

Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros.

Juan Carlos Fernández Caliani

Geología y Geoquímica Ambiental (RNM 347)

Universidad de Huelva

20 Julio 2023

**Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS
y Sinergias con Grupos Operativos**

**EVENTOS
VIRTUALES**
ceiA3



Principales Líneas de I+D+i en materia de suelos

- ▶ Efectos del material particulado atmosférico de origen minero en la calidad de los suelos.
- ▶ Evaluación del riesgo para la salud humana de suelos agrícolas potencialmente contaminados por elementos traza.
- ▶ Desarrollo de métodos de diagnóstico, caracterización y recuperación ambiental de espacios mineros degradados.

Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS y Sinergias con Grupos Operativos

**EVENTOS
VIRTUALES**
ceiA3



Experiencia del grupo en proyectos de I+D+i en materia de suelos

- ▶ Mineralogía y geoquímica del material particulado atmosférico en el entorno de la cuenca minera de Riotinto, Faja Piritica Ibérica.

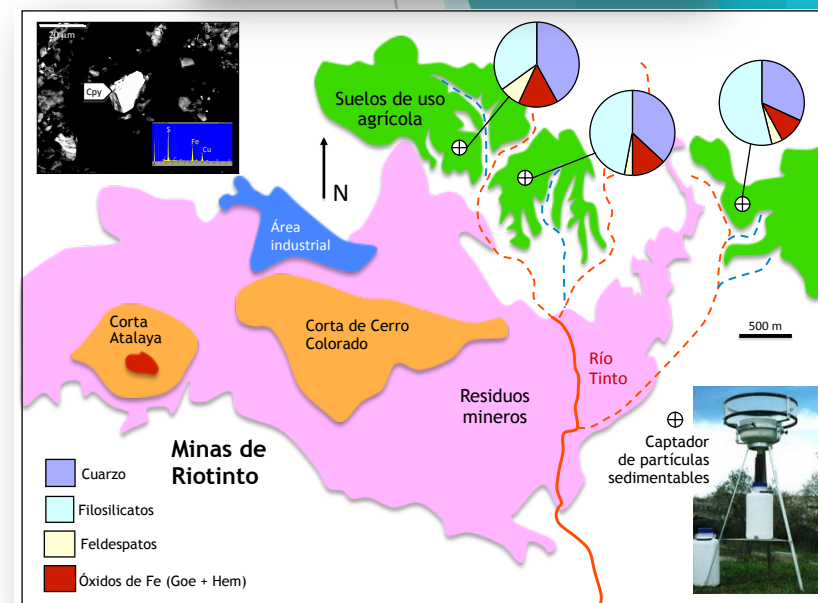
ENTIDAD FINANCIADORA: Ministerio de Ciencia e Innovación

- ▶ Evaluación de la contaminación de suelos afectados por actividades mineras: problemática ambiental existente en el área de Riotinto (España).

ENTIDAD FINANCIADORA: Ministerio de Educación y Ciencia

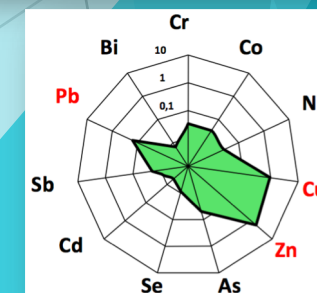
- ▶ Efectos ambientales del material particulado atmosférico derivado de residuos mineros en la calidad del aire y de los suelos de la comarca de Riotinto (Huelva).

ENTIDAD FINANCIADORA: Junta de Andalucía (Proyecto de Excelencia)



Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS y Sinergias con Grupos Operativos

EVENTOS VIRTUALES
ceiA3



Experiencia del grupo en proyectos de I+D+i en materia de suelos

- **Estudio de elementos trazas en los suelos de Andalucía.**

ENTIDAD FINANCIADORA: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía

- **Criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestra y análisis para su investigación.**

