



Contribuciones de las Ciencias de la Tierra y Sistemas Biológicos a la Gestión Territorial

*II Asamblea General Extraordinaria de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos
16 Noviembre 2022*

*William L. Cunningham
Director, Office of International Programs
y
Gustavo Bisbal
Senior Science Advisor, Western Hemisphere*

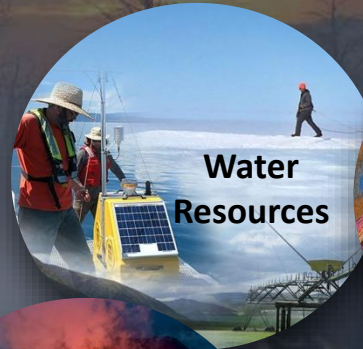
U.S. Department of the Interior
U.S. Geological Survey

USGS Misión

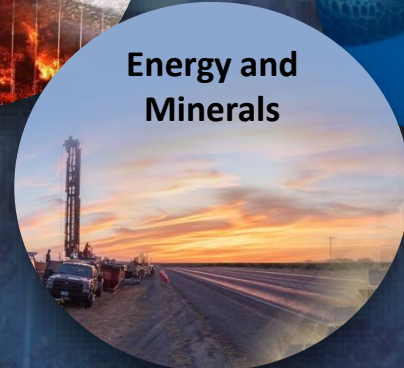
La misión del USGS es monitorear, analizar y predecir las interacciones complejas entre sistemas humanos y naturales de la Tierra y **entregar inteligencia accionable en escalas y períodos de tiempo relevantes a los tomadores de decisiones.**

Los Servicios Geológicos juegan un rol central en generar la información apropiada para el desarrollo de políticas de ordenamiento territorial, el apoyo a decisiones basadas en la ciencias y la implementación de estrategias de manejo adaptativas.

Algunos ejemplos del foco del USGS en ciencia accionable se presentan a continuación.



**USGS
Mission
Areas**



Misión de Energía y Recursos Minerales

- Datos: Provee datos sobre recursos y posibles conflictos en cuanto a energía, minerales, calidad y suministro de agua, y hábitat.
- Impactos de Desarrollo: Aconseja a los tomadores de decisiones sobre la potencial limpieza y reuso de desperdicios mineros.
- Pronósticos de Demanda: Aconseja en cuanto a cambios anticipados en el suministro, demanda y comercio global de minerales.
- Uso territorial sub-superficial:
 - Analiza escenarios de usos territoriales y cadenas de suministro para la futura generación y almacenamiento de energía.
 - Identifica espacios de poros disponibles e impactos de su uso en el manejo del carbono.
 - Anticipa impactos del desarrollo de energía geotérmica en las ciudades.

Misión de Peligros Naturales

Planificación del ordenamiento territorial para la reducción del riesgo de desastres

- Caracterización del Riesgo: Provee herramientas para caracterizar el riesgo y así permitir comunidades y paisajes más resilientes a los peligros naturales.
- Conciencia Situacional: Mejora la conciencia situacional sobre eventos de peligro y sus impactos en tiempo real para proveer alertas tempranas y apoyar respuestas rápidas.
- Incendios Forestales: Provee ciencia integrada para mejorar la predicción de peligros luego del fuego, evaluación de riesgos y toma de decisiones.
- Monitoreo y Modelaje: Ensambla observaciones y modelos necesarios para evaluar las amenazas asociadas a zonas subducción.

Misión de Sistemas Centrales de Ciencias

Mapeo Geológico y Misiones Satelitales

- Detección de Cambios: Continuamente actualiza la cobertura terrestre anual, los productos de cambios terrestres y las evaluaciones y proyecciones nacionales y regionales.
- Mapeo Topográfico: Modelo del Terreno Nacional en 3D (elevación e hidrología en alta-resolución)
 - Cambio costero
 - Inundaciones
- Mapeo Fundamental: Investiga y mapea la geología de la Nación.
- Recursos Computacionales Fundamentales: Críticos para el monitoreo y la predicción.

