejemplo, la investigación sobre la isla de São Tomé, que comparte condiciones ecológicas y climáticas similares con Annobón, proporciona información sobre los posibles beneficios de iniciativas de conservación como REDD+ para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Walsh et al., 2013). Además, estudios regionales sobre adaptación climática en el Golfo de Guinea enfatizan la vulnerabilidad de las islas pequeñas frente al aumento del nivel del mar, la erosión costera y la intrusión de agua salada, aspectos directamente relevantes para el contexto ambiental y socioeconómico de Annobón (Salata Institute, 2020). Estas fuentes, combinadas con información cualitativa recopilada de actores locales y representantes comunitarios, constituyen la base para evaluar riesgos climáticos e identificar posibles medidas de adaptación.

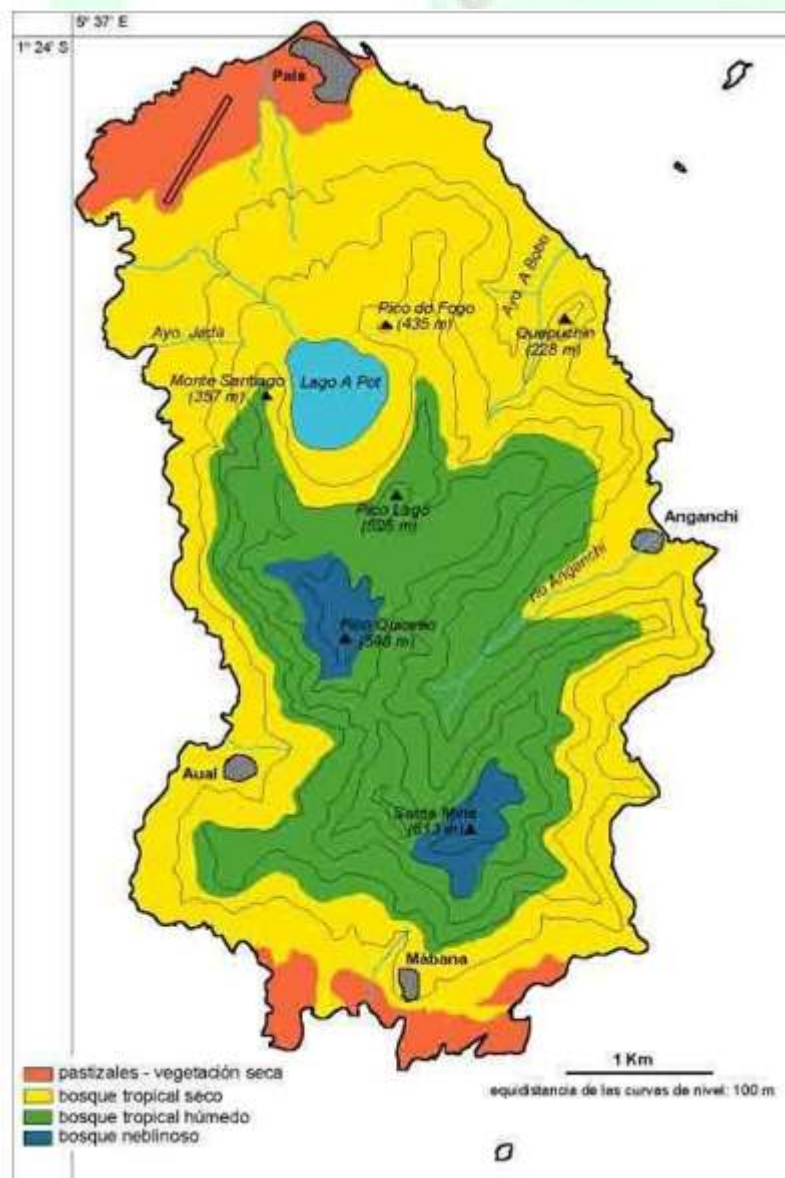
La falta de monitoreo formal y análisis de la variabilidad climática y los peligros asociados en Annobón representa una brecha crítica de conocimiento para el desarrollo de políticas. Para abordarlo, la estrategia incluye una síntesis de los datos disponibles sobre condiciones climáticas y ambientales, cambios observados y proyectados, y peligros clave como aumento de la intensidad de tormentas, erosión costera y degradación de ecosistemas marinos. Esta síntesis se basa en una combinación de conjuntos de datos climáticos globales, literatura científica regional y conocimiento cualitativo local, representando el primer intento de compilar y analizar información climática específica para Annobón.

El componente de adaptación de la estrategia identifica los riesgos climáticos, impactos y vulnerabilidades clave en sectores críticos, incluyendo pesca, recursos hídricos, ecosistemas costeros, seguridad energética y salud pública. Las acciones de adaptación prioritarias se proponen basadas en esta evaluación, teniendo en cuenta la limitada infraestructura de la isla, la dependencia de bienes importados y los sistemas energéticos a pequeña escala. Las estimaciones de costos para estas acciones no se incluyen en esta estrategia inicial, pero podrán desarrollarse en futuras actualizaciones según la disponibilidad de recursos técnicos adecuados.

Clima, medio ambiente y cambio climático en RoA

Geografía y clima

El clima de Annobón es característicamente oceánico-ecuatorial: las temperaturas medias son altas y notablemente estables durante todo el año, con un rango diario y anual muy estrecho que mantiene la isla cálida y húmeda casi de manera continua. La página Weather & Climate (s.f.) reporta un máximo anual de 26,83 °C y un mínimo anual de 25,35 °C, mostrando la pequeña variación entre días más cálidos y más frescos. La misma fuente indica una precipitación mensual promedio de 95,69 mm, lo que equivale aproximadamente a 1.148 mm/año, subrayando un ambiente generalmente húmedo.



Estos números coinciden con la síntesis de geografía física de Cerfaco et al. (2022), quienes señalan temperaturas medias del nivel del mar superiores a 25 °C y condiciones oceánico-ecuatoriales generales en las islas del Golfo de Guinea. El efecto práctico es un

clima siempre húmedo, importante para la hidrología, la persistencia de los bosques tropicales y el estrés de alta humedad sobre la infraestructura (Weather & Climate, s.f.; Ceríaco et al., 2022).

La lluvia en Annobón es abundante, pero las mediciones son inciertas: los datos de Weather & Climate (media mensual ~95,69 mm) se traducen en un total aproximado de 1.148 mm/año, pero la isla carece de una red densa de estaciones de largo plazo, por lo que los valores varían según la fuente y el método. El capítulo de Ceríaco et al. (2022) y los resúmenes relacionados enfatizan que Annobón tiene una única estación seca prolongada (mediados de mayo a finales de octubre) debido a su posición al sur del Ecuador, estacionalidad vinculada a la migración de la ZCIT y la dinámica regional del monzón/harmattan. Tanto el libro como la página web señalan el problema de la falta de datos: las climatologías obtenidas por sensores remotos son útiles pero poco precisas para una isla pequeña y empinada, y hasta que existan registros continuos locales, hay incertidumbre sobre extremos mensuales y tendencias a largo plazo (Weather & Climate, s.f.; Ceríaco et al., 2022).

Annobón es muy pequeña (~17 km²) pero topográficamente empinada: picos como Santa Mina (~613 m) y el lago craterico central Lago A Pot generan fuertes gradientes microclimáticos en distancias muy cortas. El relieve volcánico intercepta aire húmedo oceánico, por lo que las laderas expuestas al viento y las elevaciones más altas reciben más nubes y precipitación, mientras que los sectores resguardados del norte son relativamente más secos, creando bandas de hábitat diferenciadas (parches de bosque nuboso en picos vs. mosaicos de tierras bajas y costeras más perturbadas). Esta topografía también concentra riesgos (erosión y deslizamientos en parcelas agrícolas empinadas) y biodiversidad en los parches de alta elevación restantes (Ceríaco et al., 2022).

La mayor parte de la vegetación de baja altitud ha sido modificada para crear cultivos de subsistencia, mientras que sólo los picos más altos (Santa Mina, Quioveo) conservan bosque relativamente intacto. Los suelos se describen como ultrabásicos/volcánicos, con alto contenido en elementos ferromagnesianos, lo que influye en la susceptibilidad a la erosión, en las opciones de cultivo y en la selección de especies para restauración. Weather & Climate (s.f.) subraya cómo la humedad persistente y las fuertes lluvias interactúan con estos suelos y el uso del suelo para aumentar la escorrentía y el transporte de sedimentos hacia sistemas cercanos a la costa, lo que preocupa por la protección costera y la salud de los arrecifes (Dauby et al., 2022; Ceríaco et al., 2022; Weather & Climate, s.f.).

La composición geológica de la isla incluye brechas palagoníticas cubiertas por flujos basálticos, indicando un historial de actividad volcánica. Las rocas son predominantemente de carácter alcalino, desde basanitas hasta traquitas, reflejando el origen volcánico de la isla (Liotard, 1982).

El punto más alto es el Pico Quioveo, un volcán extinto que alcanza 598 m sobre el nivel del mar. La parte central de la isla cuenta con el Lago Mazafim, un lago craterico dentro de la caldera de un volcán extinto. La topografía se caracteriza por montañas empinadas, valles exuberantes y el lago craterico central Lago A Pot (Hernández-Pacheco, 2024).

La isla de Annobón, como otras islas del Golfo de Guinea, presenta un clima tropical con mínima variabilidad estacional y temperaturas consistentemente cálidas. Las observaciones históricas de la región indican un aumento general de la temperatura media anual en las últimas décadas, coherente con los patrones de calentamiento global observados en África Occidental (OMM, 2021). Aunque los datos meteorológicos de largo plazo específicos de la isla son escasos, indicadores indirectos sugieren que Annobón ha sido afectada por el aumento de temperaturas y patrones irregulares de precipitación, de acuerdo con las tendencias regionales (Ceríaco, 2022).

Aumento del nivel del mar y riesgos costeros

El Golfo de Guinea es una de las regiones más vulnerables al aumento del nivel del mar. Las proyecciones sugieren que, bajo escenarios de altas emisiones, la inundación permanente podría afectar hasta 4.331 km² de áreas costeras para 2100, desplazando a millones de personas (Ghomsí et al., 2024). Para islas pequeñas como Annobón, incluso un aumento modesto del nivel del mar representa riesgos significativos para asentamientos, infraestructura y ecosistemas, dada su limitada superficie y su perfil costero escarpado.

