



El projecte InSiTrate: la bioremediació de nitrats

Irene Jubany

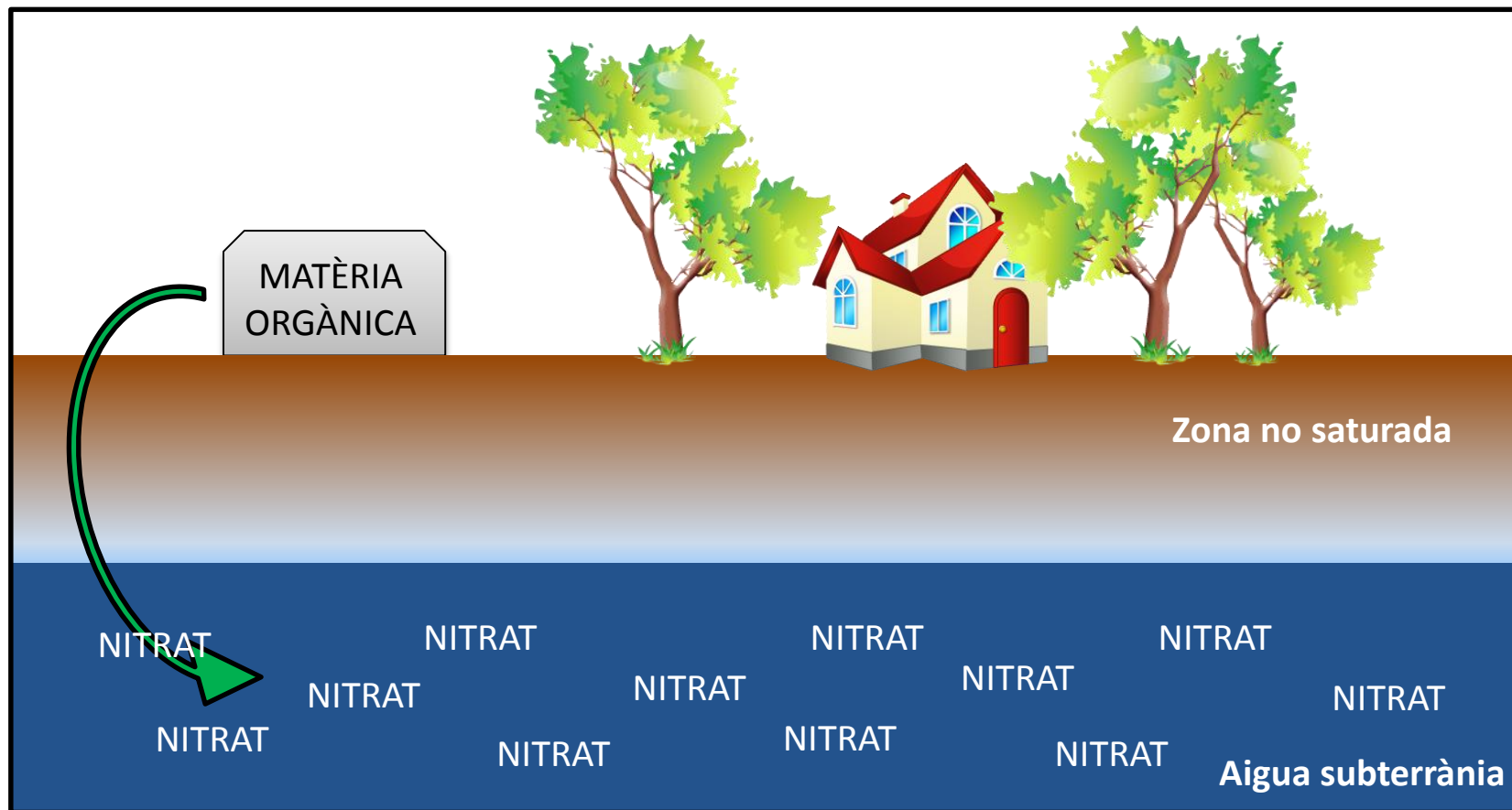
Barcelona, 7 d'abril de 2016

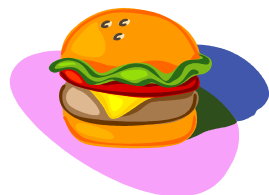




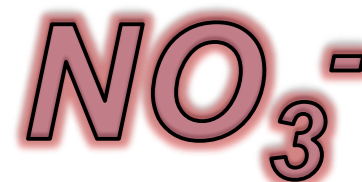
- ✓ Estudiar la viabilitat tècnica, ambiental i econòmica. Comparar la tecnologia amb altres estratègies d'eliminació de nitrats de l'aigua subterrània.
- ✓ Desenvolupar una eina innovadora basada en un model matemàtic per dissenyar l'estratègia òptima de bioremediació, la planta pilot i predir el procés de descontaminació in situ.
- ✓ Fomentar la acceptació de la tecnologia in situ per part de la societat. Involucrar als grups d'interès en el desenvolupament i aplicació de la tecnologia.
- ✓ Estudiar la extrapolació de la tecnologia a nivell Europeu i demostrar el potencial d'aplicació.







