



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



MINERÍA EN LOS OCÉANOS

Lic. Roberto Sarudiansky



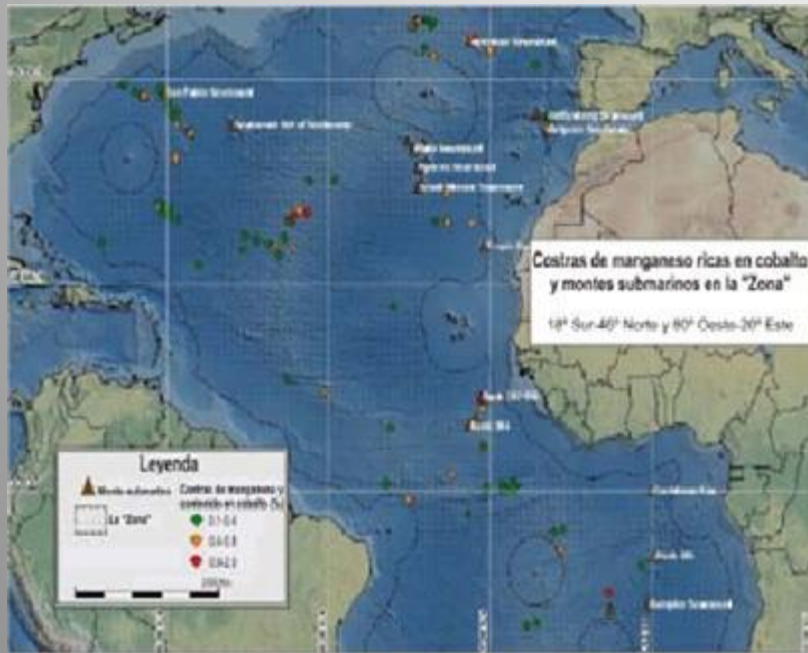
Los océanos cubren casi las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, contienen las nueve décimas partes de los recursos de agua y más del 97% de los seres vivos del planeta.

Están dominados por fondos profundos por lo que más del 60% de la superficie del planeta está por debajo de los 2.000 metros de profundidad



Recursos energéticos y minerales que se pueden encontrar en los fondos marinos profundos:

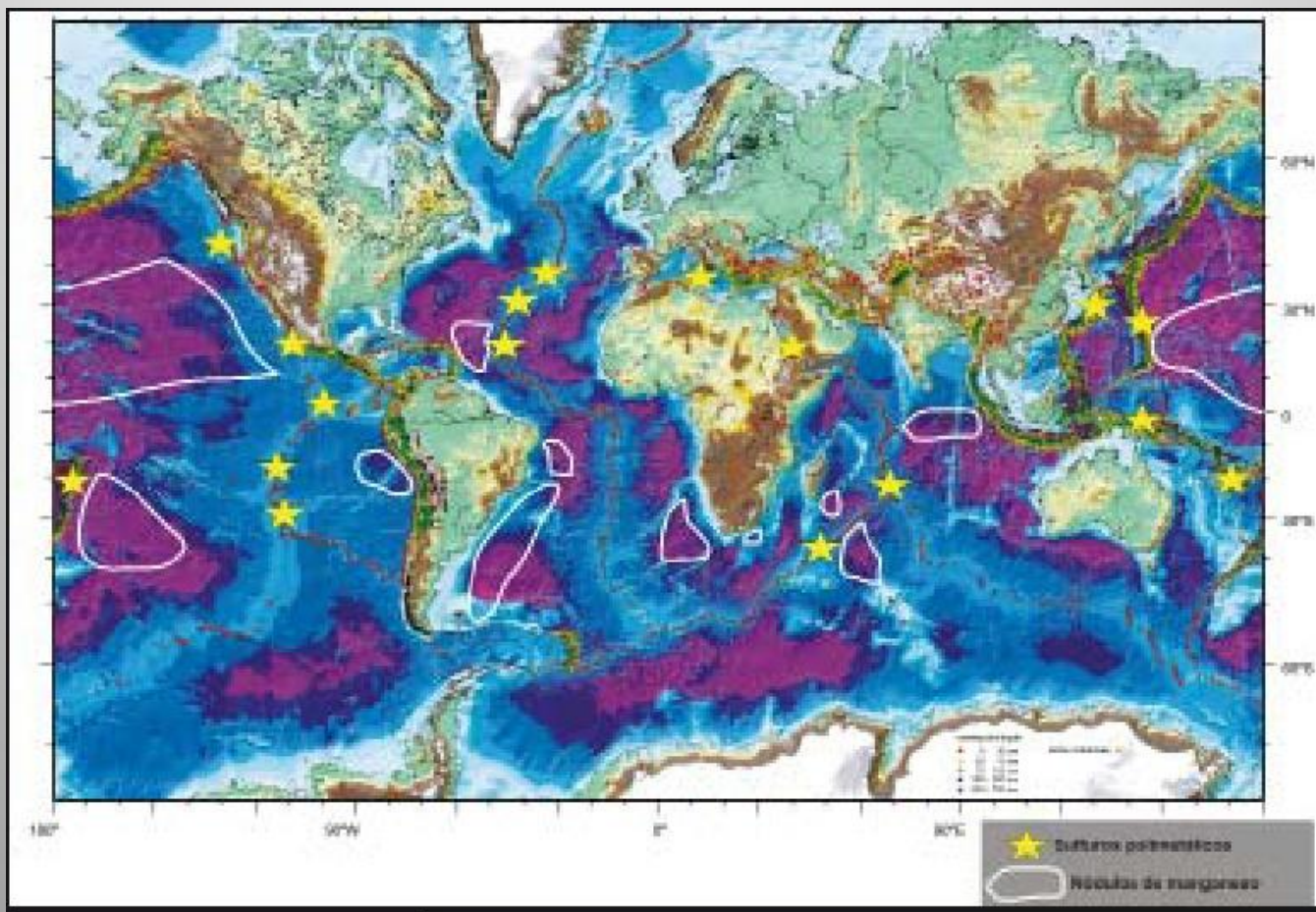
- petróleo, gas natural, hidratos de gas
- nódulos de manganeso, costras ricas en cobalto
- sulfuros masivos (ricos en zinc, plata, oro o cobre)
- placeres (ricos en titanio, tierras raras, estaño, oro y diamantes)
- fosforitas
- áridos (arena y gravas)



