



SOLUCIONES DE
MONITORIZACIÓN PARA
RIESGOS NATURALES

¿QUÉ ES LO QUE HACEMOS?

Caídas de rocas, deslizamientos de tierras, flujos de detritos, inundaciones, aludes y roturas de lagos glaciares amenazan a las infraestructuras y a sus usuarios. En estas situaciones, los sistemas electrónicos de monitoreo pueden complementar o, incluso, reemplazar soluciones estructurales. A menudo con un menor costo e impacto ambiental.

Geoprevent es líder desde hace años en el monitoreo de riesgos naturales. Juntos diseñamos, desarrollamos, instalamos y operamos sistemas de monitorización tales como:



DESPRENDIMIENTO DE ROCAS

- Detección de desprendimientos de rocas en tiempo real con alertas automáticas
- Identificación de zonas inestables
- Monitoreo de pequeños movimientos de rocas



DESLIZAMIENTOS DE TIERRAS

- Detección de deslizamientos de tierras en tiempo real con alertas automáticas
- Imágenes automáticas del evento
- Medición de lluvia con notificación en caso de lluvias torrenciales



ALUDES

- Detección de aludes en tiempo real con alertas
- Imágenes/vídeos del evento
- Seguimiento/cartografiado de aludes

PRINCIPALES CAPACIDADES



ANÁLISIS DE DATOS

- Plataforma de datos en línea protegida con contraseña
- Procesamiento de la nube de datos de medición
- Acceso a través de PC, tableta o teléfono inteligente



SUMINISTRO DE ENERGÍA

- Suministro autónomo de energía en cualquier lugar
- Diseño eficiente del sistema de energía
- Fuentes de alimentación múltiples (redundancia) en sistemas críticos



COMUNICACIÓN

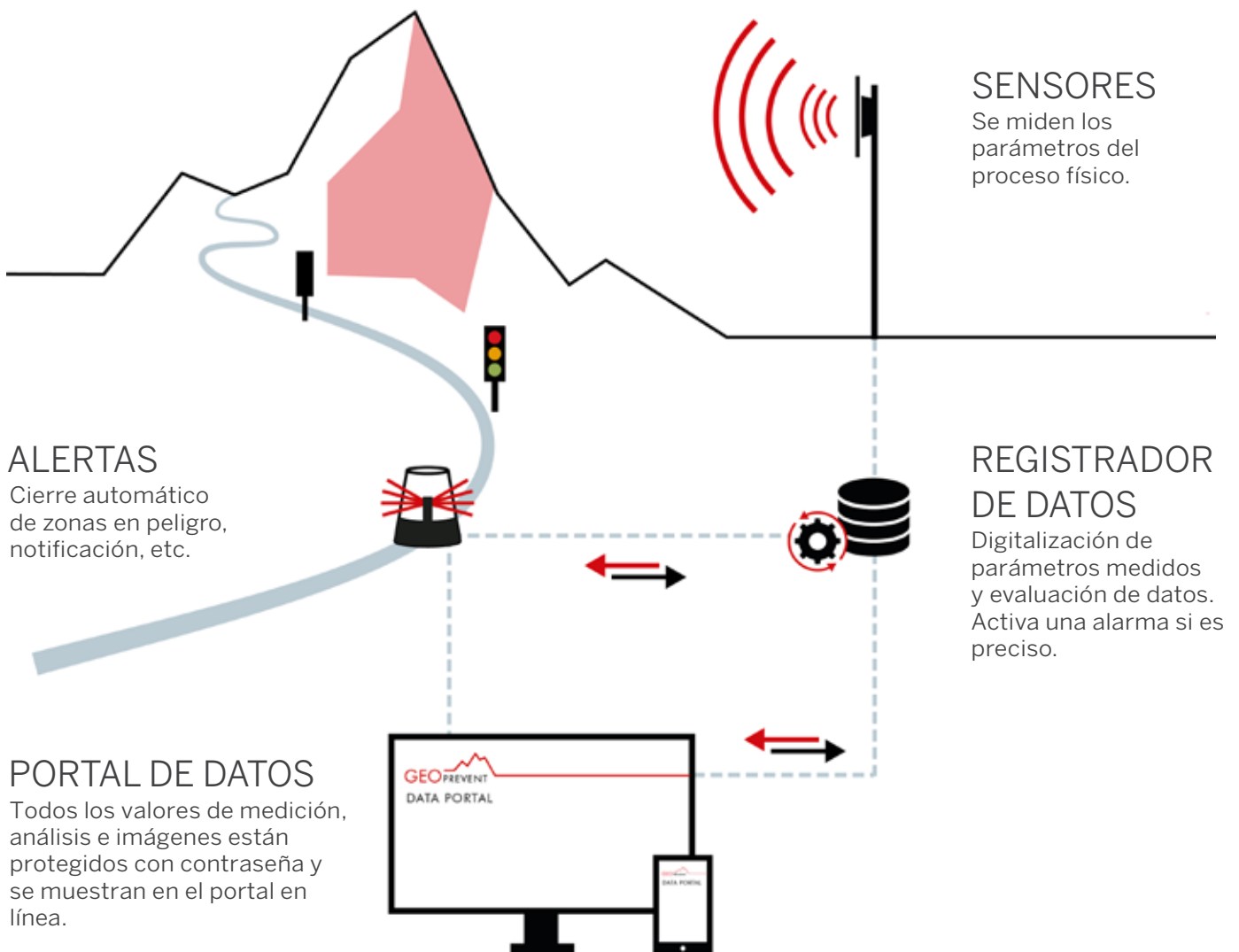
- Sistemas de comunicación fiables para datos y alarmas
- Uso simultáneo de varios canales para garantizar la redundancia

