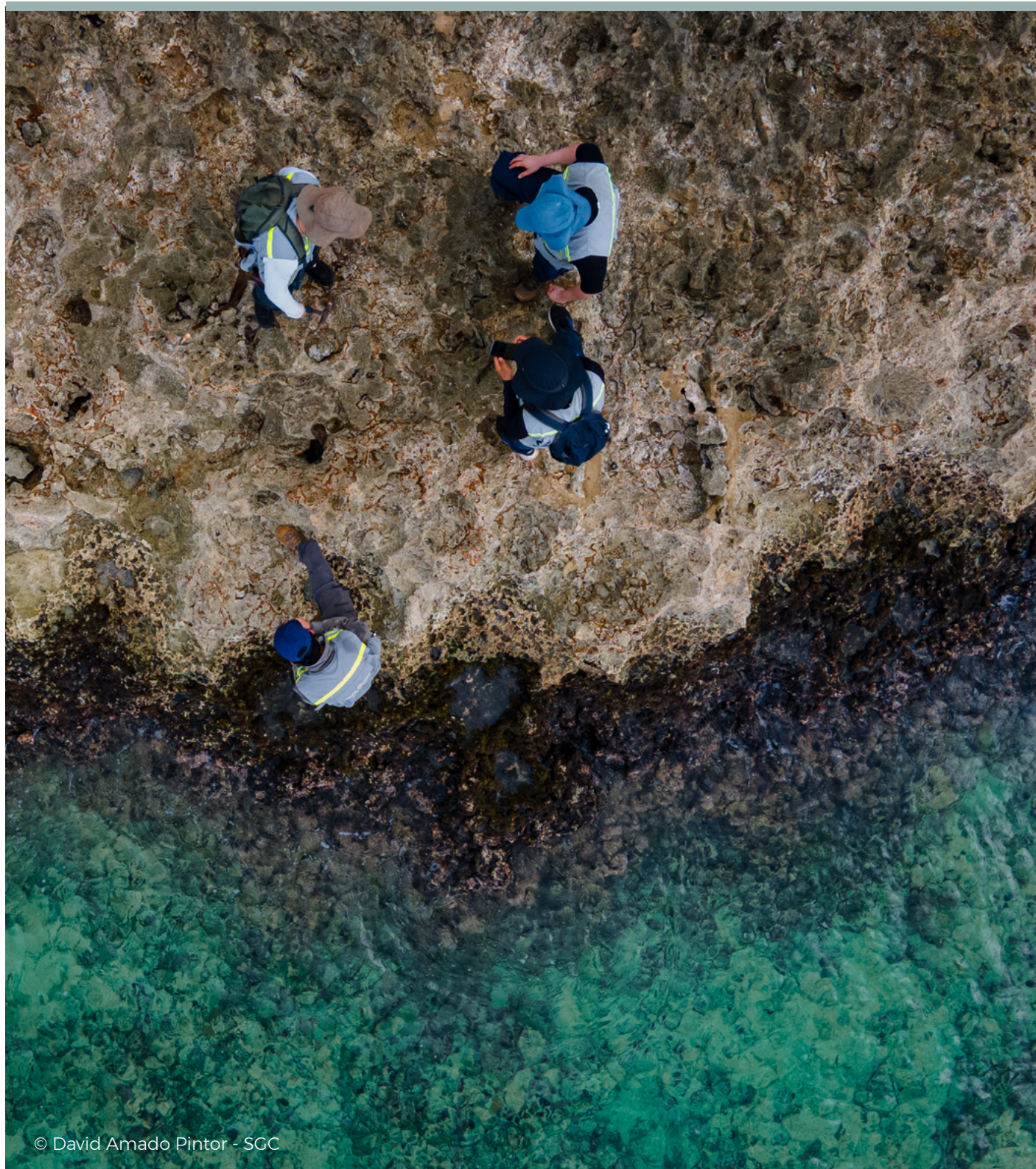




Colombia bajo el mar:

explorando la geología de un
territorio poco conocido



© David Amado Pintor - SGC

En el fondo del mar existe un paisaje complejo y dinámico que aún estamos empezando a comprender. Estudiarlo es el objetivo de la geología oceánica, una disciplina que en el Servicio Geológico Colombiano es clave para desarrollar investigaciones que permitan ampliar el conocimiento científico sobre los océanos y aportar información para la gestión, planificación y protección de los espacios marinos del país.

¿Qué es la geología oceánica?

Casi la mitad del territorio colombiano está cubierto por el mar (45 %) y bajo esa superficie existe un paisaje poco conocido: montañas submarinas, volcanes de lodo, cañones profundos y extensos depósitos de sedimentos que registran millones de años de historia geológica del planeta.

