



METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN CRUCEROS GEOLÓGICOS MARINOS

Teresa Pedemonte Reategui Anthony Quilca Huanca Yordi Gloria Echenique

Programa de Geología Marina y de la Antártida

Dirección de Geología Regional



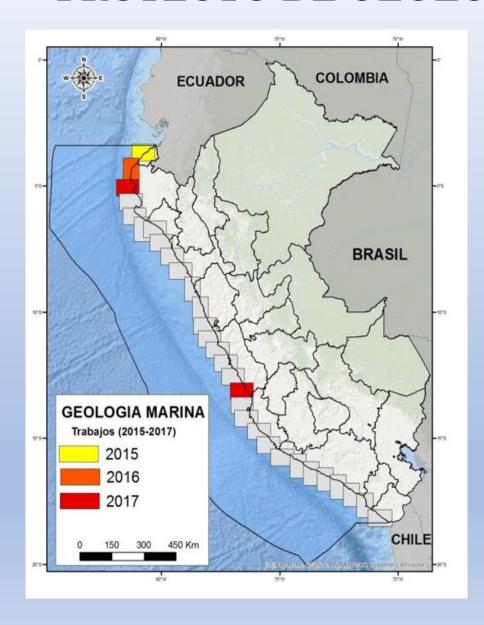
IMPORTANCIA DE LOS FONDOS MARINOS



Recursos Biológicos



PROYECTO DE GEOLOGÍA MARINA Y DE LA ANTÁRTIDA



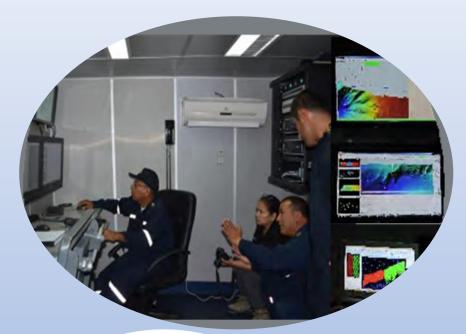


CRUCEROS INGEMAR

- INGEMAR I 2015 (Carta Náutica 111)
 - Inicio 2016 costa afuera Tumbes
 - 4800 km2 de fondo marino
 - BAP Zimic
- INGEMAR II- 2016 (C.N. 112) e INGEMAR III -2017 (C.N. 113-225)
 - 2017 costa afuera Talara/ Paita/ Tambo de Mora
 - 4600 km2 de fondo marino
 - BAP Carrasco

OBJETIVOS DE UN CRUCERO GEOLÓGICO MARINO

- 1. Realizar la cartografía geológica, estructural y geomorfológica del fondo marino.
- 2. Adquirir información batimétrica de alta resolución.
- 3. Caracterizar la composición mineralógica, lito geoquímica y patrones sedimentológicos.
- 4. Reconocer rasgos morfológicos en datos hidroacústicos.
- 5. Identificar la presencia de zonas de expulsión de gas.





INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA EN CRUCEROS GEOLÓGICOS MARINOS

