



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

II Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 27 y 28 de Octubre

GESTIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO GEOLÓGICO

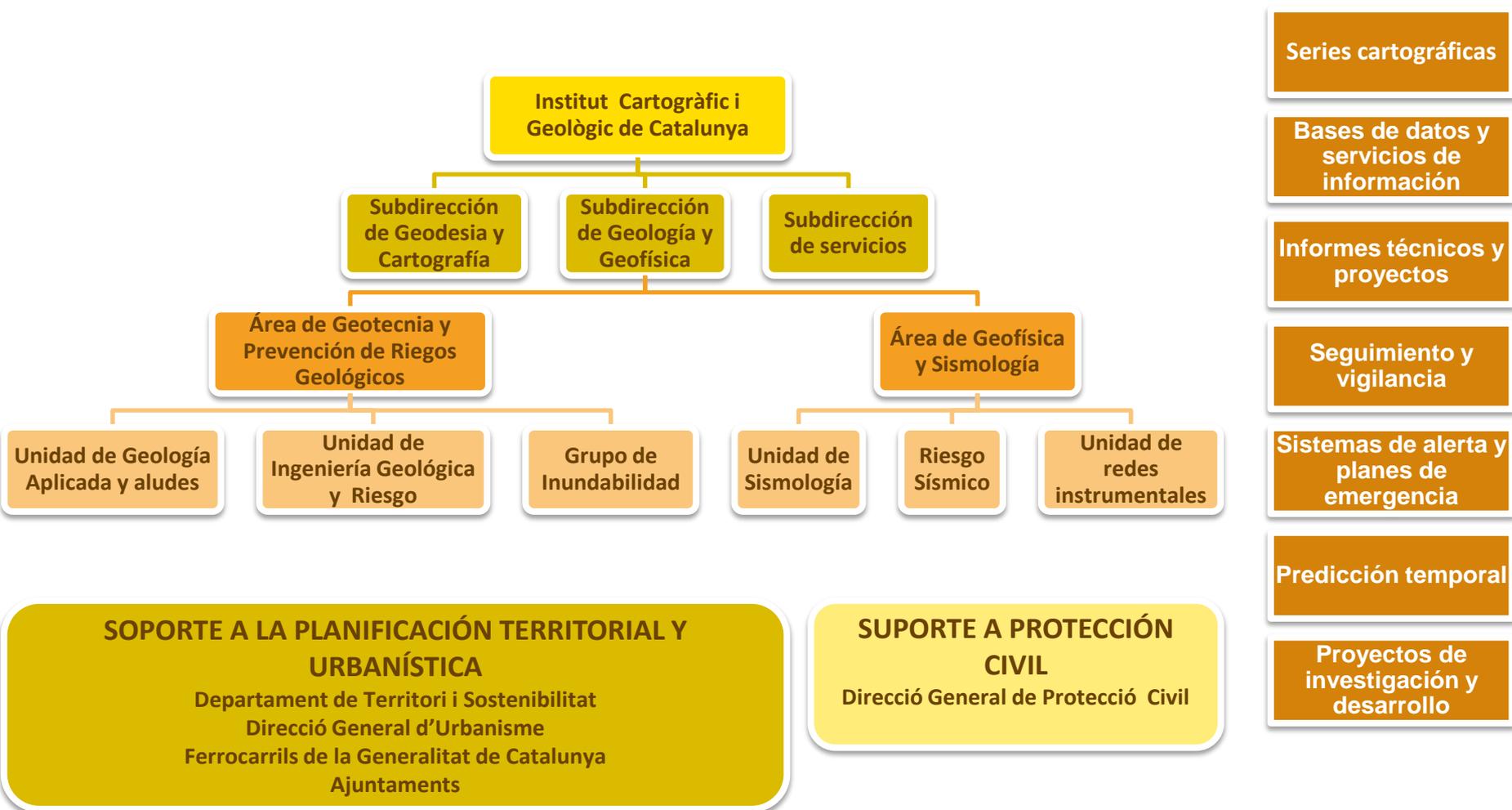
Pere Buxó



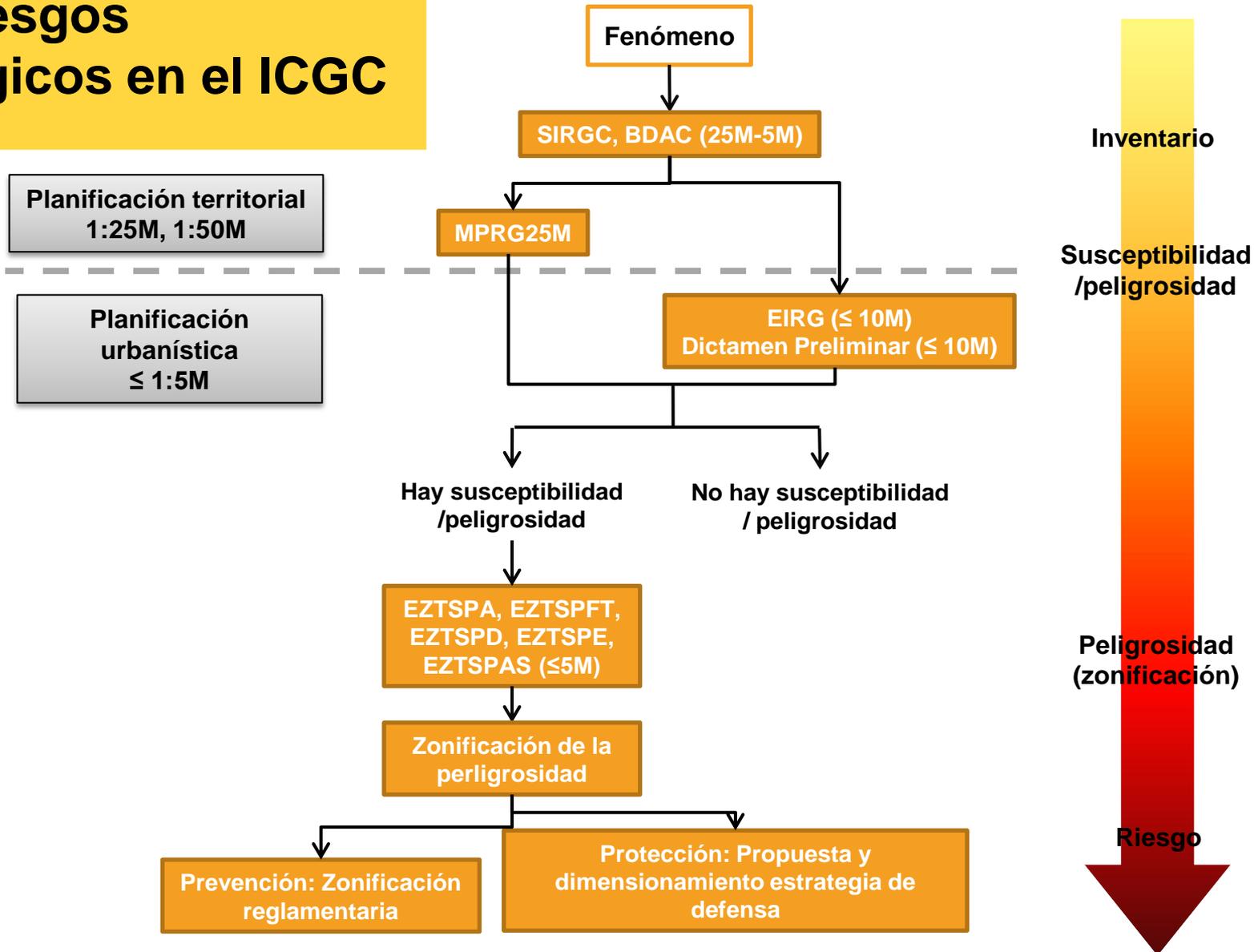
Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

El riesgo geológico en el ICGC

- Ley de creación de l'IGC (2005), ICGC desde 2013
- Ley de Urbanismo (Decreto 1/2005) y reglamento
- Ley de Protección Civil de Catalunya (1997)



Los riesgos geológicos en el ICGC

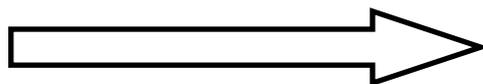


La gestión del riesgo

- La gestión del riesgo, en pro de su disminución es una labor **continua** de carácter cíclico que hay que integrar en la planificación urbanística y obras de defensa.
- El recorrido de este **ciclo** es el que permite situar el riesgo a niveles residuales acotados y controlados.

Fase Estudio

- Identificación
- Evaluación del riesgo
(Riesgo = P x E x V)



Planificación

Proyecto/Planificación

- Análisis de alternativas
- Definición de usos
- Diseño de defensas, cálculo y dimensionamiento