HACIENDO VISIBLE LO INVISIBLE

Distinguimos entre dos sistemas para el monitoreo electrónico de riesgos naturales:

Sistemas de alerta: Identifican los fenómenos precursores del evento. Esto permite tomar medidas a tiempo (p. ej. cierres, evacuaciones).

Sistemas de alarma: Reconocen el evento como tal. Las alarmas tienen lugar en tiempo real, por lo que se puede garantizar una protección inmediata.



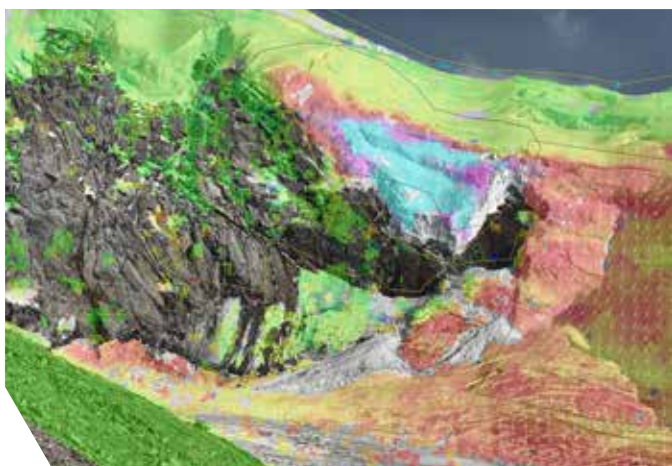
Una unidad de monitorización es un sistema que consta de varios componentes. Para que los componentes individuales puedan aguantar las duras condiciones ambientales nos basamos en varios niveles redundantes y hacemos rigurosos ensayos del sistema.

¿QUÉ SOLUCIONES EXISTEN?