La **geología oceánica** -también conocida como geología marina- es la disciplina de las geociencias que **estudia los fondos marinos y oceánicos**. Su objetivo es comprender la forma del relieve marino, la composición de los sedimentos y las rocas que lo conforman, y los procesos geológicos que han dado origen y continúan transformando los fondos oceánicos.

A través de esta disciplina es posible reconstruir la evolución de los océanos, entender cómo se forman las cuencas marinas, identificar geoformas submarinas y analizar los procesos sedimentarios que ocurren bajo el agua.

Aunque la geología oceánica puede incluir procesos cercanos a la costa, su enfoque principal se encuentra en el estudio del fondo marino mar adentro. Esto incluye la cartografía del relieve submarino, el análisis de sedimentos, el estudio de geoformas y la identificación de procesos geodinámicos que ocurren bajo el océano.

A diferencia de la oceanografía, disciplina que

estudia principalmente el agua del océano, la química, corrientes superficiales y profundas, temperatura y el componente biótico, la geología oceánica **se enfoca en el “suelo” del océano**: el fondo marino y su historia geológica.

Con el propósito de fortalecer el conocimiento sobre este territorio poco explorado por instituciones públicas, **desde 2024 el Servicio Geológico Colombiano (SGC) consolidó una línea de investigación** dedicada específicamente a estudiar y cartografiar el fondo marino del país.

¿Por qué es importante estudiar el fondo marino?

Conocer el territorio es una forma de ejercer soberanía. Y nuestro territorio no termina en la línea de costa.

El conocimiento geocientífico del fondo marino permite comprender cómo está conformado el territorio submarino del país, qué procesos ocurren en él y cómo pueden influir en las actividades humanas que se desarrollan en el mar.

Una de las principales aplicaciones de este conocimiento es la **planificación del territorio marítimo**. Los estudios geológicos permiten identificar las características del fondo marino y comprender su dinámica, lo que resulta fundamental para organizar las diferentes actividades que se desarrollan en los océanos.

— **Casi la mitad del territorio colombiano está cubierto por el mar (45 %) y bajo esa superficie existe un paisaje poco conocido.**

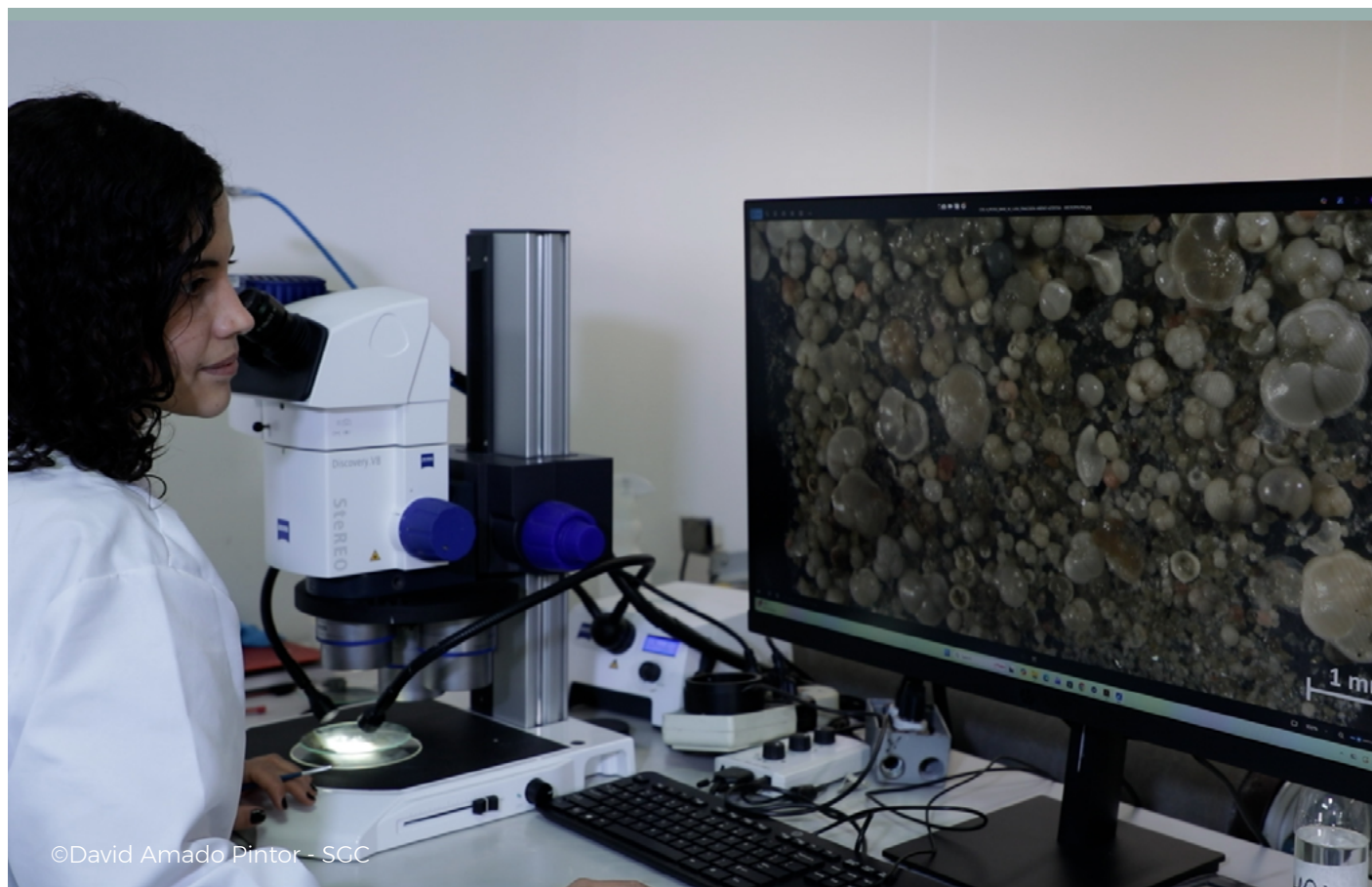
La información geológica también es clave para la **gestión del riesgo**. El fondo marino puede presentar fenómenos como volcanes de lodo, escapes naturales de gas o inestabilidad en los taludes submarinos. En determinadas condiciones, estos procesos pueden desencadenar **deslizamientos submarinos** que, a su vez, podrían generar **olas de tsunami**. Por esta razón, la información geológica constituye un insumo fundamental para los análisis de amenazas naturales.

