

Identificación de Pockmarks y su Implicancia en el Potencial Petrolero de las Cuencas Offshore de Uruguay

Pablo Rodríguez¹, Bruno Conti¹, Pablo Gristo¹, Karyna Rodríguez², Neil Hodgson²

¹Exploración y Producción. Gerencia de Transición Energética, ANCAP. Uruguay.

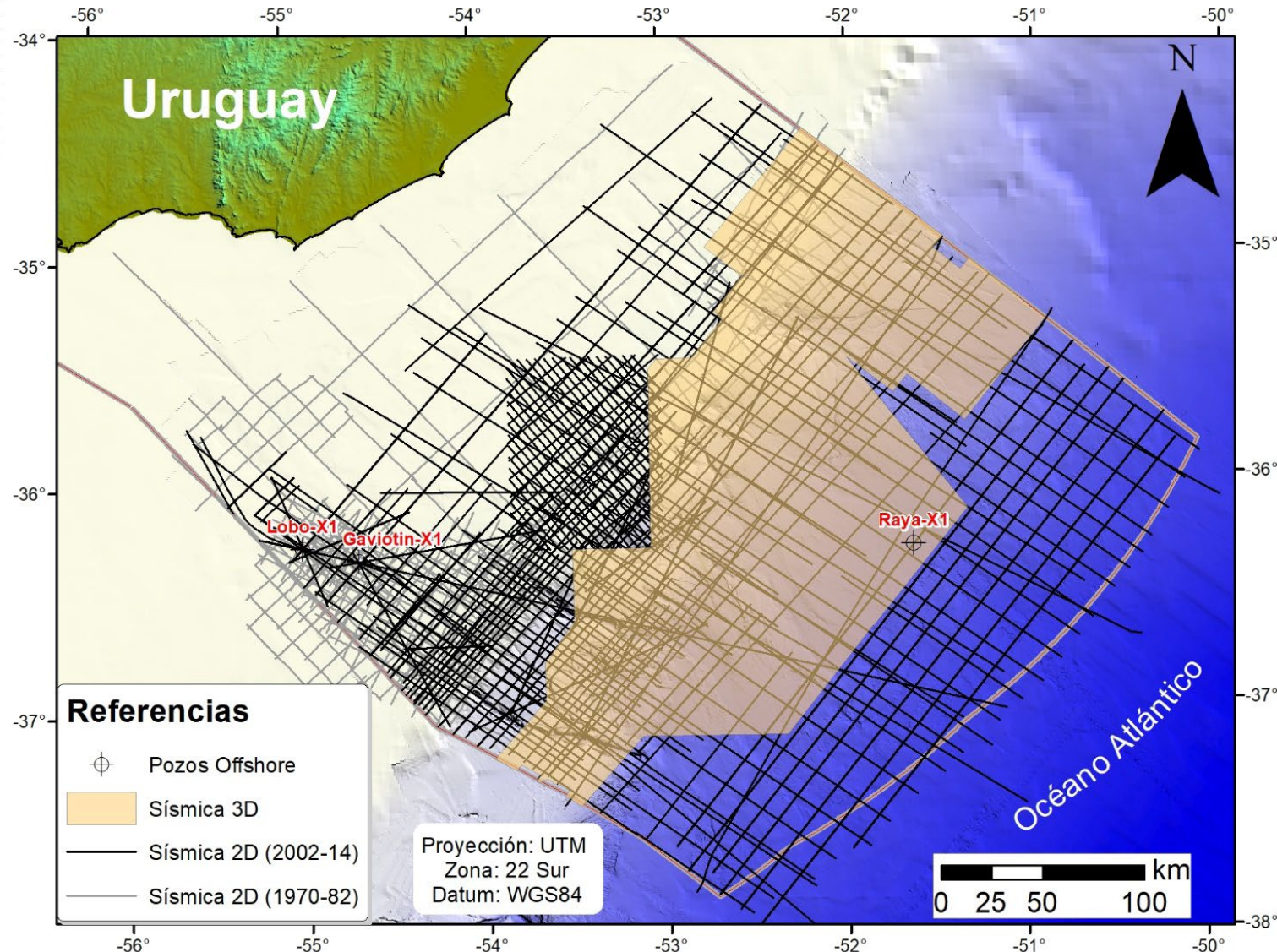
²Searcher, Woking, Reino Unido.

2 de Octubre de 2026

Indice

- Introducción
 - Contexto Exploratorio
 - Objetivos
- Metodología
 - Modelo Digital de Elevación (MDE) para el fondo marino
 - Pockmarks en el MDE
 - Pockmarks visitados por el ROV SuBastian (Uruguay Sub200)
 - Chimeneas de gas en sísmica y en imágenes de ROV
 - Modelo de Maduración Térmica
- Resultados
- Conclusiones

Contexto Exploratorio



Datos Exploratorios:

- > 40.000 km de sísmica 2D
- > 41.000 km² de sísmica 3D
- Solo 3 pozos exploratorios (sin encontrar roca generadora)
- Múltiples evidencias directas e indirectas sugieren sistemas petroleros activos
- Grav/Mag, MT, 3D CSEM, Batimetría monohaz y multihaz

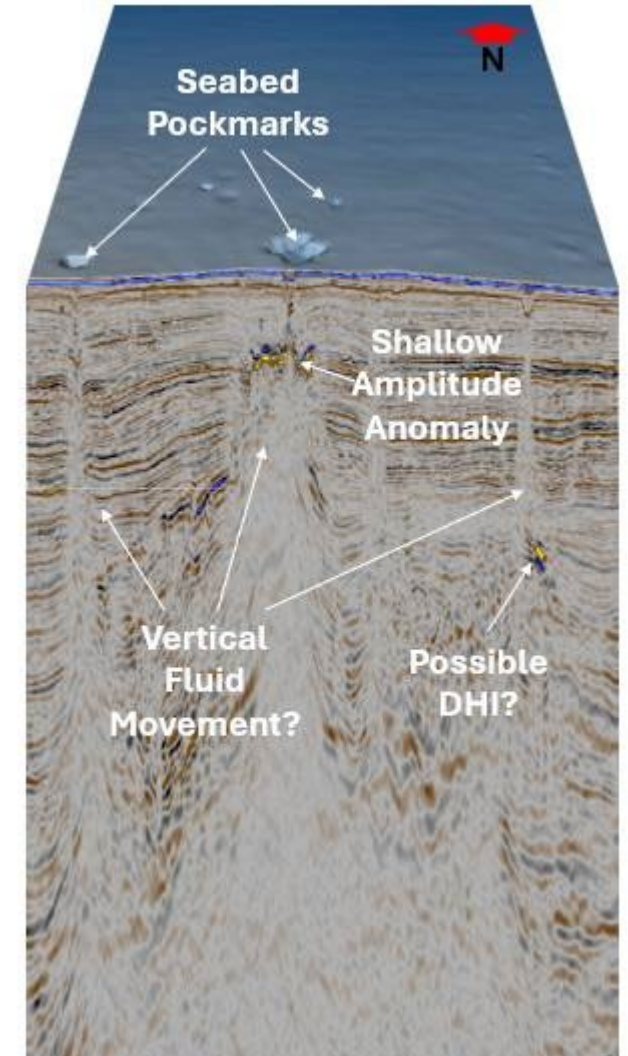
Objetivos

Objetivo general:

Identificar y caracterizar pockmarks en el margen continental uruguayo y evaluar su significado como indicadores de migración de hidrocarburos

Objetivos específicos:

