



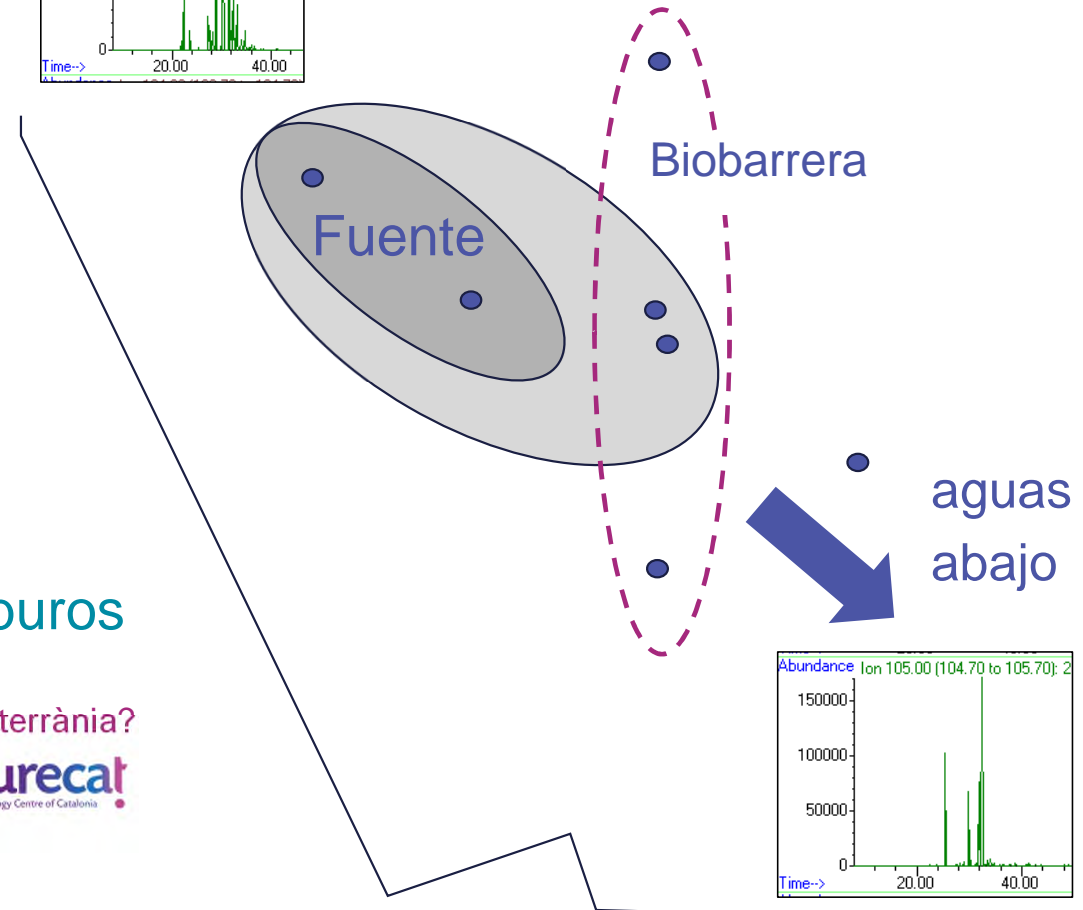
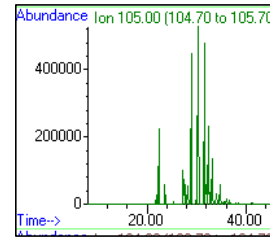
Aplicaciones biotecnológicas para la recuperación de acuíferos contaminados

Biobarrera para la contención de hidrocarburos

Jornada Com impulsar la innovació en la gestió del sòl i l'aigua subterrània?