Precipitaciones y dinámica de la ZCIT

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que regula los patrones de lluvia en el Golfo de Guinea, se proyecta que sufrirá desplazamientos en su posición e intensidad. Los modelos climáticos indican un desplazamiento hacia el sur de la ZCIT para 2100 bajo escenarios SSP3-7.0, lo que podría alterar la distribución de la lluvia y agravar el estrés hídrico estacional para Annobón (Mamalakis et al., 2020).

Eventos climáticos extremos

Según el Panel Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático (IPCC), se espera que las regiones tropicales experimenten un aumento en la frecuencia e intensidad de los episodios de lluvias extremas, junto con olas de calor más frecuentes (Oppenheimer et al., 2019). Para Annobón, esto plantea preocupaciones en torno a inundaciones repentinas, deslizamientos de tierra en su terreno volcánico y riesgos para la agricultura y la pesca, que constituyen la base de los medios de vida locales.

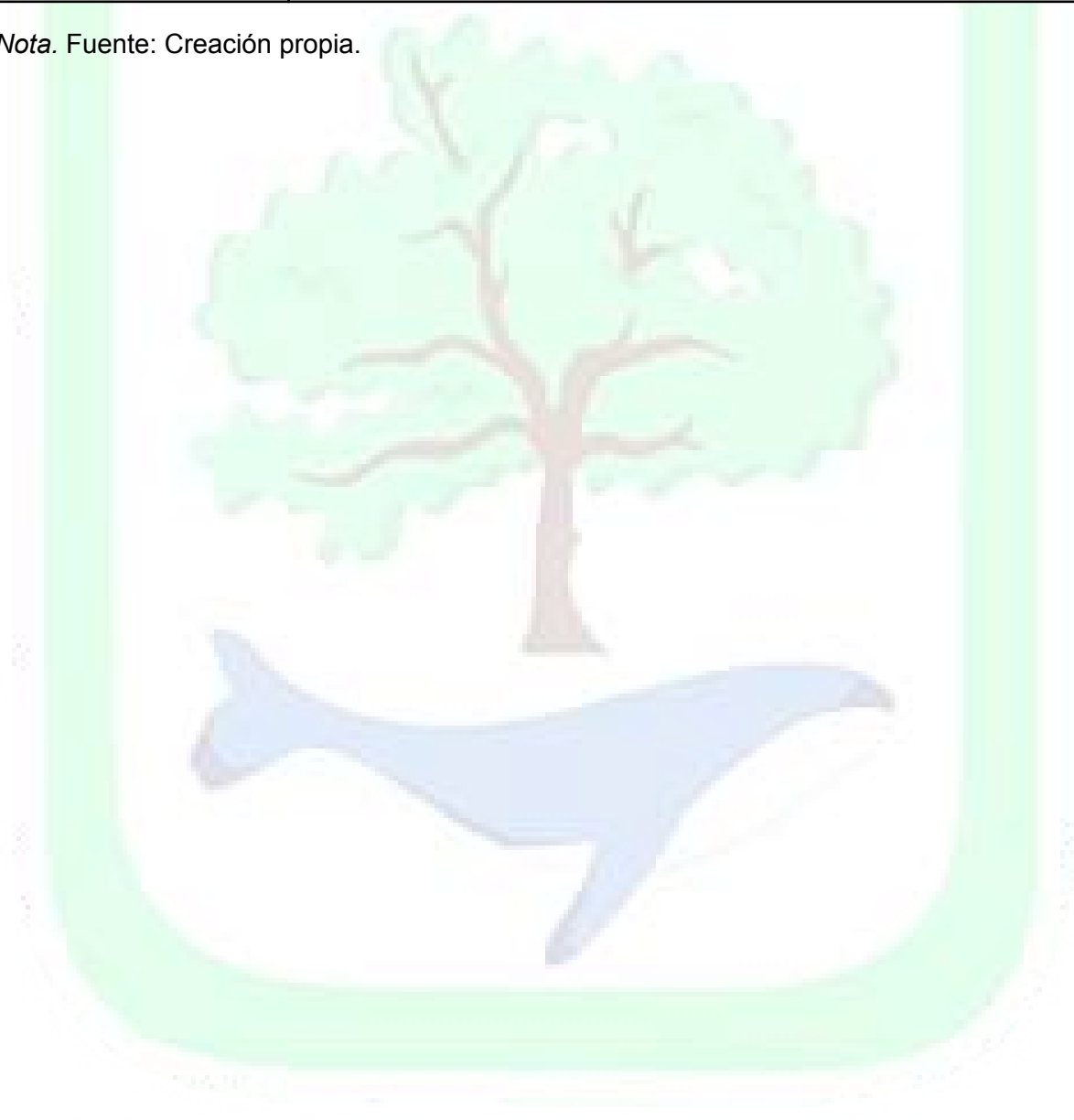
Tabla 1.

Factores de riesgo climático e implicaciones para Annobón

Factor de riesgo	Implicaciones para Annobón
Aumento del nivel del mar	Erosión costera, intrusión de agua salada, inundación de zonas bajas.

Factor de riesgo	Implicaciones para Annobón
Variabilidad de las precipitaciones	Mayor frecuencia de sequías o inundaciones; presión sobre los recursos de agua dulce.
Incremento de la temperatura	Estrés térmico en los ecosistemas y en la salud humana.
Eventos extremos	Mayor vulnerabilidad a deslizamientos de tierra, tormentas y daños a la infraestructura.

Nota. Fuente: Creación propia.



Mitigación

Estimaciones de emisiones

En la actualidad, no existen inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ni estimaciones oficiales disponibles específicamente para la isla de Annobón. Todos los datos publicados agregan las emisiones a nivel nacional de Guinea Ecuatorial, sin desagregación regional. Según el Banco Mundial, las emisiones totales de GEI de Guinea Ecuatorial (excluyendo uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura) alcanzaron aproximadamente 9.543 kilotoneladas de CO₂ equivalente en 2020, lo que representa una disminución respecto a las 10.293 kilotoneladas de 2019 (Banco Mundial, 2023). Los conjuntos de datos históricos recopilados por Macrotrends indican que las emisiones nacionales alcanzaron un máximo de unas 14.205 kilotoneladas en 2007, antes de descender gradualmente hasta los niveles actuales (Macrotrends, 2024).

Las emisiones per cápita ofrecen otra perspectiva: en 2023, se estimaron en 4.519 toneladas de CO₂ equivalente por persona, una reducción respecto a las 5.459 toneladas de 2022 (CEIC, 2024). Estas cifras, extraídas de la base de datos JRC EDGAR de la Comisión Europea, reflejan las tendencias nacionales generales pero no capturan dinámicas localizadas como las específicas de Annobón. En consecuencia, las emisiones a nivel insular permanecen sin ser reportadas, lo que subraya una importante brecha en los datos climáticos de esta región periférica.

Dada la ausencia de inventarios desagregados, las emisiones de Annobón sólo podrían aproximarse mediante métodos indirectos, como modelos basados en el tamaño de la población, el consumo energético y la actividad en sectores específicos (p. ej., transporte, pesca). Alternativamente, herramientas emergentes como Climate TRACE, que emplean teledetección e inteligencia artificial para ofrecer estimaciones espacialmente desagregadas de emisiones, podrían ayudar a generar proyecciones más precisas a escala insular en el futuro (Climate TRACE, 2023). Estas vías metodológicas podrían ser pasos importantes para abordar la falta de datos específicos de la isla, mientras las autoridades nacionales y los socios internacionales trabajan en el fortalecimiento de la capacidad de monitoreo.

Annobón podría beneficiarse significativamente de la cooperación internacional para reforzar sus sistemas de recopilación y reporte de datos. Plataformas respaldadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ya ofrecen asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de inventarios de GEI y planificación nacional de adaptación, lo que podría ampliarse para apoyar evaluaciones localizadas en Annobón (UNFCCC, 2023; PNUD, 2022). Asimismo, asociaciones con instituciones académicas y organizaciones de investigación podrían generar estudios independientes y sólidos que integren observaciones satelitales, indicadores socioeconómicos y encuestas a nivel comunitario para estimar con mayor precisión las emisiones y vulnerabilidades. Tales colaboraciones no solo cerrarían las brechas de conocimiento existentes, sino que también garantizarían que Annobón esté en mejor posición para alinearse con los marcos internacionales de gobernanza climática y atraer financiamiento climático específico en el futuro.

Energía y emisiones en el Territorio Ocupado

Infraestructura energética

Actualmente, la generación eléctrica en la isla depende casi exclusivamente de generadores alimentados con combustibles fósiles y no existen sistemas de almacenamiento energético a gran escala, como baterías comunitarias, que permitan estabilizar y garantizar la continuidad del suministro (Primer Ministro de la República de Annobón, comunicación personal, 2025). Esta carencia de sistemas de almacenamiento representa una barrera estructural para la integración de energías renovables, un desafío común en los pequeños estados e islas en desarrollo, que dependen de manera abrumadora del diésel y enfrentan limitaciones técnicas y logísticas en la transición energética (IRENA, 2020; Banco Mundial, 2024).

El abastecimiento de combustible se produce mediante envíos mensuales en barco de entre 40.000 y 60.000 litros de diesel enviados desde la Guinea Ecuatorial peninsular. Este combustible se emplea para alimentar dos grupos electrógenos. Uno de ellos para abastecer a la población en horario de 18:00 a 7:00, mientras que el segundo se destina a consumo militar y administrativo con horario de 10:00 a 15:00 y de 18:00 a 7:00 (Primer Ministro de la República de Annobón, comunicación personal, 2026). La infraestructura existente presenta limitaciones importantes en términos de capacidad, estabilidad y cobertura del servicio, lo que restringe el acceso continuo y universal a la electricidad para parte de la población.