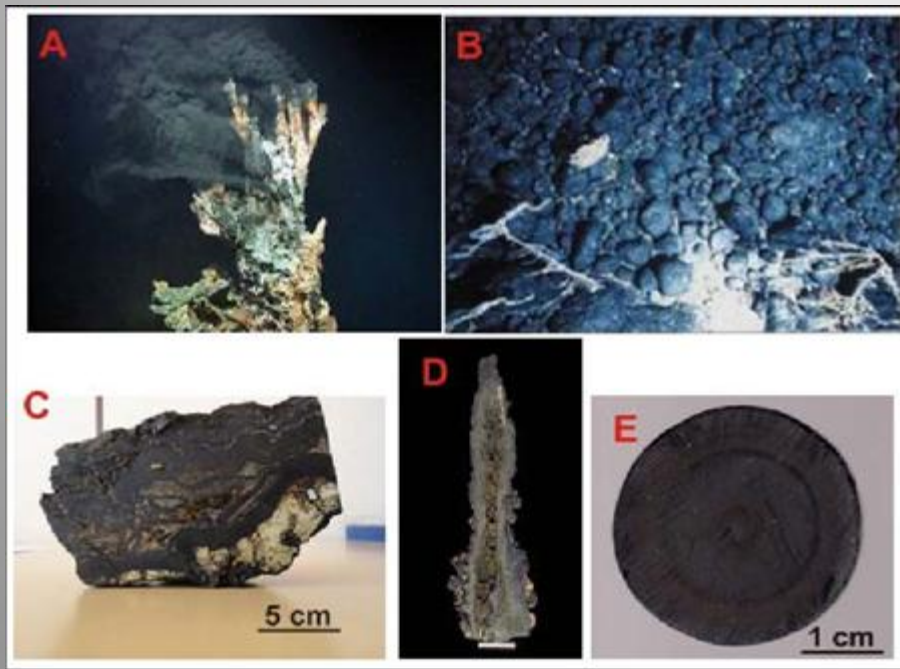
Distribución de costras de manganeso ricas en cobalto en el océano Atlántico.

Los porcentajes de concentración de elementos valiosos como el oro, la plata, níquel, cobalto, platino o tierras raras son en algunos casos muy altos, entre dos y tres veces superiores a la concentración encontrada en explotaciones mineras en tierra firme.

Los depósitos minerales bajo el mar suponen el 96% del cobalto, el 84% del níquel, el 79% del manganeso y el 35% del cobre del total de las reservas estimadas en el planeta Tierra



Distribución a escala global de los principales depósitos de campos de nódulos de manganeso y sulfuros polimetálicos en los océanos de la Tierra



- A) Chimeneas hidrotermales de sulfuros en el Océano Atlántico).
- B) Campo de nódulos de manganeso en el océano Pacífico.
- C) Sección de una costra polimetálica rica en cobalto del Mar de Scotia recogida durante la campaña SCAN-2008 a bordo del buque de investigación oceanográfica “Hespérides”.
- D) Sección longitudinal de una chimenea hidrotermal de sulfuros polimetálicos.
- E) Sección de un nódulo de manganeso rico en cobalto y níquel