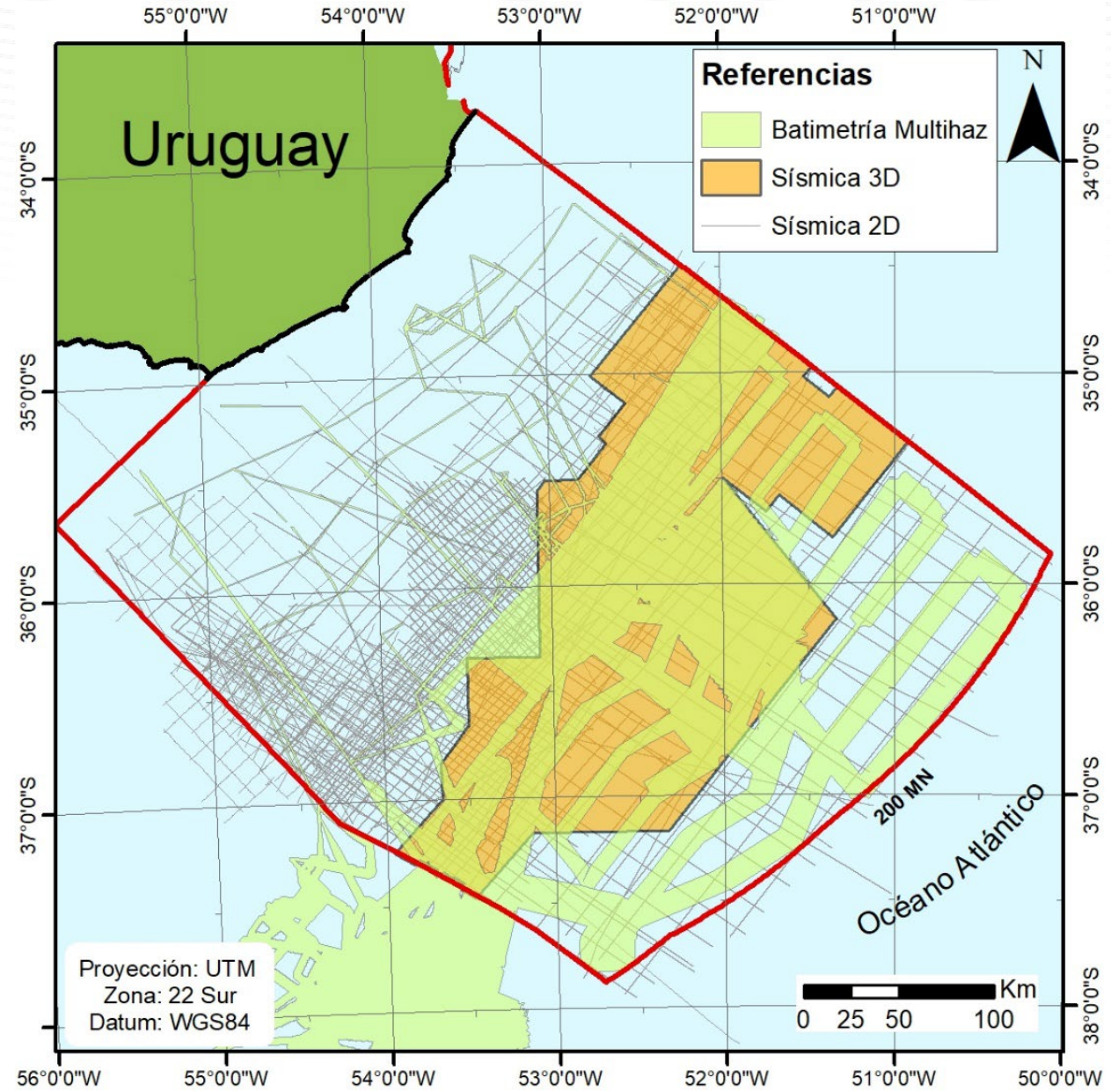
- Mapear pockmarks
- Analizar su distribución espacial
- Evaluar su relación con: fallas, cañones submarinos, chimeneas de gas y un modelo de madurez térmica
- Integrar evidencia sísmica, morfológica y térmica



Fuente: United Oil & Gas 2026

Metodología

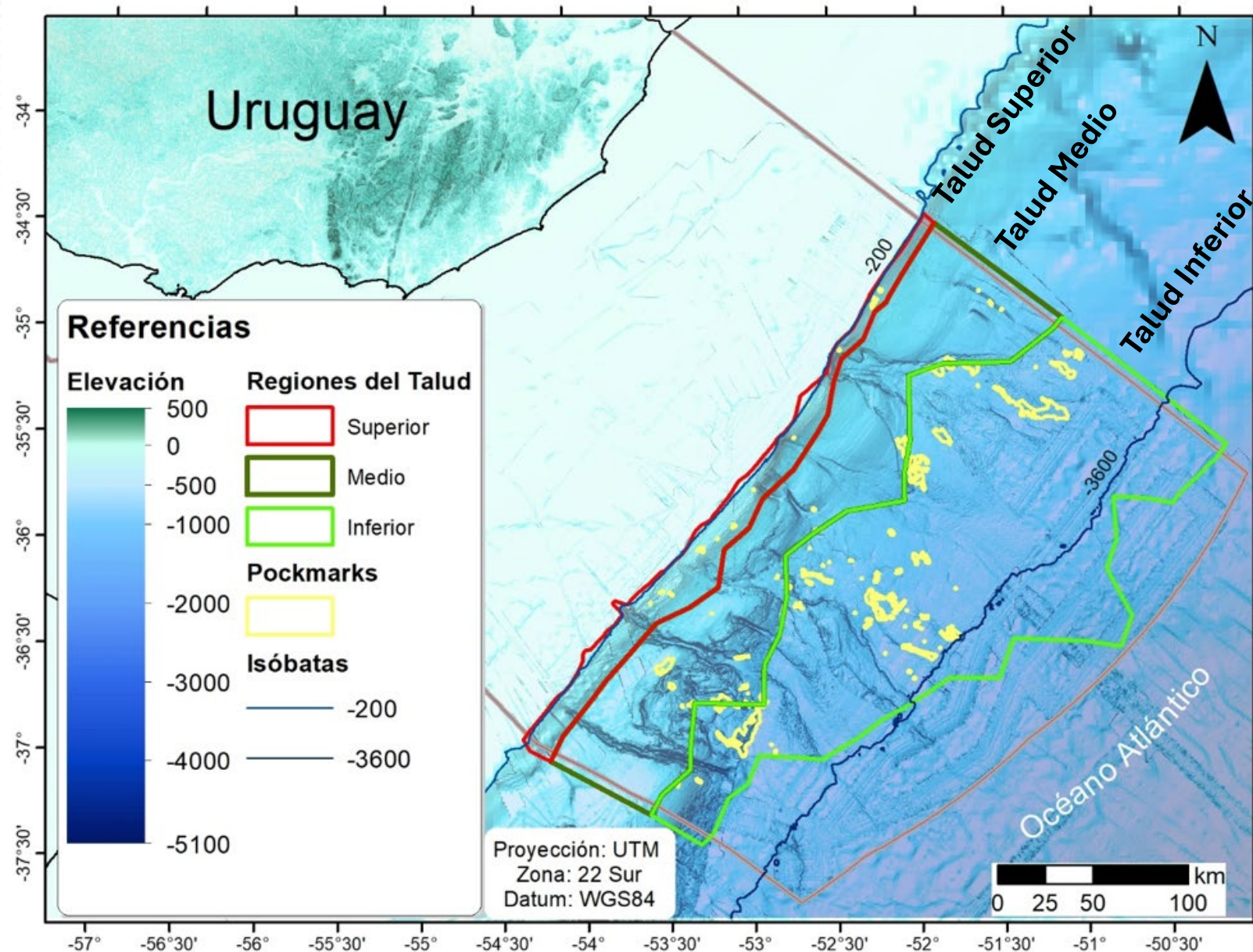
- Modelo digital de elevación a partir de una base de datos:
 - Batimetría multihaz
 - Batimetría derivada de sísmica 2D/3D
- Análisis de imágenes de ROV:
 - Campaña Uruguay Sub200, pockmarks y emanaciones de gas
- Modelado térmico
 - Basado en la interpretación sísmica del BSR
 - Correlación con ocurrencias de pockmarks y chimeneas de gas



Resultados

Identificación de Pockmarks:

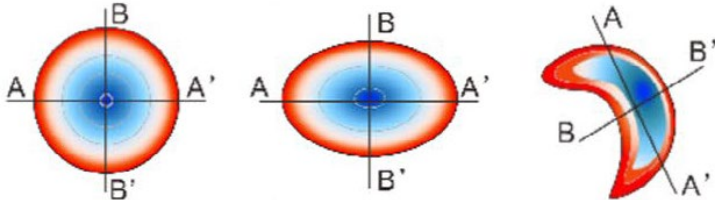
- Integración de las diferentes fuentes de datos batimétricos
- Construcción de un modelo digital del fondo marino
- Aplicación del atributo gradiente para resaltar cambios bruscos (especialmente depresiones)
- Identificación de pockmarks
 - Mayor concentración en talud medio e inferior
 - Profundidades entre ~200 y 3.600 m