Reconsideración



Urbanización Construcción

Fase Operación

- Predicción temporal
- Seguimiento y monitoreo
- Gestión de crisis

Mantenimiento

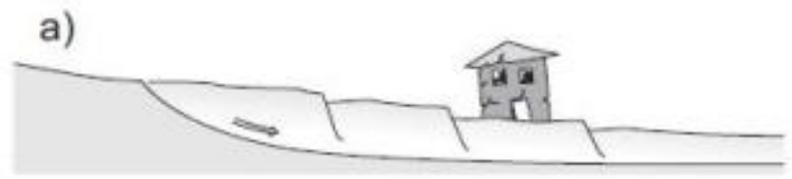
Fase implementación/obra

- Protección estructural
- Defensa activa / pasiva
- Control de eficacia

Optimización coste / beneficio

Mitigación del riesgo

Zonificación del terreno según la peligrosidad



Deslizamiento del terreno (earth slip)



Caída de Rocas (rock fall)



Hundimientos y colapso



Aludes de nieve



Flujos Hiperconcentrados

Flageolett (1999)

Zonificación del terreno según la peligrosidad

Homogeneización de la clasificación



Peligrosidad alta

- Las personas están en peligro tanto en el interior como en el exterior de los edificios
- Se prevé la destrucción rápida de los edificios



Peligrosidad media

- Las personas están en peligro en el exterior de los edificios, pero no en el interior
- Se prevé daños en los edificios, pero no su destrucción rápida



Peligrosidad baja

- El peligro para las personas, es débil o inexistente
- Se prevé daños ligeros en los edificios



