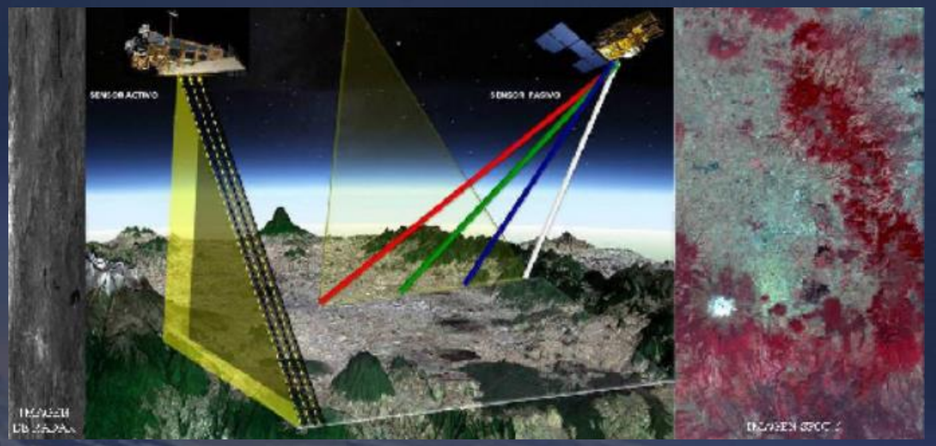
Aplicación de Imágenes de Interferometría Radar de Apertura Sintética (InSAR) en la Industria Geológica-Minera

El uso de imágenes satelitales para la Observación de la Tierra es esencial para el desarrollo y la seguridad de un país, ya que proporciona información clave para la toma de decisiones.

Estas geotecnologías permiten capturar imágenes con alta frecuencia, facilitando el monitoreo continuo del territorio y apoyando la gestión de recursos naturales, la planificación urbana, la seguridad, la agricultura y la atención a desastres..



Servicios de teledetección

- Satélite Radar (InSAR): Medidas de deformación del suelo

- Levantamiento topográfico con satélite: DEM, Mapa y curvas de nivel

- Imágenes multiespectrales para:

• Batimetría
• Análisis de humedades y caminos hidráulicos
• Imágenes ópticas de alta resolución (30 y 50 cm)

- Visor 3D: Plataforma visulización y análisis de datos

- Instrumentación

¿Qué hacemos?

Somos una consultora especializada en monitoreo satelital mediante **Interferometría Radar de Apertura Sintética (InSAR)** y fusión geoespacial multifuente.

Transformamos datos satelitales en información segura para **minería**, **infraestructura**, **energía** y **gestión de riesgos**.

Integramos ciencia geoespacial y tecnología satelital avanzada para ofrecer soluciones precisas de monitoreo del terreno, reduciendo al mínimo la necesidad de verificación en campo.

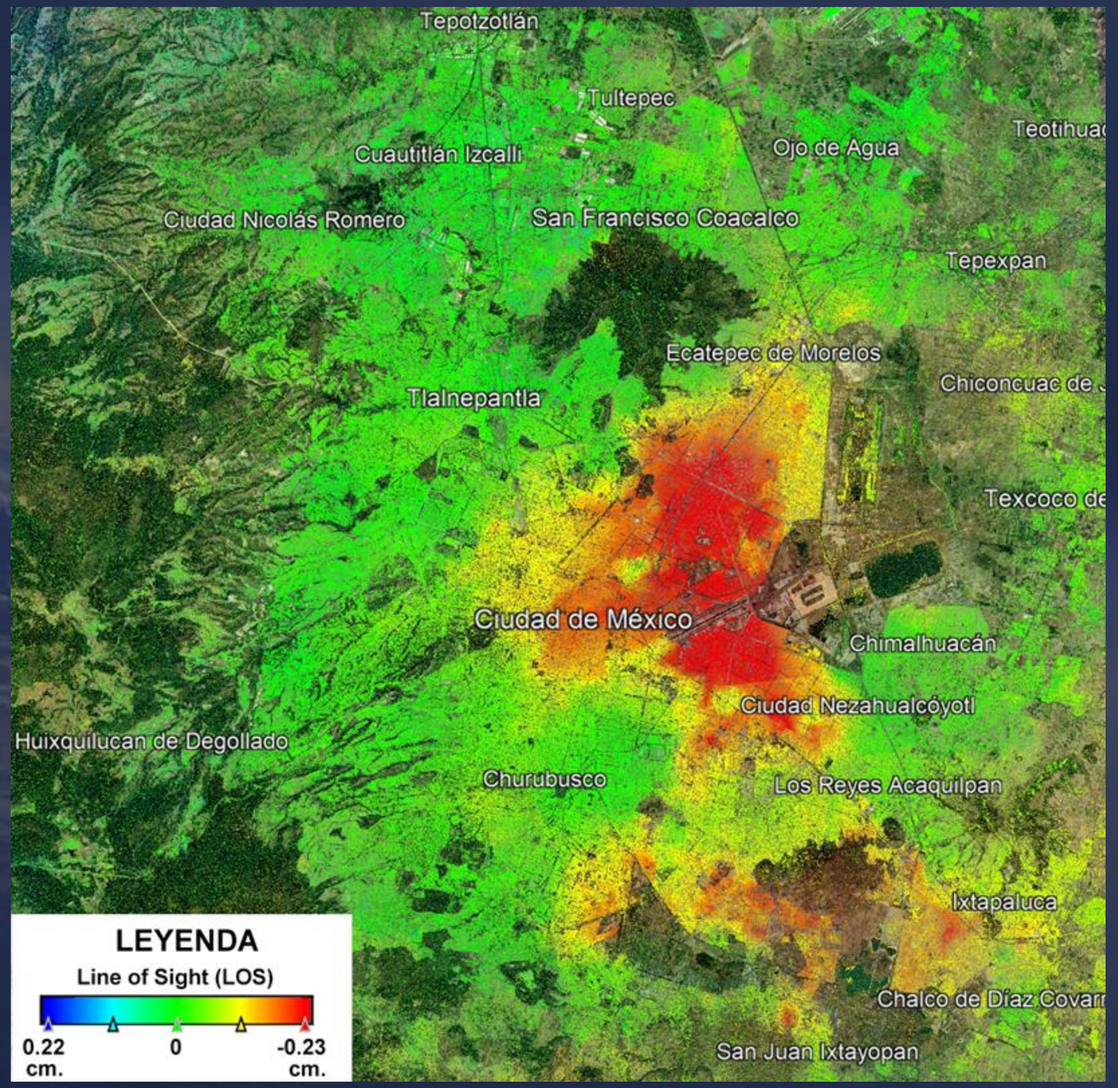
- Integración del monitoreo InSAR con análisis numérico para la modelación del comportamiento del terreno ante posibles deformaciones o cambios geomorfológicos.