Resultados

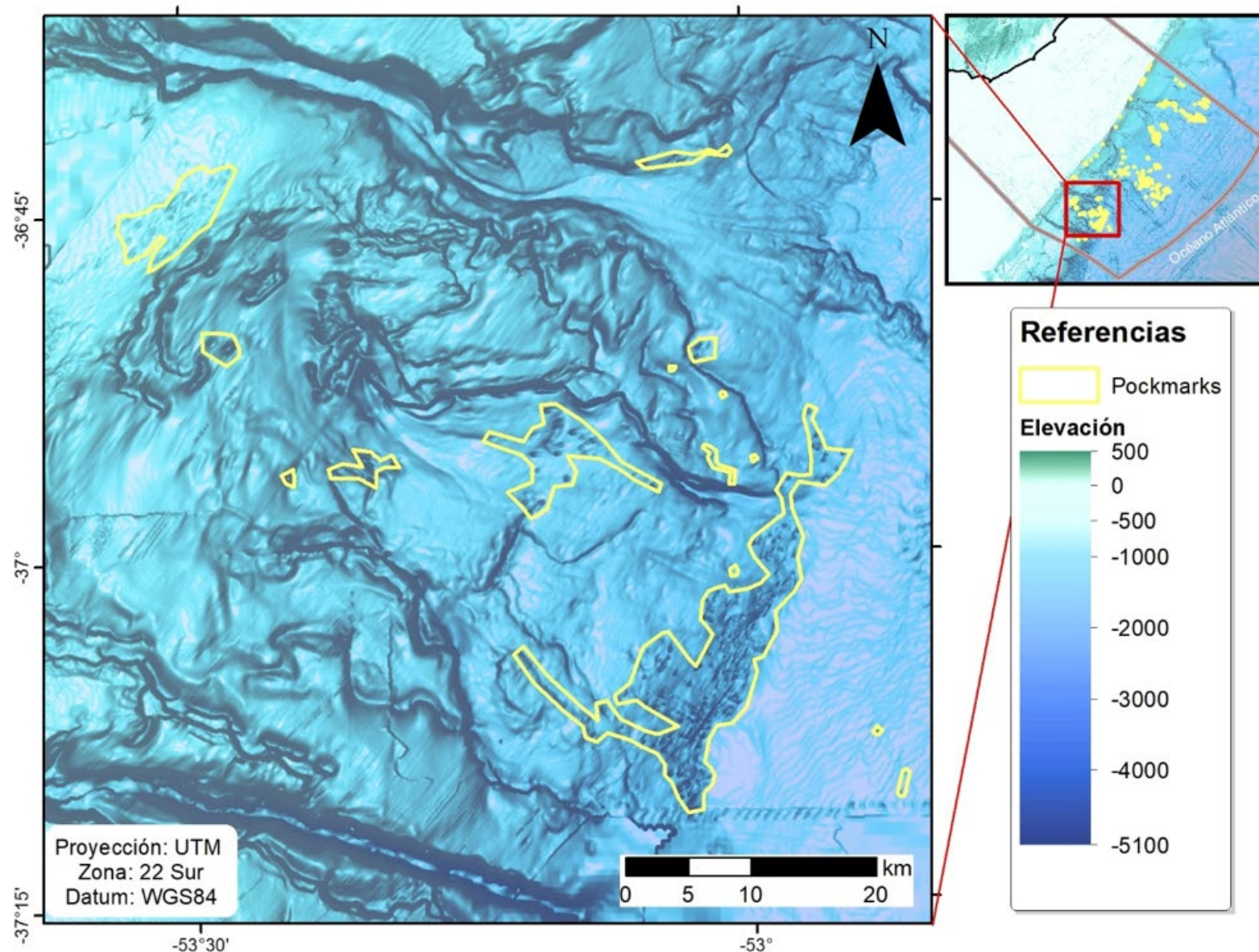
Identificación de Pockmarks:

- Mayor concentración en talud medio e inferior
- Profundidades entre ~200 y 3.600 m
- Principalmente geometrías circulares, elípticas y en forma de media luna:



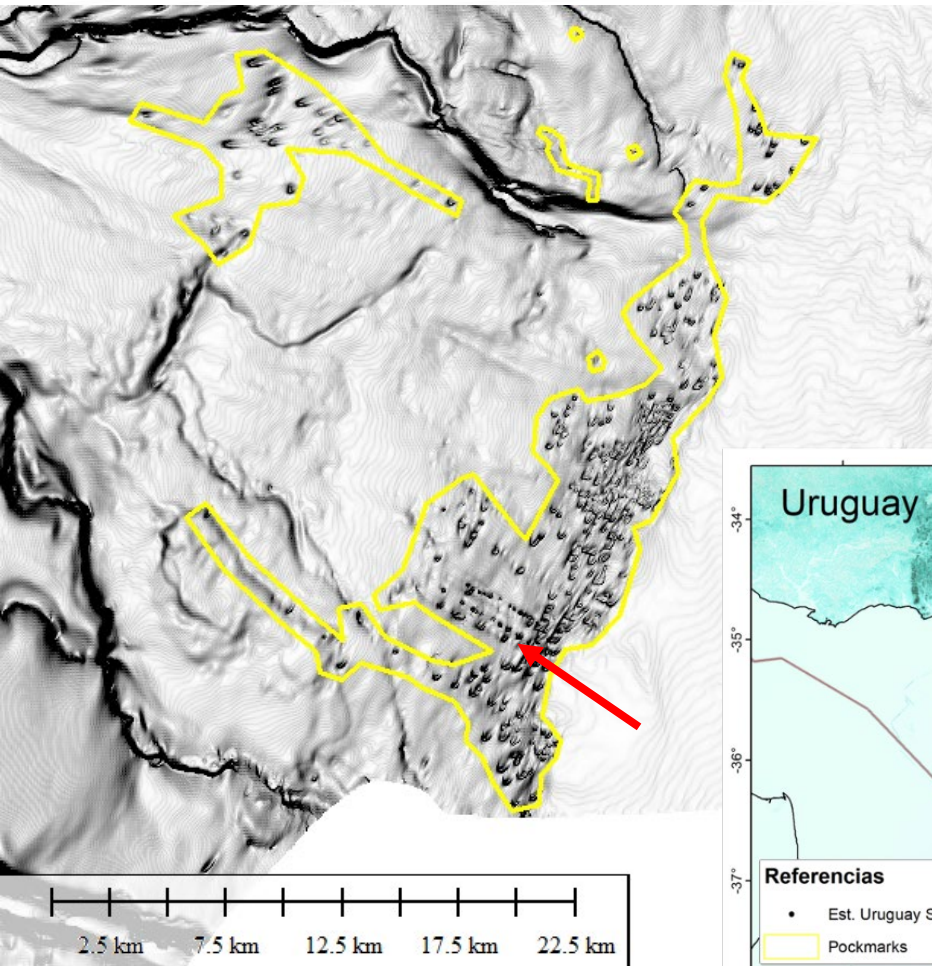
Modificado de Zhang *et al.* 2025

- Agrupamientos localizados
- Alineamientos regionales

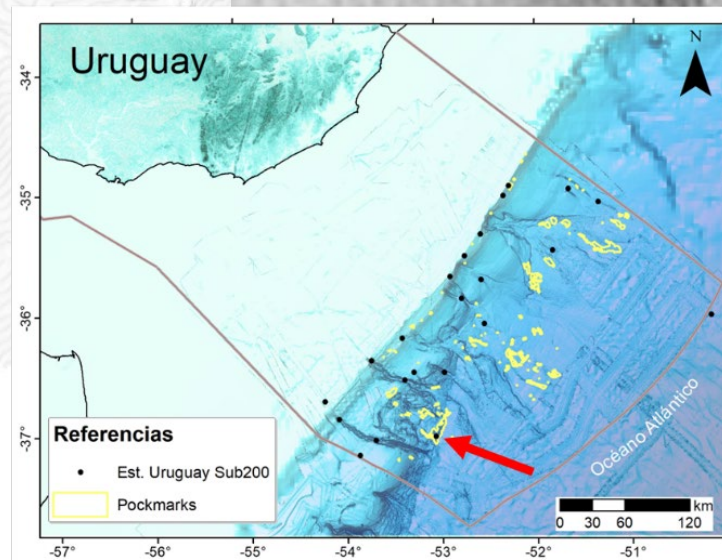
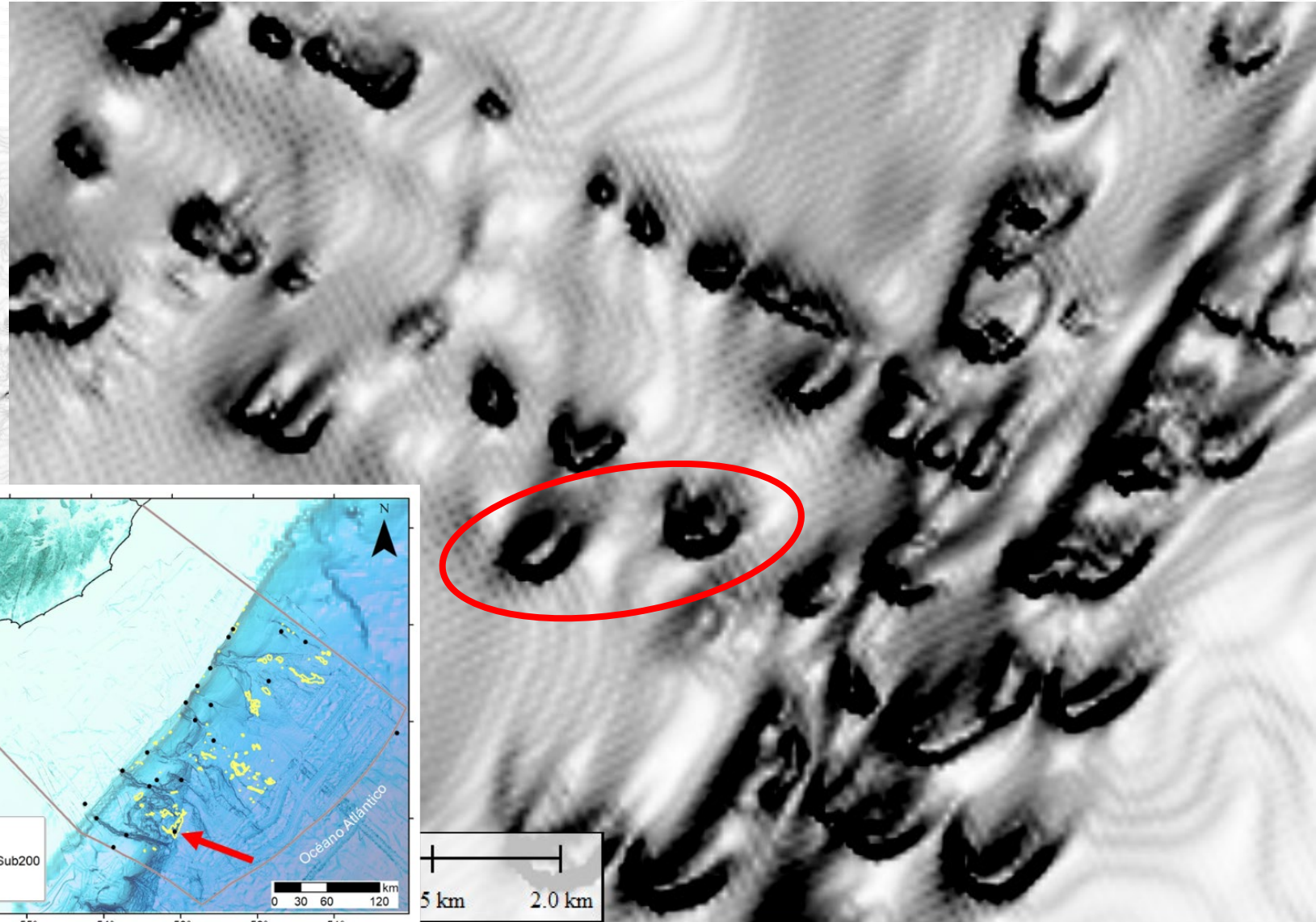


Resultados

Identificación de Pockmarks:



Pockmarks en la base del Cañón del Río de la Plata



Resultados

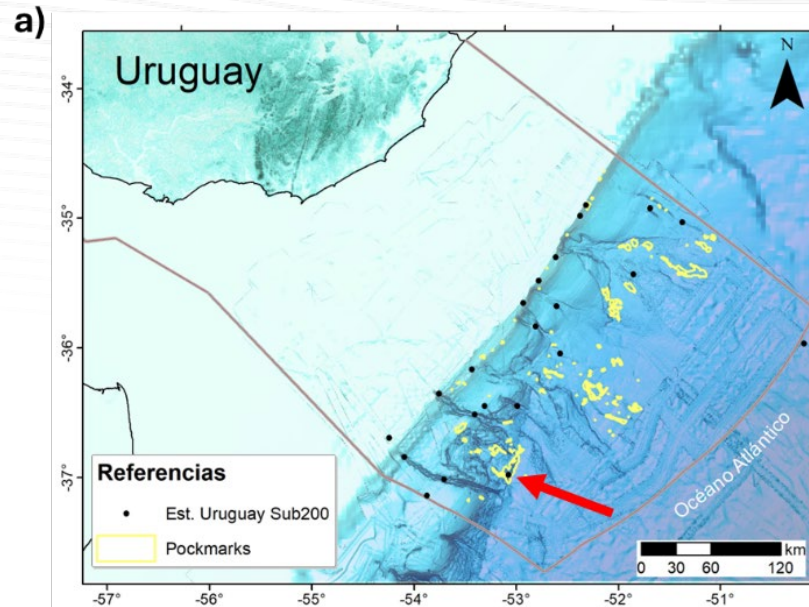
Validación directa:

Pockmarks en la base del Cañón del Río de la Plata, identificados inicialmente en sísmica fue posteriormente:

- Confirmados mediante batimetría multihaz (b)
- Observados directamente por ROV (c)

Características:

- Geometría circular
- Diámetro ≈ 400 m
- Entre 3.068 y 3.098 m
- $\Delta z \approx 30$ m



c)

Fuente: Instituto Schmidt, Est. 6, Uruguay Sub200.
<https://www.youtube.com/watch?v=xjtyz-u9FK4&t=9185s>