Considerando las características técnicas y el estado operativo de los grupos electrógenos actualmente presentes en la isla, el consumo específico de combustible podría situarse aproximadamente entre 0,35 y 0,50 litros de diésel por kWh generado, valores típicos de sistemas térmicos aislados envejecidos y con mantenimiento limitado. Bajo estas condiciones, un suministro mensual aproximado de 60.000 litros de diésel permitiría generar entre 120 y 170 MWh mensuales de electricidad calculados según la ecuación. Lo que equivaldría aproximadamente entre 1.44 y 2.04 GWh anuales.

$$E \text{ (kWh)} = \frac{\text{litros de diesel (l)}}{\text{Consumo específico (l/kWh)}}$$

Dado que la combustión de diésel emite aproximadamente 2,68 kg de CO₂ por litro consumido (IPCC, 2006), las emisiones asociadas a la generación eléctrica de la isla podrían situarse en un rango aproximado de entre 1.286 y 1.929 toneladas de CO₂ al año. Estas cifras representan únicamente una estimación preliminar basada en el consumo de combustible reportado y evidencian la necesidad de avanzar hacia sistemas energéticos más sostenibles y resilientes.

La fuerte dependencia de generadores diésel es una situación común en pequeños territorios insulares y sistemas eléctricos aislados, donde las limitaciones geográficas y económicas dificultan el desarrollo de infraestructuras energéticas diversificadas. Sin embargo, esta dependencia incrementa los costes de generación, las emisiones de gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad frente a interrupciones del suministro marítimo. En consecuencia, la transición progresiva hacia fuentes renovables descentralizadas, complementadas con sistemas de almacenamiento energético y redes eléctricas adaptadas a pequeña escala, constituye una prioridad estratégica para garantizar la seguridad energética y reducir la exposición climática de la isla. Esta posibilidad será discutida en sucesivos apartados.

Desarrollo en energías renovables

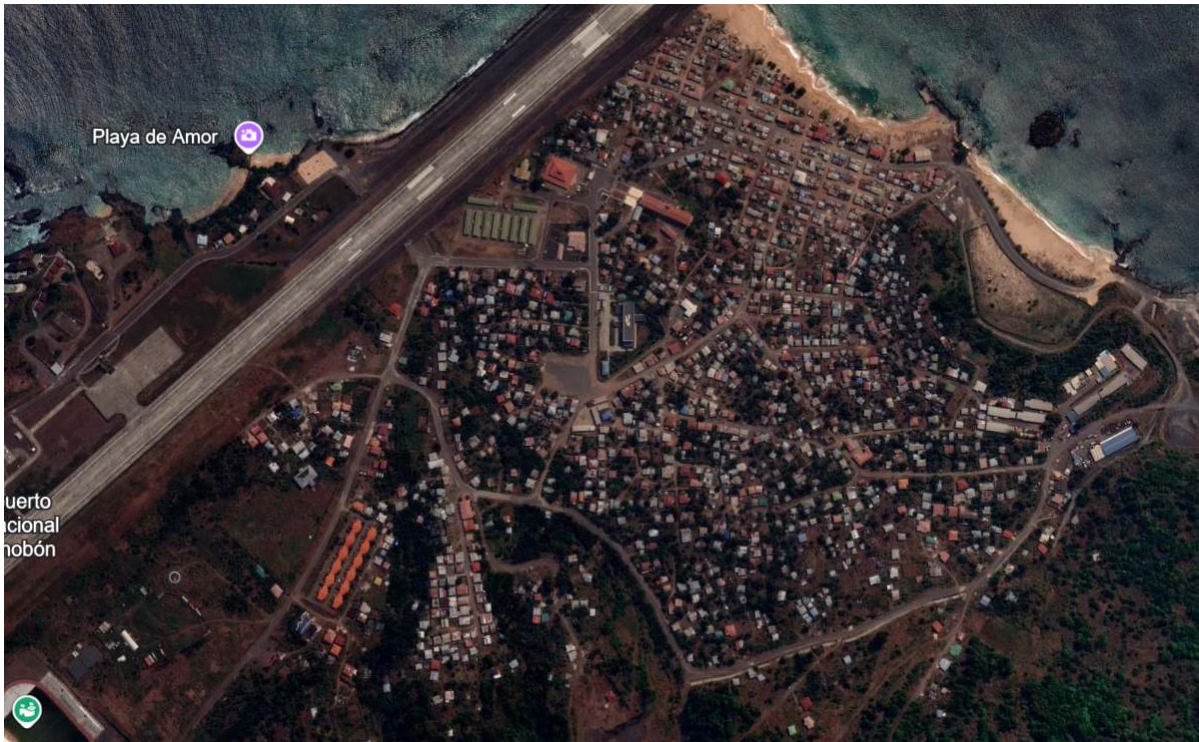
Los últimos NDCs de Guinea Ecuatorial incluyen una apuesta explícita por el desarrollo de energías renovables —eólica, solar y mareomotriz— para abastecer las islas remotas del país, entre ellas Annobón. La meta establecida es instalar al menos 5 MW de capacidad renovable en la isla para 2030, con una inversión estimada de 10 millones de dólares (República de Guinea Ecuatorial, 2022). No obstante, hasta la fecha, esta iniciativa aún no se ha materializado (Primer Ministro de la República de Annobón, comunicación personal, 2025).

Plan de desarrollo energético

En 2023, el consumo promedio de electricidad per cápita a nivel mundial fue de aproximadamente 3.000 kWh por persona al año (Banco Mundial, 2025). Si bien no existen registros específicos sobre el consumo energético de la isla, se estima que este se encuentra por debajo del promedio global, debido a la situación de pobreza energética que afecta a una parte significativa de su población.

Ante la ausencia de datos oficiales, la planificación de la generación eléctrica puede fundamentarse en una estimación de demanda per cápita de energía de 5.000 habitantes, correspondiente a la población actual de la isla. Se usa un consumo promedio per cápita y se multiplica por la población objetivo.

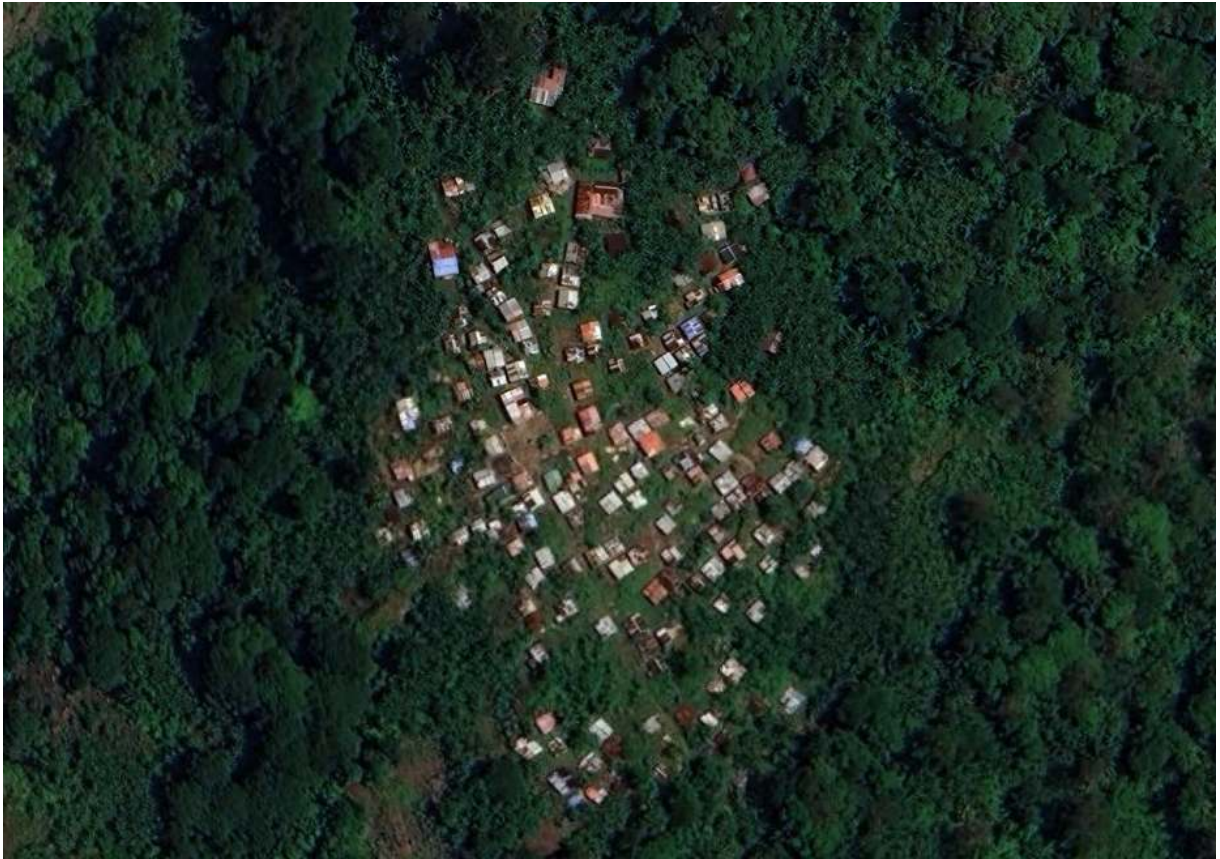
Otra alternativa sería estimar la demanda mediante un enfoque sectorial, considerando la demanda residencial, comercial y de servicios (como comercios, oficinas, escuelas, hospitales, industria y transporte). Sin embargo, debido a la ausencia de registros oficiales sobre viviendas y construcciones no residenciales en Annobón, esta estimación no es viable con los datos existentes. Por ello, se optará por un método basado en la identificación de construcciones a través de imágenes satelitales, lo que permitirá un conteo más directo y actualizado de las edificaciones.



San Antonio de Palé, República de Annobón, imagen de Google Earth



Aual, República de Annobón, imagen de Google Earth



Mábana, República de Annobón, imagen de Google Earth



San Pedro, República de Annobón, imagen de Google Earth

	Aual	Mábana	San Antonio de Palé	San Pedro	Total
Nº construcciones (aproximación)	142	157	1557	209	2065

La demanda energética anual total para la isla se estima en 15 GWh, calculada a partir de un consumo medio de 3.000 kWh por persona y para una población de 5.000 habitantes.