- 1944 La ex Dirección Nacional de Minería y Geología (DNMG) efectúa la primera manifestación de soberanía al tramitar el Decreto-Ley 1386/44 por el cual se amplió el concepto de reservas mineras del país extendiéndolo más allá del mar territorial hasta el borde de la plataforma continental. El mérito de impulsar este reclamo le correspondió al geólogo de la ex DNMG, Juan José Nágera, autor de la Doctrina del Mar Libre (1927).
- 1958 1ª. Conferencia de UN sobre el Derecho del Mar
- 1982 3ra. Conferencia en la cual se adopta la Convención sobre el Derecho del Mar que en su art. 76 define la forma de fijar el límite exterior de la plataforma. En su art. 77 da al Estado ribereño los derechos de soberanía sobre la plataforma a los efectos de la exploración y explotación de los recursos naturales.
- 1991 Ley 23968 de espacios marítimos argentinos - Subdivisión de la Plataforma Continental Argentina
- 1995 La R.A. adhiere por Ley 24543 a la Convención de los Derechos del Mar.
- 1997 Se crea la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental - COPLA
- 2011 Argentina presentó ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental sus estudios sobre la plataforma que avalan los límites pretendidos.

La Convención del Mar de Naciones Unidas (CONVEMAR) regula los recursos de los océanos

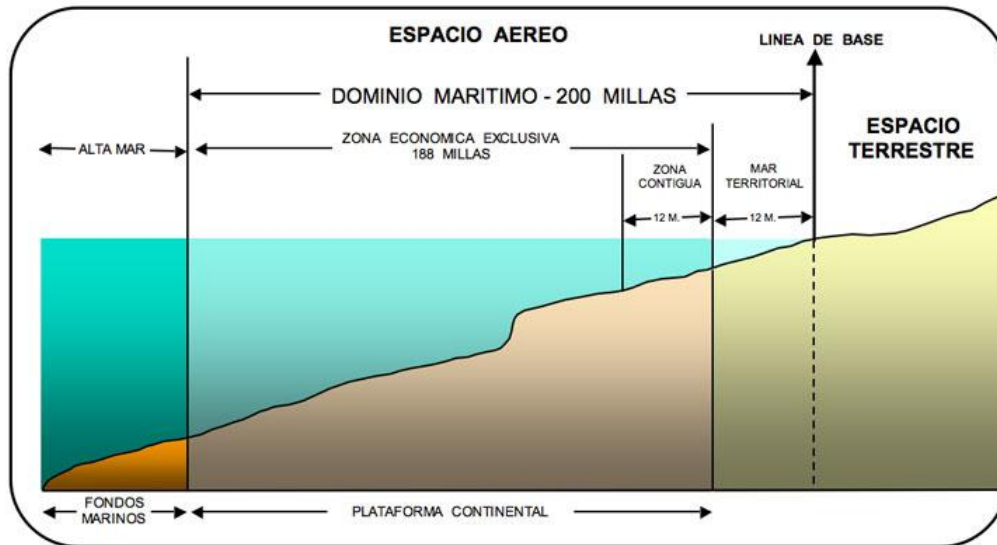
La actividad minera en los fondos marinos se encuentra bajo una estricta supervisión internacional en el marco de la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982.

La Convención es la herramienta internacional más importante que gobierna el régimen de los océanos, por lo que se denomina coloquialmente como “la Constitución del Mar”.

En 1994 fue ratificada por 154 países y actualmente la mayoría de los estados se rigen por sus normas.

La “Constitución del Mar” regula un amplio elenco de temas, tales como los derechos internacionales de navegación, la piratería marítima, la protección del medio marino, y la jurisdicción sobre los recursos marinos renovables (vivos) y los no renovables (no-vivos).

**ESPACIOS MARITIMOS QUE CONTEMPLA LA CONVENCION
DE LAS NNUU SOBRE EL DERECHO DEL MAR**



Subdivisión en franjas o áreas jurídicas

Los recursos de los océanos y mares son regulados en la Convención mediante el desarrollo de un “bandedo de áreas jurídicas” en el que los derechos soberanos ejercidos por los Estados disminuyen al alejarse de la costa hacia mar adentro.