Borde Superior del
Pockmark

Resultados

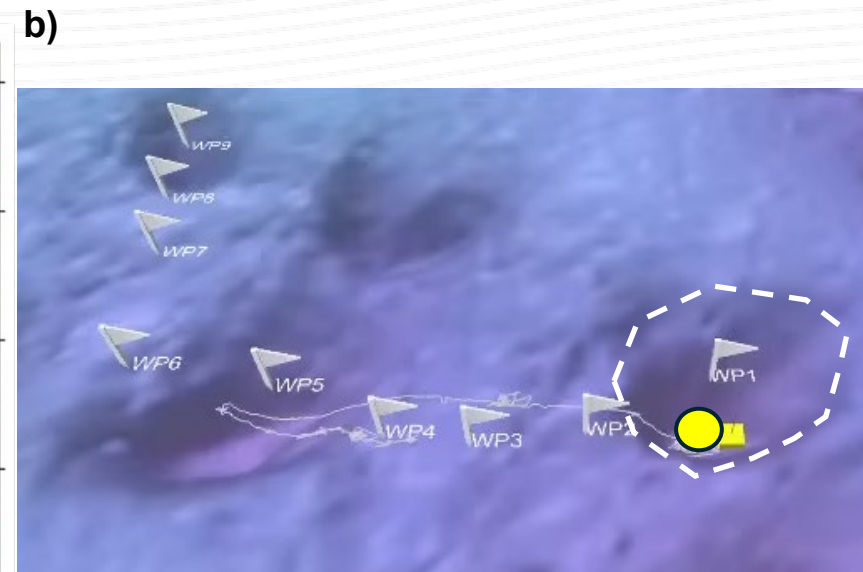
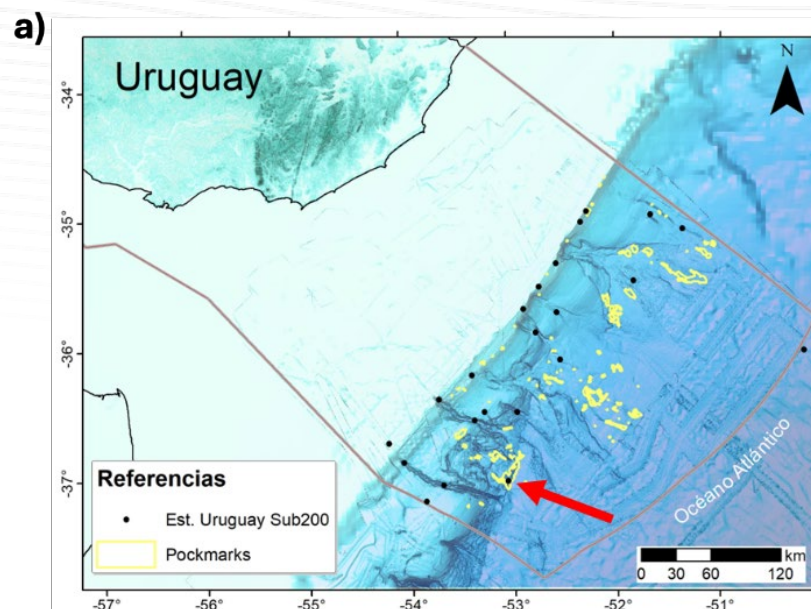
Validación directa:

Pockmarks en la base del Cañón del Río de la Plata, identificados inicialmente en sísmica fue posteriormente:

- Confirmados mediante batimetría multihaz (b)
- Observados directamente por ROV (c)

Características:

- Geometría circular
- Diámetro ≈ 400 m
- Entre 3.068 y 3.098 m
- $\Delta z \approx 30$ m



c)

Fuente: Instituto Schmidt, Est. 6, Uruguay Sub200.

<https://www.youtube.com/watch?v=xjtyz-u9FK4&t=9185s>



HEADING 261 °
DEPTH 3098 m
TEMP. 1.72 °C
SALINITY 34.8 PSU
O2 CON. 198 µM
O2 SAT. 57.7 %

2025-08-28 20:24:28 UTC

Base del Pockmark

Resultados

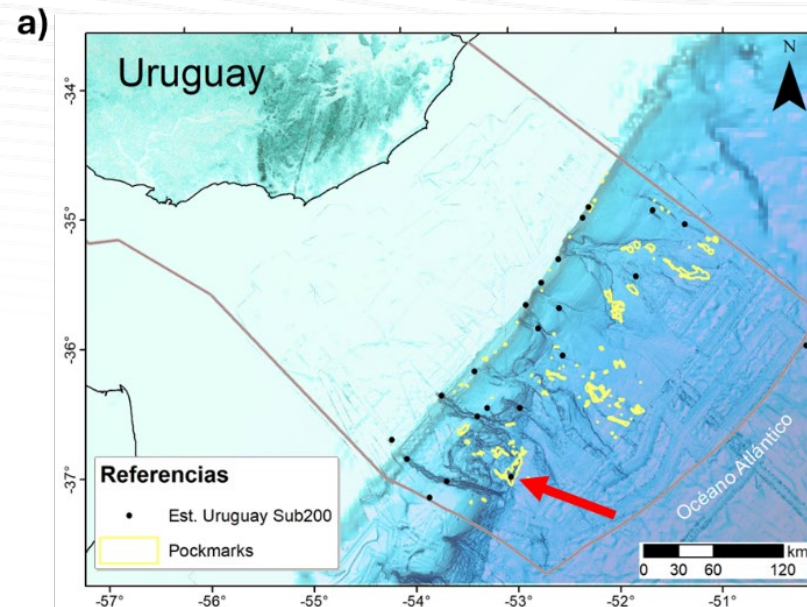
Validación directa:

Pockmarks en la base del Cañón del Río de la Plata, identificados inicialmente en sísmica fue posteriormente:

- Confirmados mediante batimetría multihaz (b)
- Observados directamente por ROV (c)

Características:

- Geometría elipsoidal
- Semieje mayor ≈ 450 m
- Entre 3.050 y 3.098 m
- $\Delta z \approx 48$ m



Rocas en la base
del Pockmark

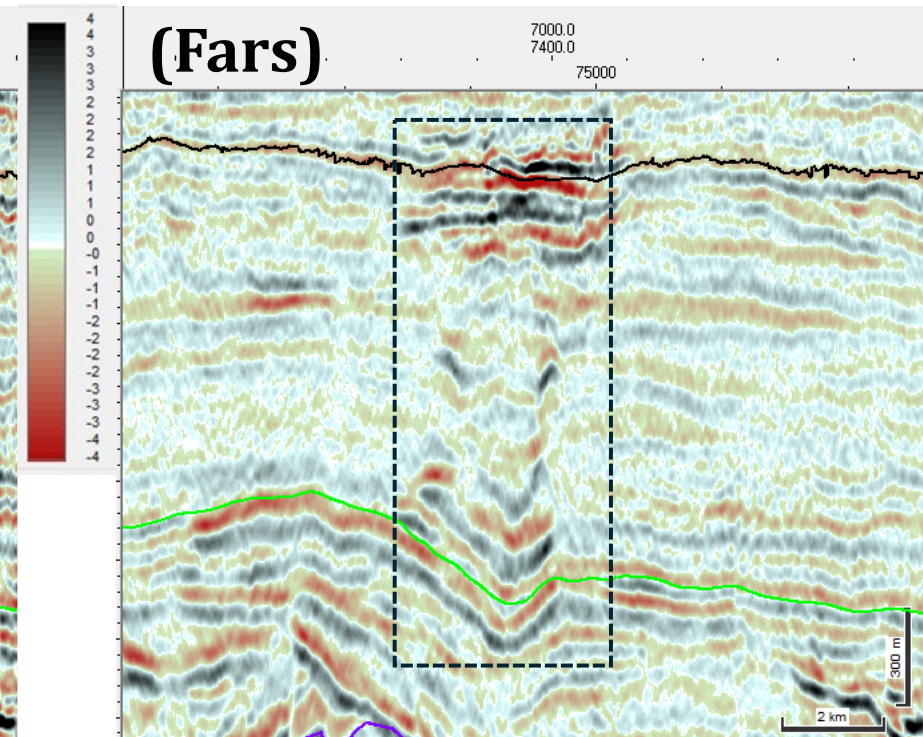
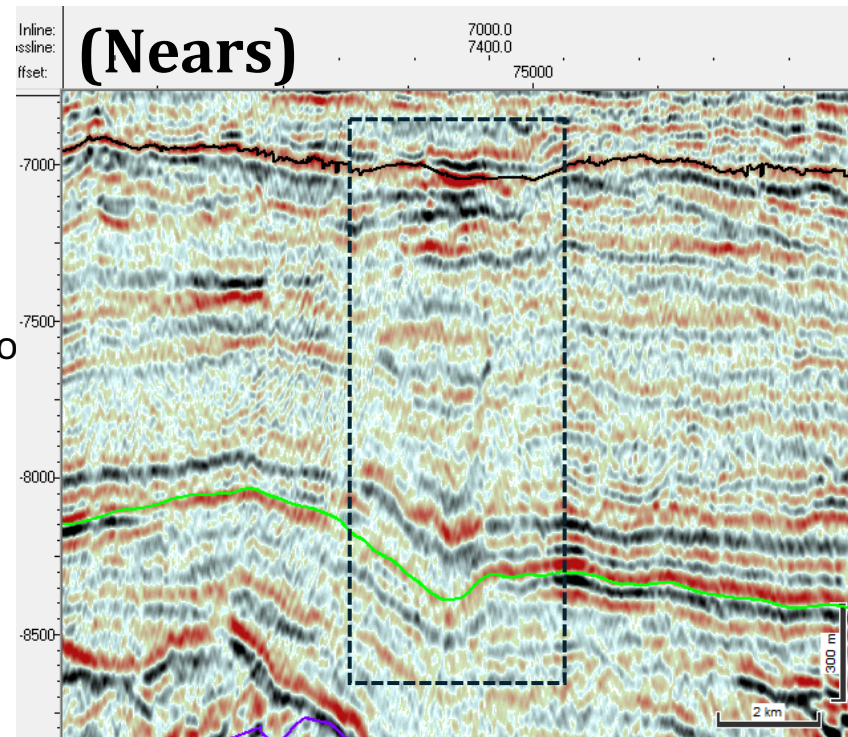
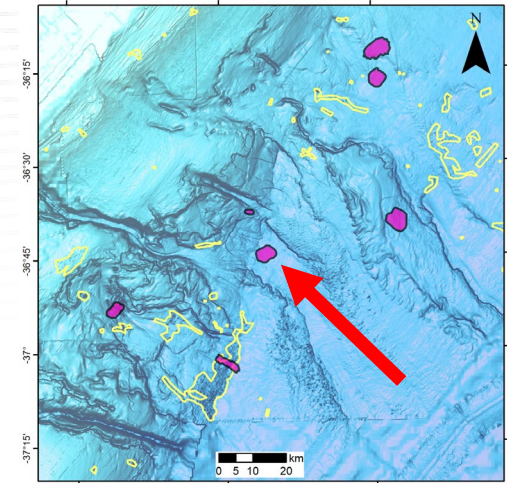
Resultados