Como alternativa metodológica, podría emplearse una estimación sectorial basada en el número de viviendas y sus consumos medios, tomando como referencia territorios con características socioeconómicas y climáticas similares. Sin embargo, se considera que una aproximación basada en la población resulta más representativa de las necesidades energéticas reales de la isla, al reflejar de forma más directa la demanda asociada a sus habitantes.

Asimismo, la electrificación del territorio debería plantearse de manera progresiva y adaptada al grado de desarrollo de las infraestructuras existentes. En este sentido, no resultaría eficiente dimensionar e implementar desde el inicio una red de distribución y unas instalaciones finales completas si las viviendas y edificaciones aún no disponen de las instalaciones interiores necesarias para aprovechar el suministro eléctrico. Por ello, se recomienda una estrategia escalonada que permita acompasar el despliegue de la infraestructura energética con la evolución de la demanda y la incorporación gradual de los usuarios al sistema eléctrico.

El objetivo nacional es garantizar el acceso a la energía como un derecho ciudadano, asegurando su asequibilidad y promoviendo, en la medida de lo posible, la incorporación de fuentes renovables. Este compromiso se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 1 y 7 (PNUD, s. f.), y contribuye de manera directa a la agenda climática y de desarrollo sostenible del país.

Acciones de mitigación

Annobón, al estar reconocido como sitio Ramsar dentro de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, cuenta con un respaldo normativo y técnico clave para la protección de sus ecosistemas. Este estatus no solo refuerza la obligación de conservar los bosques tropicales, los humedales costeros y los ecosistemas marinos, sino que además facilita el acceso a fuentes de financiación internacionales y a mecanismos de asesoramiento técnico que pueden potenciar la implementación de acciones de mitigación y adaptación (Ramsar Convention Secretariat, 2003).

Conservación y restauración de bosques

La conservación y restauración de los bosques tropicales de Annobón es esencial para garantizar la resiliencia de la isla frente al cambio climático y la degradación ambiental. La protección de los bosques existentes, mediante la creación de áreas de conservación y regulaciones más estrictas sobre el uso del suelo, permite mantener ecosistemas ricos en biodiversidad, al tiempo que protege especies endémicas y contribuye al equilibrio ecológico de la isla.

Complementariamente, la implementación de iniciativas de reforestación y forestación en áreas degradadas fortalece la capacidad de secuestro de carbono y ayuda a mitigar los efectos del cambio climático, al mismo tiempo que proporciona oportunidades para mejorar la provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y la prevención de erosión. La integración de estas medidas dentro de planes locales de gestión ambiental asegura que la conservación de los bosques no solo preserve la biodiversidad, sino que también contribuya a la resiliencia de las comunidades frente a fenómenos climáticos extremos y a la sostenibilidad de los medios de vida rurales.

Protección marina y costera

La protección de los ecosistemas marinos y costeros alrededor de Annobón representa un componente crítico de la estrategia ambiental de la isla. La ampliación y gestión eficaz de las áreas marinas protegidas permite resguardar ecosistemas ricos en carbono, como manglares, praderas marinas y humedales costeros, que actúan como sumideros naturales de carbono azul y, al mismo tiempo, refuerzan la biodiversidad y la productividad pesquera (Riera, Encarnação & Carvalho, 2022).

Estos ecosistemas desempeñan un papel crucial en la resiliencia costera, amortiguando los impactos del aumento del nivel del mar, marejadas ciclónicas y erosión de la línea de costa. La protección y restauración de manglares y humedales contribuye también a la regulación de la calidad del agua y al mantenimiento de hábitats para especies marinas, generando beneficios tanto ecológicos como socioeconómicos. La planificación de medidas de conservación marina debe integrarse en la ordenación territorial de la isla y combinarse con estrategias locales de adaptación, como la restauración de playas afectadas y la evaluación de la posible reubicación de infraestructuras críticas, garantizando la sostenibilidad a largo plazo.

Conservación de bosques montanos y agroforestería sostenible

Los ecosistemas montanos de Annobón, situados por encima de los 400 metros, poseen una alta relevancia ecológica y requieren medidas específicas de protección para alcanzar cero pérdida neta de bosque nativo para 2030. La restauración de al menos 50 hectáreas de zonas de amortiguamiento degradadas y la zonificación alineada con las Áreas Clave de Biodiversidad (KBA) dentro de la Reserva Natural de Annobón permiten conservar la integridad ecológica y asegurar la continuidad de los servicios ecosistémicos que dependen de estos bosques.

Paralelamente, la adopción de sistemas de agroforestería de sombra en parcelas de pequeños agricultores, especialmente en laderas con pendientes superiores al 15 %, contribuye a reducir la erosión del suelo, mejorar la fertilidad y aumentar el secuestro de carbono, al tiempo que proporciona medios de vida sostenibles. Esta combinación de conservación forestal y agroforestería promueve un equilibrio entre la protección de ecosistemas críticos y el desarrollo rural, fortaleciendo la resiliencia ecológica y socioeconómica de la isla.

Gestión integrada de tierras con co-beneficios climáticos

La interacción de las actividades humanas con los factores abióticos en los paisajes frágiles de Annobón resalta la necesidad de implementar acciones integradas de Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) que generen múltiples co-beneficios. Estrategias como la agroforestería en parcelas agrícolas, el control de la erosión en terrenos empinados y la reforestación de áreas degradadas con especies nativas permiten simultáneamente aumentar la resiliencia de los ecosistemas, mejorar la productividad agrícola y reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante fenómenos climáticos extremos.

Además, estas medidas contribuyen al secuestro de carbono y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, integrando objetivos de adaptación y mitigación de manera coherente con los compromisos climáticos globales (Dauby et al., 2022; Ceríaco et al., 2022; Weather and Climate, s.f.). La gestión integrada de tierras, apoyada en la planificación territorial y el monitoreo científico, se presenta así como una herramienta clave para armonizar la conservación ambiental con el desarrollo sostenible y la seguridad de los medios de vida locales.

Adaptación

Ecosistemas interiores, costeros y humedales

Impactos y vulnerabilidades

Ecosistemas interiores

Actualmente no existe una evaluación sistemática del estado de conservación de la isla ni de sus ecosistemas interiores. Dado que toda la isla de Annobón está reconocida bajo la Convención Ramsar, se pueden aprovechar los mecanismos de financiamiento y asesoramiento técnico asociados a este estatus (Ramsar Convention Secretariat, 2003). Se recomienda implementar estudios detallados sobre los bosques, suelos y fauna terrestre, contactando con universidades y ofreciendo espacios para análisis científicos sobre la conservación de los ecosistemas interiores. Existen dos minas activas en el interior, que provocan impactos ambientales (Egbajule, 2024).

Sistemas costeros y humedales

La costa de Annobón constituye un recurso estratégico tanto para la población como para los ecosistemas locales, al proporcionar espacios para la pesca artesanal, la biodiversidad marina y la protección natural frente a fenómenos climáticos. Sin embargo, esta zona es altamente vulnerable a múltiples impactos ambientales. La erosión costera, el aumento del nivel del mar y la presión de actividades humanas como la construcción de infraestructuras o el vertido de residuos incrementan el riesgo de pérdida de hábitat y degradación de la línea de costa. Además, los cambios en la calidad del agua y la disminución de especies marinas afectan directamente la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de las comunidades locales. La combinación de presiones climáticas y antropogénicas hace que la costa sea un área especialmente sensible, cuya protección y gestión sostenible resultan esenciales para mantener la resiliencia ecológica y social de la isla.

La totalidad de los sistemas costeros y humedales de Annobón también está cubierta por la Convención Ramsar, lo que permite priorizar su conservación y restauración. Es fundamental establecer programas de monitoreo, considerando las amenazas a las que estas zonas están expuestas. El reconocimiento Ramsar facilita la planificación de medidas de adaptación más precisas y la obtención de recursos internacionales (Ramsar Convention Secretariat, 2003). La construcción del aeropuerto ha invadido parte de la playa, alterando la dinámica costera.



Construcción de la pista de aterrizaje en el aeropuerto militar de Annobón, capturada por MDC Ingenierie.

La infraestructura aeroportuaria actual constituye un caso crítico de mala adaptación (maladaptation). Su construcción no solo omitió los criterios de sostenibilidad y resiliencia costera, sino que alteró de forma irreversible la geomorfología del litoral. Al invadir y degradar playas que funcionaban como barreras naturales frente al aumento del nivel del mar y la energía del oleaje, la obra ha incrementado exponencialmente la exposición de los asentamientos humanos a riesgos catastróficos. Este impacto, carente de un beneficio socioeconómico proporcional debido a su limitado uso civil, representa una transferencia de riesgo hacia la comunidad local, mermando su capacidad de defensa ante la crisis climática. En definitiva, es un factor de vulnerabilidad antropogénico.

Opciones potenciales de adaptación

Se pueden desarrollar soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de manglares y la gestión sostenible del litoral, con el objetivo de contrarrestar la erosión costera y proporcionar una barrera natural frente al aumento del nivel del mar. Estas estrategias aprovechan los procesos ecológicos existentes para proteger la línea de costa, mejorar la estabilidad del suelo y conservar la biodiversidad marina y terrestre asociada. Además, la recuperación de ecosistemas costeros como los manglares contribuye a la regulación de la calidad del agua, la captura de carbono y la provisión de hábitats para especies pesqueras, generando beneficios ambientales, sociales y económicos y aumentando la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos.

Complementariamente, resulta esencial implementar programas de monitoreo ecológico y promover estudios científicos colaborativos con universidades y centros de investigación. La aplicación de la clasificación Ramsar puede facilitar el acceso a recursos financieros y técnicos, mientras que la elaboración de estrategias de conservación específicas para humedales y sistemas costeros, incluyendo la restauración de hábitats degradados, permite proteger la biodiversidad y mejorar la capacidad de amortiguación frente a riesgos climáticos. Los resultados de estos estudios deben integrarse en los planes de ordenación territorial y gestión ambiental de la isla, orientando la planificación y toma de decisiones de manera basada en evidencia científica.

Asimismo, es necesario considerar la mejora progresiva de las construcciones costeras mediante la aplicación de principios de arquitectura bioclimática, el uso de materiales locales, una adecuada orientación y ventilación, y la optimización del uso del suelo y de los recursos disponibles. Acciones complementarias como la restauración de playas afectadas, la evaluación de la posible reubicación del aeropuerto y la planificación del cierre de minas, incluyendo medidas de renaturalización y recuperación del paisaje, buscan minimizar los impactos ambientales, proteger la biodiversidad y garantizar la seguridad y el bienestar de la población, fortaleciendo la resiliencia ecológica y social de la isla.