Misión de Ecosistemas

- Adaptación: Apoya la adaptación y responde a los impactos de cambios climáticos y del uso del terreno.
- Uso del Terreno y Manejo de Especies:
 - Apoya decisiones pertinentes a la Ley de Especies Amenazadas
 - Investiga biodiversidad y el manejo sostenible de especies de peces y vida silvestre
 - Informa el manejo de peligros biológicos
- Manejo de Riesgos:
 - Integra la dimensión humana en la conservación de especies terrestres y acuáticas
 - Evalúa y maneja riesgos en la respuesta a eventos extremos

Misión de Recursos Acuáticos

- Evaluación y Comprensión Ambiental: Entender las causas y efectos de los cambios en el uso de la tierra.
- Uso sub-superficial de la tierra:
 - Retiros de agua sub-superficial
 - Espacio de poros para la recarga de los acuíferos
- Predicción: Predice cambios en la cantidad y calidad de los recursos hídricos en respuesta al cambio climático, población, uso de la tierra, y escenarios de manejo.
- Apoyo de Decisiones: Provee datos hidrológicos, análisis y herramientas continuas para el apoyo de decisiones sobre los recursos acuáticos en todo el territorio Nacional.

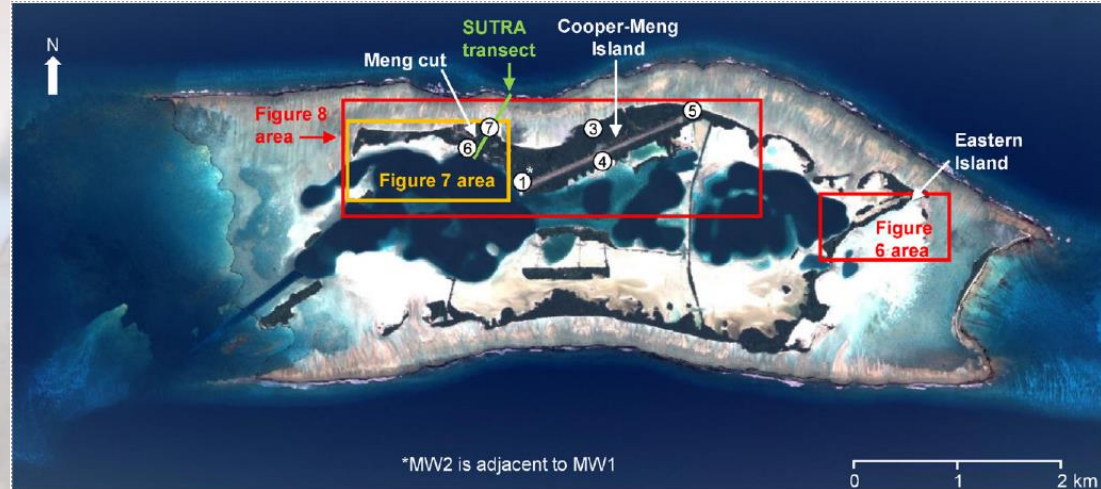
Como podemos mejorar el rol de las ciencias de la Tierra y sistemas biológicos en la gestión territorial?

- (1) Producir ciencia importante para las políticas; pero NO regulatoria
- (2) Llevar a cabo ciencia accionable informando decisiones explícitas
- (3) Realizar ciencia que reconoce diferentes fuentes y niveles de integración
- (4) Abrir nuestra ciencia a distintos participantes

Ciencia Interdisciplinaria para Decisiones

El Ejemplo de Palmyra, isla de baja elevación

- Palmyra es un atolón bajo a 1,800 km S/SW de Hawaii.
- USGS ha monitoreado la cobertura terrestre, biota nativa, y agua subterránea desde 2008.
- Inquietud respecto al aumento del nivel del mar, disponibilidad de agua, árboles nativos y aves migratorias.