- Fusión de datos InSAR, imágenes ópticas y UAV, de alta resolución para monitorear la dinámica del terreno a una alta precisión, empleando diversas fuentes de datos.

- Alertas tempranas.

- Informes personalizados para la toma de decisiones, con atención permanente, garantizando la claridad, soporte oportuno y confianza en cada etapa del proceso.

- Entrenamiento en interpretación de resultados InSAR para no experto, capacitación y transferencia de conocimiento.

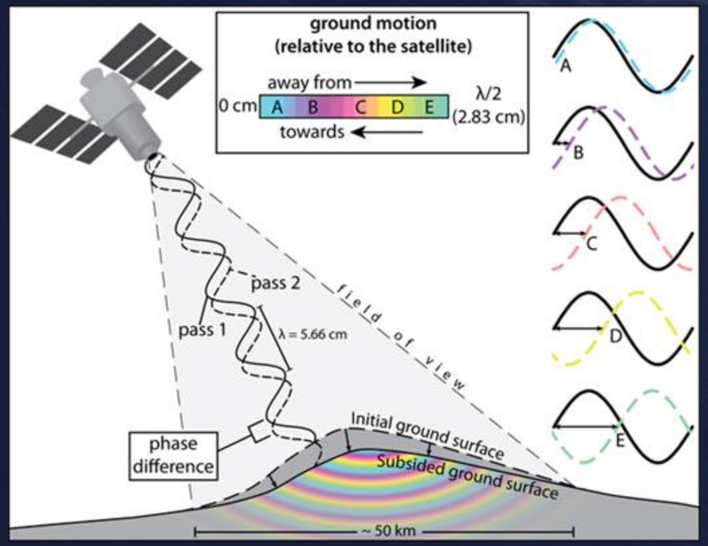


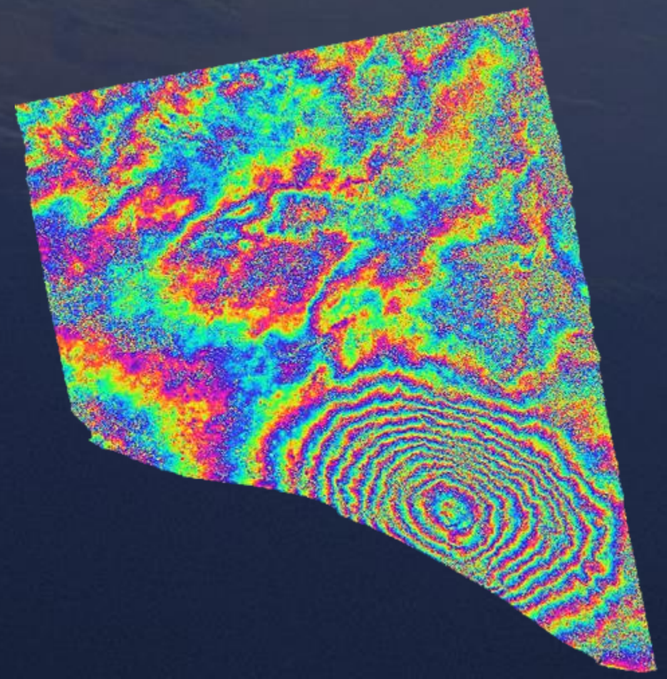
Mapa de subsidencia
CDMX.
Sentinel 1
Abril 2024 – mayo 2025

¿Qué es InSAR?

Movimiento que detecta:

- Hundimientos (subsidencia) por extracción de agua, petróleo o minería.
- Deformaciones, hundimientos o levantamientos asociados a actividad tectónica activa.
- Desplazamientos de laderas y zonas de inestabilidad geotécnica.
- Deformaciones estructurales en presas, puentes o infraestructura crítica.
- Impactos post-sismo, como fallas superficiales o fracturas del terreno.





Beneficios monitoreo InSAR

Precisión milimétrica

Medimos desplazamientos del terreno con exactitud de hasta 3 mm. mediante técnicas InSAR avanzadas.
Ideal para infraestructura crítica, subsidencias urbanas o zonas de riesgo geológico.