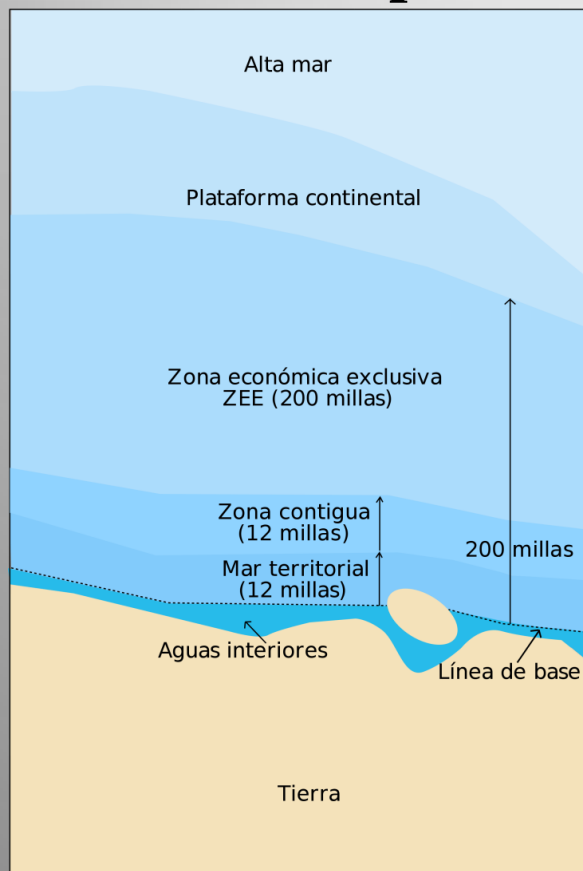
En el “**Mar Territorial**”, los Estados tienen derechos soberanos completos sobre “su mar y su aire”.

En la “**Zona Económica Exclusiva**”, que comprende hasta las 200 millas marinas, los Estados tienen derechos de soberanía sobre los recursos del mar, de su fondo y de su subsuelo marino, pero pierden los del “aire”.

La “**Plataforma Continental**” es una franja que puede alcanzar las 350 millas marinas desde la costa, dependiendo de la geología de sus márgenes continentales; en ella los Estados ejercen sus derechos soberanos sobre los recursos de sus fondos marinos y de su subsuelo.

En la denominada “**Zona**”, más allá de las Plataformas Continentales de cada Estado, los países pierden sus derechos soberanos individuales.

Subdivisión de la Plataforma Continental Argentina - Ley 23968 de espacios marítimos argentinos



La plataforma continental sobre la cual ejerce soberanía la Nación Argentina, comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio hasta el borde exterior del margen continental, o bien hasta una distancia de 200 millas marinas medidas a partir de las líneas de base en los casos en que el borde exterior no llegue a esa distancia.

En el mar territorial las provincias ribereñas constituyen las autoridades concedentes de derechos mineros. En el resto de la Plataforma la Nación tiene jurisdicción.



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



El CONVEMAR habilitó la posibilidad de que los Estados costeros extendieran su Plataforma Continental de 200 a 350 millas marinas medidas desde la costa, un proceso permitido hasta los 10 años después de la ratificación de cada Estado.

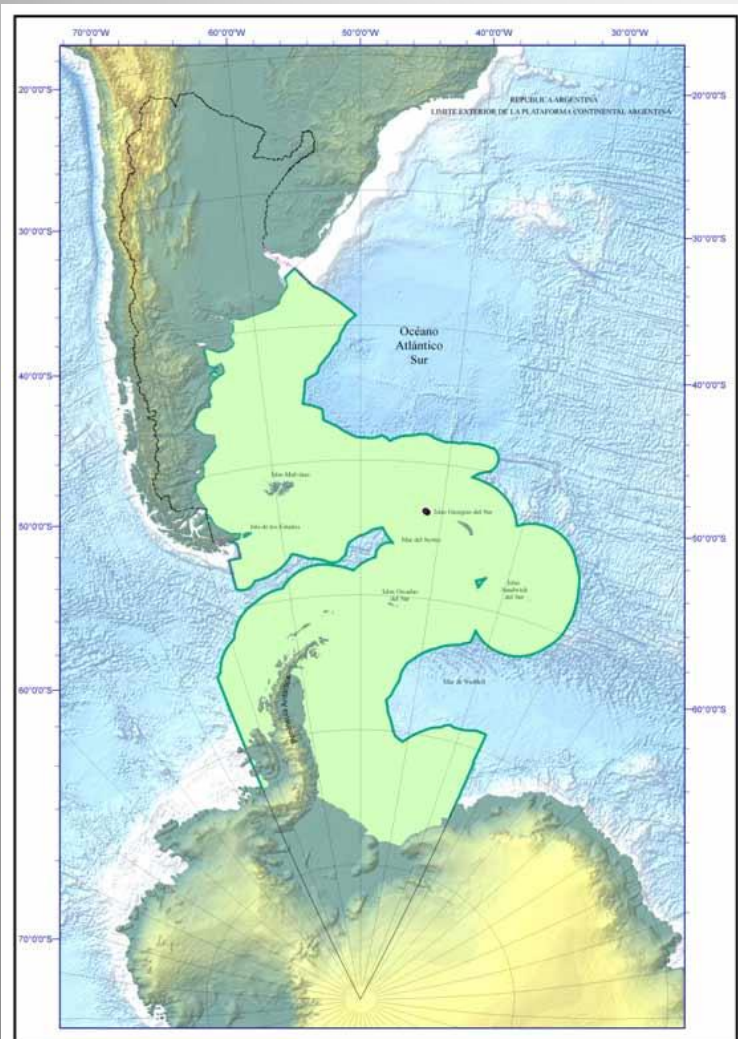
El área reclamada por los Estados como ampliación de su Plataforma Continental está actualmente sobre los 15 millones de kilómetros cuadrados, mientras que la Zona Económica Exclusiva (aquella incluida dentro de las 200 millas marinas desde la costa) es de aproximadamente 85 millones de kilómetros cuadrados.