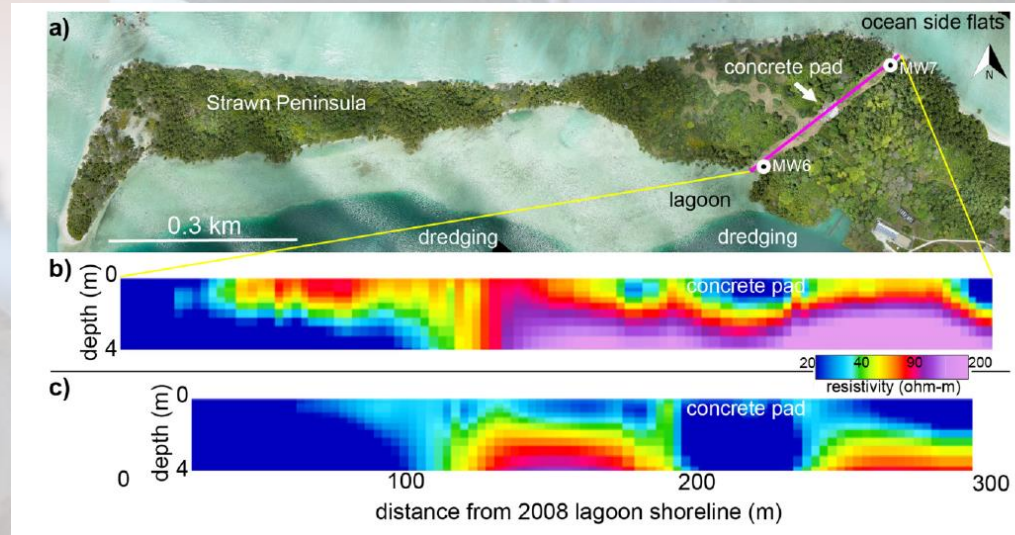
Meta general

Un enfoque de sistemas para entender las interrelaciones e informar decisiones en el manejo de la isla.

Monitoreo Interdisciplinario en Palmyra:

Interpretación de datos de monitoreo

- Monitoreo de aguas subterráneas y conductividad.
- Estudios de geofísica para evaluar el espesor de la lente de agua dulce.
- Evaluar hipótesis utilizando un modelo de circulación de agua subterránea.



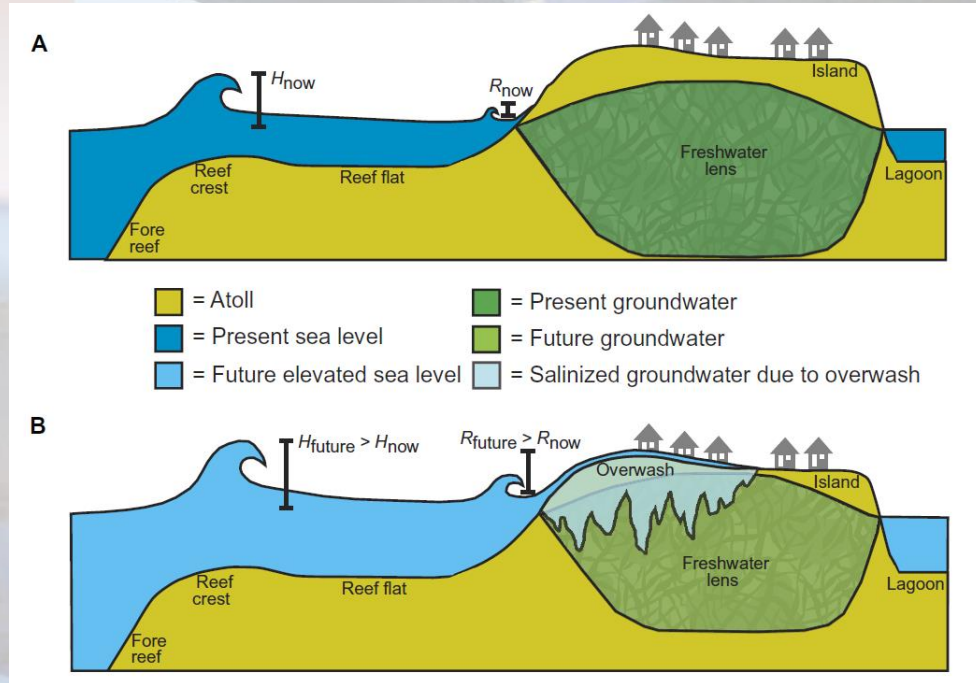
(MA Briggs, JA Cantelon, BL Kurylyk et al. STOTEN 2021)