03.04.2025, Manresa 

David Gramunt Colet
Enrico Coggiola
Alfredo Pérez de Mora



Nuestro



Equipo Interdisciplinario desde 1928

~1.500 Expert@s en Medioambiente, Planificación y Sostenibilidad



Métodos y soluciones innovadoras

Análisis de riesgos medioambiental, recuperación de emplazamientos contaminados



Red Internacional

30 sedes en 6 países, Alianza CAT fuera de Europa



Desde 2017 compañía pertenece a los trabajador@s



Departamento de muestreo de suelos y aguas acreditado en todos los países



Equipo y agradecimientos



Gestión del emplazamiento (TAUW Iberia)

David Gramunt, Enrico Coggiola



Análisis de isótopos estables y metabolitos (Isodetect)

Kevin Kuntze, Anko Fischer



Análisis Bioinformático (LEITAT)

Pablo Sánchez Cueto, Marcos Parras Molto



Ecotoxicidad (LEITAT, Univ. von Burgos)

Dalia Fuentes (Univ. von Burgos)

Patrizia Solorzano (LEITAT)



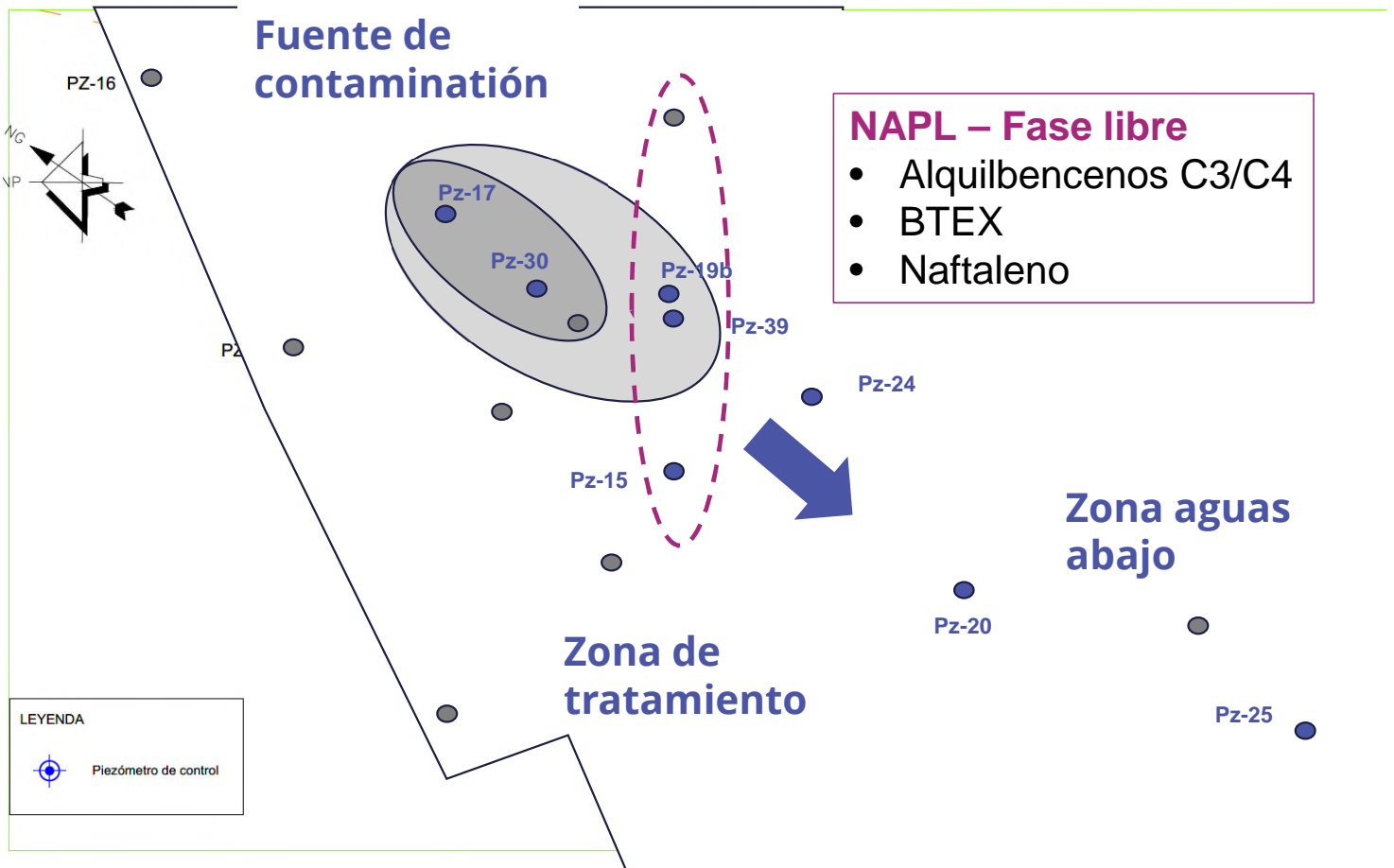
Bioremediation Systems exploiting sYnergieS for improved removal of Mixed pOllutants