La “Zona”, el área de los fondos oceánicos sin jurisdicción de ningún estado, consiste en 260 millones de kilómetros cuadrados, casi unas tres veces la suma de las áreas de jurisdicción de todos los Estados del mundo.

Ampliación de la soberanía argentina sobre la plataforma continental

1997 - La Ley 24815 crea la Comisión para la delimitación del Límite Exterior de la Plataforma Continental Argentina – COPLA, con el objetivo de elaborar una propuesta para establecer este límite.

Abril 2011 - A través del análisis de la información recopilada y de estudios geofísicos, principalmente sísmicos se presentó a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental, órgano técnico de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR), la propuesta que amplía en unos 1.300.000 Km² el espacio marítimo sobre el que Argentina ejerce soberanía.





UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Los recursos minerales submarinos son “patrimonio de la Humanidad”

Los recursos minerales de la “Zona” están considerados como “Patrimonio común de la Humanidad” por el CONVEMAR.

La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, (Internacional Seabed Authority - ISA) es la organización intergubernamental establecida específicamente para regular las actividades de minería submarina de la “Zona”. Es una organización autónoma, con sede en Jamaica, que tiene un acuerdo de relación con las Naciones Unidas.

Las empresas que quieran operar en la Zona tienen que pagar determinadas tasas por licencias y actividades de exploración y explotación.

Los ingresos se reinvierten a nivel global, haciendo particular énfasis en las necesidades de los países en desarrollo y de aquellos sin costa, ya que estos no tienen acceso a los recursos marinos.

Entre sus principales actividades está también la actividad científica sobre temas relacionados con los Fondos Marinos, para lo que dispone de un Fondo Científico destinado sobre todo a investigadores de países en desarrollo.

La ISA puede realizar contratos para dar concesiones. Además de disponer de los fondos que aportan los Estados miembros, cobra por las concesiones de exploración minera a varios países: **Japón, Corea, China, India, Francia, Rusia, Alemania.**

Hasta el momento, únicamente se han puesto en funcionamiento dos reglamentos que regulan la exploración y explotación de los recursos minerales de la Zona:

- 1) reglamento sobre los campos de nódulos de manganeso, que lleva en vigor desde el año 2000.
- 2) Reglamento que regula la minería submarina de sulfuros masivos adoptado en el año 2010 por todos los Estados que componen la ISA.

Actualmente, se encuentra en debate el reglamento sobre costras polimetálicas ricas en cobalto, ubicadas principalmente en montes submarinos (seamounts).



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Reglamento sobre la exploración de nódulos de manganeso:

Contempla un periodo de 10 años de exploración de parcelas submarinas con una superficie máxima de 150 000 km².

Estas parcelas son adjudicadas por la ISA a consorcios constituidos por organismos estatales de investigación y empresas, coordinados por uno o varios Estados que hayan ratificado la Convención y que presenten un plan científico y técnico viable.

Los solicitantes de permisos de exploración deben pagar 250.000 dólares a la ISA. El ingreso por dichas actividades se reinvierte principalmente en cursos de formación y educación de investigación en países en vía de desarrollo. Hasta el momento, las parcelas de exploración adjudicadas corresponden principalmente al área de “Clarion-Clipperton”, al Oeste de los EE.UU. en el océano Pacífico.

Al cabo de 10 años de la adjudicación de dichas parcelas de exploración, los Consorcios deben presentar un plan de viabilidad para su posible explotación, incluyendo completos informes sobre impactos medio-ambientales, medios de extracción, etc.

Hasta el momento, la ISA no ha adjudicado ninguna parcela para la explotación ~~industrial de los campos de nódulos polimetálicos explorados.~~



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Fundación
Innovación
y Tecnología
FUNINTEC



Reglamento sobre prospección y exploración de sulfuros polimetálicos en la “Zona”:

La superficie máxima de exploración de las parcelas es de 10.000 km² y los solicitantes deben pagar a la ISA 500.000 dólares.

La duración de los contratos es de 15 años y pueden prorrogarse por periodos de cinco años, si así lo pide el contratista y la AIFM lo autoriza.

Dado que se pueden encontrar sulfuros masivos a 1.500 metros de profundidad o incluso menos (similar a algunas extracciones actuales de hidrocarburos), la profundidad de trabajo y la tecnología requerida para la exploración y explotación de sulfuros masivos es menor que en el caso de los nódulos de manganeso.