Peligrosidad muy baja

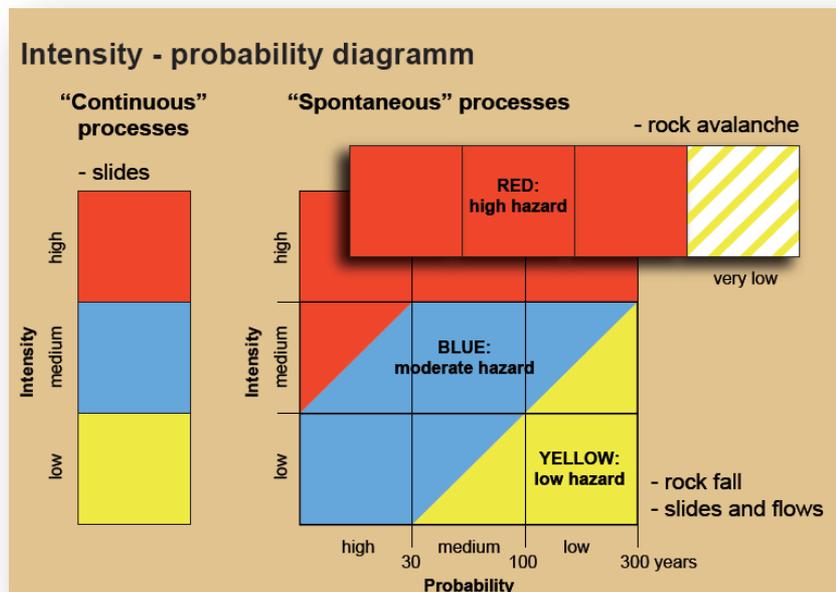
- Peligro residual



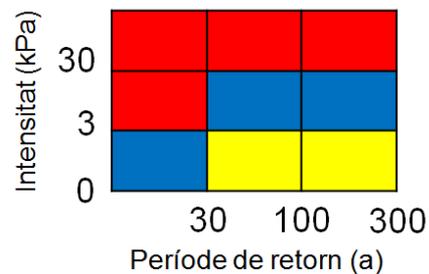
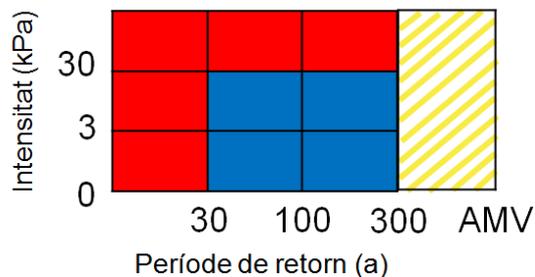
Peligrosidad no identificada

- Peligro no conocido o despreciable según el conocimiento disponible.

Zonificación del terreno según la peligrosidad



Directrius suïsses de zonificació de la perillositat per moviments del terreny (2011)



Búsqueda documentación base (BDD, documentación histórica, dato monitoreo, etc.)