Chimeneas de gas:

Evidencias de migración vertical,
identificadas mediante análisis de
datos sísmicos

Indicadores sísmicos:

- Efecto de Push-down
- Baja coherencia
- Atenuación de altas frecuencias
- Anomalías AVO Clase III: incremento de amplitudes con offset

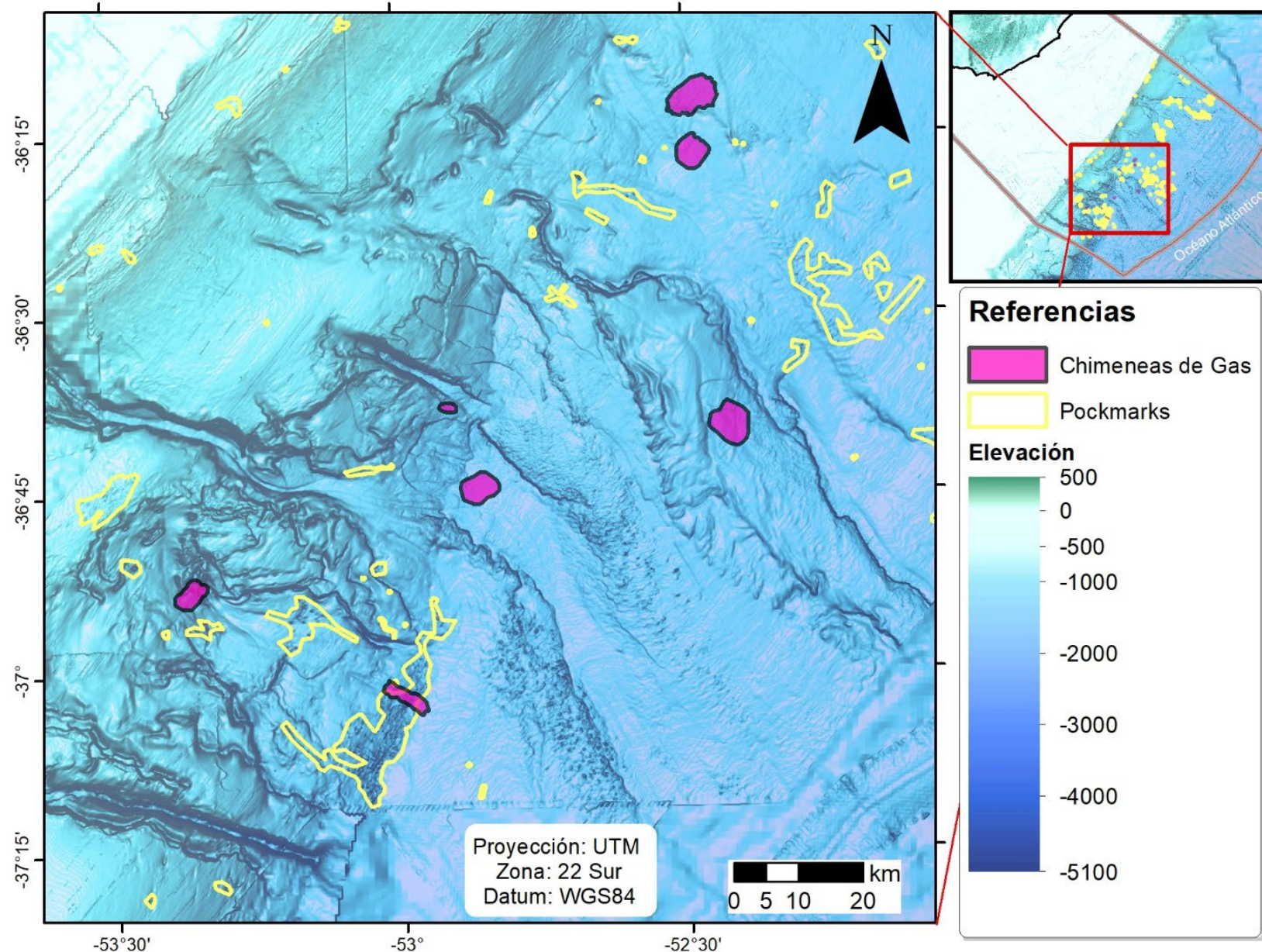


Resultados

Chimeneas de gas:

Evidencias de migración vertical,
identificadas mediante análisis de
datos sísmicos