Funded by
the European Union

Alfredo Pérez de Mora – coordinación de TAUW en el proyecto

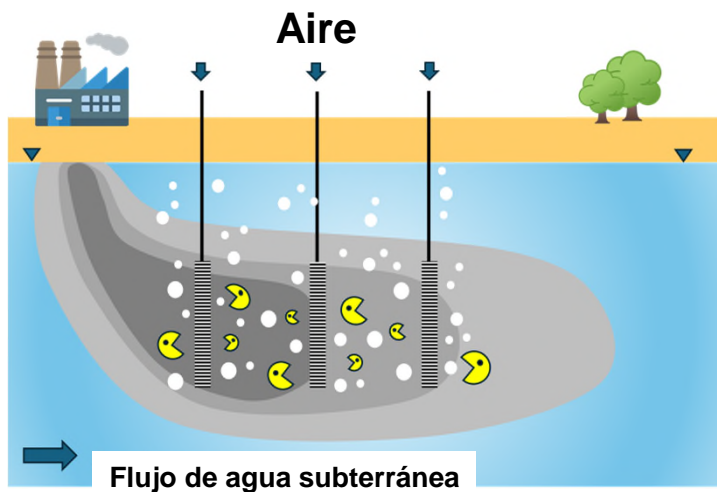
Reto



- Aporte intermitente de hidrocarburos
- Mezcla compleja
- Aportes con alto contenido en sales (Na^+ , Cl^- , sulfatos)
- Instalación industrial
- Evitar pluma de afección fuera del emplazamiento
- Tratamiento biobarrera (biosparging) 11-12 m de profundidad y > 100 m de longitud

Innovación y objetivo

- Control de la contaminación mediante biostimulación de microorganismos nativos del acuífero
- Seguimiento y análisis combinando múltiples métodos y parámetros



Tradicional

- Físico-Químicos
- C5-C40

Análisis Quím. Avanzado

- Screening GC-MS
- $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ CSIA (isótopos)
- Ratios de diagnóstico
- Metabolitos

Microbiología/Biol. Molecular

- Secuenciación 16S rDNA (quién)
- Secuenciación Shotgun (qué hacen)