Asimismo, estos estudios permiten apoyar decisiones relacionadas con **infraestructura marina**, como la instalación de cables submarinos, la planificación de puertos o el desarrollo de proyectos de energías renovables en el mar, como los parques eólicos marinos

que actualmente se estudian en el Caribe colombiano.

La geología oceánica también contribuye a fortalecer la **participación del país en investigaciones científicas internacionales**. El intercambio de información geológica marina permite que Colombia participe en proyectos de investigación global sobre los océanos.

Finalmente, este conocimiento puede aportar información relevante para el estudio del **patrimonio cultural sumergido**, ya que la comprensión de la geomorfología y de los sedimentos del fondo marino puede ayudar a contextualizar hallazgos arqueológicos submarinos.



©David Amado Pintor – SGC

Los microfósiles encontrados en sedimentos profundos del océano Pacífico colombiano, frente a Buenaventura, permiten hacer inferencias sobre distintas condiciones del fondo oceánico, como temperatura, turbidez, salinidad y corrientes.

En conjunto, **estudiar el fondo marino permite tomar decisiones más informadas sobre el territorio oceánico** y comprender mejor un componente fundamental del territorio colombiano.

¿Desde cuándo el SGC trabaja investigación de geología oceánica?

El Servicio Geológico Colombiano inició formalmente el desarrollo de una línea de investigación en geología oceánica en 2024. Esta iniciativa surgió como respuesta al creciente interés del país por fortalecer el conocimiento científico sobre su territorio marítimo y se encuentra alineada con la política pública relacionada con el mar y los océanos.

En 2024 se conformó oficialmente el equipo de trabajo encargado de esta línea de investigación que comenzó a desarrollar productos geocientíficos enfocados en la cartografía del fondo marino, particularmente en el océano Pacífico colombiano.

Uno de los primeros proyectos se centró en la elaboración de **cartografía morfológica** del fondo marino en el área costa afuera de Buenaventura, lo que permitió iniciar el desarrollo de mapas que describen las

formas del relieve submarino.

El equipo reúne diferentes áreas de especialización, entre ellas:

- **Análisis de sedimentos marinos**
- **Estudios micropaleontológicos**
- **Cartografía geomorfológica**
- **Cartografía geológica**
- **Análisis estructural del fondo marino**

Aunque la línea se consolidó recientemente, **el país tiene antecedentes en investigación marina**. Durante las décadas de 1980 y 1990, cuando la institución operaba como Ingeominas, se desarrollaron estudios relacionados con procesos costeros, particularmente sobre erosión y delimitación de zonas costeras. En ese periodo también hubo participación en cruceros científicos en el Caribe y el Pacífico.

La creación de la línea de geología oceánica representa, por tanto, una reactivación y fortalecimiento de una agenda científica que durante muchos años había permanecido en segundo plano.

Junto a investigadores de la línea de geología oceánica del SGC, habitantes de comunidades afrocolombianas e indígenas nombraron las formas submarinas del océano Pacífico con base en sus saberes tradicionales.