Análisis del terreno

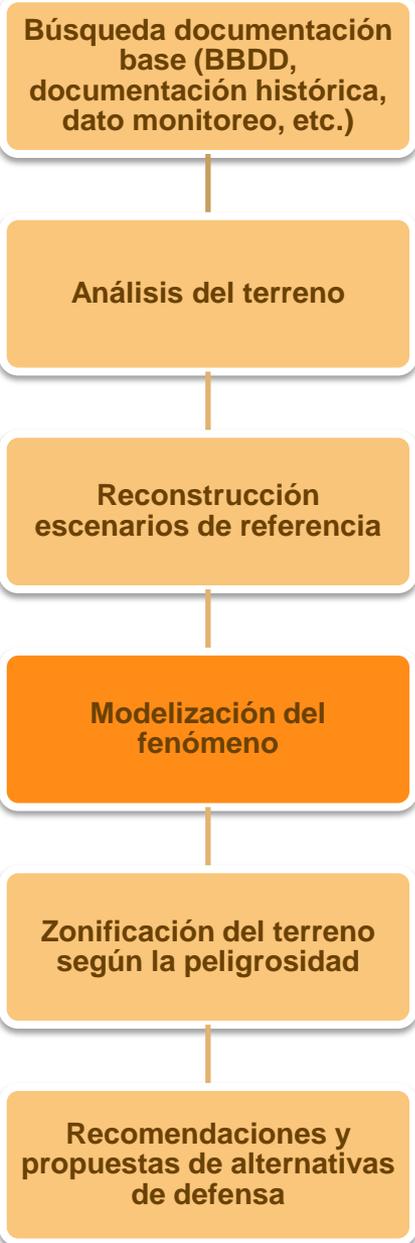
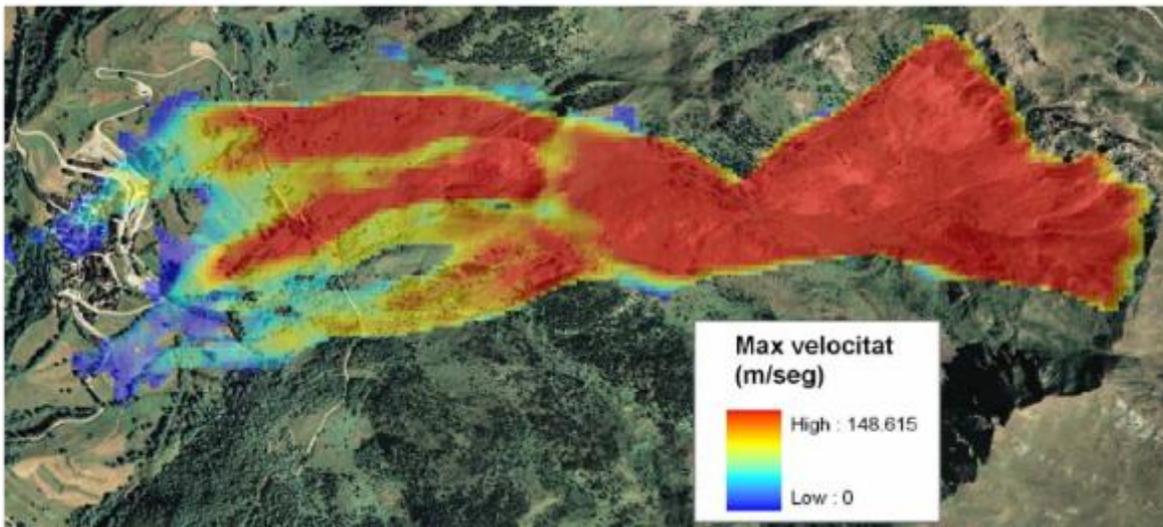
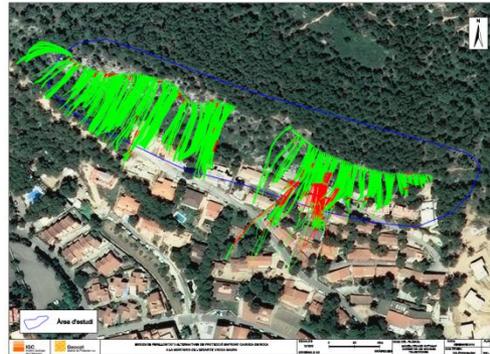
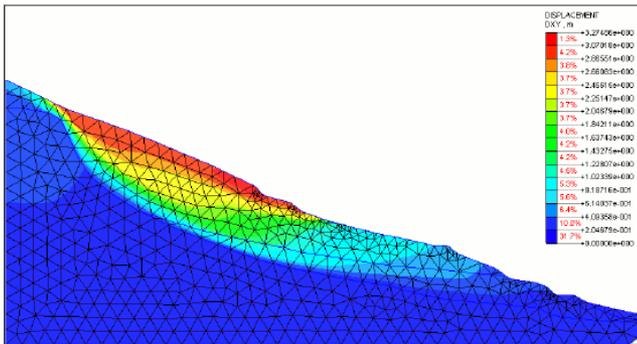
Reconstrucción escenarios de referencia