SISTEMA DE ALERTA

SISTEMA DE ALARMA

FUNCIÓN	Se detectan y miden las señales de un evento futuro	Detección automática del propio evento
ACCIONES	Interpretación por expertos de los datos medidos. Las posibles acciones se activan «manualmente», (p. ej. evacuación)	Acciones instantáneas y automatizadas como cierres de carreteras, ferrocarriles y evacuación (p. ej. lugares de obras)
TIEMPO DE ADVERTENCIA	Horas - semanas	Segundos - minutos
APLICACIONES	Para procesos que se desarrollan de forma lenta y continua (como movimientos de rocas o deslizamientos de tierras)	Procesos activados espontáneamente o los que se generan rápido, como aludes o coladas de barro
PARÁMETROS MEDIDOS	Deformación, precipitación, profundidad de nieve, altura de corriente, temperatura, actividad (p. ej. desprendimiento de rocas, aludes), vibración	Deformación, velocidad, presión, profundidad de corriente, altura de corriente, vibración
TECNOLOGÍAS	<ul style="list-style-type: none"> • Georadar interferométrico • DEFOX® medición de deformaciones por imágenes 	<ul style="list-style-type: none"> • AVYX® radar de alud • ROCYX® radar de desprendimiento de rocas
EJEMPLOS	<ul style="list-style-type: none"> • Control permanente de rocas en Pizzo Cengalo, Bondo • Control de deslizamiento de tierras en Moosfluh, región de Aletsch 	<ul style="list-style-type: none"> • Radar de aludes con cierre automático de la carretera, Holmbuktura (Noruega). • Radar de caída de rocas con cierre automático de carretera, Brienz



DEFOX® - WARNING SYSTEM

Medida de la deformación de un glaciar en Weissmies (Suiza)



AVYX® - ALARM SYSTEM

Cierre automático de carretera en caso de alud en Zermatt (Suiza)

NUESTRAS TECNOLOGÍAS



DEFOX®

La cámara de deformaciones es una solución rentable para el monitoreo de inestabilidades de rocas y hielo en zonas amplias. El análisis de deformaciones totalmente automatizado permite la detección fácil y rápida de desplazamientos.

- Selección y análisis totalmente automatizados de imágenes de alta resolución con algoritmos propios
- Largo alcance y gran área de cobertura
- Series temporales de tasa de deformación de áreas definidas
- Intervalo de análisis flexible para el análisis de deformación. Por ejemplo, diario o semanal



ROCYX®

Detección automática en tiempo real de caída de rocas para monitorear el evento o para acciones inmediatas, por ejemplo, cierre de carreteras. El radar de caída de rocas se puede utilizar para complementar medidas estructurales o como una solución independiente.

- Detección fiable en tiempo real de rocas en movimiento
- Funcionamiento en cualquier clima (niebla, lluvia, nevadas)
- Cobertura de áreas amplias
- Cierre automático y reapertura de vías de comunicación
- Seguimiento y mapeo de caída de rocas en el portal de datos en línea con acceso protegido por contraseña en cualquier momento
- Notificación automática



GEORADAR

Monitoreo de áreas amplias para inestabilidades críticas de rocas o glaciares con precisión milimétrica. El georadar interferométrico funciona permanentemente en cualquier clima a cualquier hora del día. Permite la detección temprana de roturas inminentes de taludes.

- Monitoreo permanente de inestabilidades de rocas y hielo
- Alta disponibilidad gracias a su funcionamiento en todo tipo de clima (niebla, lluvia, nevadas)
- Largo alcance y gran área de cobertura
- Análisis de deformación de movimientos rápidos y lentos (hasta mm por meses o años) con algoritmos propios
- Detección temprana de rotura de taludes, posible estimación del momento del colapso



AVYX®

Detección y seguimiento fiables, en tiempo real, de aludes en todas las condiciones de visibilidad. El radar AVYX® escanea continuamente la ladera. Tan pronto como se detecta un alud, el sistema actúa automáticamente, por ejemplo, a través del cierre de carreteras y semáforos.

- Detección de aludes en tiempo real en la zona de inicio
- Funcionamiento en cualquier clima (niebla, lluvia, nevadas)
- Largo alcance y gran área de cobertura.
- Cierre automático y reapertura de vías de comunicación
- Seguimiento y mapeo de aludes en el portal de datos en línea con acceso protegido por contraseña en cualquier momento
- Notificación automática

LA SEGURIDAD CON UN PLUS

Además de proporcionar alertas en tiempo real, un sistema de monitoreo ofrece beneficios económicos con especial atención a la disponibilidad de infraestructuras. Las medidas de monitoreo pueden suponer una contribución decisiva para salvaguardar las viviendas, las vías de comunicación, los destinos turísticos o las zonas industriales.