© David Amado Pintor - SGC

¿De qué manera se obtiene la información de las investigaciones de geología oceánica del SGC?

Investigar el fondo marino requiere el uso de **tecnologías especializadas** que permiten estudiar el relieve submarino y analizar los sedimentos que se encuentran bajo el agua.

Gran parte de la información que utiliza el Servicio Geológico Colombiano proviene de **repositorios de datos geocientíficos del Estado**, particularmente del Banco de Información Petrolera. Este banco de datos almacena información obtenida en investigaciones realizadas en el territorio nacional y permite que instituciones científicas puedan utilizar estos datos con fines de investigación.

La obtención de información geológica marina se realiza mediante dos tipos principales de métodos.

Métodos indirectos

Los métodos indirectos permiten analizar el fondo marino sin necesidad de tomar muestras físicas del sedimento.

Entre estos métodos se encuentra la **batimetría**, una técnica que permite medir la profundidad del océano y generar modelos del relieve submarino. Gracias a la batimetría es posible identificar montañas submarinas, cañones, taludes y otras formas del paisaje marino.

También se utilizan técnicas geofísicas como la **sísmica**, que permite observar las estructuras geológicas bajo el fondo marino, así como métodos como la **magnetometría** y la **gravimetría**, que ayudan a identificar variaciones en las propiedades físicas de las rocas.

Métodos directos

Los métodos directos implican la extracción o el contacto físico con el fondo marino.

Entre ellos se encuentran los **núcleos de perforación**, que permiten extraer columnas de sedimento del subsuelo marino, así como métodos de muestreo superficial como dragados, pinzas o dispositivos especializados que recuperan sedimentos.

También existen tecnologías más avanzadas, como los **vehículos operados remotamente (ROV, sigla en inglés)**, que pueden descender hasta el fondo del océano para capturar imágenes de alta resolución, tomar muestras o medir gases que escapan de los sedimentos marinos.

Con toda esta información, los geocientíficos pueden construir mapas morfológicos y geomorfológicos que describen las carac-

— Gran parte de la información que utiliza el Servicio Geológico Colombiano proviene de repositorios de datos geocientíficos del Estado, particularmente del Banco de Información Petrolera.

terísticas del fondo marino y permiten comprender los procesos geológicos que ocurren bajo el océano.

¿Cuáles son las aplicaciones del conocimiento generado en las investigaciones de geología oceánica en el país?

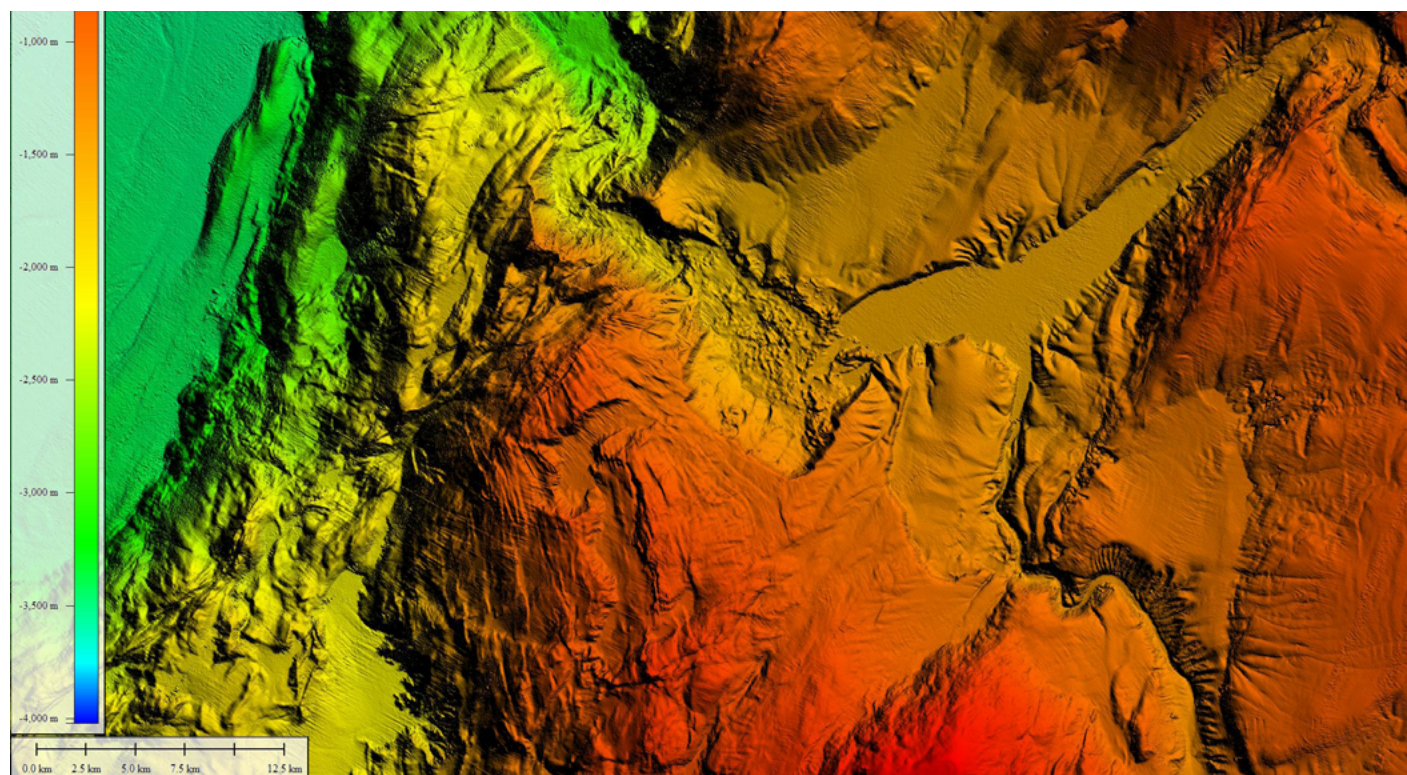
El conocimiento generado a partir de la geología oceánica tiene múltiples aplicaciones científicas, técnicas y estratégicas para el país.