Mapa de chimeneas de gas identificadas en datos sísmicos 3D

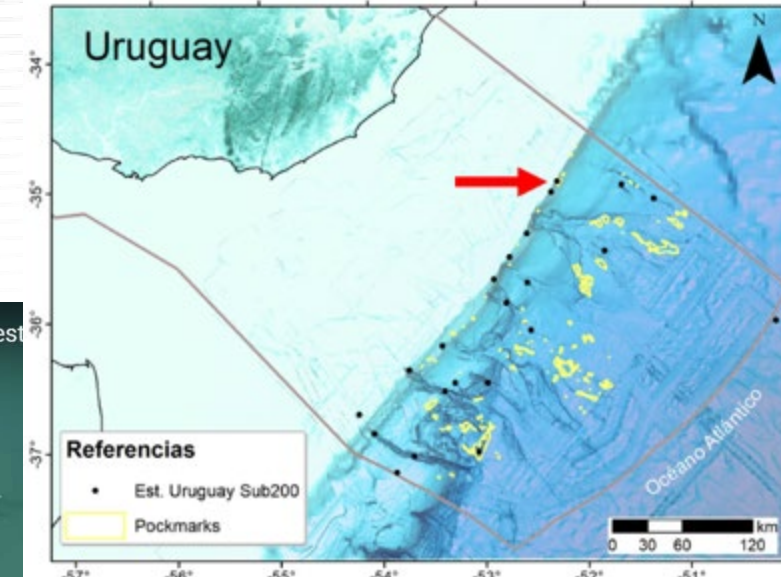
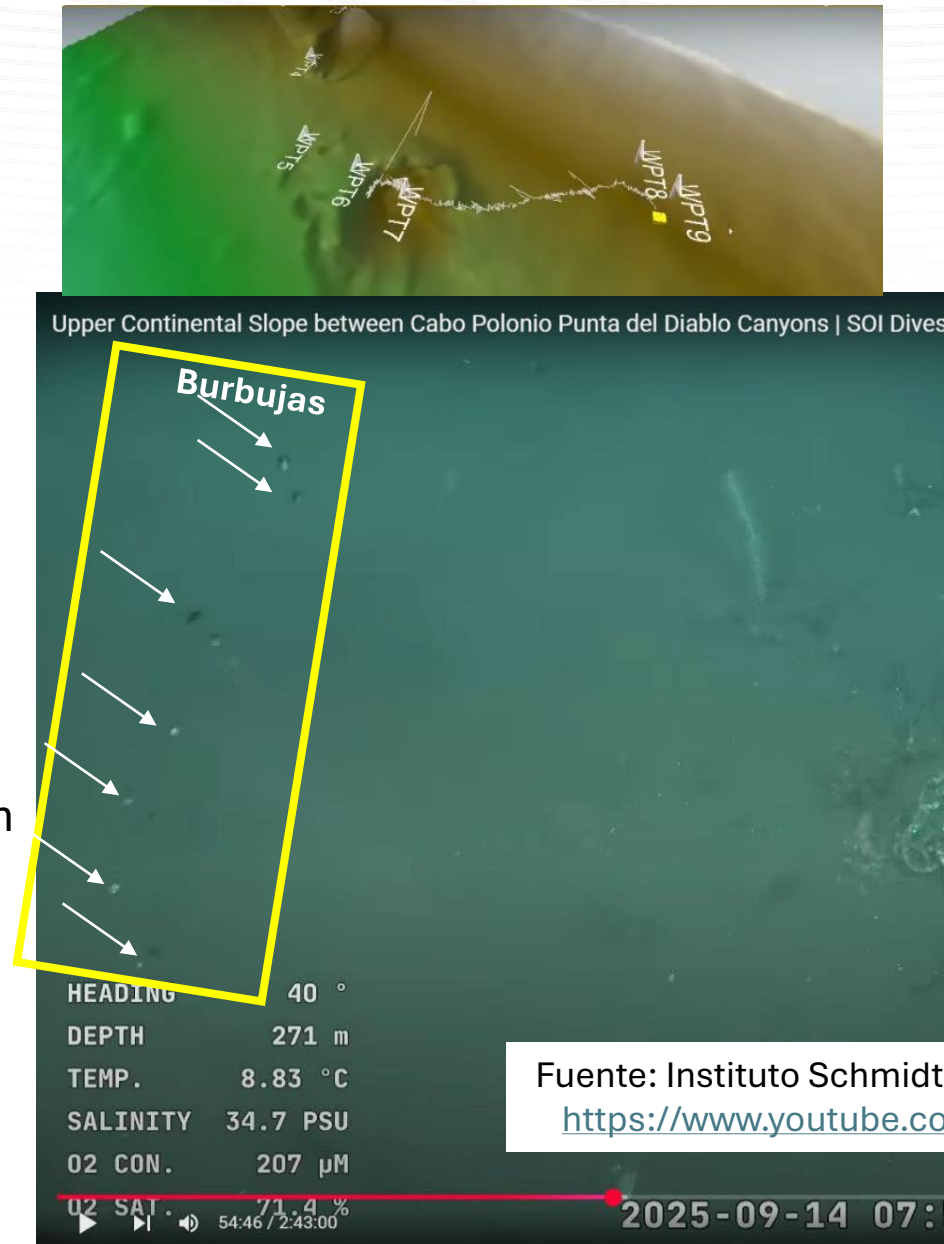


Resultados

Chimeneas de gas:

Evidencias de migración vertical, identificadas en imágenes de ROV.

- Burbujas emanando desde el fondo marino
- Evidencia directa de actividad actual
- Confirma la existencia de expulsión activa de fluidos



Fuente: Instituto Schmidt, Est. 37, Uruguay Sub200.
<https://www.youtube.com/watch?v=gXniWnlfz10>

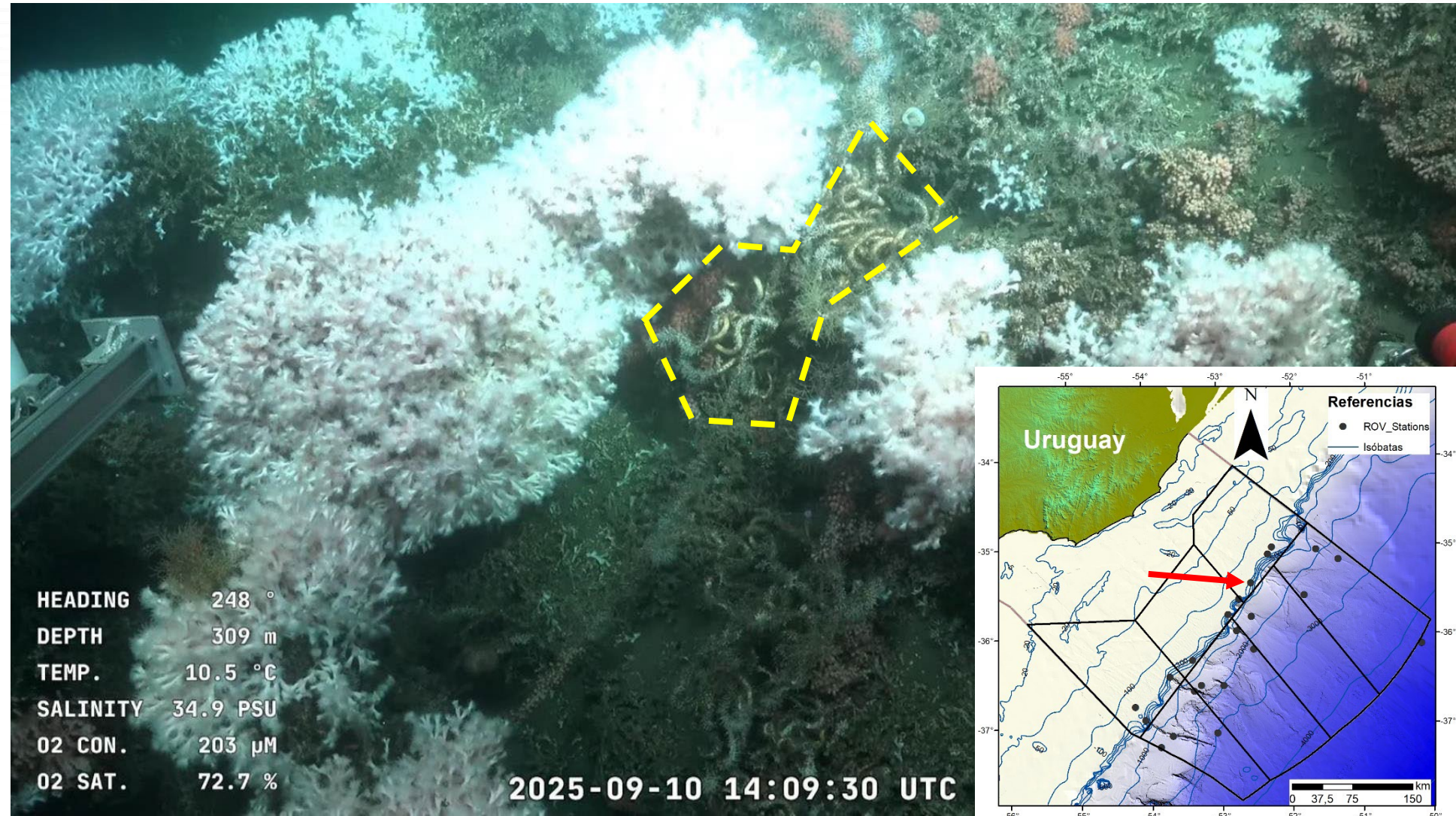
Resultados

Fuente: Instituto Schmidt, Est. 29, Uruguay Sub200.
<https://www.youtube.com/watch?v=zjLzSRoi8M>

Chimeneas de gas:

Poliquetos identificados
en imágenes de ROV:

- Gusanos marinos que viven en simbiosis con bacterias que hacen quimiosíntesis de CH₄
- Ubicados en la base de un montículo a 309 m de profundidad