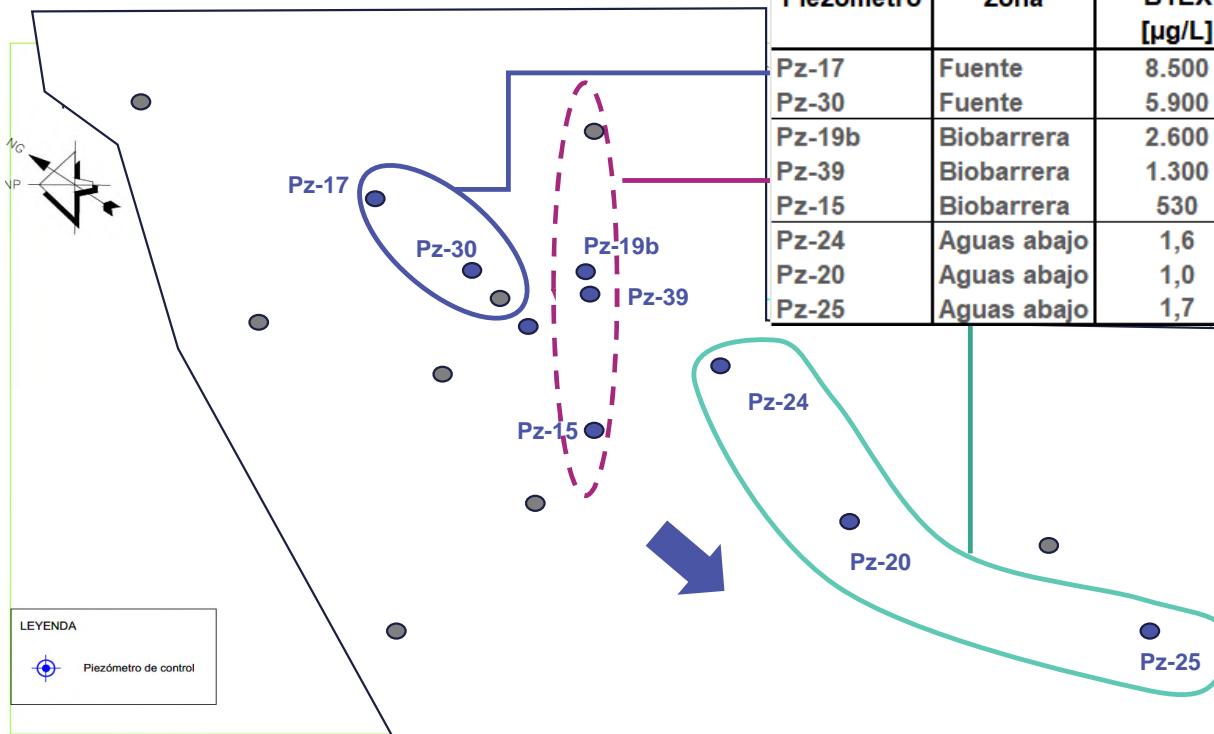
Ecotoxicidad

- Fracción orgánica/inorgánica
- Distintos organismos



Resultados : BTEX, Naftaleno, TPHs (C5-40)

Pz-30 15 cm NAPL (fase libre)