Oxigen



Nitrat

Substrat orgànic

TASCA	2013		2014		2015		2016		2017	
Selecció de la font de carboni (matèria orgànica)		■								
Caracterització de l'emplaçament		■								
Disseny del sistema			■							
Construcció del pilot				■	■					
Operació del pilot						■	■	■		
Avaluació econòmica i ambiental								■	■	
Extrapolació de la tecnologia								■	■	

Objectiu: Seleccionar en base a experiments de laboratori la matèria orgànica més òptima

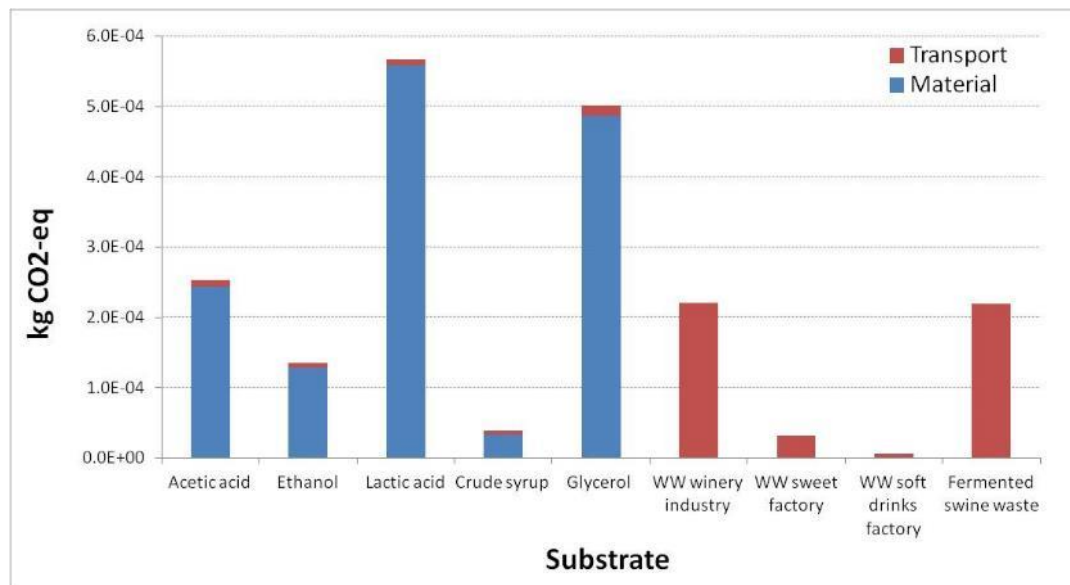
23 substàncies potencials
identificades
(8 productes comercials, 3 sub-
productes i 12 productes residuals)



Anàlisi de Cicle de Vida (LCA)
&
Anàlisi de costos



5 Substrats per a una avaluació tècnica a escala del laboratori:
malasses, àcid acètic, glicerol, glucosa, residus de la indústria dels sucres de fruita