En primer lugar, permite **fortalecer la gestión del territorio marítimo**. Conocer cómo está compuesto el fondo marino, qué formas tiene y qué procesos geológicos ocurren allí, aporta información clave para la planificación espacial marítima, es decir, para organizar de manera adecuada las diferentes actividades que se desarrollan en el mar.

La geología oceánica también contribuye al fortalecimiento de la **soberanía territorial**. El conocimiento geológico del fondo marino permite comprender mejor la extensión del territorio submarino del país y respaldar procesos de delimitación marítima.

Otra aplicación importante está relacionada con la **gestión del riesgo geológico**. Los mapas geomorfológicos del fondo marino permiten identificar múltiples procesos que ocurren bajo el agua y que pueden afectar a comunidades ribereñas o infraestructura submarina desplegada. Por esta razón, la información geológica constituye un insumo fundamental para otras áreas especializadas en **evaluación de amenazas**.

Este conocimiento también apoya **decisiones relacionadas con infraestructura marina**, como la instalación de cables submarinos, la planificación de puertos



La batimetría sirve para medir la profundidad y estudiar el relieve del fondo marino. Esta imagen, lograda a profundidades entre 300 y 3400 m, es un modelo batimétrico que da una idea de cómo se ven los fondos marinos en la zona de Tumaco (Nariño).

o el desarrollo de proyectos de energías renovables en el mar, como las rondas eólicas que actualmente se estudian en el Caribe colombiano. Comprender las características del fondo marino es fundamental para determinar dónde pueden ubicarse estas estructuras y cómo deben diseñarse.

Además, la geología oceánica aporta información útil para el **estudio del patrimonio cultural sumergido**, ya que el conocimiento de la geomorfología y los sedimentos marinos puede contribuir a investigaciones arqueológicas submarinas ([ver más aquí](#)). En conjunto, estos estudios permiten comprender mejor el territorio submarino del país y proporcionan información científica que apoya la toma de decisiones sobre el uso, la protección y la gestión de los espacios marinos.

¿Cuáles son los proyectos que tiene la línea de geología oceánica del SGC?

La línea de investigación en geología oceánica del Servicio Geológico Colombiano desarrolla varios proyectos orientados a ampliar el conocimiento científico del fondo marino del país y a producir información geológica que sea útil para otras instituciones del Estado, la comunidad científica y la sociedad en general.

- Uno de los principales frentes de trabajo es el **desarrollo de cartografía del fondo marino**, especialmente en el océano Pacífico colombiano, una región donde todavía existen grandes vacíos de información geocientífica. En este contexto, el equipo trabaja en la elaboración de mapas geomorfológicos que permiten identificar las formas del relieve submarino, como taludes, cañones, montes submarinos o zonas de acumulación de sedimentos.
- Entre los proyectos más relevantes se encuentra la **elaboración del mapa morfológico costa afuera de Buenaventura**, uno de los primeros productos cartográficos desarrollados por la línea de geología oceánica a escala 1:100.000. Este tipo de mapas permite describir las características del relieve submarino y constituye un insumo fundamental para investigaciones posteriores sobre la dinámica geológica del fondo marino.
- Otro proyecto importante es la **construcción del mapa geomorfológico del océano Pacífico a escala 1:2.000.000**, que busca caracterizar de manera detallada las formas del paisaje submarino en esta región del país.
- En el mar Caribe colombiano, la línea trabaja en la elaboración de **mapas texturales de sedimentos submarinos**, que describen la composición y distribución de los sedimentos del fondo marino. Estos estudios permiten comprender mejor los procesos sedimentarios que ocurren en el océano y cómo se han acumulado los materiales geológicos a lo largo del tiempo.
- Asimismo, se está desarrollando una **línea base geoquímica de los sedimentos marinos**, especialmente en el Pacífico, con el fin de conocer la composición química de los materiales presentes en el fondo del mar y entender los procesos que influyen en su formación.
- La línea también participa en el **Programa Antártico Colombiano**, donde el SGC analiza datos obtenidos en ex-