Modelización del fenómeno

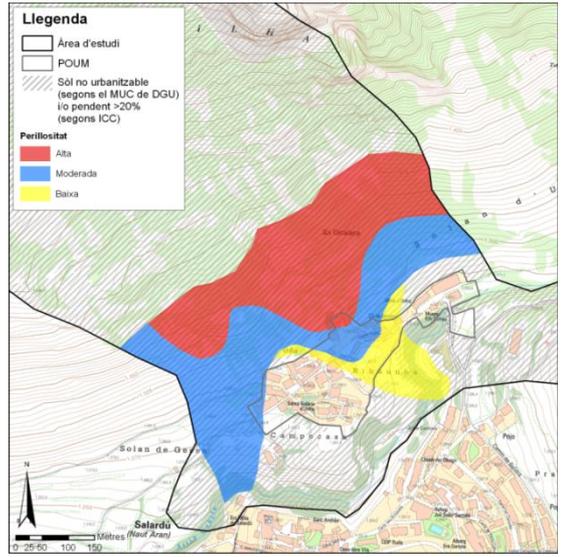
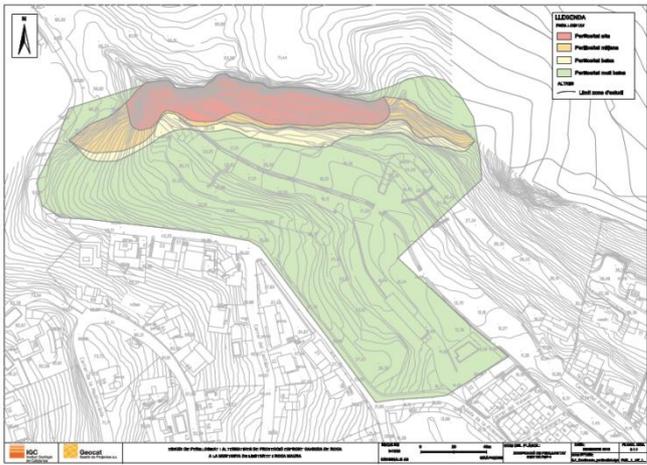
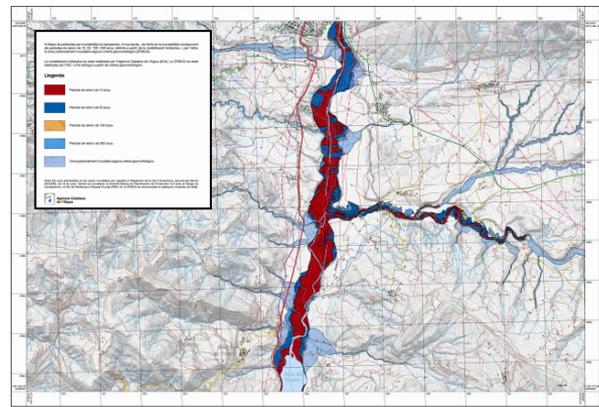
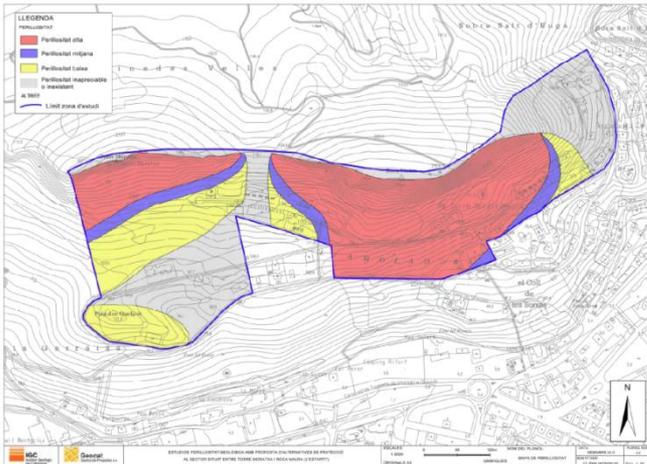
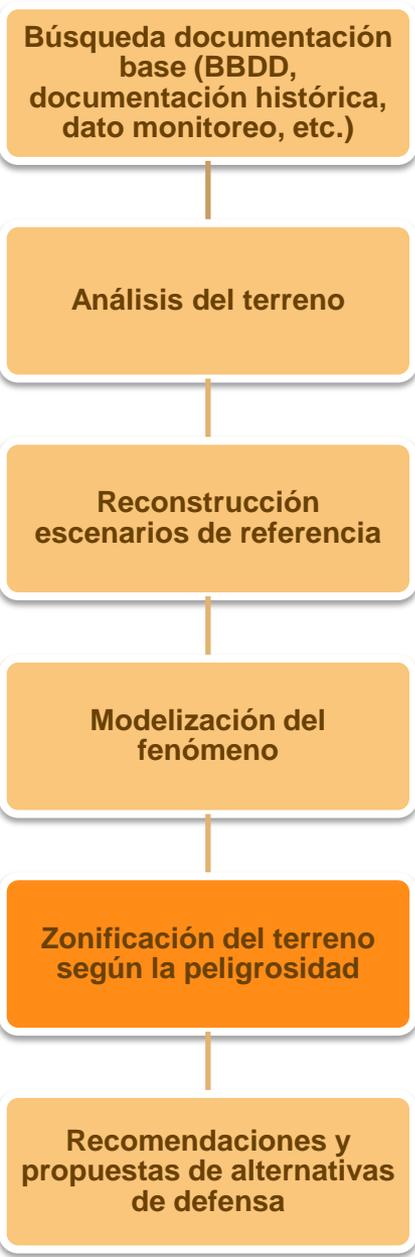
Zonificación del terreno según la peligrosidad