Datos Recopilados

Geológicos

Oceanográficos

Acústicos

Biológicos

Batimétricos



Especialistas

Ingenieros Geólogos

Ingenieros Pesqueros

Biólogos

Oceanógrafos

Hidrógrafos

Geofísicos

Resultados







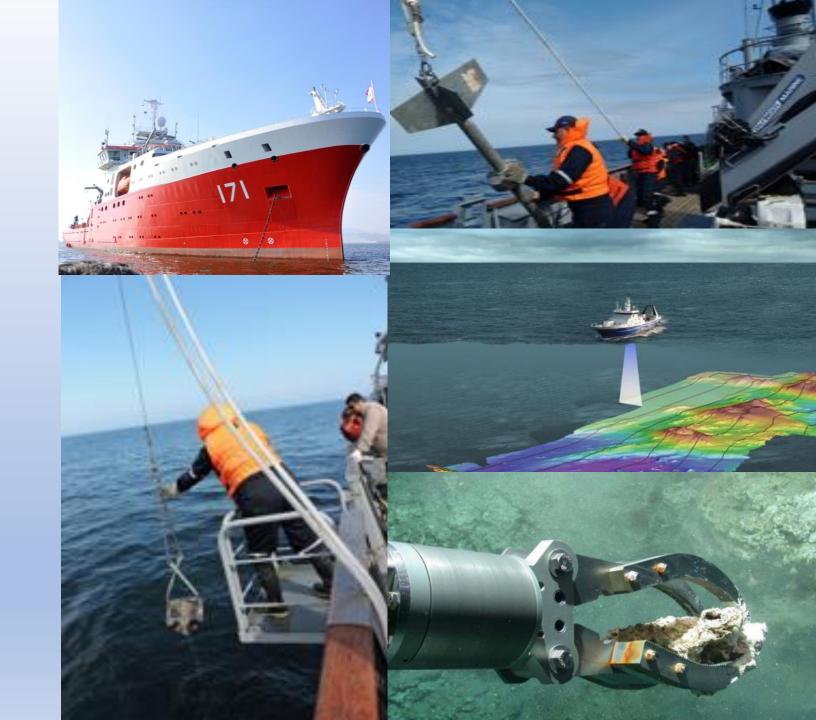
Metodología

DIRECTOS

Draga Van Veen
Draga de roca
Perforadora de gravedad
Pistón corer
ROV

INDIRECTOS

Ecosonda Multihaz Perfiladores de Fondo AUV



MÉTODOS DIRECTOS EN GEOLOGÍA MARINA

MUESTREADORES GEOLÓGICOS

Dragas tipo Van Veen

- Descripción: La draga consiste de dos cucharas o mandíbulas metálicas articuladas y sujetas a dos brazos largos que penden de un cable. Desciende con el sistema abierto hasta tocar el fondo marino, capturando sedimentos superficiales y cerrándose automáticamente.
- Muestras: Fauna y Sedimento (Biología –Geología)
- Característica: Mejor funcionamiento en fondos blandos
- **Tiempo de muestreo:** medio día para una muestra de profundidad ~ 2000 3000m.



Fig. 1 Draga tipo Van Veen (Crucero INGEMAR I).

MÉTODOS DIRECTOS EN GEOLOGÍA MARINA

Gravity corer o perforadora de gravedad

- Descripción: Este equipo es de acero y está constituido por un sistema de 04 aletas estabilizadoras grandes unidas a un barril de longitud y diámetros variables. Al interior del barril se aloja un *liner* o tubo de PVC, reemplazable que será el revestimiento del testigo y fácil de retirar.
- Características: Este sistema funciona mediante la adquisición de energía cinética en su caída libre hasta el fondo durante su recorrido a través de la columna de agua.
- Puede colectar muestras por encima de los 6 metros de longitud

¿Qué se hace con las muestras obtenidas?

Pasaran por procedimientos mecánicos y químicos en el laboratorio para su análisis estadístico e interpretación final.







Fig. 2 Sistema de pesas y aletas que otorgan peso y estabilidad para el lance y penetración del equipo en el lecho marino (Crucero INGEMAR I)

Resultados

- Geoquímica
- Estratigrafía
- Granulometría
- Micropaleontología

MÉTODOS DIRECTOS EN GEOLOGÍA MARINA

ROBOTS SUBMARINOS

Vehículo de operación remota (ROV)

- Descripción: Instrumento robótico equipados con propulsión, brazos manipuladores, cámaras y otros sensores conectados y controlados desde una nave madre
- Rango de Uso: comúnmente hasta 1.500 m (a más)
- Muestras: Observación Visual Fauna y Sedimento y Ecología (Interacciones). Brazos manipuladores (Clastos individuales)
- Características: Funcionan en fondos duros y blandos. Observación la fauna en directo.

Mini-Submarinos tripulados

- Rango de Uso: hasta 1.000 m
- **Muestras:** Observación Visual Fauna y Sedimento Y Ecología (Interacciones)
- Características: Funcionan en fondos duros y blandos. Se observa la fauna en directo. Requiere infraestructura espacial en el buque, mínimo 4 personas de personal.