pediciones científicas realizadas en esa región. En este caso, el trabajo se realiza en coordinación con otras instituciones del país, particularmente la Dirección General Marítima (Dimar), con el objetivo de generar productos científicos relacionados con la morfología del fondo marino antártico.

- Además de los proyectos de investigación, el equipo participa en **mesas técnicas interinstitucionales** y en la emisión de conceptos técnicos sobre actividades que se desarrollan en aguas colombianas. Estos conceptos pueden estar relacionados con nuevas exploraciones científicas, expediciones internacionales o proyectos que requieran información geológica sobre el fondo marino.

¿Cómo se encuentra el país con respecto al conocimiento geológico de sus océanos?

El conocimiento geológico de los océanos en Colombia se encuentra todavía en una etapa inicial si se tiene en cuenta la extensión del territorio marítimo del país y la complejidad de los procesos geológicos que ocurren bajo el mar.

Durante muchos años, la investigación

geológica en Colombia se concentró principalmente en el territorio continental, mientras que el fondo marino permaneció relativamente poco explorado desde el punto de vista científico. Sin embargo, esto no significa que no existiera información.

De hecho, **el país cuenta con una cantidad importante de datos geocientíficos** obtenidos a lo largo de décadas de investigaciones y exploraciones marinas. Estos datos se encuentran almacenados en repositorios del Estado, lo que permite que hoy puedan ser consultados y utilizados para desarrollar investigaciones científicas.

En el pasado, gran parte de esta información fue utilizada principalmente para proyectos específicos y no siempre se transformó en productos científicos públicos, como mapas o estudios disponibles para los tomadores de decisiones, investigadores y la comunidad en general. La creación de la línea de geología oceánica del Servicio Geológico Colombiano ha permitido comenzar a aprovechar estos datos para generar **cartografía geocientífica marina accesible y sistemática**.

En este contexto, Colombia cuenta con una **ventaja importante frente a otros países de la región**: la disponibilidad de información base que puede ser analizada y utilizada para ampliar el conocimiento sobre el fondo marino.

En el Caribe, por ejemplo, Colombia se destaca como uno de los países con mayor disponibilidad de información geológica marina en donde se cuenta con líneas sísmicas, muestras de *piston corer* y modelos batimétricos. Esto ha permitido que el país participe activamente en iniciativas científicas internacionales y contribuya con datos relevantes para la investigación regional.

— El país cuenta con una cantidad importante de datos geocientíficos obtenidos a lo largo de décadas de investigaciones y exploraciones marinas.

Aunque todavía existe mucho por explorar -especialmente en el océano Pacífico-, el país está dando pasos importantes hacia la construcción de una base sólida de conocimiento sobre sus océanos.

¿Cuáles son los desafíos para investigar la geología oceánica del país?

Investigar el fondo marino es un desafío científico y tecnológico considerable. En muchos sentidos, explorar el océano puede compararse con explorar otro planeta: gran parte de lo que ocurre en el fondo marino aún es desconocido.

Uno de los principales desafíos es el acceso a tecnología especializada. Los estudios de geología oceánica requieren equipos avanzados como ecosondas, sensores geofísicos, sistemas de muestreo de sedimentos y vehículos submarinos capaces de descender miles de metros bajo el agua. Estos equipos tienen altos costos de adquisición y operación.

Otro reto importante es la **disponibilidad de buques de investigación científica.** Actualmente, el SGC no cuenta con embarcaciones propias para realizar exploraciones marinas, por lo que muchas investigaciones dependen de la cooperación con otras instituciones que sí disponen de estos recursos, como la Dimar.

También existe un desafío relacionado con la **formación de talento humano especializado.** La geología oceánica es un campo relativamente reciente en el país, por lo que el número de especialistas aún es limitado. Fortalecer la formación de científicos en esta área será fundamental para el desarrollo de futuras investigaciones.

La extensión del territorio marítimo colombiano también representa un reto importante. El país tiene presencia tanto en el mar Caribe como en el océano Pacífico, dos regiones con características geológicas muy diferentes y que requieren investigaciones específicas.