Monitoreo continuo

Accedemos a imágenes satelitales actualizadas cada semana, quincena o mes, según las necesidades.
Datos frecuentes desde múltiples satélites permiten seguimiento constante sin sensores en campo.

Cobertura Global

Monitoreamos cualquier punto del planeta, incluso en zonas remotas o de difícil acceso.
Trabajamos con satélites gratuitos (Sentinel-1) y comerciales (TerraSAR-X, ICEYE, Cosmo SKYMED, etc.).

Datos históricos desde 1992

Analizamos más de 30 años de imágenes satelitales para reconstruir la evolución de deformaciones.
Esto permite anticipar riesgos, evaluar daños o validar modelos predictivos.

Alta Densidad y Resolución

Detectamos cambios sutiles en el terreno con imágenes de alta resolución y técnicas PSInSAR y SBAS.

Alertas Tempranas

Configuramos sistemas de alertamiento Early Warning personalizados por cliente.
Recibe notificaciones ante cualquier desplazamiento anómalo.

Asesoría Técnica Personalizada

Contamos con un equipo especializado con más de 18 años de experiencia en InSAR.
Acompañamos cada etapa del proyecto, desde el diseño hasta la entrega de reportes comprensibles.

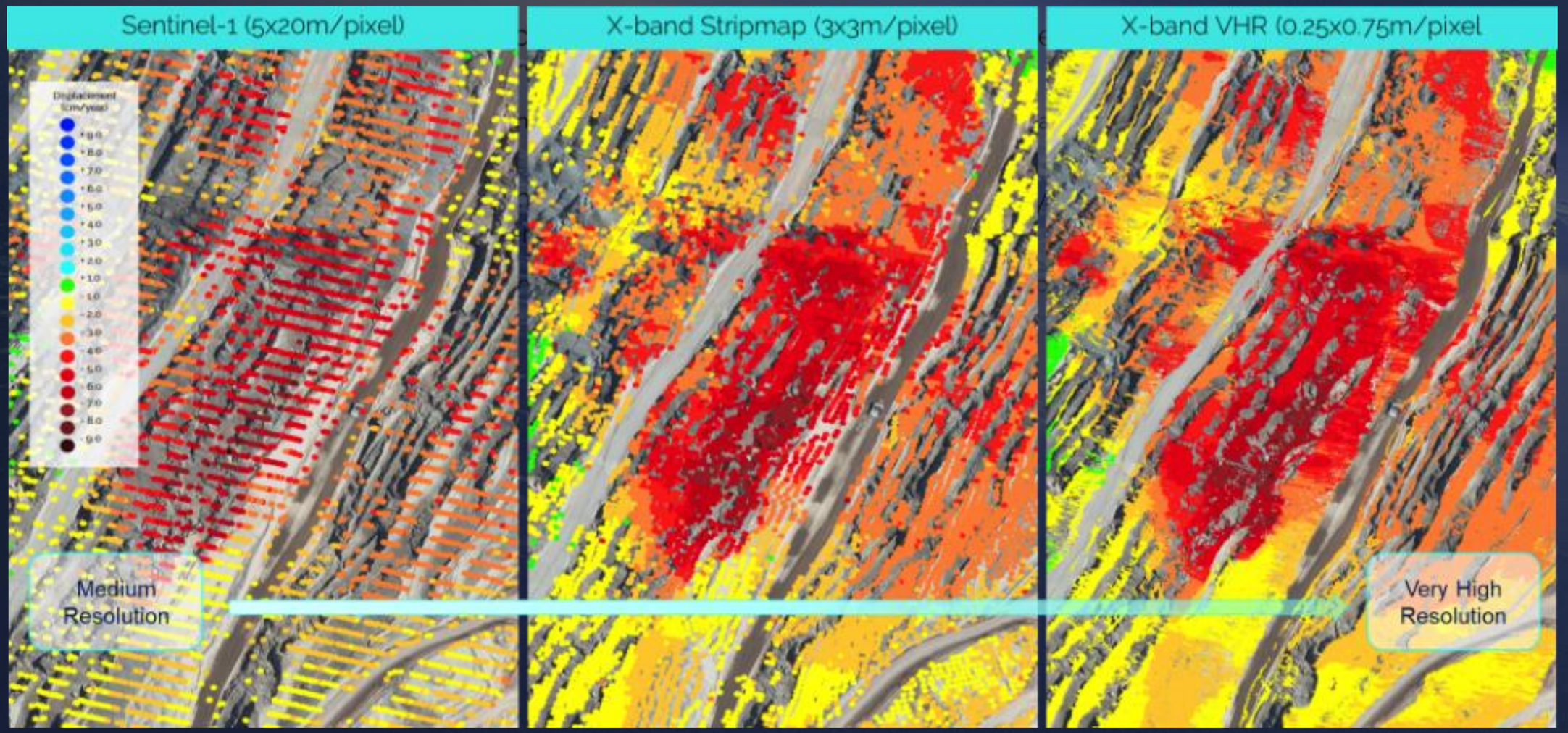
Aplicación Multisectorial

Nuestra tecnología se aplica en minería, energía, infraestructura, seguridad, gestión de riesgos, urbanismo y más.
Diseñamos soluciones a medida según sector y tipo de

Fusión Multifuente

Combinamos datos InSAR, ópticos y UAV de alta resolución para maximizar la información geoespacial.
Ideal para análisis en zonas mineras, urbanas, industriales y de seguridad estratégica.