El estudio sugiere que las estrategias de manejo del árbol *Pisonia* pueden alcanzar mayor éxito si se priorizan los soportes de árboles que miran hacia el océano en Palmyra.

Atolones del Pacífico

Modelaje Interdisciplinario

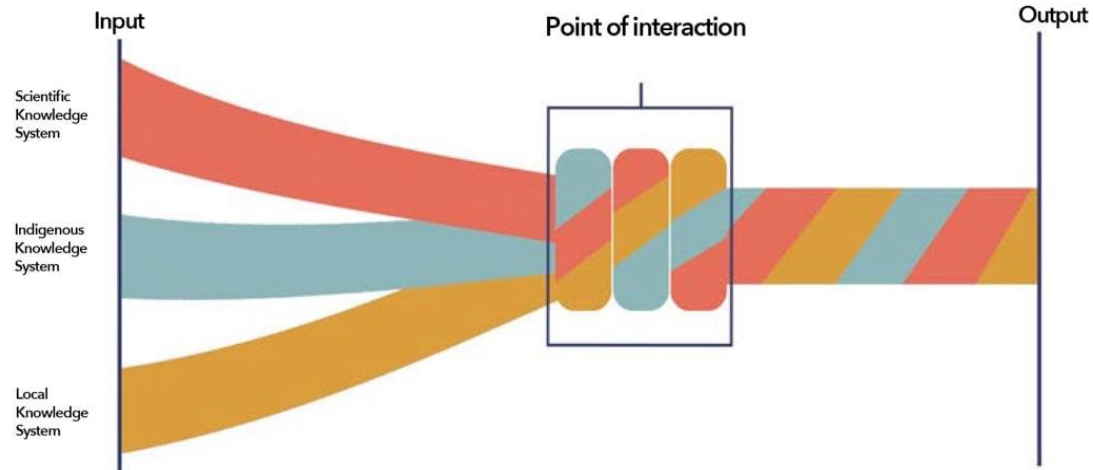
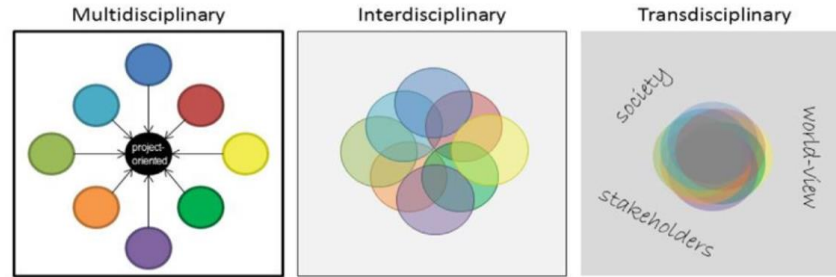
- El sobrelavado por olas degrada la lente de agua fresca de las islas.
- Hasta la fecha, la mayoría de los estudios han usado modelos pasivos para simular inundación de islas por SLR.
- Las simulaciones deberían incorporar la interacción no-lineal entre SLR y las olas, tanto como la interacción con la hidrogeología de la isla.
- Datos de campo, combinados con oceanografía y modelos de agua subterránea fueron necesarios para entender los impactos sobre *Pisonia* y aves migratorias.