Recomendaciones y propuestas de alternativas de defensa

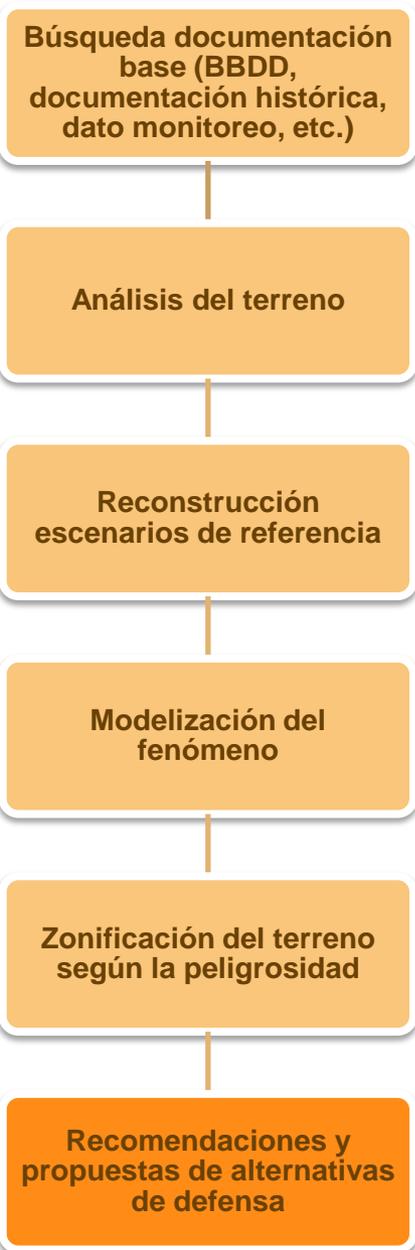
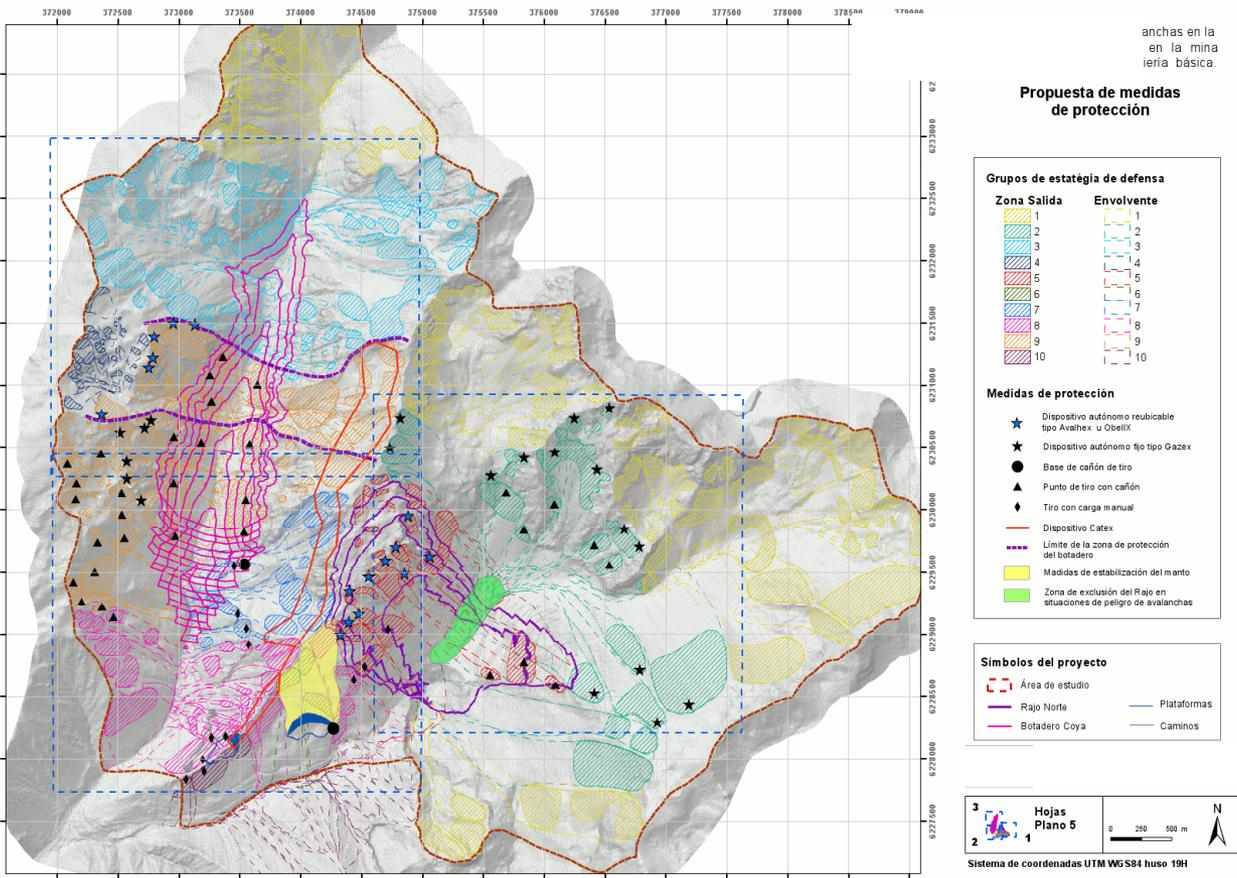
Zonificación del terreno según la peligrosidad



Zonificación del terreno según la peligrosidad



Zonificación del terreno según la peligrosidad



Gestión del riesgo geológico

Auscultación (Sallent, Bages)

Año 1932 (inicio explotación mina Enrique , 1954 detección cavidad, 1977 fin explotación, 1997 intervención ICGC)



34 LA VINCIBARRIDA SOCIEDAD LUNES, 4 MARZO 2002

Cimientos de sal

Un barrio construido sobre una vieja mina de Sallent se hunde dos centímetros al año agrietando 250 viviendas



Una grieta en la entrada de un edificio de la calle Comenar Comenar Paul. A la derecha, casa curvada en el barrio de la Estació

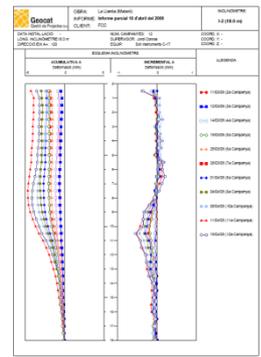
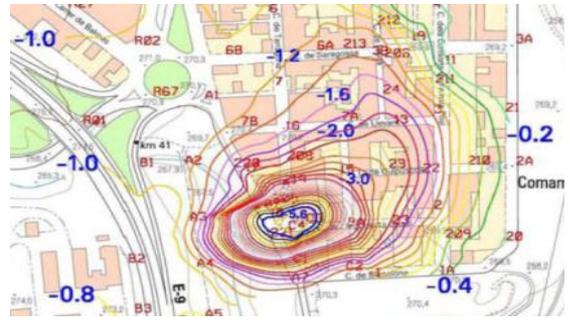
ANTONIO CERRILLO
El progresivo hundimiento del suelo de un barrio de Sallent, que se controla sobre una antigua mina de sal, ha ocasionado graves problemas de diversa índole en los últimos meses. Los vecinos de este barrio se han visto obligados a abandonar sus viviendas por temor a que se produzca un deslizamiento general del barrio en un proceso hacia la mina que parece imparable y cada día se agrava. La situación de riesgo del barrio, que lleva cinco años sufriendo el problema, reclama soluciones que frenen la continua caída que vive la zona.