Monitoreo Satelital Inteligente



Soluciones

Transformamos imágenes satelitales en inteligencia geotécnica para una toma de decisiones más precisa, segura y rentable. Mediante tecnología **InSAR** de última generación, ofrecemos monitoreo continuo del terreno con precisión milimétrica, permitiendo anticipar riesgos estructurales, optimizar operaciones y cumplir con los más altos estándares de seguridad y sostenibilidad en minería, energía e infraestructura crítica.

Minería

Energía

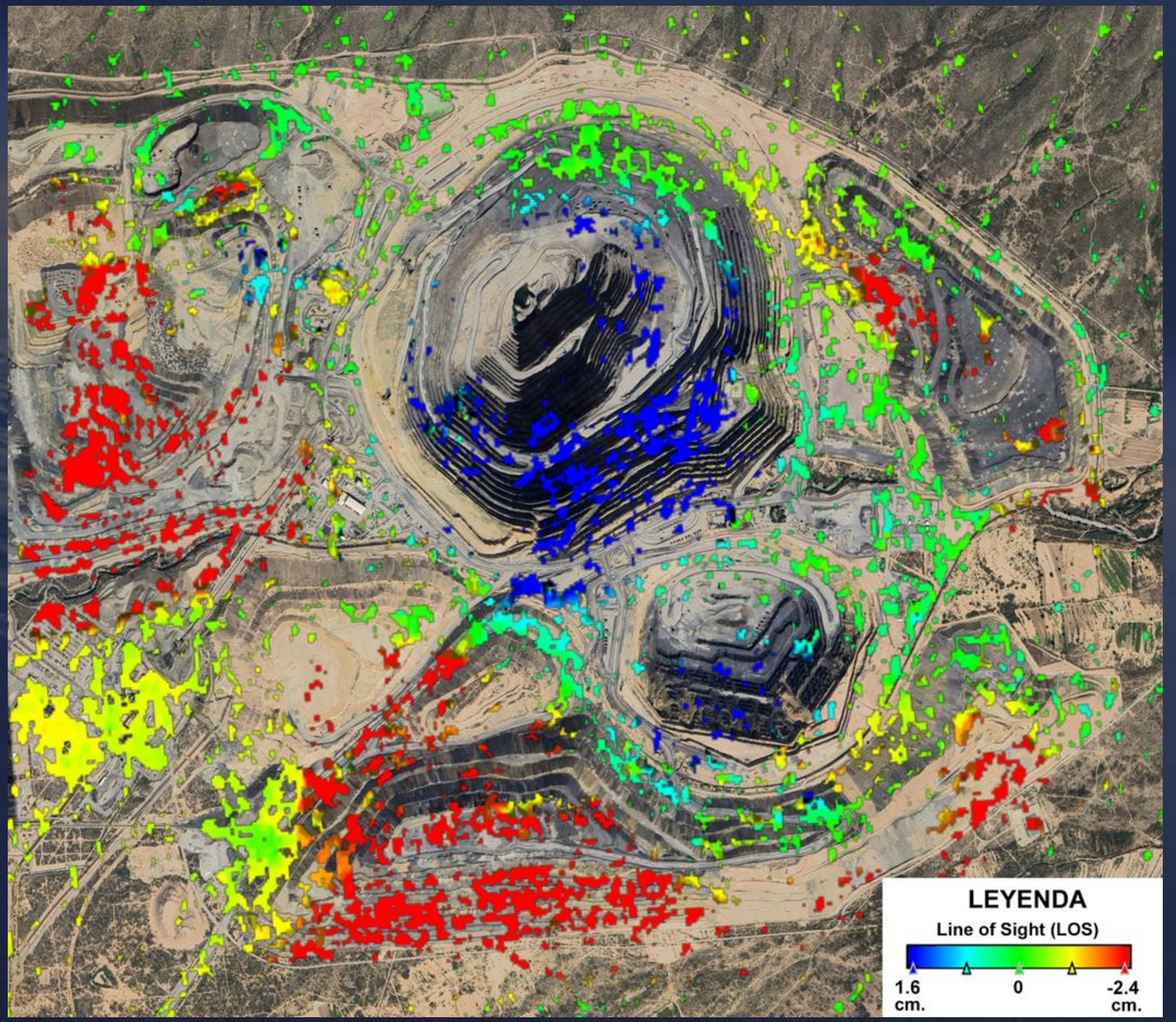
Infraestructura

Prevención y gestión de desastres naturales

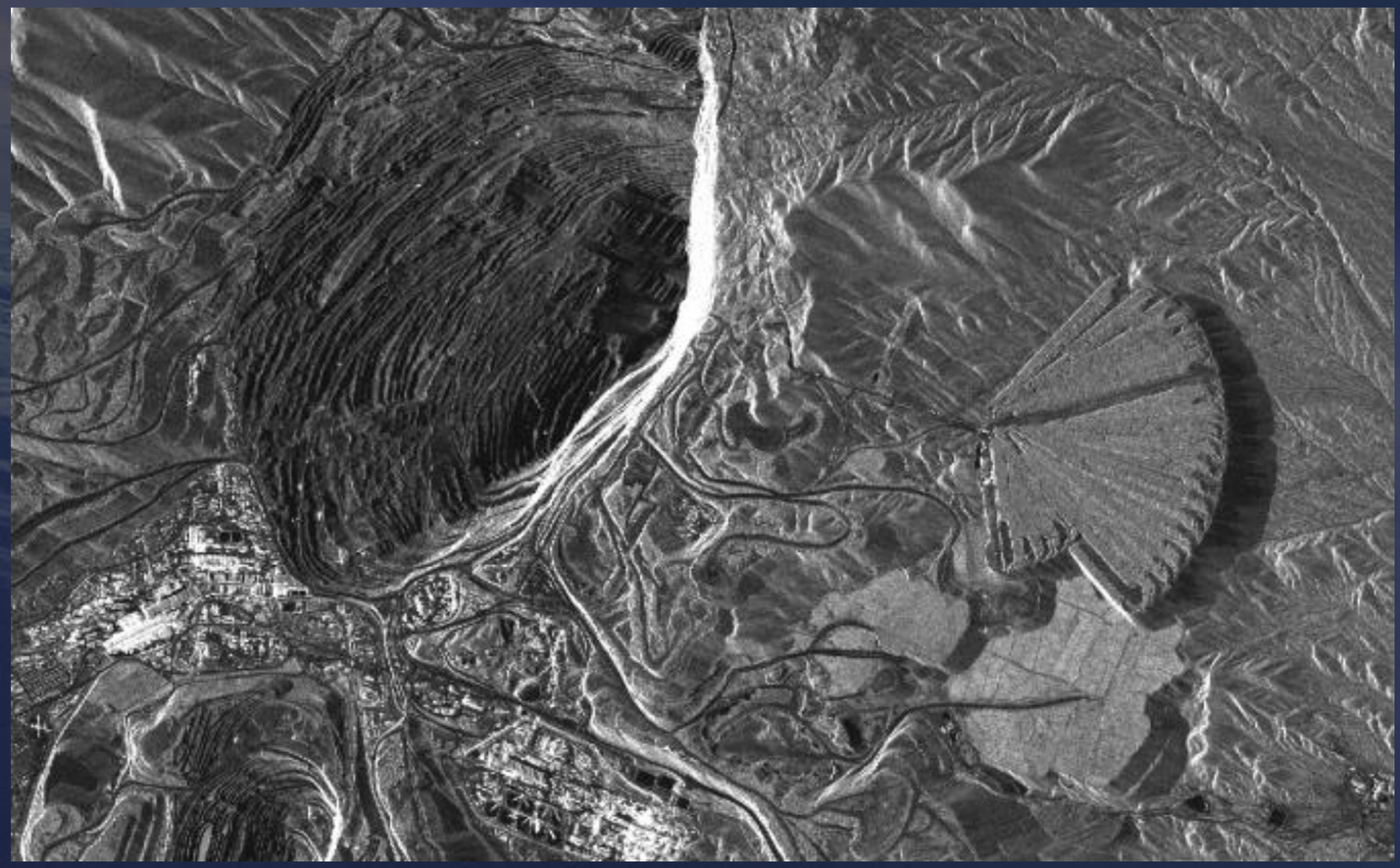
Minería

Ofrecemos un monitoreo satelital InSAR de alta precisión para detectar deformaciones del terreno en operaciones mineras, sin sensores en campo.

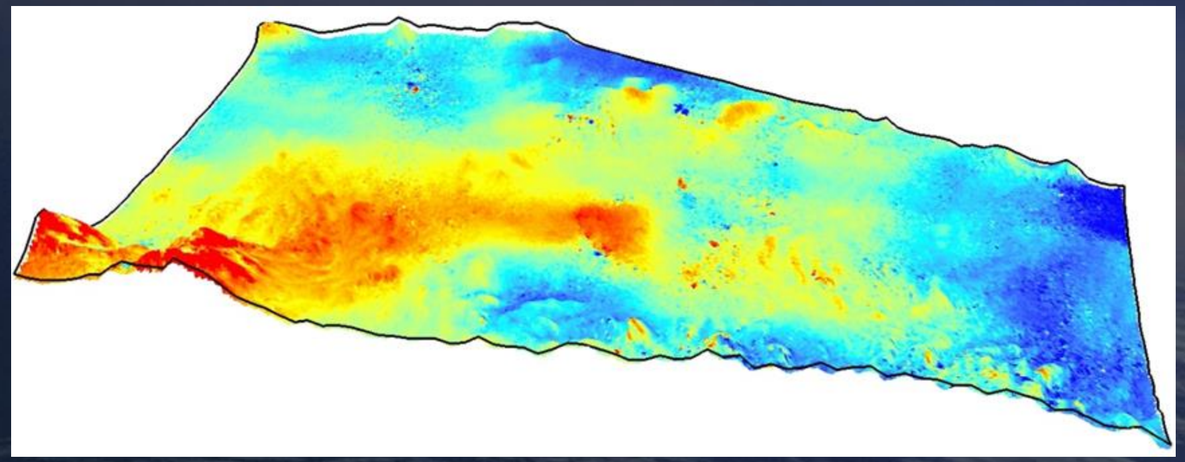
Esta tecnología permite anticipar riesgos en taludes, presas de jales y zonas urbanas cercanas, fortaleciendo la seguridad, rentabilidad y sostenibilidad de la minería.