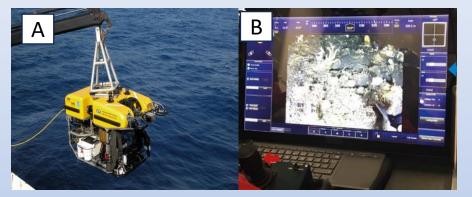


Fig 1. (A) ROV. (B)Estación de trabajo y control del ROV, en la que se observa el manipulador de 3 pines (flecha roja) y la pantalla principal de control y visualización (flecha azul). INGEMMET (2022)



Fig 2. Mini-Submarinos tripulados

MÉTODOS INDIRECTOS EN GEOLOGÍA MARINA

Ecosonda Multihaz EM302 Kongsberg

Funcionamiento: A una frecuencia de 30 kHz y emite pulsos sonoros en forma de abanico por disparo (constituido por 432 haces). La distancia angular entre los haces del abanico es de 1°, donde el abanico suele tener una apertura máxima de 150°.

Alcance : Profundidades de columna de agua de 7000 m, con una cobertura horizontal de hasta 5,5 veces la profundidad, cuenta con una unidad de control y procesado implementada a través del software SIS de Kongsberg. (Fig.1)

Resultados: Levantamiento Batimétrico, Geoformas, Riesgo Geológico, Plumas de gas, Relieve submarino.

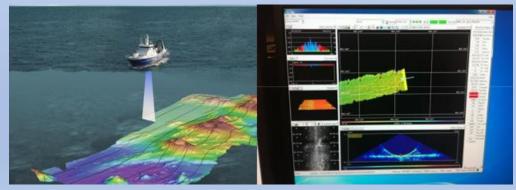


Fig. 1. El ecosonda es montado en el casco de la embarcación, envía pulsos de ondas de sonido hacia el relieve de fondo, recibiendo las reflexiones como ecos a través de un transductor.

Perfilador de Subsuelo

Funcionamiento: Sistema de sísmica de reflexión monocanal que permite adquirir datos de la geometría de subsuelo superficial con una alta resolución.

Alcance: Resolución vertical teórica de 10 cm en los primeros metros por debajo del fondo marino y con un moderado nivel de penetración que depende directamente del tipo de material existente (e.g., penetración de 5 m en sedimentos gruesos como arenas calcáreas y 50 m en sedimentos finos como arcillas)

Resultados: El análisis de la información, muestra que los cambios en la reflectividad reflejan variaciones del relieve de fondo, textura, propiedades mecánicas y estructurales de las rocas en profundidad.

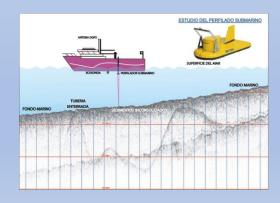


Fig 2. Investigación geológica con perfilador de fondo

PRODUCTOS

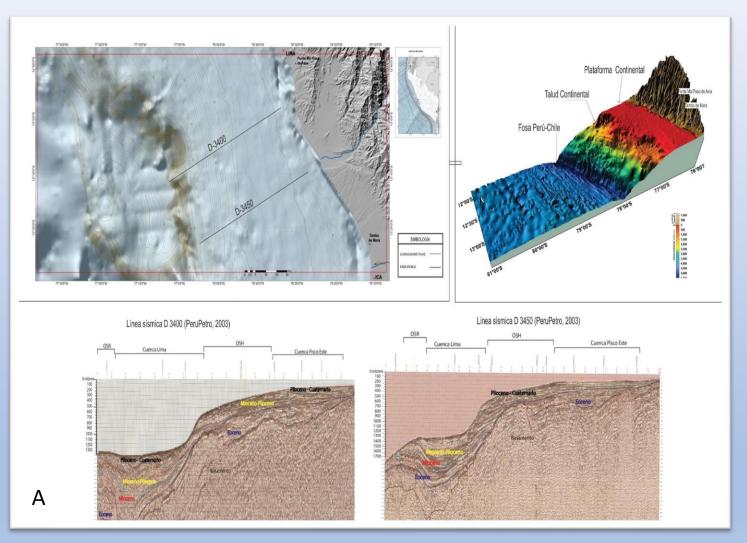


Fig. 1. Mapa Batimétrico o de Punta Mal Paso de Asia a Tambo de Mora (INGEMMET, 2018). Las secciones sísmicas son de PeruPetro (2003).