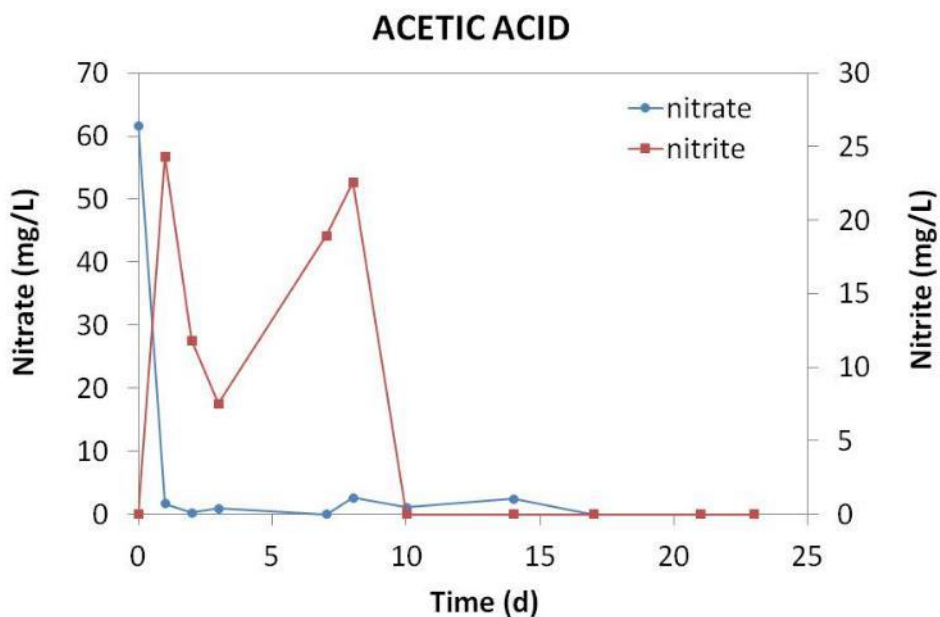


EXPERIMENTS EN COLUMNES

Temperatura: 20°C

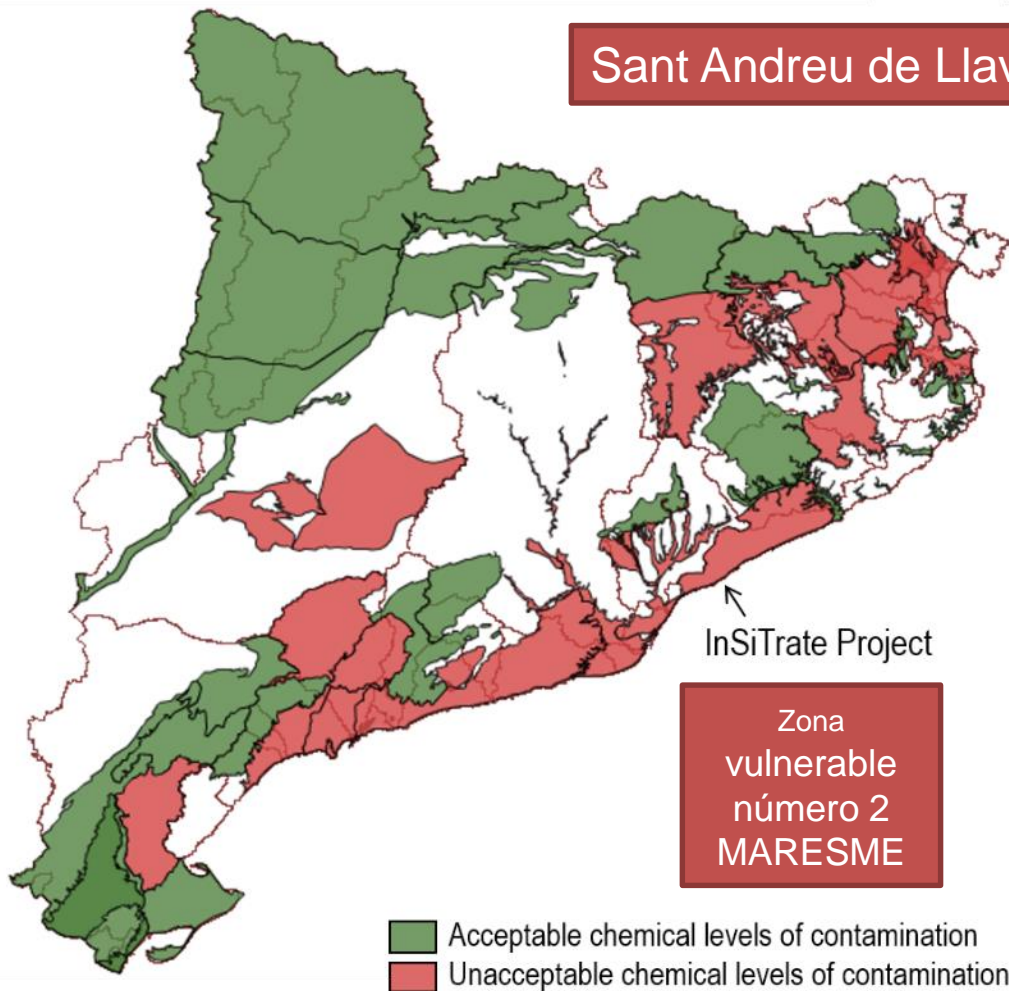
Alimentació: aigua subterrània + 30 mg/L carboni orgànic