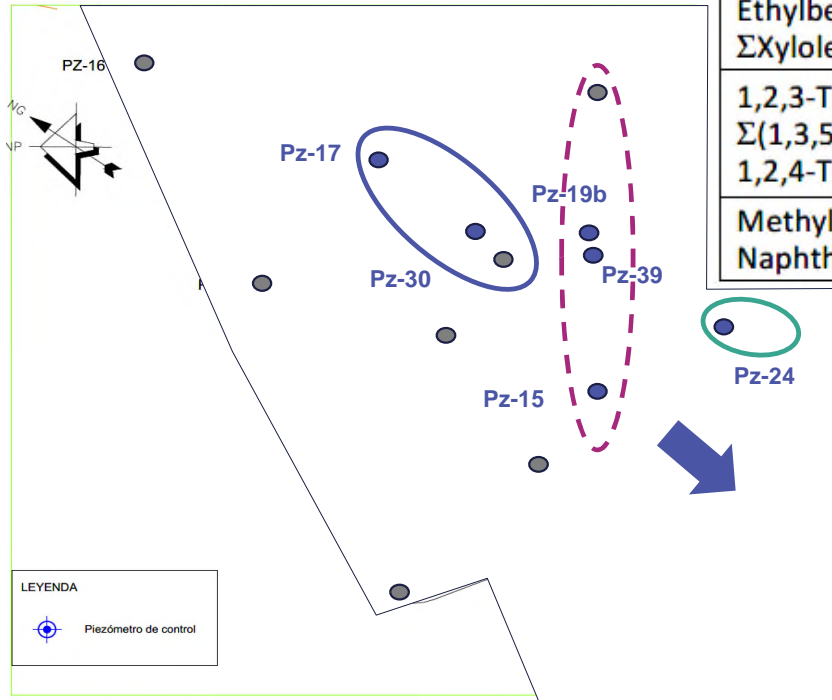


Piezómetro	Zona	BTEX [µg/L]	Naftaleno [µg/L]	TPHs C5-C10 [µg/L]	TPHs C10-C12 [µg/L]	TPHs C10-C40 [µg/L]
Pz-17	Fuente	8.500	520	13.000	7.700	10.000
Pz-30	Fuente	5.900	400	n.a.	9.500	11.970
Pz-19b	Biobarrera	2.600	350	3.400	4.500	5.800
Pz-39	Biobarrera	1.300	99	3.200	1.800	2.900
Pz-15	Biobarrera	530	0,9	1.100	610	700
Pz-24	Aguas abajo	1,6	<0,8	260	<10	<50
Pz-20	Aguas abajo	1,0	<0,8	85	<10	<50
Pz-25	Aguas abajo	1,7	<0,8	77	<10	<50

- Disminución de las concentraciones a nivel de la biobarrera con respecto a la fuente y aguas abajo con respecto a la biobarrera

Resultados: Ratios de diagnóstico e isótopos estables

Movilidad similar
Diferente biodegradabilidad



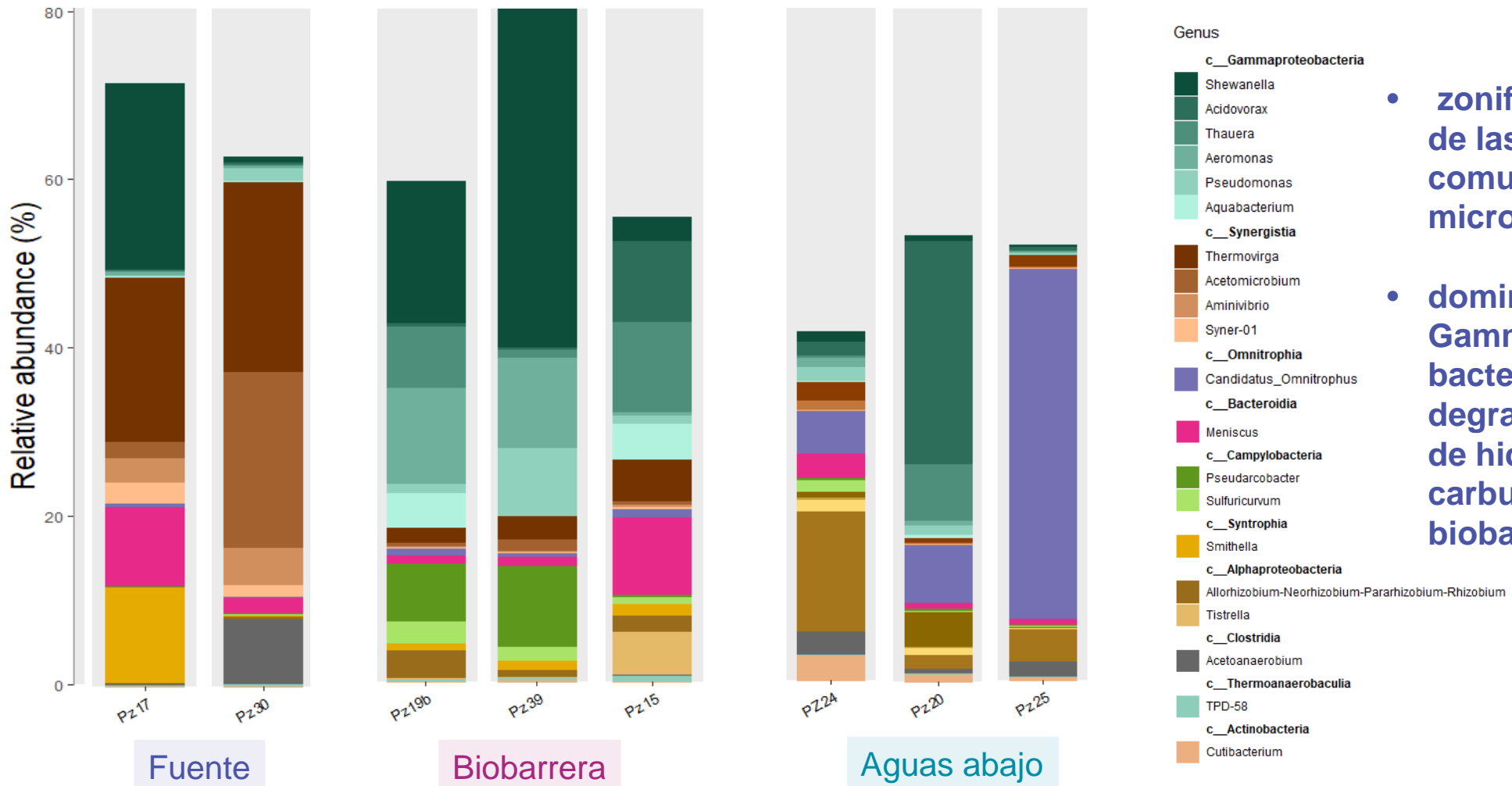
Ratios de diagnóstico	Fuente		Biobarrera		Aguas abajo	
	Pz-17	Pz-30	Pz-19b	Pz-39	Pz-15	Pz-24
Ethylbenzol/ Σ Xylole	0,3	0,3	0,4	0,6	0,9	n.b.
1,2,3-TMBz/ Σ (1,3,5-TMBz + 1,2,4-TMBz)	1,0	1,1	1,0	1,0	1,8	n.b.
Methylnaphthalin/ Naphthalin	1,7	2,3	0,8	0,7	n.b.	n.b.