Todas las zonas de sulfuros masivos aprobadas por el reglamento se concentran en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico.

Los primeros países en interesarse en dichas parcelas de sulfuros masivos han sido China, Rusia y la India. China ha comunicado a la ISA su intención de realizar una petición de licencias para la exploración de una amplia zona localizada al suroeste del océano Índico, reservándose de este modo, los futuros derechos de explotación cuando la comunidad internacional lo permita.



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

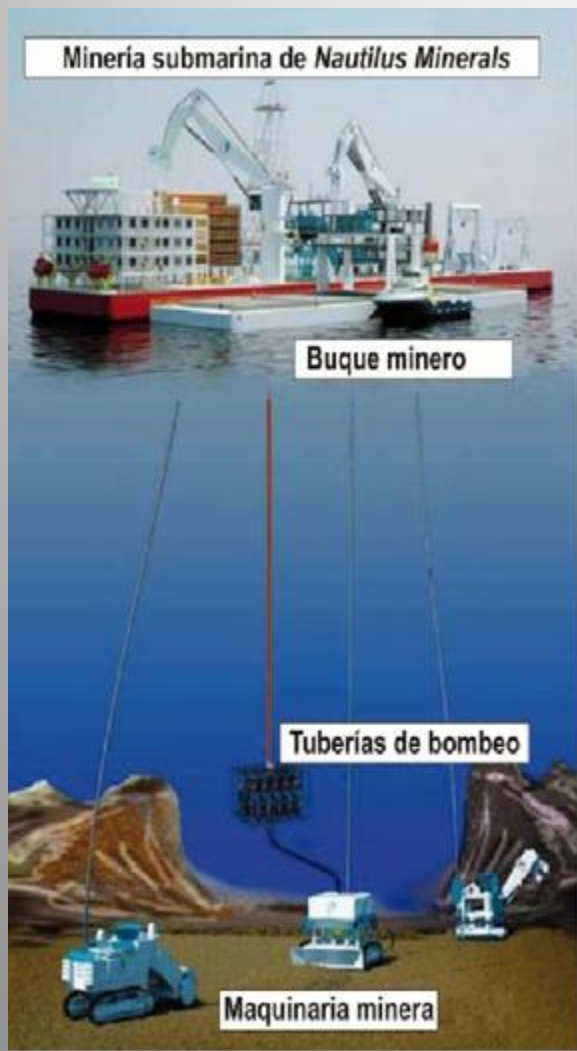


Minería submarina en aguas jurisdiccionales de los Estados

Papúa-Nueva Guinea, en el océano Pacífico, es el primer Estado que ha concedido permiso para la explotación minera en fondos marinos profundos en sus aguas jurisdiccionales. El proyecto, desarrollado por una compañía minera canadiense llamada Nautilus Minerals, va a explotar a 1.600 metros de profundidad un yacimiento de sulfuros masivos ricos en oro y cobre. Se trata de la primera mina submarina a gran profundidad. Desde hace algunas décadas existen minas de oro, casiterita o diamantes que explotan depósitos de placeres en áreas menos profundas (hasta unos 150 metros) en las costas de Sudáfrica, Namibia y el Este asiático.

Este proyecto denominado Solwara1 representa un gran reto tecnológico y medioambiental. Se van a utilizar robots submarinos que arrancarán el mineral de las zonas del fondo con chimeneas hidrotermales y mayor concentración de metales. Después, el mineral se transportará por tuberías aspiradoras a los buques mineros de la superficie para su tratamiento metalúrgico. Todo ello procurando realizar el menor impacto ambiental y la recuperación posterior de los ecosistemas de las áreas explotadas.

En estos momentos existen proyectos de exploración de sulfuros masivos, cobre, oro, zinc o plata en los fondos marinos profundos de otros países como son Nueva Zelanda, las Islas Solomon, Fiji o Tonga.



Esquema del sistema robotizado para la explotación de sulfuros masivos a 1600 m de profundidad en la mina Solwara 1 (Papúa-Nueva Guinea). Fuente: Nautilus Minerals.

RECURSOS MINERALES DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL ARGENTINA -PCA