INFORMACIÓN PERMANENTE

- Portal de datos en línea, notificaciones automáticas
- Opción de control de inestabilidades en rango milimétrico
- Detección de eventos en cualquier condición de visibilidad, con seguimiento y cartografiado

MINIMIZACIÓN DE CIERRES

- Las vías de comunicación se cierran automáticamente solo si hay un evento
- Reapertura automática: si el evento no llega a la vía de comunicación, el cierre se anula

COMPRENDER LOS PROCESOS

- La monitorización brinda una valiosa información del proceso, como:
- Ubicación de zonas inestables, estimación de volumen
 - Velocidad/dirección de movimiento
 - Frecuencia de eventos, cartografiado, imágenes/vídeos del evento, etc.

CONTROL DE ZONAS

- Suplemento ideal a medidas instaladas para controlar eventos grandes e infrecuentes
- Bajo impacto paisajístico

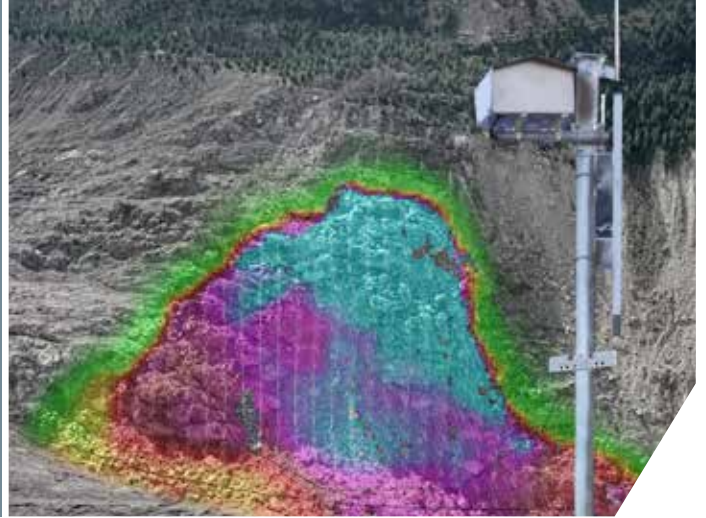
INVIERTA EN SEGURIDAD

- Solución económica para incrementar la seguridad
- Bajos costes de mantenimiento
- Economicidad por menores tiempos de cierre de vías de transporte, infraestructuras, etc.

APLICACIÓN MUNDIAL – ALGUNAS REFERENCIAS

CONTROL DE DESLIZAMIENTO DE TIERRAS, MOOSFLUH, SUIZA

- La **cámara óptica de deformaciones DEFOX®** monitorea la zona inestable desde una distancia segura
- **Sofisticados algoritmos** miden automáticamente la velocidad y el momento de la deformación
- **Notificación automática** al personal responsable cuando la deformación supera el umbral previsto



CONTROL DE CORRIENTES DE DETRITOS, MONTE KAZBEK, CÁUCASO

- **Radars de nivel con cámara web:** detectan un evento de corrientes de detritos y automáticamente cierran la zona de espera de tráfico en la frontera ruso-georgiana
- **Cámara web** para control de glaciares
- **Cables de activación:** redundantes a los radares de nivel, ante un evento se estiran y también cierran la carretera







SISTEMA DE ALARMA DE ALUDES, HOLMBUKTURA, NORUEGA

- El **Radar de aludes AVYX®** observa varias zonas de aludes en un rango de hasta 4 km
- **Cámara PTZ (pan-tilt-zoom):** graba los aludes automáticamente o, si se precisa, da una visión global de la situación en cualquier momento
- **Cámara de imágenes térmicas**
- **Cierre automático** en caso de riesgo y reapertura de tramos de carretera





-  Sede Central y Producción
-  Filiales
-  Puntos de venta
-  Colaboradores

ES.200630



Su especialista local de Geobrigg:
www.geobrigg.com/contactos

Geobrigg AG
Aachstrasse 11 | 8590 Romanshorn | Suiza
www.geobrigg.com

A BRUGG GROUP COMPANY