Finalmente, uno de los desafíos más importantes es **garantizar la continuidad de estas investigaciones en el tiempo.** El estudio del fondo marino requiere proyectos de largo plazo y políticas de Estado que permitan sostener la investigación científica más allá de los cambios de gobierno o de las coyunturas institucionales.

Avanzar en el conocimiento de los océanos implica una inversión sostenida en ciencia, tecnología y cooperación institucional, pero también representa una oportunidad para comprender mejor un componente fundamental del territorio colombiano.

¿Qué países del mundo son un referente en el conocimiento de sus océanos y qué tenemos que aprender de ellos?

A nivel internacional existen varios países que han desarrollado importantes capacidades científicas y tecnológicas para estudiar el fondo marino.

En Europa, instituciones como el **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)** lideran investigaciones en geología marina y participan en proyectos internacionales de cartografía oceánica. También destacan países como **Portugal, Noruega y Reino Unido**, que han desarrollado tecnologías avanzadas para la exploración del fondo marino y la investigación geológica marina.

En el ámbito global, **Estados Unidos, Japón y China** son referentes importantes en el estudio de los océanos. Estos países cuentan con flotas de buques científicos, tecnología especializada y programas de investigación consolidados para estudiar la geología del fondo marino y comprender fenómenos como terremotos submarinos o tsunamis.

Otros países como **Australia** han avanzado significativamente en el conocimiento de su territorio marítimo, especialmente en la delimitación de su plataforma continental y en la planificación del uso de sus espacios oceánicos.

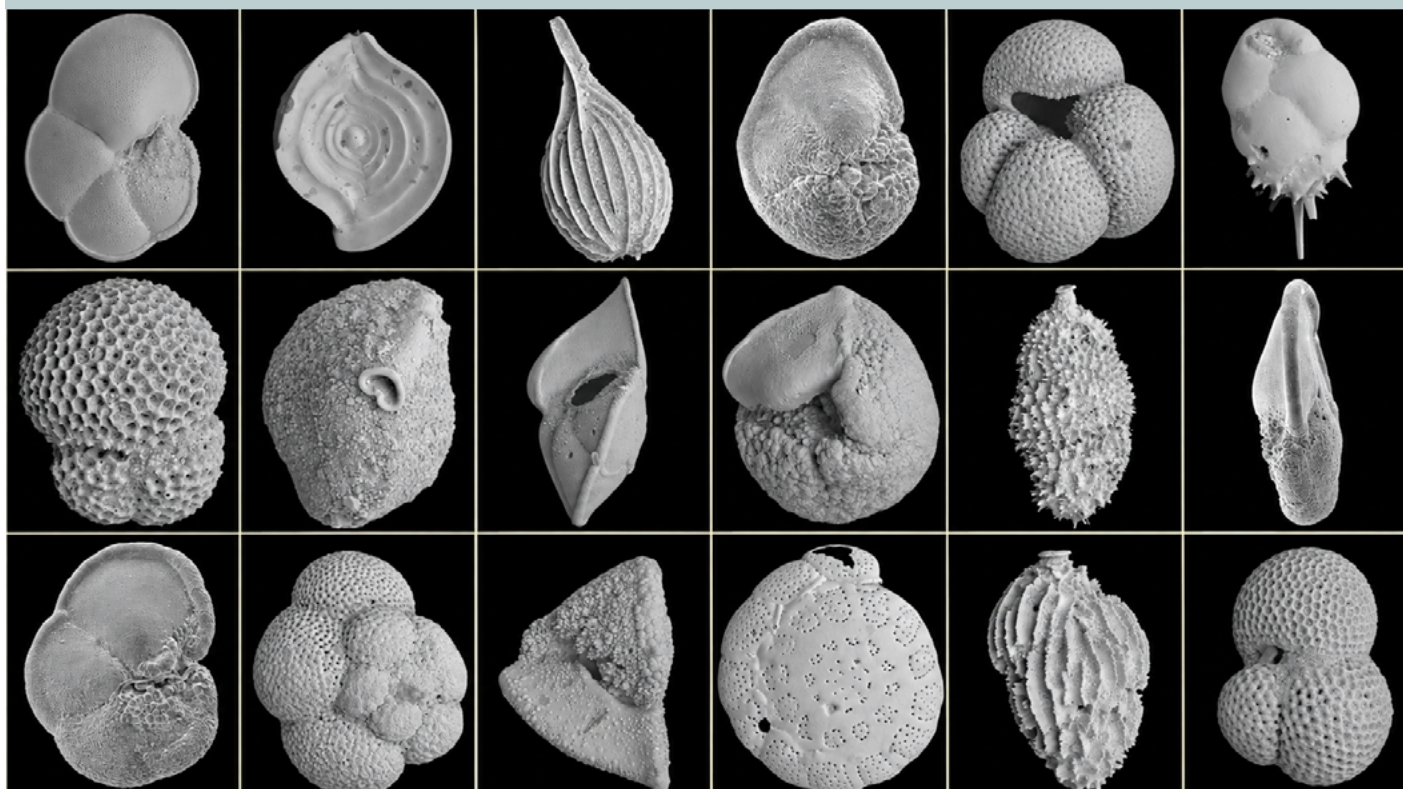
En América Latina, **Brasil y Chile** también han desarrollado programas importantes de investigación en geología marina y participan activamente en redes científicas regionales.