Cabal: 7 mL/h

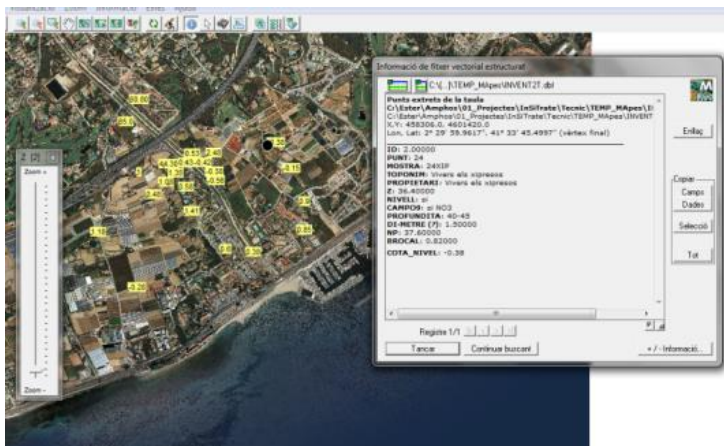


L'àcid acètic és la font de carboni seleccionada per als experiments de desnitrificació

Sant Andreu de Llavanes



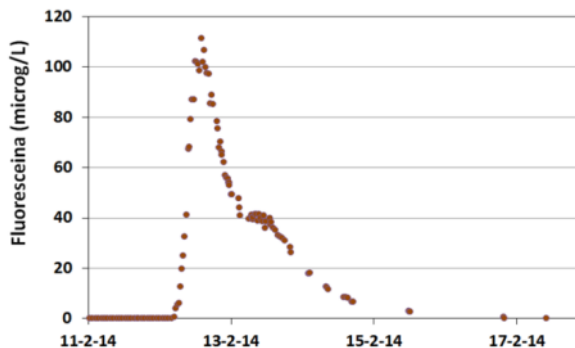
✓ Inventari, SIG y piezometria



✓ Construcció piezòmetre d'investigació



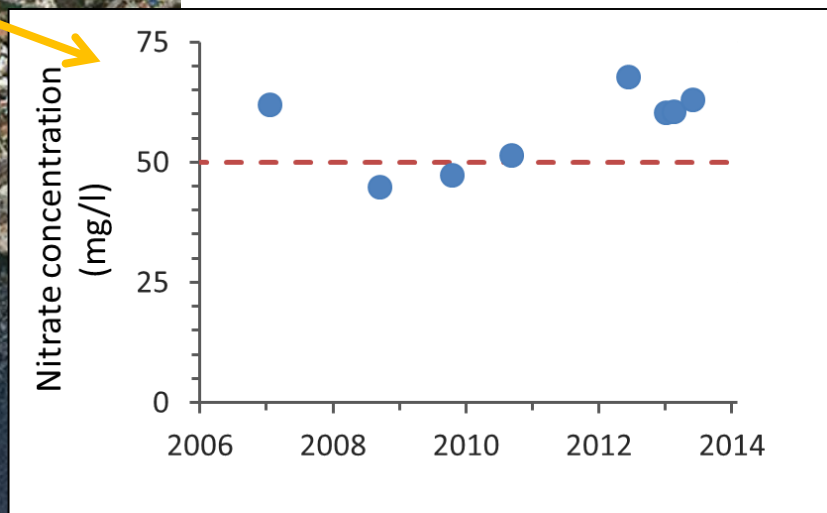
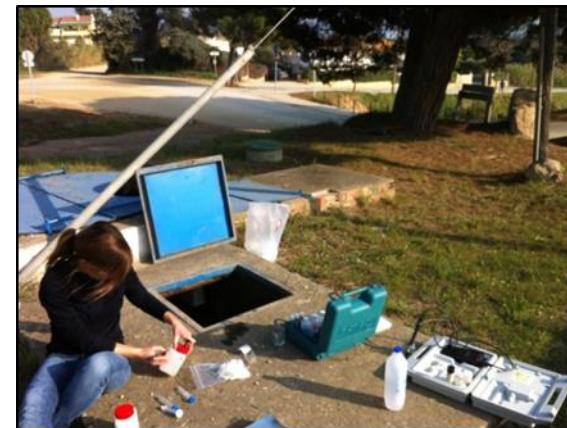
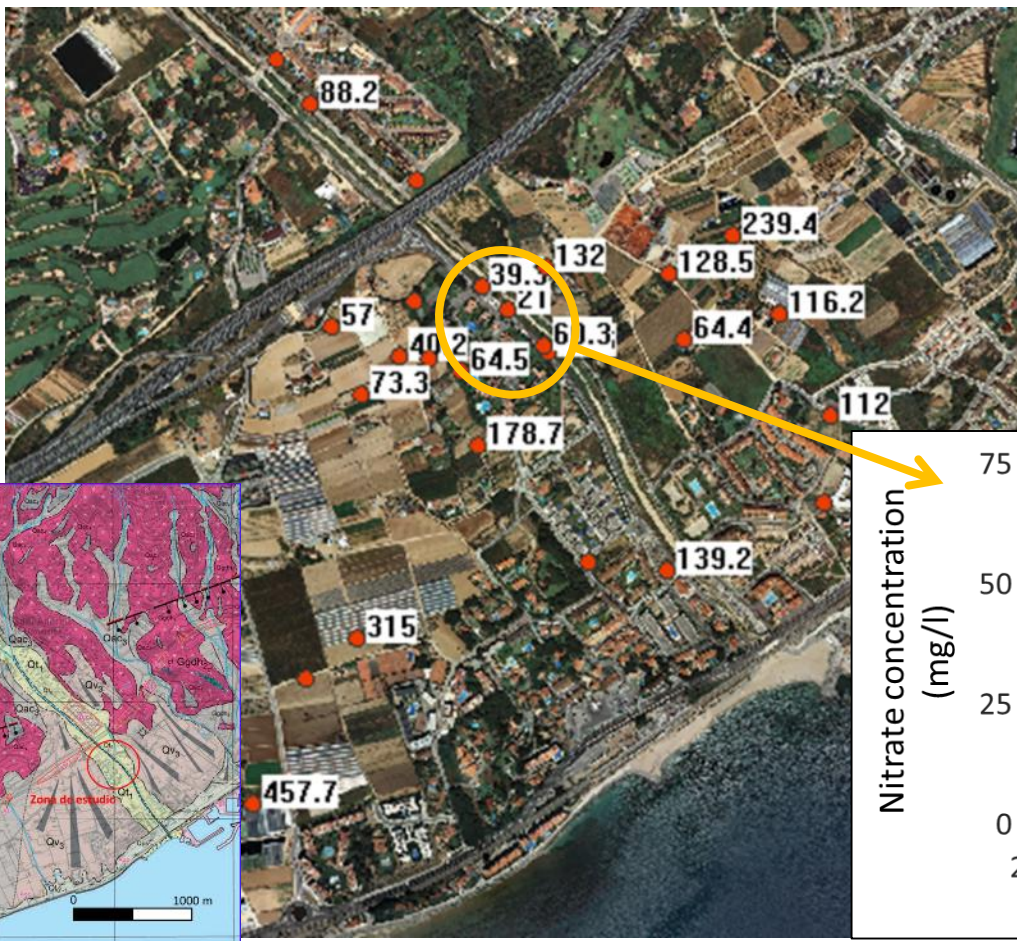
✓ Assaig de bombeig i traçadors