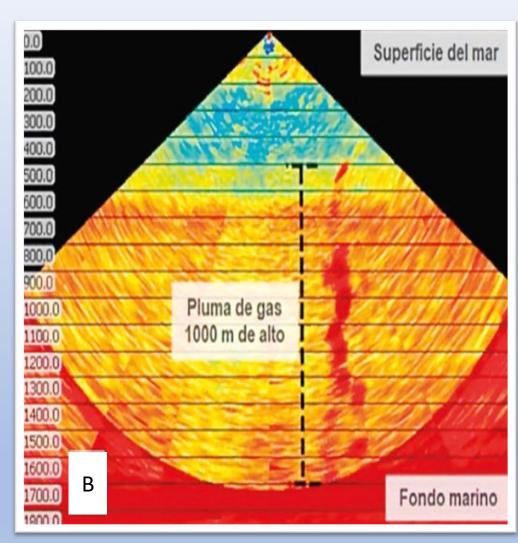


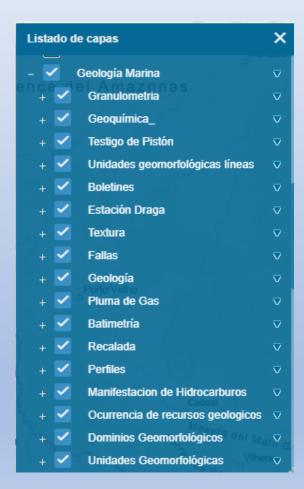
Fig.2. Ejemplo de expulsión de gas natural, conocido como pluma de gas. (Herbozo G., 2020).



PRODUCTOS:

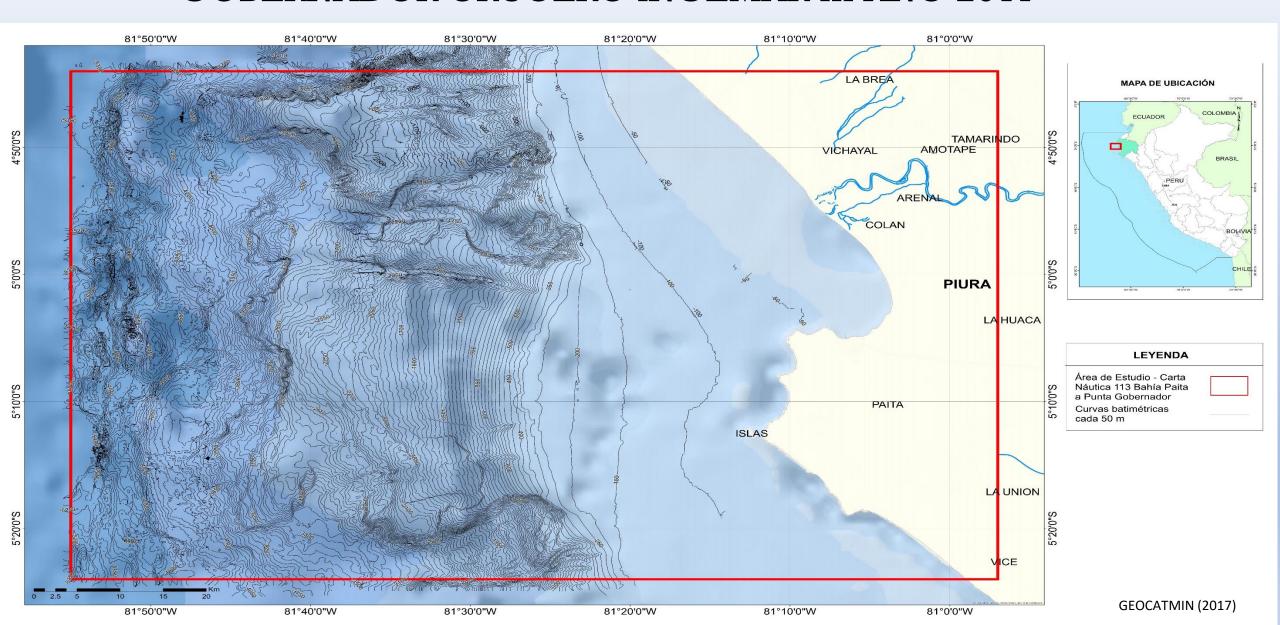
GEOCATMIN



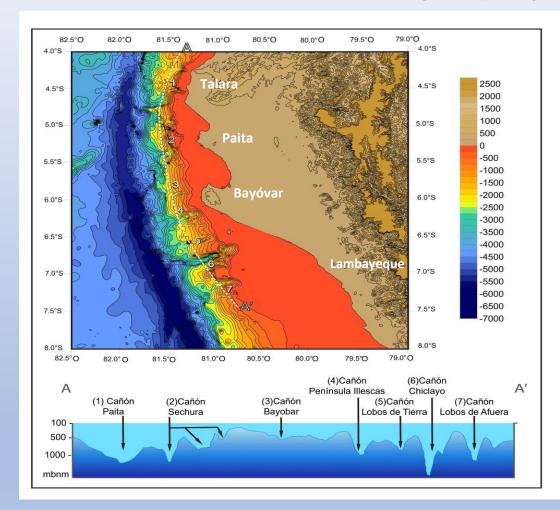


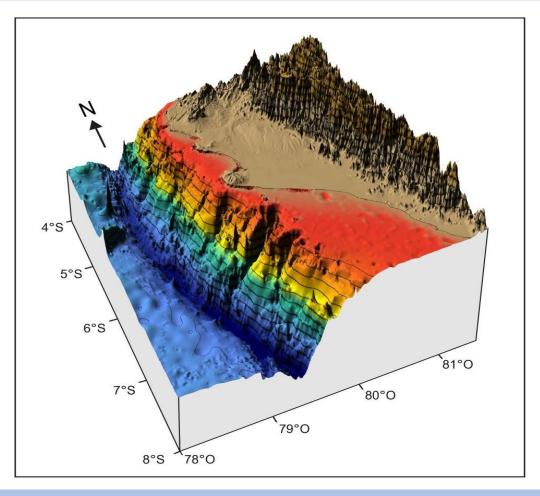
Fuente: https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/