- Monitoreo continuo de presas de jales y depósitos de residuos
- Detección de subsidencias en operaciones subterráneas y a cielo abierto
- Evaluación de la estabilidad de taludes y rampas de acceso
- Evaluación multitemporal del terreno
- Seguimiento post-evento (sismos, lluvias intensas, explosiones)
- Sistemas de alerta temprana (Early Warning)



3D del análisis interferométrico

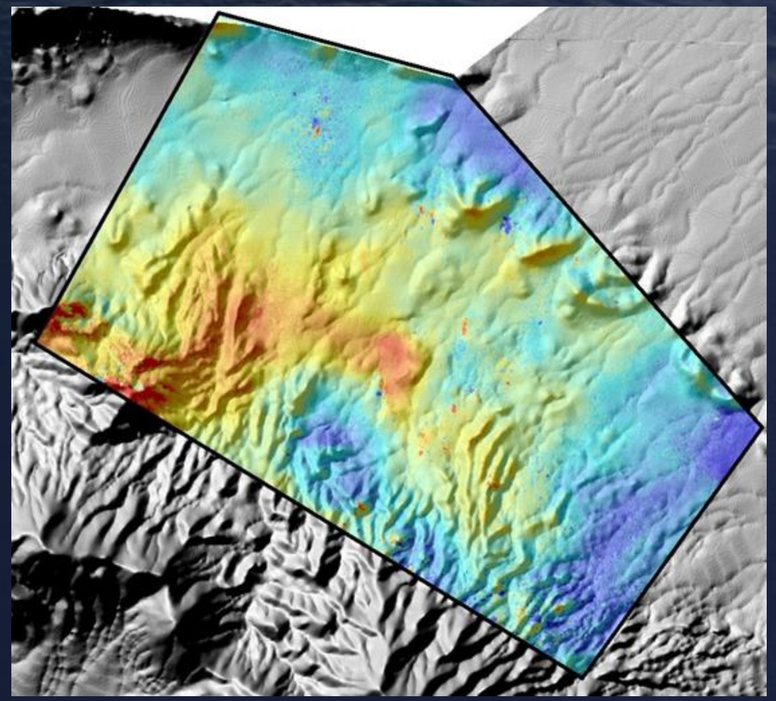


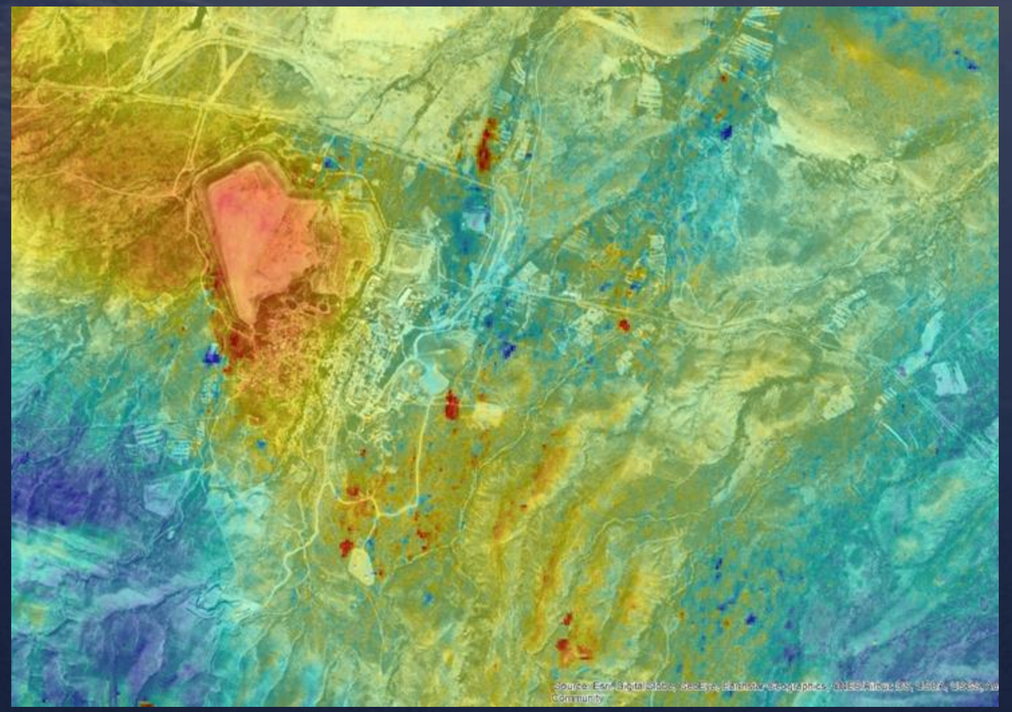
Valores en metros

Value

High : 0.0343421

Low : -0.0443677



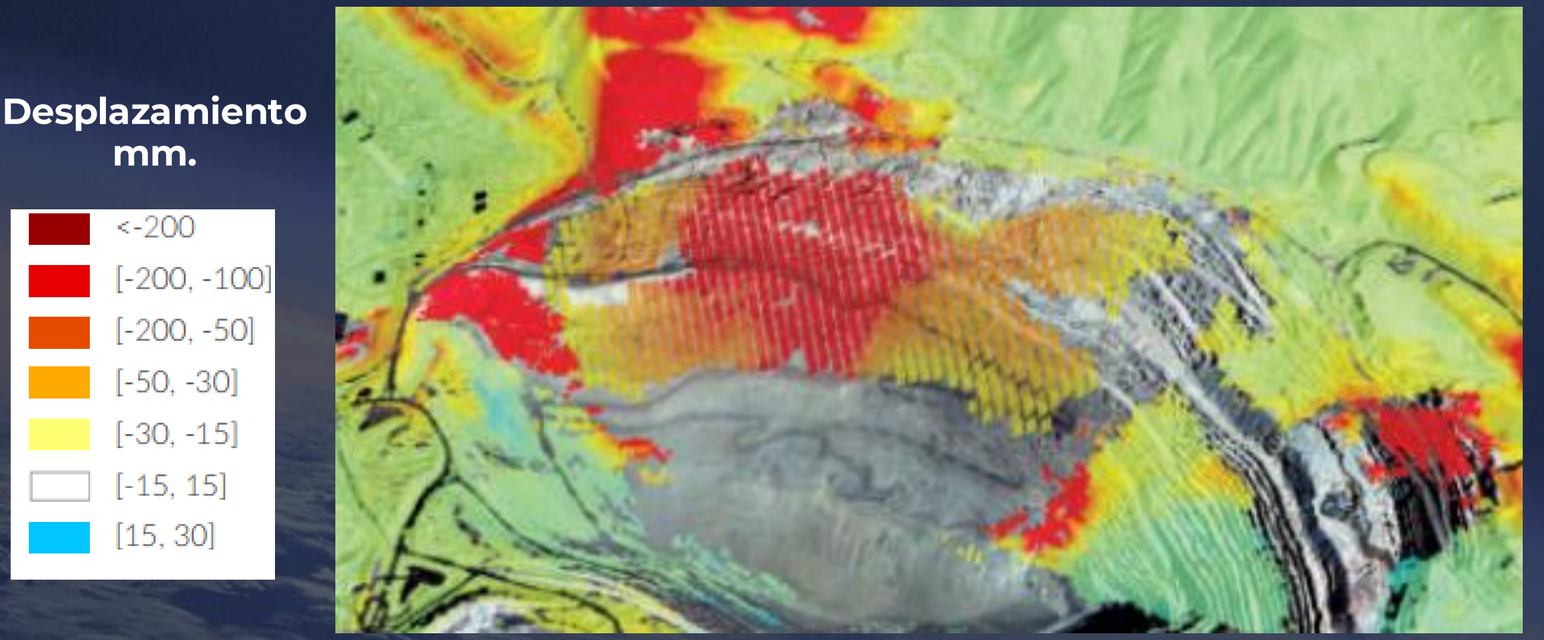


Cómo se aplica según la técnica InSAR:

DInSAR (Interferometría Diferencial SAR)

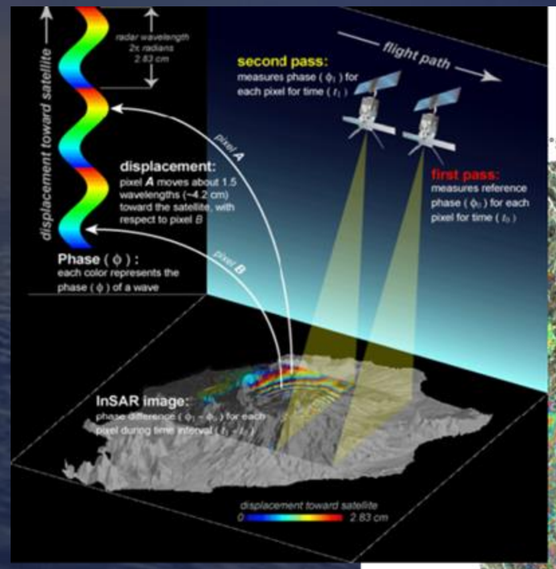
PSInSAR (Persistent Scatterer InSAR)

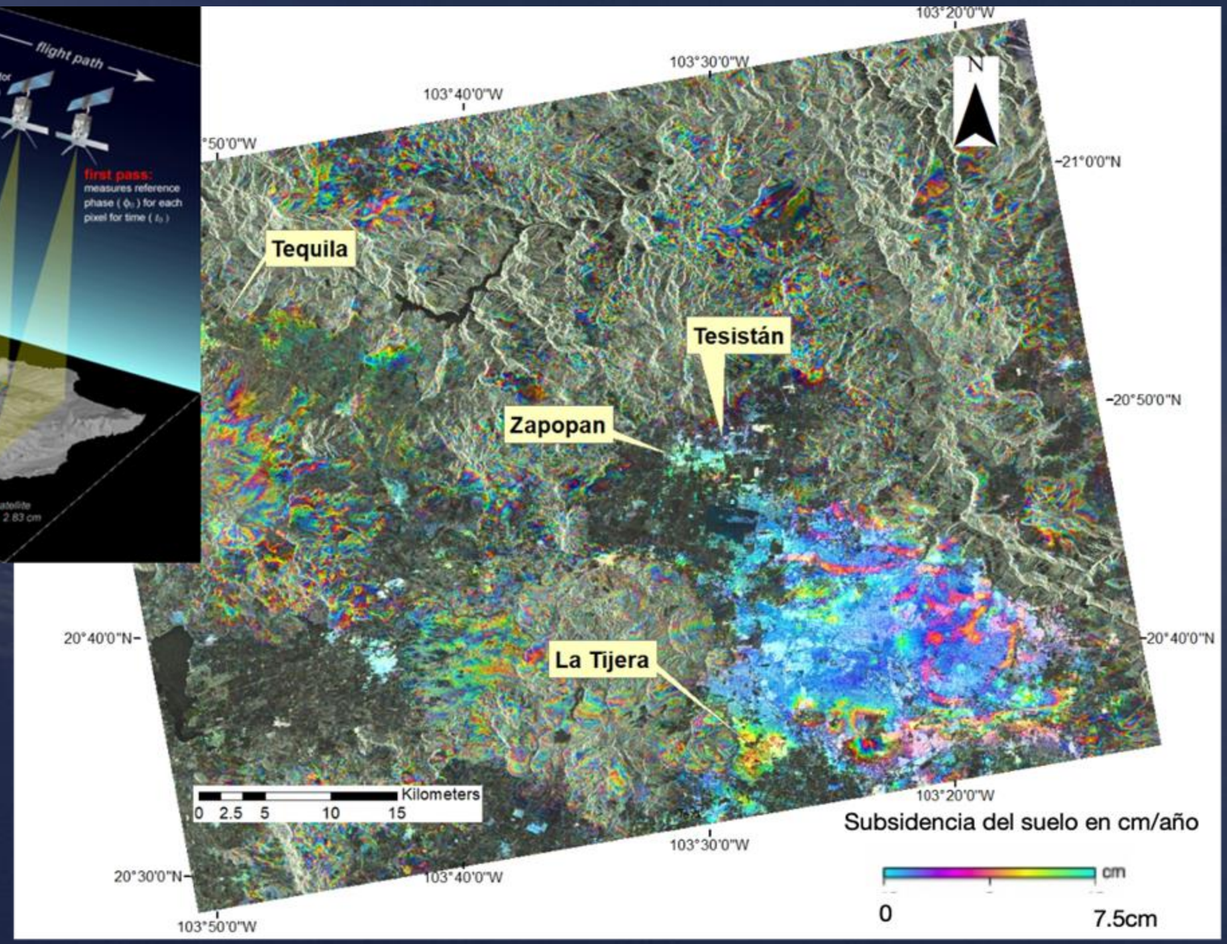
SBAS (Small Baseline Subset)