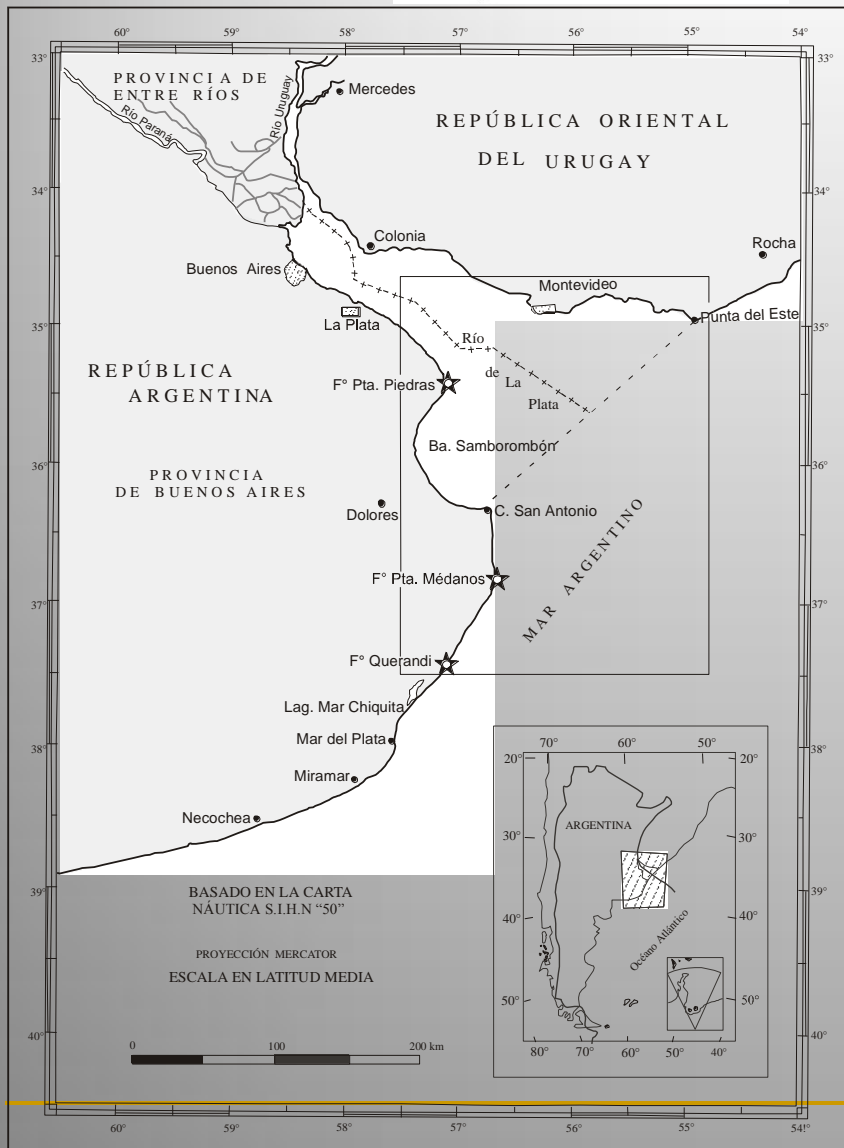
La PCA tiene una superficie de unos 5.7 M km² mientras que la superficie del territorio emergido es de unos 2.7 M km². Esta extensa superficie permite suponer la existencia de recursos naturales no renovables que hasta el presente han sido escasamente explorados. Las condiciones geológicas de la PCA permiten suponer la existencia de dos grupos de depósitos:

- Depósitos de arenas, gravas y concentrados de minerales pesados formados por procesos sedimentarios en áreas costeras y ambientes de plataforma.
- Fosforitas y nódulos de Mn-Fe formados por procesos químicos de baja temperatura.

Fe-Ti depósitos marinos costeros (provincia de Buenos Aires)

Au (-Pt) depósitos aluviales y marinos costeros (Santa Cruz y Tierra del Fuego)

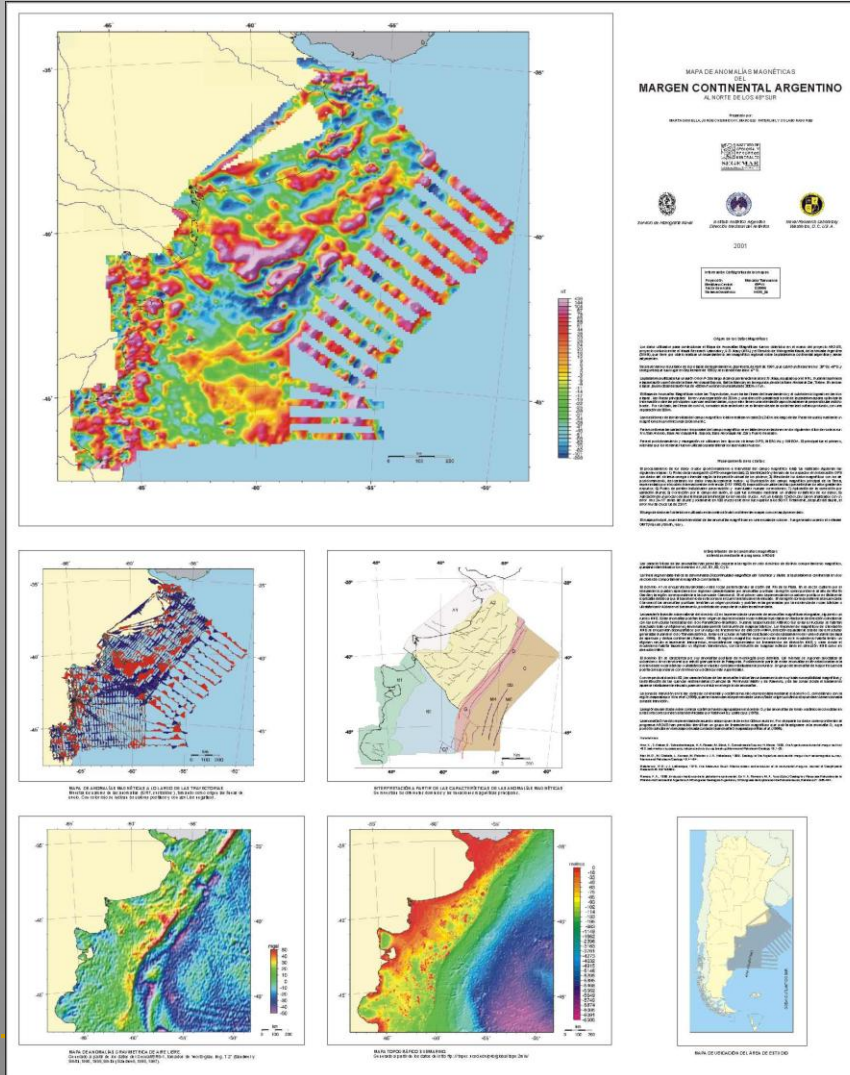
Nódulos fosfáticos y de Mn-Fe reconocidos por el SHN y en investigaciones de instituciones extranjeras (BGR, Lamont, Deep Sea Drilling Project).