La experiencia de estos países muestra la importancia de invertir en investigación científica, desarrollar tecnología especializada y consolidar programas de cartografía del fondo marino que permitan comprender mejor el territorio oceánico y apoyar la toma de decisiones sobre su uso y conservación.

¿Cuáles son los objetivos futuros de la línea de geología oceánica del SGC?

La línea de geología oceánica del Servicio Geológico Colombiano tiene como objetivo principal ampliar el conocimiento científico del territorio submarino del país.

Uno de los propósitos más importantes es avanzar hacia la construcción de una **cartografía geocientífica completa del fondo marino colombiano**, tanto en el



Los foraminíferos preservados en sedimentos asociados al Galeón San José aportan pistas sobre las condiciones ambientales del lugar donde se encuentra el naufragio y permiten conocer mejor este patrimonio arqueológico sumergido.

Caribe como en el Pacífico. Esto incluye el desarrollo de mapas geomorfológicos, geológicos y sedimentológicos que permitan comprender con mayor detalle las características del fondo marino.

Otro **objetivo es fortalecer el equipo científico y consolidar esta línea de investigación dentro de la entidad**, de manera que pueda continuar creciendo y generando conocimiento especializado sobre los océanos del país.

La línea también busca impulsar **nuevas expediciones científicas y el uso de tecnologías avanzadas**, como batimetría de alta resolución y vehículos submarinos no tripulados, que permitan observar directamente las formas del fondo marino y estudiar procesos geológicos que aún son poco conocidos.

— **Un aspecto especialmente importante es ampliar el conocimiento del océano Pacífico colombiano una región donde todavía existen grandes vacíos de información científica sobre el fondo marino.**

Un aspecto especialmente importante es ampliar el conocimiento del **océano Pacífico colombiano**, una región donde todavía existen grandes vacíos de información científica sobre el fondo marino.

A largo plazo, estas investigaciones permitirán que Colombia disponga de información geológica marina pública y accesible, que contribuya a la gestión del territorio marítimo, al desarrollo científico y a la toma de decisiones informadas sobre los espacios oceánicos.

Porque comprender el fondo marino también es una forma de comprender el territorio del país.

¿Con qué instituciones nacionales e internacionales trabaja la línea de geología oceánica del SGC?

El desarrollo de la geología oceánica en Colombia requiere un trabajo articulado entre diferentes instituciones nacionales e internacionales.

A nivel nacional, el Servicio Geológico Colombiano trabaja en colaboración con entidades como la **Dirección General Marítima** (Dimar), que cuenta con buques de investigación científica y equipos especializados para la adquisición de datos en el mar. También se articula con la **Comisión Colombiana del Océano**, la **Armada Nacional**, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Parques Nacionales Naturales, entre otras instituciones que participan en la gestión del territorio marítimo.

Asimismo, la línea participa en espacios interinstitucionales como el **Programa Antártico Colombiano** o el Comité Técnico Nacional Seaflower, el proyecto de Planificación Espacial Marina (PEM) del Ministerio de Ambiente, donde diferentes entidades del país trabajan conjuntamente en investigación científica marina.

En el ámbito internacional, el Servicio Geológico Colombiano colabora con organizaciones como la **Asociación de Servicios Geológicos y Mineros Iberoamericanos**

(ASGMI) y el **Instituto Geológico y Minero de España** (IGME). También participa en iniciativas científicas internacionales relacionadas con la cartografía oceánica, como proyectos desarrollados en el marco de la Unión Europea.

Estas alianzas permiten compartir información científica, fortalecer las capacidades de investigación del país y promover el intercambio de conocimiento sobre la geología de los océanos.



Equipo de la expedición MAUEC-2, realizada en 2025 por el Instituto Geológico y Minero de España. En esta participaron investigadoras de la línea de geología oceánica del SGC.

SERVICIO
GEOLÓGICO
COLOMBIANO



Solicitudes de medios con:

Mónica Jaramillo Arias

Enlace de prensa

medios@sgc.gov.co

+57 312 504 7242

© David Amado Pintor - SGC



@sgcol



Servicio Geológico Colombiano



@serviciogeologicocolombiano



www.sgc.gov.co