Asentamientos, infraestructuras, salud y bienestar

Impactos y vulnerabilidades

En la isla, la construcción ha sido tradicionalmente de tipo artesanal, lo que ha generado problemas estructurales significativos. Parte de estos problemas se deriva del uso de dinamita para la extracción de materiales, provocando daños en edificaciones existentes y aumentando la fragilidad de la infraestructura frente a riesgos ambientales (Egbajule, 2024). Esta situación contrasta con las recomendaciones de UN-Hábitat (2014), que destacan la necesidad de edificaciones de mayor calidad y durabilidad, integradas en un plan urbano que considere la resiliencia frente a eventos extremos. La precariedad de las construcciones hace que la población sea particularmente vulnerable frente a fenómenos climáticos, incluyendo inundaciones, tormentas de viento y olas de calor, que pueden provocar daños estructurales, pérdida de bienes y riesgos directos para la seguridad y la vida de las personas.

La falta de planificación urbana eficiente y la escasa diferenciación entre zonas urbanas y rurales contribuyen a un uso ineficiente del suelo y a la exposición de áreas de importancia ecológica. Espacios sensibles pueden verse degradados o transformados de manera inapropiada, aumentando la vulnerabilidad ambiental y reduciendo la capacidad de la isla para amortiguar los impactos de eventos climáticos extremos. En particular, zonas bajas o cercanas a cursos de agua son más susceptibles a inundaciones, mientras que las áreas construidas con materiales poco resistentes presentan un mayor riesgo ante tormentas y vientos fuertes.

Estas condiciones estructurales y de planificación, combinadas con la exposición a fenómenos climáticos, generan impactos directos en la salud y el bienestar de la población.

Los daños a viviendas y la degradación de espacios urbanos pueden limitar el acceso a servicios básicos, aumentar la inseguridad y elevar la exposición a enfermedades relacionadas con condiciones insalubres. Asimismo, la vulnerabilidad se amplifica por la falta de infraestructuras resilientes, lo que incrementa la probabilidad de interrupciones en el suministro de agua, electricidad y comunicación durante eventos extremos. En conjunto, estas características reflejan una alta vulnerabilidad de los asentamientos y la infraestructura de la isla frente a los riesgos naturales y al cambio climático, con implicaciones directas sobre la seguridad, la salud y el bienestar de la población.

Opciones potenciales de adaptación

Se considera fundamental promover la sustitución progresiva de edificaciones por estructuras de mayor durabilidad y calidad, buscando que las construcciones sean más resistentes a los impactos climáticos y al paso del tiempo. Asimismo, resulta esencial optimizar el uso de los espacios ya construidos, con el fin de reducir el consumo de suelo y minimizar la presión sobre el territorio. La integración de materiales locales y la aplicación de técnicas de construcción bioclimática son estrategias clave para mejorar la sostenibilidad de las edificaciones y su adaptación al entorno.

En el desarrollo de nuevas construcciones, es vital aplicar principios de arquitectura bioclimática siempre que sea posible, priorizando el uso de materiales locales, una adecuada orientación de los edificios y la ventilación natural, lo que contribuye tanto al confort térmico como a la eficiencia energética. Es igualmente importante incorporar medidas específicas dirigidas a cada tipo de riesgo climático, como inundaciones, olas de calor extremo, tormentas de polvo y aumento del nivel del mar.

La evaluación de la ubicación y el diseño de los edificios debe realizarse de manera que se reduzcan los impactos asociados a inundaciones, mientras que estrategias de sombreado, ventilación y orientación adecuada son fundamentales para mejorar el confort y la resiliencia de las construcciones frente a las variaciones climáticas. En zonas costeras, la incorporación de criterios de resiliencia resulta especialmente relevante, incluyendo la utilización de barreras naturales y la elevación de construcciones allí donde sea necesario para mitigar los efectos del aumento del nivel del mar y otros riesgos asociados.

Agua dulce

Impactos y vulnerabilidades

En la isla de Annobón, los recursos hídricos se concentran en cuatro caudales y un lago, que constituyen la base del suministro de agua para la población y los ecosistemas locales (Primer Ministro de la República de Annobón, comunicación personal, 2025). Estos recursos presentan una alta vulnerabilidad debido a la contaminación existente, que compromete la calidad del agua y representa un riesgo significativo para la salud pública. La situación actual afecta tanto al consumo alimenticio como al uso doméstico, evidenciando la fragilidad del abastecimiento frente a presiones humanas y ambientales.

La gestión de los recursos hídricos se encuentra en un estado incipiente: no existe un sistema de planificación integral, planta depuradora ni red de alcantarillado, lo que aumenta la exposición de la población a riesgos sanitarios y limita la capacidad de respuesta frente a la contaminación o a eventos extremos (UNPO, 2024; Ambo Legadu, 2024). Los usos principales del agua incluyen la agricultura tradicional y el consumo doméstico, lo que genera una presión adicional sobre los caudales y el lago, incrementando su vulnerabilidad ante sequías, contaminación o fluctuaciones en el nivel de los cuerpos de agua.

Asimismo, las viviendas de nueva construcción dependen de estas fuentes hídricas, muchas de las cuales no son seguras, aumentando la exposición de la población a enfermedades transmitidas por el agua. La falta de infraestructura de tratamiento y control de calidad agrava la vulnerabilidad de los recursos, dificultando la detección temprana de contaminantes y limitando la protección de los ecosistemas acuáticos. La disponibilidad limitada de agua limpia y segura refleja una vulnerabilidad estructural, de modo que cualquier alteración en los caudales o el lago, ya sea por fenómenos climáticos extremos, contaminación o presión por uso agrícola, puede afectar de manera directa el abastecimiento de toda la isla.

En conjunto, estas condiciones generan impactos directos sobre la salud, el bienestar y la resiliencia de la población, así como sobre los ecosistemas dependientes del agua, que podrían sufrir alteraciones en su funcionamiento y en la biodiversidad asociada. La fragilidad del sistema hídrico evidencia la necesidad de considerar la sostenibilidad y el acceso equitativo al agua como un componente crítico de la vulnerabilidad ambiental y social de la isla.

Opciones potenciales de adaptación

Para fortalecer la gestión y seguridad de los recursos hídricos en la isla, una opción clave consiste en implementar sistemas de captación y reutilización de agua de lluvia, que permitan aprovechar este recurso para usos no alimenticios, como riego, limpieza o actividades domésticas. Estos sistemas contribuyen a reducir la presión sobre los caudales y el lago, fomentando un uso más eficiente del agua y aumentando la resiliencia frente a periodos de sequía o fluctuaciones en el suministro.

La construcción de plantas potabilizadoras y depuradoras constituye otra medida esencial para garantizar el acceso a agua segura. Una planta potabilizadora permitiría el consumo humano y doméstico con estándares sanitarios adecuados, mientras que una planta depuradora permitiría el tratamiento de aguas residuales, protegiendo los ecosistemas acuáticos y reduciendo la contaminación de los cuerpos de agua. Estas infraestructuras son fundamentales para minimizar riesgos sanitarios y preservar la calidad del recurso a largo plazo.

Asimismo, es necesario establecer programas de monitoreo continuo de la calidad del agua, que incluyan muestreos periódicos y análisis de contaminantes, con el objetivo de detectar riesgos de manera temprana y tomar medidas preventivas oportunas. Este seguimiento

permite anticipar posibles emergencias sanitarias y mantener la sostenibilidad del abastecimiento hídrico.

Finalmente, la gestión del agua debe garantizar que este recurso se considere un bien de uso público y un derecho humano, asegurando su acceso equitativo para toda la población. Esto implica definir políticas claras de gobernanza del agua, con criterios de sostenibilidad y priorizando la disponibilidad del recurso frente a presiones agrícolas, domésticas o industriales.

Agricultura y producción de alimentos

Impactos y vulnerabilidades

La agricultura en Annobón ha sido históricamente de subsistencia, sin seguimiento formal de la producción. Los agricultores suelen plantar los mismos alimentos en los mismos lugares, recolectando manualmente uno a uno cuando están maduros. Entre los principales productos se encuentran tubérculos como la yuca, la malanga, el boniato y el ñame, así como variedades de plátano y banana. La isla también cuenta con una amplia gama de frutas tropicales: guanábana, chirimoya, mango, guayaba, coco, tamarindo, entre otras (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025).

La construcción del estadio de fútbol y de la pista de aterrizaje ha limitado el acceso a tierras cultivables, reduciendo la superficie disponible para la producción agrícola y aumentando la presión sobre los terrenos restantes (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025).

Antes del vertido tóxico en el mar de Annobón y de las explosiones de dinamita en la tierra, la agricultura de subsistencia era suficiente para sostener y alimentar a la población local. Desde la instalación de las minas, se ha observado que la lluvia arrastra la tierra de manera más pronunciada que antes, provocando erosión y degradación del suelo. Tanto la agricultura como la pesca artesanal se han deteriorado debido a estos eventos (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025).

Según percepciones locales, se ha observado que la yuca se ha oscurecido temporalmente y han aparecido hongos en las raíces. No se dispone de análisis de la calidad del suelo ni de identificación de los hongos presentes, por lo que no es posible determinar con certeza las causas de estos cambios (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025).

En los últimos tres años, la población de Annobón ha comenzado a notar una lenta pero constante mejoría en la agricultura (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025). Debido a la falta de estudios e información científica, no puede establecerse una correlación que permita identificar las razones de esta mejoría percibida.

Por otro lado, la pesca artesanal representa una importante fuente de alimentos en la isla. Sin embargo, también ha sufrido afectaciones por el vertido tóxico en el mar, con reportes de disminución de peces y cambios en su calidad. Estas observaciones corresponden a

percepciones locales y no a datos sistematizados (Comunicación personal, Ministro de Información de la República de Annobón, 2025).