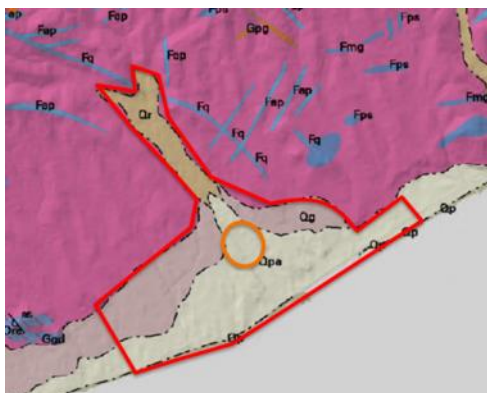
✓ Topografia



Caracterització química de l'aqüífer

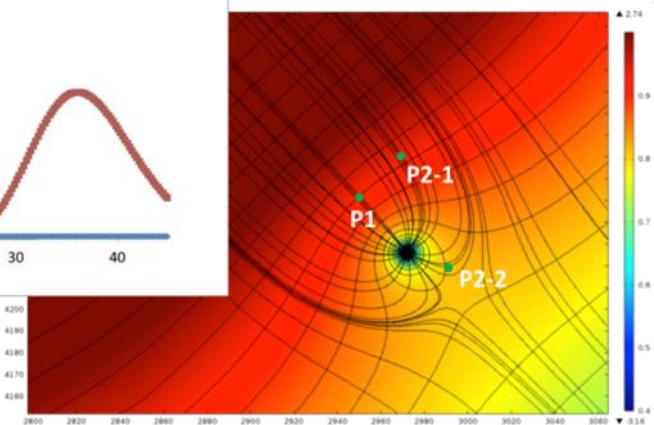
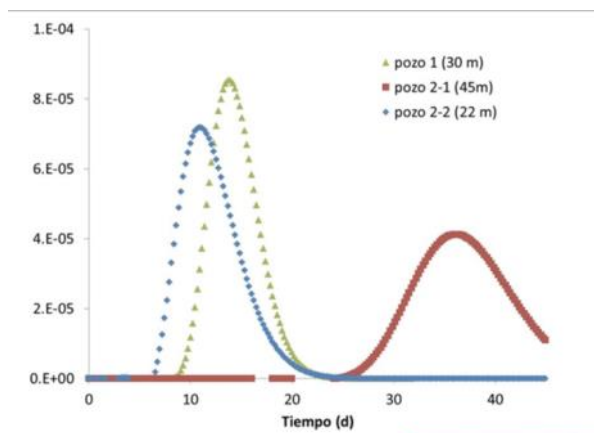