Cinco años con una sucesión de varias explotaciones de sal, pasando de cinco a veintidós. Hasta los últimos días de un vecindario del antiguo barrio de Sallent. Los vecinos, que durante años se han visto obligados a abandonar sus viviendas por temor a que se produzca un deslizamiento general del barrio en un proceso hacia la mina que parece imparable y cada día se agrava. La situación de riesgo del barrio, que lleva cinco años sufriendo el problema, reclama soluciones que frenen la continua caída que vive la zona.

Un informe técnico realizado en el año 2000 recomendó "el desalojo progresivo de edificios"

Cualquiera. La mina pertenece es que mientras aquello ocurre, se siguen abriendo huecos en el terreno, el hecho de asociarlo directamente y se ha seguido construyendo en la zona de Sallent. El hecho de asociarlo directamente a la mina.

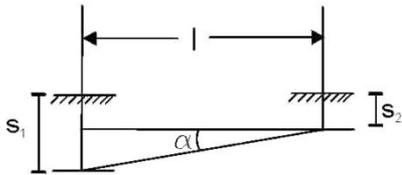
La mina Enrique fue descubierta por la Construcción de Cataluña en 1932, pero no se pudo seguir explotando por los problemas que se produjeron al intentar explotarla. Los vecinos del barrio se sintieron obligados a abandonar sus viviendas por temor a que se produzca un deslizamiento general del barrio en un proceso hacia la mina que parece imparable y cada día se agrava. La situación de riesgo del barrio, que lleva cinco años sufriendo el problema, reclama soluciones que frenen la continua caída que vive la zona.



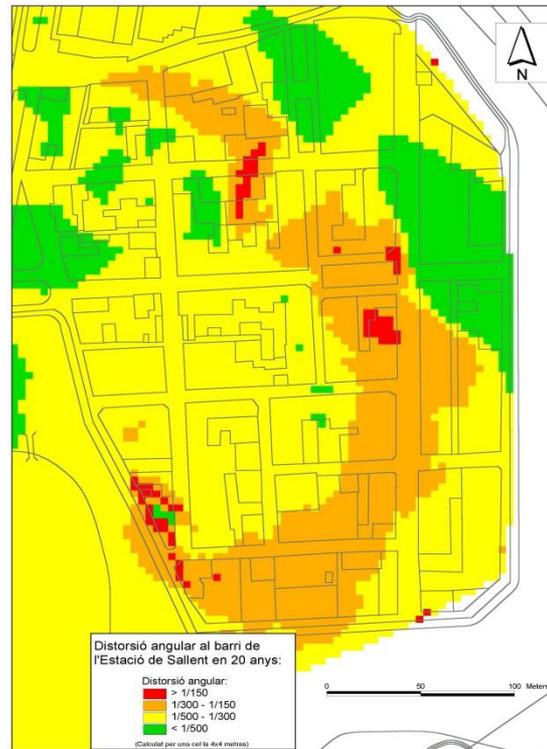
Gestión del riesgo geológico

Previsión daños (Sallent)

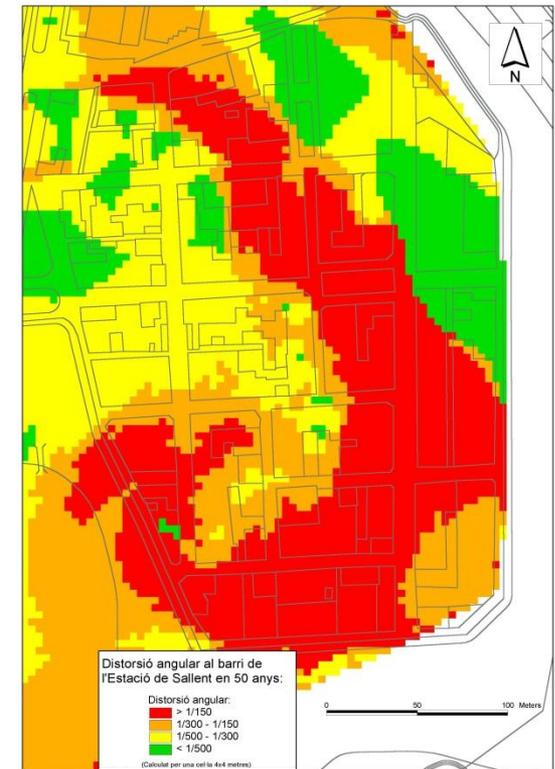
Llegenda	Distorsió angular	Conseqüències
	> 1/150	Se supera el límit en què es presenten danys estructurals en edificis convencionals
	1/300 - 1/150	Se supera el límit en què s'esperen esquerdes a les parets
	1/500 - 1/300	Se supera el límit de seguretat per a prevenir esquerdes als edificis convencionals
	< 1/500	



distorsió angular :
$$\delta = \frac{s_1 - s_2}{l} = \text{tg } \alpha$$



20 años



50 años

Gestión del riesgo geológico

Fin de la alerta (2014)

Desactivada l'alerta Procicat per risc d'esfondrament al barri de l'Estació de Sallent

L'alerta estava activada des del 2008 | Sense habitants a la zona de més risc, es rebaixa el nivell de perill