La mayoría de los pescadores locales usan embarcaciones tradicionales (cayucos) y técnicas como anzuelos y redes de agallas. Se capturan principalmente pelágicos oceánicos (atún de aleta amarilla, atún de aleta azul, pez vela) y especies demersales. Los hombres se encargan de la pesca, mientras que las mujeres realizan el procesamiento, comercialización y venta del pescado. La pesca artesanal sigue siendo vital para la seguridad alimentaria y la subsistencia de la población local (República de Guinea Ecuatorial, 2013)

Aunque Guinea Ecuatorial mantiene acuerdos de pesca con flotas extranjeras, europeas y japonesas, no es posible determinar con exactitud cuántas toneladas de pescado se capturan específicamente en las aguas de Annobón. Se utilizan métodos de pesca al cerco y palangre, centrados en atunes y otras especies pelágicas, así como pesca de arrastre para demersales y fondo de mar. La presencia de estos barcos contribuye a la producción pesquera nacional, pero no reemplaza la pesca artesanal de subsistencia (República de Guinea Ecuatorial, 2013).

Opciones potenciales de adaptación

Los análisis periódicos de la calidad del suelo (nutrientes, pH, presencia de hongos o contaminantes) son necesarios para identificar áreas degradadas y guiar la aplicación de medidas correctivas, como fertilización orgánica o prácticas de conservación del suelo. Igualmente, es necesario implementar prácticas de rotación de cultivos y cobertura vegetal para reducir la erosión y mantener la fertilidad del suelo, especialmente en áreas afectadas por actividades mineras.

Es recomendable desarrollar programas de capacitación dirigidos a los agricultores locales, enfocados en el manejo sostenible de cultivos, control de plagas y monitoreo de la calidad del suelo. Estos programas pueden combinar los saberes tradicionales de la población con buenas prácticas adaptativas, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos agrícolas y una mayor resiliencia frente a amenazas como la degradación del suelo, la erosión y la aparición de hongos en los cultivos. La formación también puede incluir técnicas de conservación del agua y del suelo, manejo de residuos agrícolas y estrategias para diversificar la producción de manera sostenible.

Otra medida importante consiste en la introducción de variedades de tubérculos, plátanos y frutas tropicales que sean más resistentes a plagas, hongos y a la variabilidad climática. La selección de estas variedades adaptadas puede contribuir a garantizar la seguridad alimentaria, reducir pérdidas y mejorar la estabilidad de los rendimientos en un contexto de cambios ambientales y presión sobre la tierra cultivable. La diversificación de cultivos también puede ayudar a proteger el ecosistema agrícola y mantener la biodiversidad de plantas alimenticias locales.

En cuanto a la pesca artesanal, resulta fundamental establecer sistemas de registro de capturas y observaciones locales, que permitan detectar de manera temprana cambios en la abundancia de especies, la presencia de contaminantes o alteraciones en la calidad del

pescado. Este monitoreo puede combinar la experiencia de los pescadores con herramientas simples de seguimiento y documentación, facilitando la identificación de impactos de vertidos, cambios en las corrientes o fluctuaciones en la disponibilidad de recursos marinos. Además, la sistematización de información permitirá orientar futuras medidas de manejo sostenible de la pesca, protegiendo tanto la seguridad alimentaria como los medios de subsistencia de la población local.

Adicionalmente, se podría explorar la opción de cultivar algas marinas como fuente complementaria de alimentos y medios de vida. Especies tropicales resistentes, como *Eucheuma* o *Kappaphycus*, podrían adaptarse a las condiciones costeras de la isla y ofrecer beneficios nutricionales significativos, al ser ricas en minerales, fibra y proteínas (Msuya *et al.*, 2022). El cultivo de algas también podría diversificar los ingresos de los pescadores locales y generar sinergias con la pesca artesanal, al servir como hábitat para peces jóvenes y contribuir a la mejora de la calidad del agua. Sin embargo, esta actividad requeriría estudios de viabilidad específicos para evaluar la salinidad, corrientes, disponibilidad de nutrientes y profundidad adecuada, así como capacitación de la comunidad en técnicas de cultivo, cosecha y procesamiento, asegurando que la producción sea sostenible y compatible con los ecosistemas marinos existentes.

Patrimonio cultural

Impactos y vulnerabilidades

El patrimonio tangible de Annobón, que incluye edificaciones históricas, monumentos y paisajes culturales significativos, se encuentra expuesto a múltiples impactos y vulnerabilidades. La erosión costera, las lluvias intensas y la presión de nuevas infraestructuras representan riesgos directos para la conservación de estos bienes, pudiendo deteriorar materiales, afectar estructuras y alterar la percepción y el valor cultural de los sitios. La ausencia de un inventario completo y de planes de conservación específicos incrementa la fragilidad del patrimonio, al no permitir una priorización efectiva de acciones frente a eventos climáticos extremos o desarrollos urbanos.

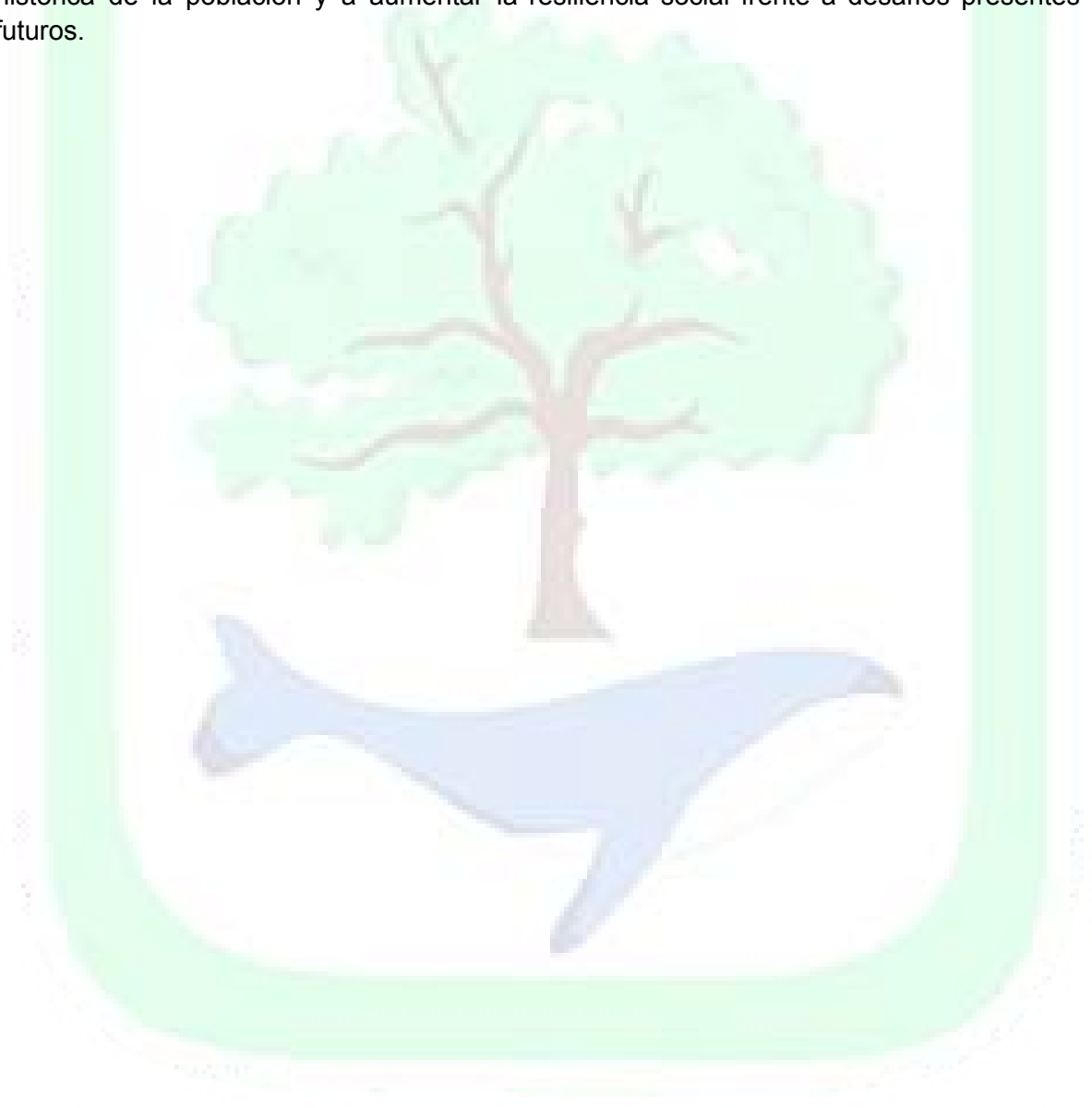
En cuanto al patrimonio intangible, se observan vulnerabilidades relacionadas con la pérdida de saberes tradicionales, que incluyen prácticas agrícolas y pesqueras, música, danzas, festividades y relatos orales. Además de registros históricos contados por las propias personas de la isla que han vivido durante el último siglo y recuerdan información oral transmitida a través de las distintas generaciones. La falta de registro y la pérdida de la transmisión intergeneracional de estos conocimientos pone en riesgo su continuidad, especialmente ante cambios sociales, migración o transformaciones del territorio.

Opciones potenciales de adaptación

Para fortalecer la resiliencia del patrimonio tangible de Annobón, se recomienda elaborar un inventario y mapa detallado que permita identificar y registrar edificaciones históricas, monumentos y paisajes culturales significativos. Este registro facilitaría la priorización de intervenciones de conservación y restauración, asegurando que dichas acciones se integren en las estrategias locales de adaptación al cambio climático. De esta manera, los proyectos

de desarrollo pueden planificarse de manera que no comprometan sitios culturales ni prácticas tradicionales, protegiendo el valor histórico, estético y simbólico de la isla frente a riesgos ambientales y antropogénicos.

En cuanto al patrimonio intangible, es fundamental registrar los saberes tradicionales relacionados con la agricultura, la pesca, la música, las danzas, las festividades y los relatos orales. La transmisión intergeneracional de estos conocimientos puede promoverse mediante talleres, actividades comunitarias y programas educativos, asegurando que las prácticas culturales y los conocimientos locales se conserven y adapten a los cambios sociales y ambientales. Estas acciones contribuyen a fortalecer la identidad cultural e histórica de la población y a aumentar la resiliencia social frente a desafíos presentes y futuros.