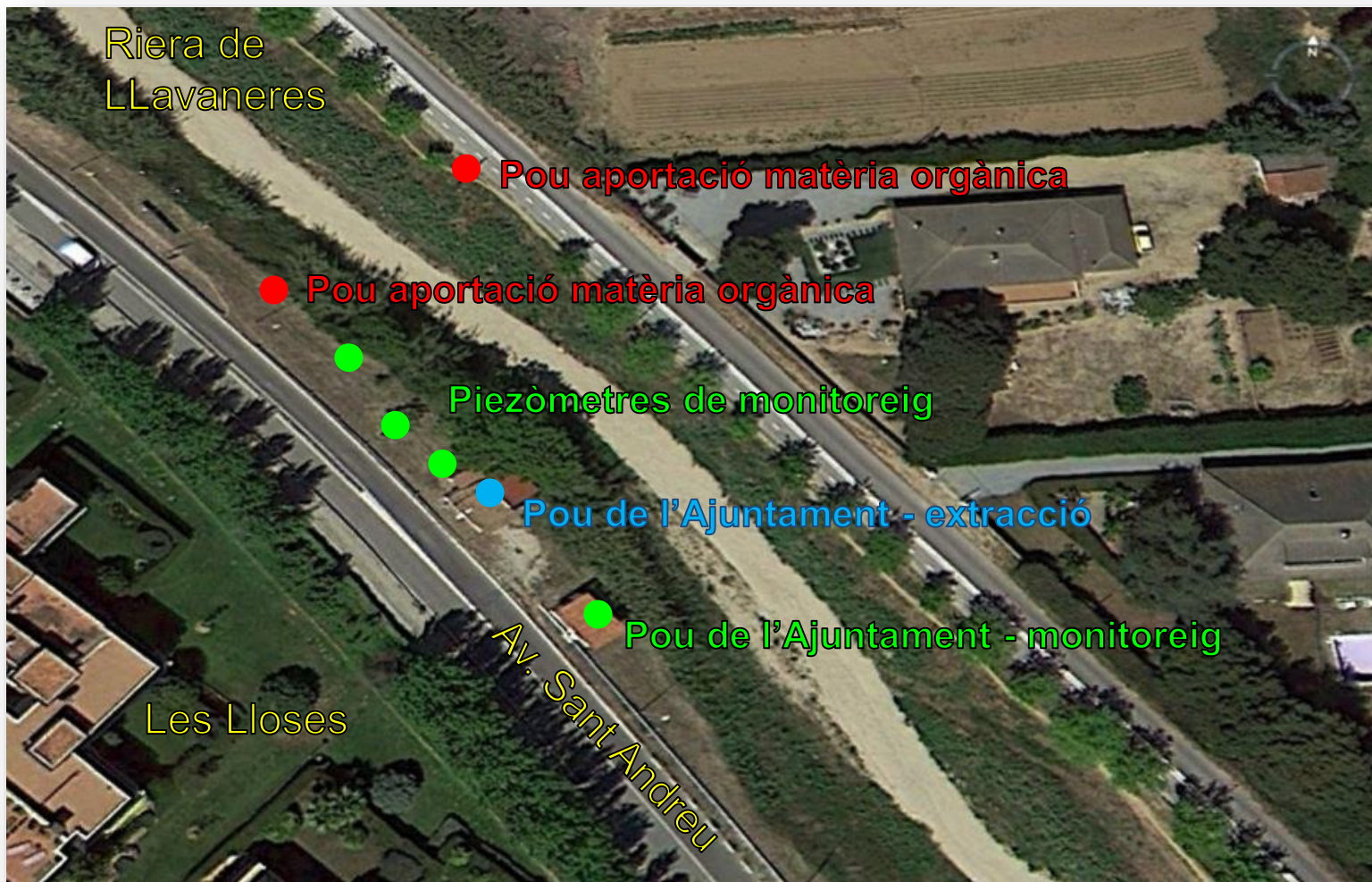
Abast del model

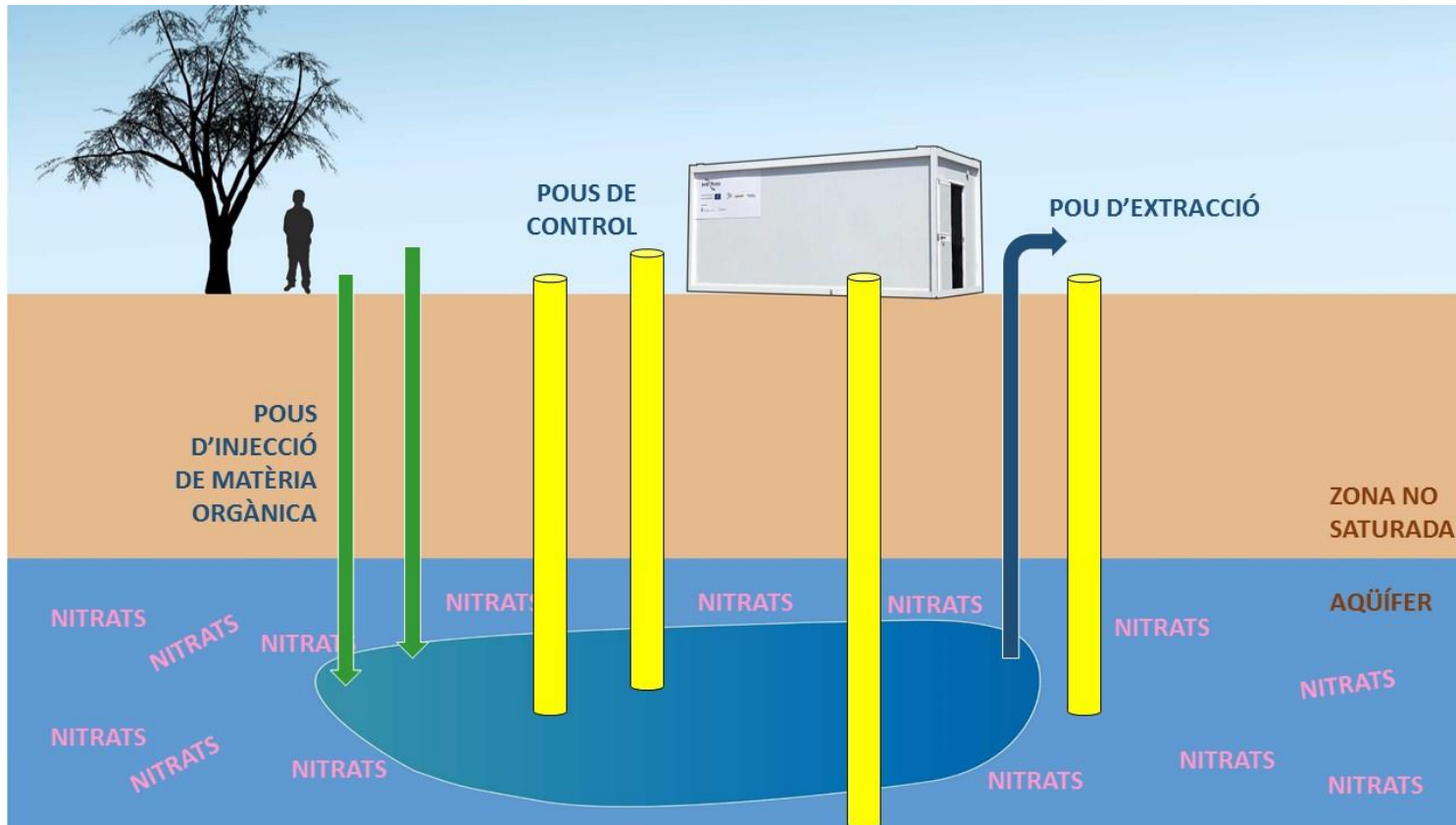


Característiques del model

- 3D: entre -50 y 156 msnm
- Dimensions de 4535 x 2720 m (3,8 km²)
- Malla de 3.500.000 tetraedres
- El model simula els materials quaternaris costers, de pendent i del fons de la vall
- 2 zones de K: al·luvial de la riera (2,25 m/d) i la resta del model (17 m/d)