**Algunas contribuciones
al conocimiento
geológico de la PCA**

Mapa Geológico Submarino del Litoral Norbonaerense Plataforma Continental Argentina Escala 1:500.000 1998

**G. Parker, R. Violante, M. Paterlini,
P. Costa, S. Marcolini, J. Cavallotto, H.
Martinez, A. de Leon**



Algunas contribuciones al conocimiento geológico de la PCA

Mapa de anomalías magnéticas del Margen Continental Argentino al norte de los 48° lat. Sur 2001

**M. Ghidella, J. Chernicoff,
M. Paterlini y colaboradores**

**Organismos participantes:
SEGEMAR, IAA, SHN, Naval Research
Laboratory EE.UU.**

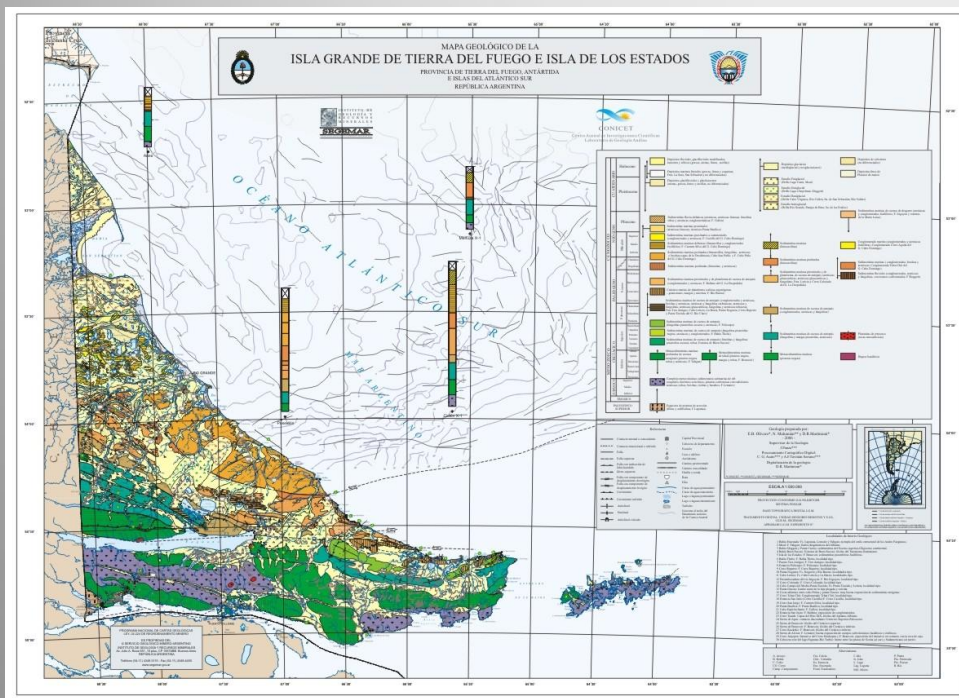


Algunas contribuciones al conocimiento geológico de la PCA

Mapa Geológico de Tierra del Fuego a escala 1:400.000 – Año 2007

**Autores: E. Olivero, N. Malumían,
J. Panza**

**Organismos participantes:
SEGEMAR, CADIC, CONICET**





UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



Muchas Gracias