Prioridades nacionales de mitigación y adaptación

Annobón, como territorio insular de ecosistemas frágiles y biodiversidad única, enfrenta desafíos significativos derivados de su topografía empinada, humedad constante y precipitaciones concentradas, sumados a la presión humana sobre el uso del suelo y la escasez de datos climáticos de largo plazo. Estas condiciones aumentan la vulnerabilidad de la isla frente a impactos del cambio climático, incluyendo erosión del suelo, pérdida de biodiversidad, alteración de cuencas hídricas y afectaciones a medios de vida locales, particularmente en agricultura, pesca y asentamientos humanos. Por ello, las prioridades nacionales de mitigación y adaptación deben integrarse en un enfoque holístico que combine la conservación de ecosistemas estratégicos, la participación comunitaria y la consolidación de capacidades técnicas y de monitoreo.

Conservación basada en la comunidad

La participación activa de la población local es esencial para fortalecer la resiliencia frente al cambio climático. Involucrar a la comunidad en actividades de conservación, educación ambiental y monitoreo ecológico permite proteger ecosistemas críticos y garantiza que las medidas adoptadas sean socialmente sostenibles. En este sentido, iniciativas de conservación basadas en la comunidad incluyen la restauración de manglares y humedales costeros, la protección de fragmentos de bosque montano y la implementación de prácticas de agroforestería y control de erosión en parcelas agrícolas.

Además, la transmisión de conocimientos tradicionales relacionados con agricultura, pesca y gestión de recursos naturales fortalece la resiliencia social y asegura la continuidad de prácticas sostenibles adaptadas a las condiciones locales. Este enfoque permite que los beneficios de la conservación se distribuyan de manera equitativa, generando impactos positivos tanto en los ecosistemas como en los medios de vida de la población.

Financiación climática internacional

Dada la alta vulnerabilidad de Annobón, es fundamental posicionar a la isla como un territorio prioritario dentro de los mecanismos internacionales de adaptación y de pérdidas y daños establecidos en el Acuerdo de París. La presentación de proyectos basados en evidencia científica, con planes claros de conservación, restauración y monitoreo, puede facilitar el acceso a financiamiento climático destinado a fortalecer la resiliencia de la isla.

Entre las áreas de inversión de alto valor se incluyen la instalación de estaciones meteorológicas para iniciar registros climáticos continuos, la implementación de sistemas de observación ambiental, la restauración de hábitats críticos como manglares, bosques montanos y cuencas hídricas, así como la restauración de áreas degradadas por las minas y otras infraestructuras construidas sin tomar en cuenta su impacto ambiental y social. Estas acciones respaldan la planificación local y constituyen la base para sistemas robustos de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), necesarios para las NDC y el financiamiento internacional.

Implicaciones prácticas para las NDC

Las medidas de mitigación y adaptación en Annobón deben responder a la interacción entre factores naturales y presiones humanas. Además de la instalación de estaciones meteorológicas, es importante la conservación de fragmentos de bosque montano mediante la designación de zonas núcleo de no conversión, especialmente en los picos elevados; la implementación de agroforestería y medidas de control de erosión adaptadas a la pendiente en parcelas de pequeños agricultores; y la protección de la cuenca del Lago A Pot y de los hábitats costeros de carbono azul, incluidos manglares y praderas marinas.

Tanto los datos de Weather & Climate como los estudios publicados utilizados de referencia en este documento, señalan que las áreas prioritarias para monitoreo e intervención incluyen desembocaduras costeras, picos elevados y tierras bajas densamente cultivadas. Dado que Annobón carece de registros climáticos continuos de largo plazo, las inversiones tempranas en observación, recopilación de datos y publicación en plataformas abiertas representan una estrategia de bajo costo y alto valor. Estas acciones permiten orientar futuras intervenciones, evaluar la eficacia de las medidas de adaptación y fortalecer las solicitudes de financiamiento climático (Weather and Climate, s.f.; Ceríaco et al., 2022).

Igualmente, la resiliencia de Annobón requiere integrar acciones en agricultura y pesca con estrategias de conservación. La adopción de prácticas de agroforestería sostenible y control de erosión en parcelas agrícolas, junto con otros aspectos ya comentados de la conservación de bosques montanos y fragmentos de bosque nativo, reduce la pérdida de suelo y aumenta el secuestro de carbono. En la pesca artesanal, la protección de manglares y praderas marinas fortalece la productividad y sostenibilidad de los recursos locales, mientras que el registro sistemático de capturas y cambios en la abundancia de especies permite detectar impactos ambientales tempranos. La introducción de cultivos complementarios, como algas marinas resistentes a variabilidad climática, puede diversificar la alimentación y los ingresos de la población, generando co-beneficios ambientales, sociales y económicos.

Conclusión

La combinación de conservación basada en la comunidad, protección de ecosistemas estratégicos, monitoreo científico y planificación territorial constituye la base para las NDC de Annobón. Las inversiones estratégicas en generación de datos, restauración de hábitats críticos y fortalecimiento de capacidades locales permiten que la isla avance hacia una gestión integral del territorio, alineando la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero con la adaptación a impactos climáticos. Este enfoque integrado asegura la protección de la biodiversidad, la sostenibilidad de los medios de vida y la continuidad de los valores culturales de Annobón frente a los desafíos presentes y futuros (Weather and Climate, s.f.; Ceríaco et al., 2022).

Referencias

Ambo Legadu. (2024). Obiang's oppressive control in Annobón hinders the solution to the water problem. Recuperado de <https://ambolegadu.com/en/el-control-opresivo-de-obiang-en-annobon-obstaculiza-la-solucion-al-problema-del-agua/>

Ayres, R., Aragão, J. C., Carvalho, M., Gouveia, F., Matilde, E., Panisi, M., Sacramento, J., & Schmitt, V. (2022). Educación ambiental en São Tomé y Príncipe: Los desafíos de poseer una biodiversidad única. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación (pp. 671–690). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_25

Álvarez-Villar, P. (2023). La isla de Annobón: El agujero negro. África Mundi. <https://www.africamundi.es/p/la-isla-de-annobon-el-agujero-negro>

Banco Mundial (2024). Empowering Small Island Developing States: Scaling Up Renewable Energy for Resilient Economic Growth. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/81b35545-02a4-4ec7-8276-04371f07e335/content>

Banco Mundial. (2025). Electric power consumption (kWh per capita). Recuperado el 1 de septiembre de 2025, de <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>

Bell, R. C., Ceríaco, L. M. P., de Lima, R. F., & Melo, M. (2022). Un futuro próspero para las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación (pp. 691–702). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_26

Bell, R. C., Ceríaco, L. M. P., Scheinberg, L. A., & Drewes, R. C. (2022). Los anfibios de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación (pp. 479–504). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_18

Belonging. (2024). Estudio de caso de Guinea Ecuatorial. Recuperado de <https://belonging.berkeley.edu/climatedisplacement/case-studies/equatorial-guinea>

Carrasco, A. M. (2022, octubre 25). Cuando las Indias españolas se extendieron hasta África. El Debate. Recuperado de https://www.eldebate.com/historia/20221025/cuando-indias-extendieron-africa_67427.html

Carvalho, I., Pereira, A., Martinho, F., Vieira, N., Brito, C., Guedes, M., & Loloum, B. (2022). Cetáceos de São Tomé y Príncipe. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación (pp. 621–642). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_23

CEIC. (2024). Emisiones de gases de efecto invernadero de Guinea Ecuatorial: Toneladas de CO₂ equivalente por habitante al año. CEIC Data. <https://www.ceicdata.com/en/equatorial-guinea/environmental-greenhouse-gas-emissions-annual/greenhouse-gas-emissions-tonnes-of-co2-equivalent-per-capita-per-year>

Ceríaco, L. M. P., de Lima, R. F., Bell, R. C., & Melo, M. (2022). Biodiversidad en las islas oceánicas del Golfo de Guinea: Una síntesis. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 1–12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_1

Ceríaco, L. M. P., Marques, M. P., Bell, R. C., & Bauer, A. M. (2022). Los reptiles terrestres de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 505–534). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_19

Ceríaco, L. M. P., Santos, B. S., de Lima, R. F., Bell, R. C., Norder, S. J., & Melo, M. (2022). Geografía física de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 13–36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_2

Ceríaco, L. M. P., Santos, B. S., Viegas, S. B., Paiva, J., & Figueiredo, E. (2022). La historia de la investigación biológica en las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 87–140). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_5

Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 407–430). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_16

Climate and Development Knowledge Network. (s. f.). Planning for NDC implementation: A quick-start guide. Step 1: Preparatory work. <https://ndc-guide.cdkn.org/book/planning-for-ndc-implementation-a-quick-start-guide/step-1-preparatory-work/>

Climate TRACE. (2023). Datos de emisiones de gases de efecto invernadero de Guinea Ecuatorial. Climate TRACE. <https://www.climatiq.io/data/region/gg>

Climate Transparency Platform. (2025). Base técnica para las NDC. <https://climate-transparency-platform.org/sites/default/files/2025-04/D0104%20-%20Base%20t%C3%A9cnica%20para%20las%20NDC%20-%20Espan%C3%B1ol.pdf>

Costa, L. M. da, Maia, H. A., & Almeida, A. J. (2022). Los peces de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 431–478). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_17

Crews, S. C., & Esposito, L. A. (2022). Lista de arácnidos de las islas del Golfo de Guinea (excluyendo garrapatas y ácaros). En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 273–298). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_11

Dauby, G., Stévant, T., Barberá, P., Benitez, L., Madureira, M. do C., Soares, F. C., Viennois, G., & de Lima, R. F. (2022). Clasificación, distribución y biodiversidad de los ecosistemas terrestres en las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 37–70). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_3

Desjardin, D. E., & Perry, B. A. (2022). Hongos de las islas de São Tomé y Príncipe: Basidiomicetos y aliados. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 189–216). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_8

Dijkstra, K.-D. B., Tate, R. B., & Papazian, M. (2022). Libélulas y caballitos del diablo (Odonata) de Príncipe, São Tomé y Annobón. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 371–382). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_14