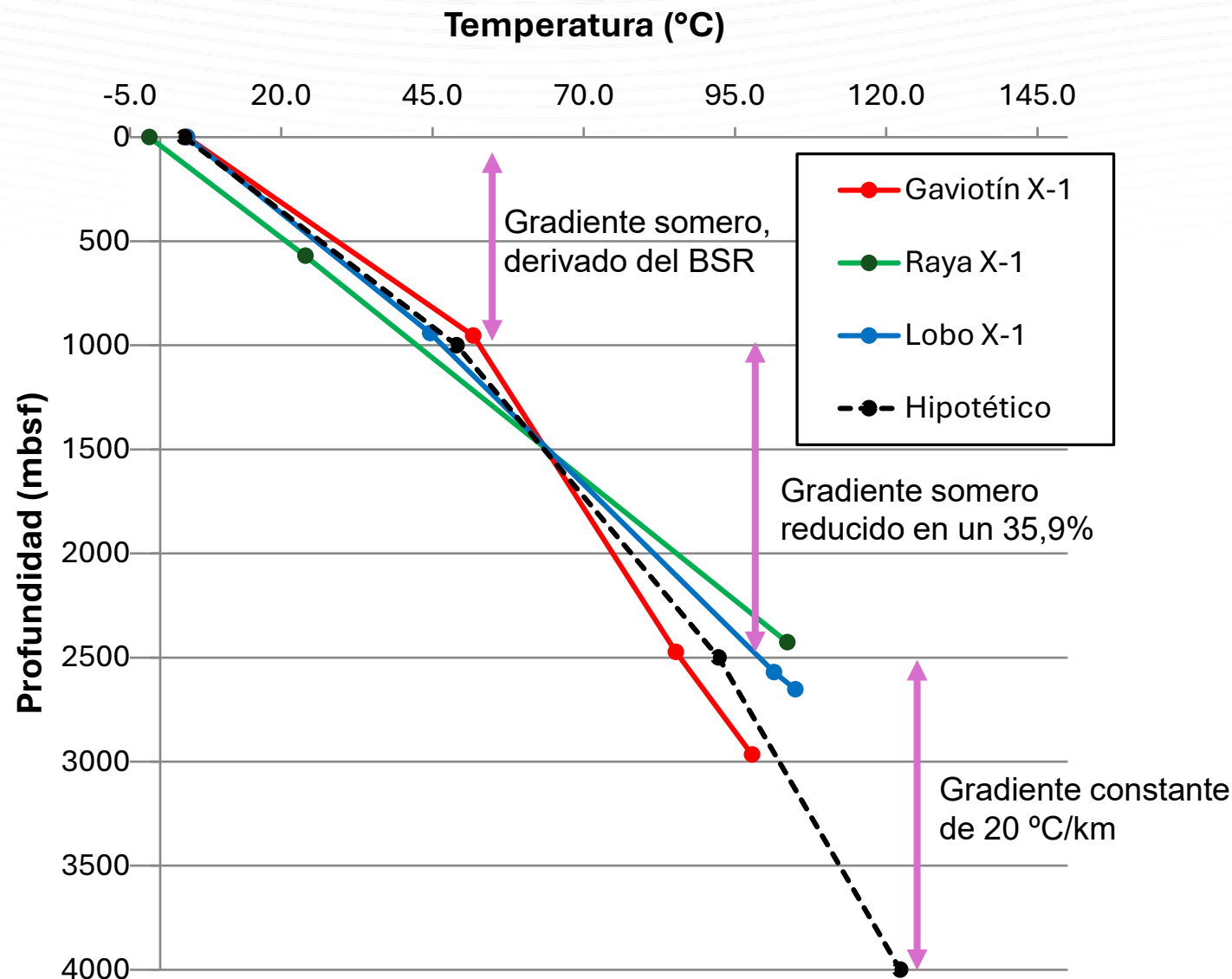
Resultados

Modelo de Madurez Térmica:

Construcción

- Gradientes geotérmicos derivados del BSR (hasta 1000 m)
- Calibración con información de pozos (reducción del gradiente en un 35,9 %, entre 1000 m y KT)
- Gradiente fijo de 20 °C/km en el Cretácico

Estimación de temperaturas actuales sobre potencial generadora del Aptiano



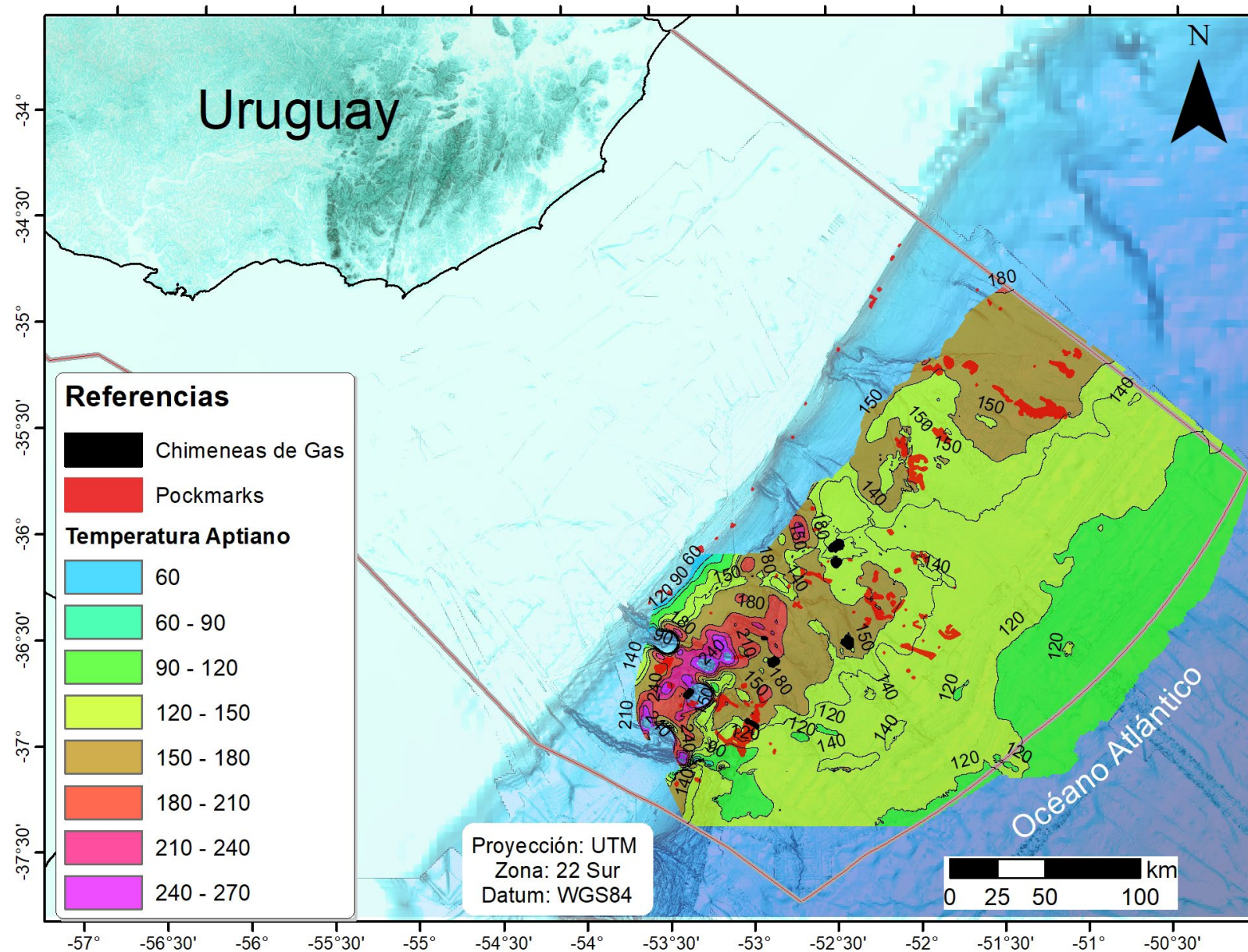
Resultados

Modelo de Madurez Térmica:

Estimación de temperaturas actuales
sobre potencial generadora del
Aptiano

Integración de evidencias

- Existe una fuerte coincidencia entre:
zonas con Pockmarks, Chimeneas de
gas y áreas con potencial roca
generadora madura
- Esto apoya la teoría de que los
pockmarks podrían representar
expresiones superficiales de sistemas
petroleros activos



Conclusiones:

- Se identificó una población significativa de pockmarks a lo largo del margen, que se concentra en el talud continental
- Los pockmarks presentan patrones espaciales compatibles con control estructural
- Existe una correspondencia regional entre pockmarks y chimeneas de gas
- Los modelos térmicos indican generación activa de hidrocarburos en sectores del Aptiano y Cenomaniano-Turoniano
- La integración de múltiples evidencias apoya la existencia de potenciales sistemas petroleros activos en el offshore de Uruguay

Muchas gracias

Preguntas?