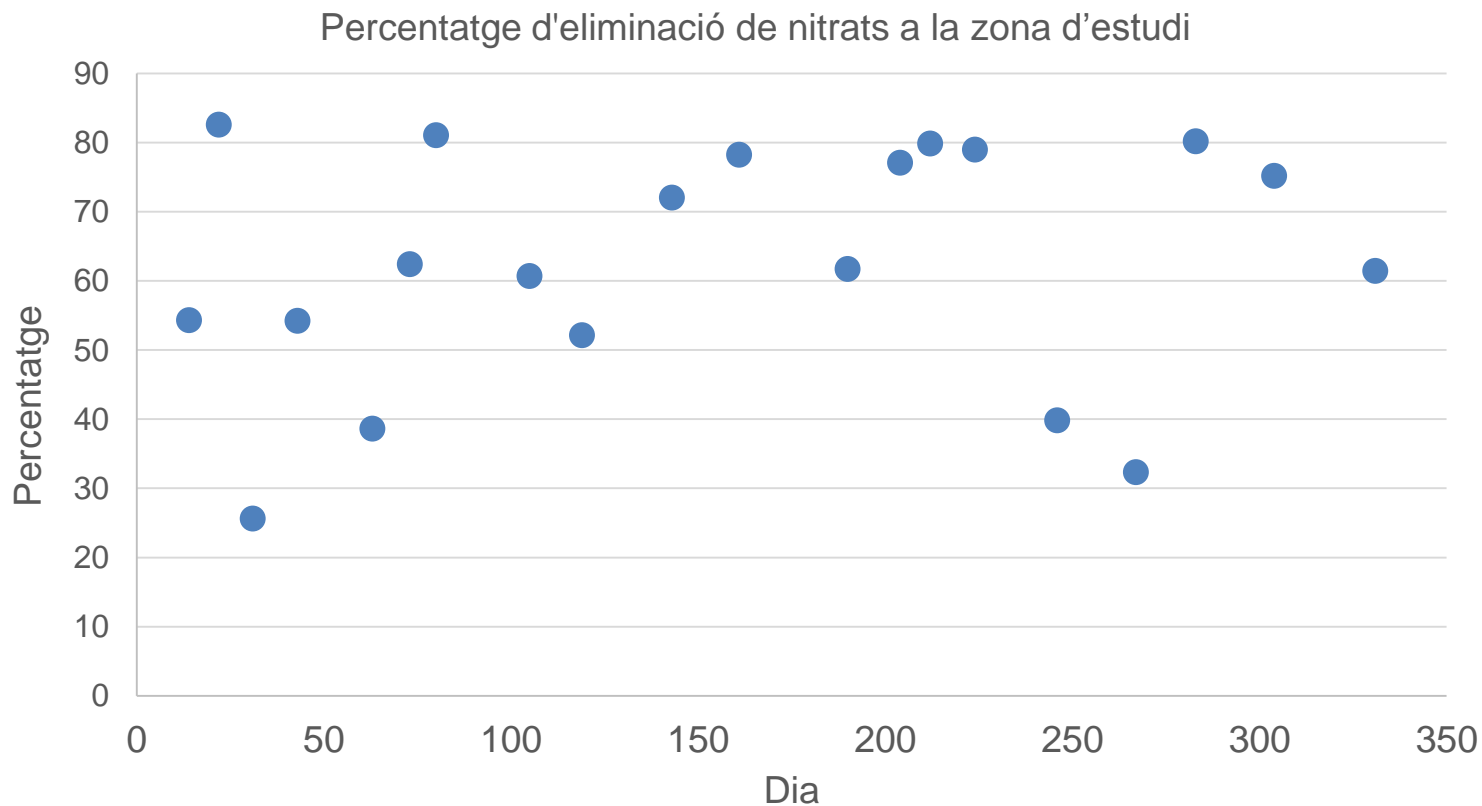


Cabal d'extracció: 2.5 L/s

Monitorització en línia: cabal d'extracció d'aigua, nitrats en el pou d'extracció, nivells piezomètrics en els pous d'injecció, estat de la planta







20-25 % eliminació en Pou extracció

70-90 % eliminació en PZ-1 i PZ-2

Altres paràmetres de seguiment:

Oxigen i redox: creació de zona anòxica de reacció

Nitrit: no es detecta (< 0.5 mg/l)

Matèria orgànica: Constant ($\cong 1$ mg C/l)

Amoni: no es detecta (< 0.1 mg/l)

Pendants resultats de:

Composició microbiològica de l'aigua

Fraccionament isotòpic

Altres paràmetres: Fe i Mn

- Validar la capacitat màxima de la tecnologia
- Avaluar estratègies de manteniment dels pous
- Calibrar el model de simulació del sistema
- Avaluar els costos – viabilitat econòmica
- Avaluar la sostenibilitat – viabilitat ambiental
- Escalat de la tecnologia
- Extrapolació a altres emplaçaments

- ✓ La desnitrificació in-situ és factible en aqüífers al·luvials
- ✓ Es poden aconseguir reduccions del 80-90 % del nitrat
- ✓ La configuració ideal requeriria més pous d'injecció per a minimitzar la dilució amb aigua no tractada
- ✓ Caldria una etapa de filtració per a reduir el contingut bacterià de l'aigua tractada, prèvia a la desinfecció
- ✓ L'operació de la planta és automàtica i no requereix personal
- ✓ La tecnologia requereix un manteniment periòdic dels pous

Projecte co-finançat per:



LIFE12 ENV/ES/000651

Col·laboren:



Ajuntament de
SANT ANDREU DE LLAVANERES



**Agència Catalana
de l'Aigua**

Podeu seguir-nos a:



insirate.ctm.com.es



@InSiTrate



InSiTrate project