Infraestructura

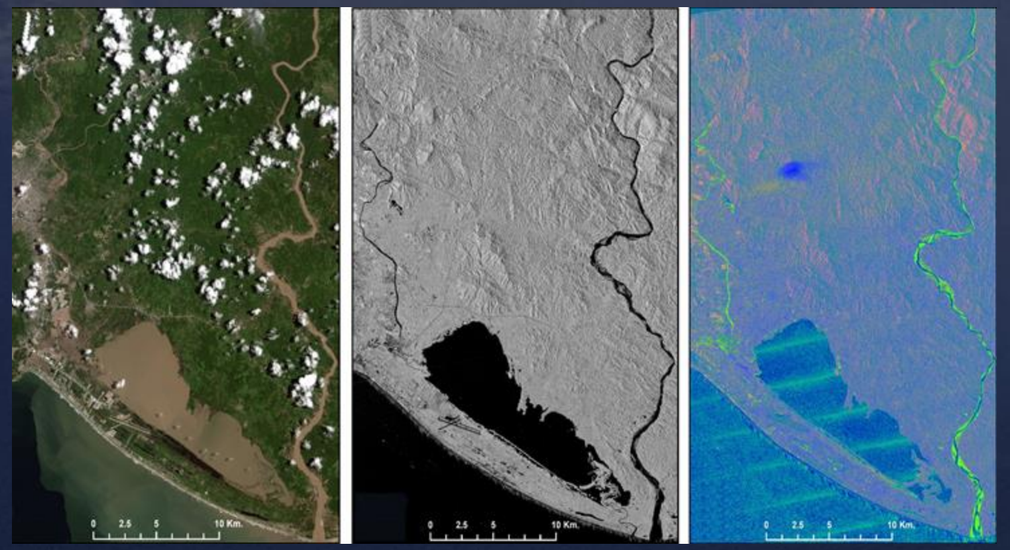
- Monitoreo de subsidencia en entornos urbanos
- Supervisión de carreteras, puentes y autopistas
- Monitoreo de vías férreas
- Evaluación geotécnica en proyectos de ingeniería civil
- Seguimiento de obras lineales y subterráneas





Análisis Geoespacial con Fusión Multifuente

- Análisis multitemporal y multiescala de uso de suelo y cobertura vegetal
- Monitoreo de áreas urbanas en expansión
- Estudios ambientales y gestión de recursos naturales
- Supervisión de infraestructura crítica y zonas industriales
- Agricultura de precisión y monitoreo de cultivos
- Evaluación rápida post-evento



InSAR en Sistemas de Alerta Temprana

Monitoreo de Infraestructura Urbana

- **Detectar deformaciones progresivas** en edificios y puentes, evitando colapsos inesperados.
- **Monitorear el hundimiento del suelo** debido a la extracción de agua subterránea.
- **Evaluar el impacto de sismos y movimientos del terreno**.
- **Optimizar la planificación urbana**, permite identificar zonas de riesgo en nuevas construcciones.

Impulsamos una ciencia accesible, aplicando tecnología espacial para apoyar decisiones responsables.

Ofrecemos capacidades avanzadas InSAR, integrando metodologías con altos estándares de calidad, desde una empresa mexicana ágil y especializada, con atención local, inmediata y personalizada.

Hoy, desde México, ponemos esta experiencia al servicio de gobiernos, empresas e instituciones que requieren soluciones confiables y avanzadas para enfrentar retos geotécnicos y territoriales complejos.

CANO
Exploración y Geología

idea
geomatica

Gracias

Mtro. Pablo Flores Lorenzo

Geóg. Carlos Alejandro Pérez García

Cano
Exploración y
Geología
6621 378875

Idea
Geomática
Tel. 6621 670026