MAPA BATIMETRICO CARTA NÁUTICA 113 BAHÍA PAITA A PUNTA GOBERNADOR CRUCERO INGEMAR III AÑO 2017



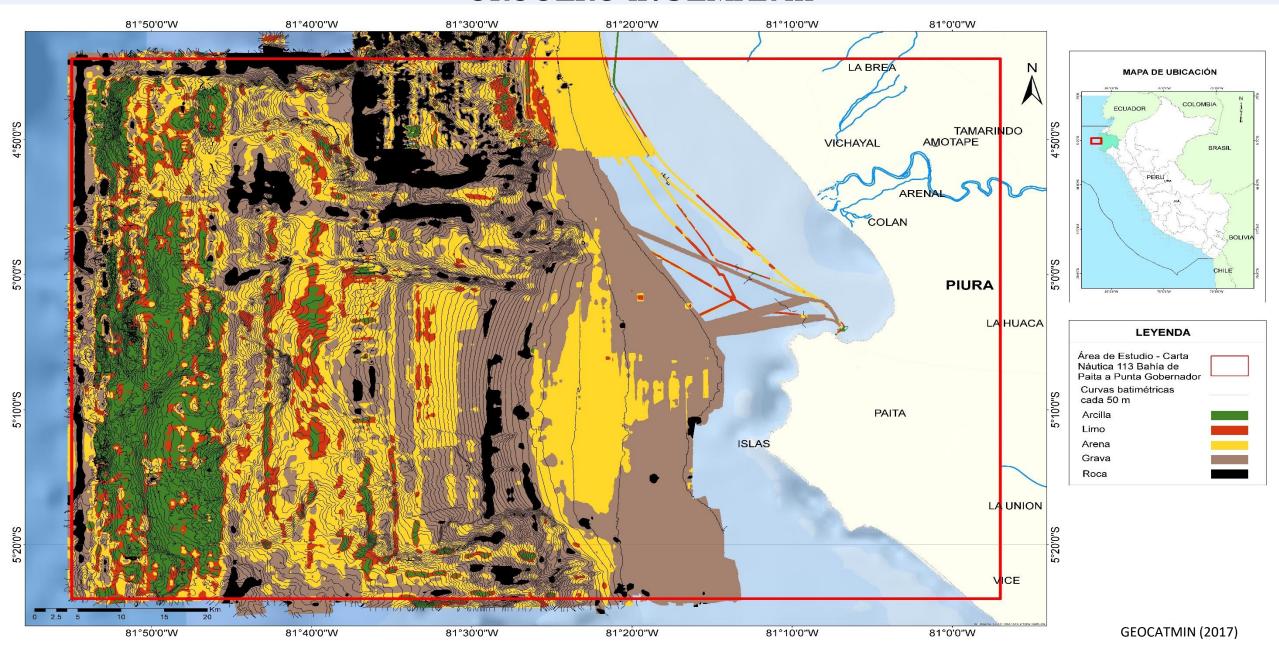
MAPA DE LOS CAÑONES SUBMARINOS DE LA MARGEN CONTINENTAL PERUANA SECTOR NORTE





Mapa de los cañones submarinos de la margen continental peruana sector norte: Perfil A-A´ transversal al talud, muestra las profundidades alcanzadas por los cañones de Paita (1), cañon complejo Sechura (2), Cañon de Bayovar (3), Cañon península de Illescas (4), Cañon Lobos de Tierra (5), Cañon de Chiclayo (6) y cañon Lobos de afuera (7). A la izquierda block diagrama del área (escala vertical exagerada).

MAPA TEXTURAL CARTA NÁUTICA 113 BAHÍA PAITA A PUNTA GOBERNADOR CRUCERO INGEMAR III



IMPACTO DE LA CARTOGRAFÍA DEL FONDO MARINO

SECTOR BIOLÓGICO

- Pesquerías
- Comunidades quimiosintéticas y bentónicas
- Biotecnología Marina: Material genético

SECTOR ENERGÉTICO

- Gas Natural
- Petróleo
- Hidratos de gas

SECTOR MINERO

- Nódulos y Costras de manganeso.
- Fosfatos



Conservación

- Área Naturales Protegidas
- Ecosistemas marinos
- Especies marinas endémicas

Construcción, Navegación y Tecnología

- Plataformas petroleras
- Cables submarinos
- Puertos pesqueros
- Transporte Comercial Marítimo.
- Turismo Marítimo y náutica Recreativa

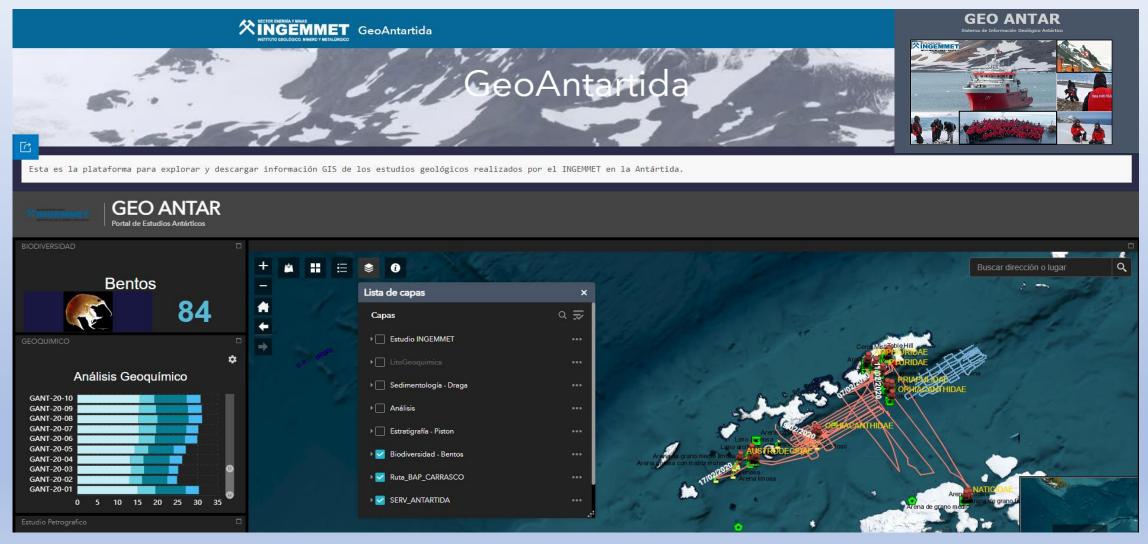
CONCLUSIONES

- Contribuir al conocimiento geológico del fondo marino.
- Gestión de recursos minerales y energéticos, Riesgos geológicos.
- Los resultados de los cruceros geológicos brindan aportes científicos para promover las políticas nacionales.





PORTAL GeoAntartida



Fuente: https://geoantartida-ingemmet-peru.hub.arcgis.com/

"A través de los libros y mis viajes por el mar, aprendí a amar el Perú"

Gran Almirante del Perú Don Miguel Grau Seminario























MUCHAS GRACIAS!

tpedemonte@ingemmet.gob.pe teresa.pedemonte.r@gmail.com