(Storlazzi *et al* Sci Adv 2018)



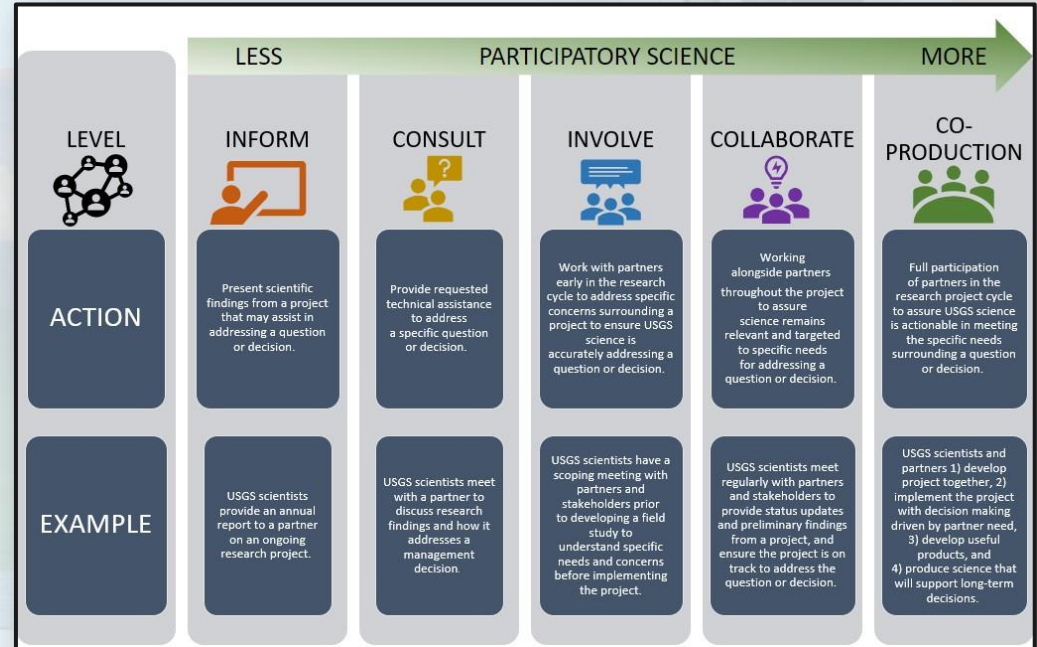
Multi- → Inter- → Transdisciplinary



Investigación Participativa: Acercándonos hacia mayor co-producción

Agregando gente a la ecuación...

- La geociencia puede contribuir de manera consecuente a la toma de decisiones dentro de la sociedad; aplicar esas contribuciones puede ser difícil.
- Se requiere un esfuerzo concertado para cubrir la brecha entre los que generan ciencia y aquellos que la utilizan.
- Los análisis basados en geociencia de peligros naturales + análisis de la exposición humana e impactos del medio edificado = cuestiones que son importantes para las personas.



Como nos aseguramos de que nuestra información y datos sean útiles para la toma de decisiones?

Podemos cubrir la brecha entre los que proveen ciencia y los que la usan, a partir de...

- Invitar el compromiso de grupos de interés y de usuarios de ciencia, en especial comunidades desatendidas.
- Implementar investigación participativa – “co-producción”.
- Asociarnos con otras disciplinas, incluyendo ciencias sociales y económicas, justicia ambiental, diseño de planificación centrado en el ser humano, usabilidad, comunicación, psicología comportamental y antropología.

USGS tiene metas estratégicas en:

- Mejorar la intervención Indígena.
- Proveer nuestra ciencia a comunidades desatendidas.
- Enriquecer el valor de nuestra ciencia incrementando la investigación participativa.
- Ampliar la inclusión de expertos en otros campos del conocimiento.



Agregando gente y camaradería a la ecuación!

Gracias por la atención y por sus preguntas!

Gus Bisbal
Senior Science Advisor, Western Hemisphere
gbisbal@usgs.gov

Bill Cunningham
Director, Office of International Programs
wcunning@usgs.gov