Vida | 30/04/2012 - 11:45h



El barri de la Estación de Sallent, construïdo sobre una mina, se hunde ACN

Sallent (ACN).- Protecció Civil ha desactivat l'alerta Procicat per risc de subsidència al barri de l'Estació de Sallent, construïdo sobre una antiga mina de potassa i que s'enfonsa de manera progressiva. El pla d'alerta de Protecció Civil s'havia activat el 2008 pel risc d'esfondrament sobtat en una part del barri, fet que va forçar l'evacuació preventiva de 46 famílies. La cap de servei de gestió d'emergències, Montse Font, va explicar que el perill d'enfonsament continua sent el mateix, però la zona de màxima incidència -l'anomenada zona 1- està totalment deshabitada, amb l'accés tancat i, en bona part, enderrocada. Font ha assenyalat que es continuarà treballant per mantenir la seguretat al barri.

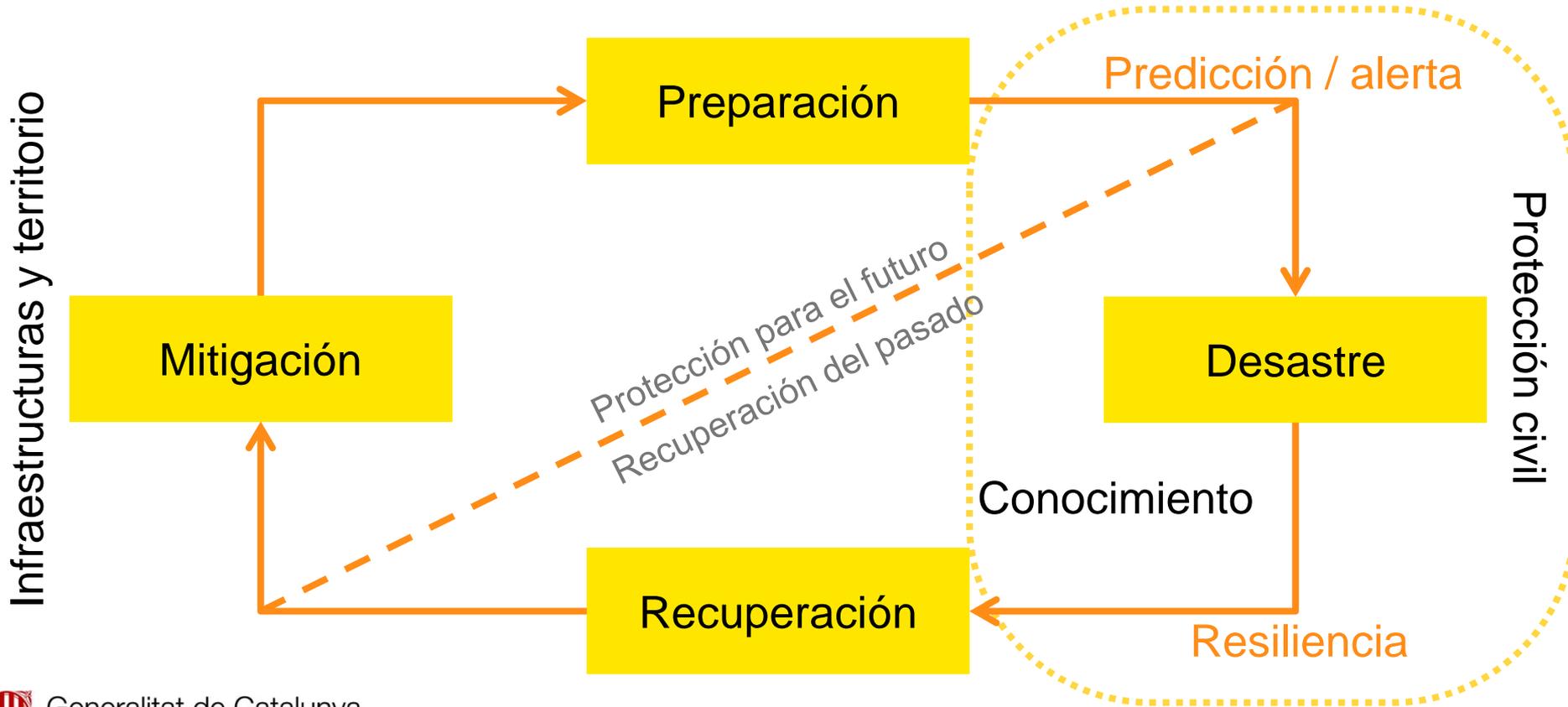
L'alerta Procicat, que ara passa a estar en fase de prealerta, s'ha desactivat perquè a la zona 1, la de màxim perill d'enfonsament, ja no hi a cap resident i, a més, es manifesta l'estabilitat de les velocitats d'enfonsament. D'altra banda, a la zona 2, de menys risc, encara hi queda algun resident però no s'esperen fenòmens d'enfonsament sobtats.

Fenomen nou a Catalunya



La emergencia y el desastre

El ciclo de la gestión del riesgo y del desastre





cim2014

II Congreso de Ingeniería Municipal

BARCELONA, 27 y 28 de Octubre

ORGANIZA



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Patrocinador oficial



BASF

The Chemical Company

Patrocinadores



Colaboradores



Universidad
Europea Madrid
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Media Partners



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

cim2014