Economis. (2025, 21 de mayo). Annobón: la pequeña isla africana que sueña con convertirse en una provincia argentina. <https://economis.com.ar/annobon-la-pequena-isla-africana-que-sueña-con-convertirse-en-un-a-provincia-argentina/>

Egbajule, E. (2024, octubre 14). Dozens of islanders locked up as grim history continues for Annobón. *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/world/2024/oct/14/dozens-of-islanders-locked-up-as-grim-history-continues-for-annobon>

Freedom House. (2023). *Freedom in the World 2023: Guinea Ecuatorial*. Freedom House. <https://freedomhouse.org/country/equatorial-guinea/freedom-world/2023>

Ferreira-Airaud, B., Schmitt, V., Vieira, S., do Rio, M. J. de C., Neto, E., & Pereira, J. (2022). Las tortugas marinas de São Tomé y Príncipe: Diversidad, distribución y estado de conservación. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 535–554). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_20

García, C., Sérgio, C., & Shevock, J. R. (2022). Flora de briofitas de São Tomé y Príncipe (Golfo de Guinea): Pasado, presente y futuro. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 217–248). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_9

Ghomsí, F. X., Nyadjro, E. S., & Bawa, L. M. (2024). Riesgo de aumento del nivel del mar e inundaciones costeras en el Golfo de Guinea. *Scientific Reports*, 14(1), 80748. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80748-w>

Google Earth. (2025, septiembre 1). Aula, Annobón [Imagen satelital]. <https://earth.google.com/web>

Google Earth. (2025, septiembre 1). Mábana, Annobón [Imagen satelital]. <https://earth.google.com/web>

Google Earth. (2025, septiembre 1). San Antonio de Palé, Annobón [Imagen satelital]. <https://earth.google.com/web>

Google Earth. (2025, septiembre 1). San Pedro, Annobón [Imagen satelital]. <https://earth.google.com/web>

Hernández-Pacheco, F. (2024). Los tesoros naturales de Annobón: Un vistazo a su geografía singular. Ambolegadu. <https://www.ambolegadu.com/en/los-tesoros-naturales-de-annobon-un-vistazo-a-su-geografia-singular/>

International Crisis Group. (2022). Un Golfo turbulento: Dinámicas secesionistas en Annobón, Guinea Ecuatorial. International Crisis Group Briefing Paper. <https://www.crisisgroup.org/africa/central-africa/equatorial-guinea>

IRENA (2020). Fostering a Blue Economy: Offshore Renewable Energy. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2020/Dec/Fostering-a-Blue-Economy-Offshore-Renewable-Energy>

de Lima, R. F., Deffontaines, J.-B., Madruga, L., Matilde, E., Nuno, A., & Vieira, S. (2022). Conservación de la biodiversidad en las islas oceánicas del Golfo de Guinea: Progresos recientes, desafíos actuales y direcciones futuras. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 643–670). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_24

Lisso, P. B. (2015). *Annobón: Su tradición, usos y costumbres*. Editions L'Harmattan.

Liotard, J. M. (1982). Geoquímica de la isla volcánica de Annobón, Golfo de Guinea. *Chemical Geology*, 35(1), 1–16. [https://doi.org/10.1016/0009-2541\(82\)90022-5](https://doi.org/10.1016/0009-2541(82)90022-5)

Loiseau, C., Gutiérrez-López, R., Mathieu, B., Makanga, B. K., Paupy, C., Rahola, N., & Cornel, A. J. (2022). Diversidad y distribución de los artrópodos vectores en las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 383–406). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_15

Macrotrends. (2024). Emisiones de gases de efecto invernadero de Guinea Ecuatorial 1990–2024. Macrotrends.

<https://www.macrotrends.net/global-metrics/countries/GNQ/equatorial-guinea/ghg-greenhouse-gas-emissions>

Mamalakis, A., Randerson, J. T., Yu, J.-Y., Pritchard, M. S., Magnusdottir, G., Smyth, P., & otros (2021). Desplazamientos zonales opuestos de la zona de convergencia intertropical en respuesta al cambio climático. *Nature Climate Change*, 1–45. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.00239>

Martín Martín, T. (2021). La acción exterior española desde El Pardo y San Ildefonso. *Boletín de la Real Academia de la Historia*, CCXVIII(1), 1–28. Recuperado de <https://www.rah.es/wp-content/uploads/2021/07/6.-La-accion-exterior-espanola-desde-El-Pardo.pdf>

MDC Ingenierie. (s.f.). Développement de la piste d'atterrissage de l'aéroport d'Annobón. Recuperado de <https://www.mdcingenierie.com/development-of-the-landing-strip-at-annobon-airport/>

Melo, M., Ceríaco, L. M. P., & Bell, R. C. (2022). Biogeografía y evolución en las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 141–170). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_6

Melo, M., Jones, P. J., & de Lima, R. F. (2022). La avifauna de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 555–592). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_21

Mendes, L. F., & Bivar-de-Sousa, A. (2022). Mariposas y licénidos (Lepidoptera: Papilionoidea) de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 349–370). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_13

Msuya, F.E., Bolton, J., Pascal, F. et al. Seaweed farming in Africa: current status and future potential. *J Appl Phycol* 34, 985–1005 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02676-w>

Muñoz-Torrent, X., da Trindade, N. T., & Mikulane, S. (2022). Territorio, economía y crecimiento demográfico en São Tomé y Príncipe: Cambios antropogénicos en el medio ambiente. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 71–86). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_4

Nève, G., Bonneau, P., Coache, A., Serrano, A., & Filippi, G. (2022). Los escarabajos (Coleoptera) de Príncipe, São Tomé y Annobón. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), *Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación* (pp. 299–348). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_12

Oppenheimer, M., Glavovic, B., Hinkel, J., et al. (2019). Capítulo 4: Aumento del nivel del mar e implicaciones para islas, costas y comunidades bajas. En Informe Especial sobre el Océano y la Criósfera en un Clima Cambiante (SROCC). Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities/>

Panisi, M., de Lima, R. F., do C. Lima, J., dos Santos, Y., Sinclair, F., Tavares, L., & Holyoak, D. T. (2022). Moluscos terrestres de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P.

Perramon, R.H. (1963). Restos prehistóricos en Annobón, La Guinea Española, Diciembre, nº1575, pp.329-330.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s. f.). Enhancing nationally determined contributions (NDCs).

https://climatepromise.undp.org/sites/default/files/research_report_document/undp-ndcsp-enhancing-ndcs-spanish.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s. f.). Equatorial Guinea.

<https://climatepromise.undp.org/what-we-do/where-we-work/equatorial-guinea>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (s. f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 1 de septiembre de 2025, de la página web del PNUD:

<https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Rainho, A., Meyer, C. F. J., Thorsteinsdóttir, S., Juste, J., & Palmeirim, J. M. (2022). Conocimiento actual y conservación de los mamíferos silvestres de las islas oceánicas del Golfo de Guinea. En L. M. P. Ceríaco, R. F. de Lima, M. Melo, & R. C. Bell (Eds.), Biodiversidad de las Islas Oceánicas del Golfo de Guinea: Ciencia y Conservación (pp. 593–620). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06153-0_22

Ramsar Convention Secretariat. (2003). Annobón (Site no. 1309). Ramsar Sites Information Service (RSIS). Recuperado de <https://rsis.ramsar.org/es/ris/1309>

República de Annobón. (2022). Camino hacia la independencia. <https://www.republicadeannobon.com/duia/>

República de Annobón. (s.f.). Antecedentes históricos. <https://www.republicadeannobon.com/antecedentes-historicos/>

República de Guinea Ecuatorial. (2013). Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PANA). Ministerio de Pesca y Medio Ambiente. Malabo. <https://unfccc.int/resource/docs/napa/gnq01.pdf>

República de Guinea Ecuatorial (2022). Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN), versión actualizada. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Bosques y Medio Ambiente y CMNUCC. Malabo. Recuperado de CMNUC

<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-10/CND-GuineaEcuatorial-Version2022-Actualizada.pdf>

Sautel, S. (2024, 29 de febrero). República de Annobón: la silenciosa y desconocida lucha por la independencia de una paradisíaca isla de África. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mundo/2024/02/29/republica-de-annobon-la-silenciosa-y-deseconocida-lucha-por-la-independencia-de-una-paradisiaca-isla-de-africa/>

Stehrenberger, C. S. (2020). Annobón 1988. Slow Disaster, Colonialism, and the Franco Dictatorship . Art in Translation, 1-26. <https://doi.org/10.1080/17561310.2020.1791451>

UNDP. (2022). Guinea Ecuatorial: Promesa climática. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://climatepromise.undp.org/what-we-do/where-we-work/equatorial-guinea>

UNDP. (2024). Guinea Ecuatorial. Recuperado de <https://www.adaptation-undp.org/explore/africa/equatorial-guinea>

UN CC. (s. f.). NDC implementation handout. https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/ndc_implementation_handout.pdf

UNFCCC. (2023). Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Apoyo técnico y fortalecimiento de capacidades. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2023_15S.pdf

UN-Habitat. (2014). Planning for Climate Change: A Strategic, Values-Based Approach for Urban Planners. United Nations Human Settlements Programme. Recuperado de https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/11/planning_for_climate_change.pdf

UNPO. (2024). Informe Annobón. Recuperado de https://unpo.org/wp-content/uploads/2024/11/Annobon-Report_for-public.pdf

Unrepresented Nations and Peoples Organization (UNPO). (2022). Declaración de la República de Annobón y preocupaciones de derechos humanos. UNPO. <https://unpo.org/annobon>

Walsh, J. C., Vane-Wright, R. I., & Collar, N. J. (2013). Conservación REDD+ en São Tomé: Implicaciones para ecosistemas de islas pequeñas. PLOS ONE, 8(8), e74148. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074148>

Weather & Climate. (s.f.). Annobón, Guinea Ecuatorial — clima y temperatura. Weather-and-Climate.com. Recuperado el 27 de agosto de 2025, de <https://weatherandclimate.com/equatorial-guinea/annobon>

World Bank. (2023). Emisiones de gases de efecto invernadero (kt de CO₂ equivalente) – Guinea Ecuatorial. The World Bank Data. https://www.theglobaleconomy.com/Equatorial-Guinea/greenhouse_gas_emissions/