- **Etilbenzeno/ Σ Xylenos**
 ↑ Biobarrera (todos los piezómetros) → biodegradación xileno
- **1,2,3-TMBz/ Σ 1,2,5-TMBz + 1,2,4-TMBz)**
 ↑ Biobarrera (Pz-15) → biodegradación 1,3,5- u. 1,2,4-TMBz
- **Σ Metilnaftaleno/Nafataleno**
 ↓ Biobarrera (Pz-19b, Pz39) → biodegradación Metilnaftaleno

m/p-Xylol isótopos → 30% biod. en Pz39 y 95% en Pz15
 o-Xylol isótopos → 71% biod. en Pz39 y 33% en Pz15



Resultados – Secuenciación Amplicon 16S rDNA



- zonificación de las comunidades microbianas
- dominio de Gammproteo bacteria degradadoras de hidrocarburos en biobarrera

Conclusiones y perspectivas

- La biobarrera es una medida eficaz de contención de la pluma de afección en el emplazamiento → *mantener funcionamiento*
- Necesidad de cuantificar la contribución de los procesos físico-químicos y biológicos de atenuación → *mejorar funcionamiento*
- ↑↑↑ proyectos en TAUW en los últimos 5 años con aplicaciones biotecnológicas en la recuperación de emplazamientos contaminados
- ↑↑↑ Importancia de colaborar con universidades y centros de investigación en aplicaciones biotecnológicas
- Ofrecer soluciones sostenibles a clientes de TAUW (autoridades/industria/real estate) con base científica y tecnológica





Moltes gràcies

Contactos Barcelona

✉ david.gramunt@tauw.com

☎ +34 620 610 395

✉ Enrico.coggiola@tauw.com

☎ +34 63 84 09 35 2

✉ alfredo.perezdemora@tauw.com

🌐 www.tauw.es