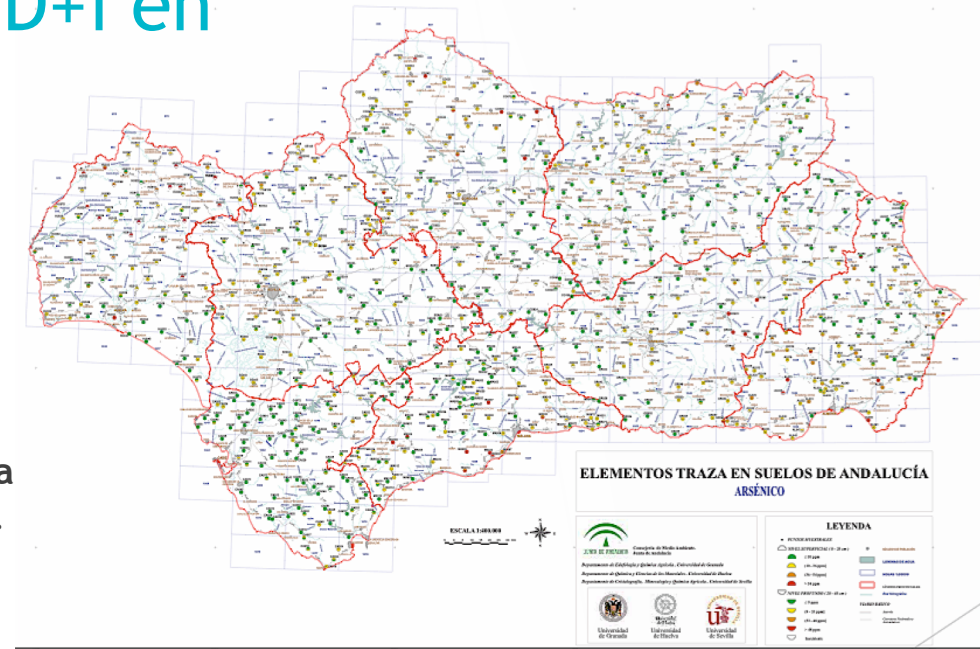
ENTIDAD FINANCIADORA: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía

- **Análisis de riesgos de suelos potencialmente contaminados por actividades mineras en la provincia de Huelva.**

ENTIDAD FINANCIADORA: Consejo Social, Universidad de Huelva

- **Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de espacios mineros y el sellado de vertederos.**

ENTIDAD FINANCIADORA: Junta de Andalucía. Proyecto de I+D+i. Colaboración Tejido Productivo



Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros



www.uhu.es/proyecto-tecnosuelos



- ▶ Diseñar, elaborar y ensayar diferentes tipos de Tecnosuelos como técnica de recuperación natural asistida de suelos mineros.
- ▶ Evaluar la viabilidad de los Tecnosuelos formulados, y verificar que pueden sostener una infraestructura verde sin tener efectos adversos en el medio ambiente.



Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS y Sinergias con Grupos Operativos

EVENTOS VIRTUALES
ceiA3



Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros

La elaboración de Tecnosuelos es una alternativa de remediación ambiental, consistente en el desarrollo y aplicación de mezclas sólidas de materiales residuales adecuadamente formuladas, para el saneamiento y la mejora ambiental y productiva de suelos degradados

Primera anualidad
2021

Etapas I

Diagnóstico

**Caracterización de los
suelos a tratar y de los
residuos a emplear**

Segunda anualidad
2022

Etapas II

Implementación

**Diseño, formulación
y aplicación de los
tecnosuelos**

Tercera anualidad
2023

Etapas III

Seguimiento

**Monitorización
y evaluación
de resultados**

Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros

► Principales avances

Residuo	Origen	Descripción
Lodos de la clarificación del agua	Lodos procedentes del tratamiento de aguas para consumo humano (ETAP)	Residuos orgánicos Aportan la materia orgánica y de los nutrientes
Lodos biológicos	Tratamiento biológico de efluentes industriales	
Escorias blancas	Escoria procedente de la industria del acero	Residuos inorgánicos Estabilizan los compuestos orgánicos y proporcionan las propiedades deseadas (capacidad de neutralización y adsorción)
Escorias de horno	Escoria de horno de fundición de hierro	
Yesos rojos	Residuos procedentes de la producción de pigmentos de dióxido de titanio	

TECNOSOL	T2	T3	T5	T8	T11	T13
Eutrofizante Suministrar nutrientes y favorecer la actividad biológica	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Neutralizante Aumentar el pH para que precipiten Fe, Al, sulfatos y metales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Adsorbente Adsorber oxianiones (arseniatos)	✓	✓	✓			

Taller de **INVESTIGADORES ceiA3** en el ámbito de **SUELOS y Sinergias con Grupos Operativos**

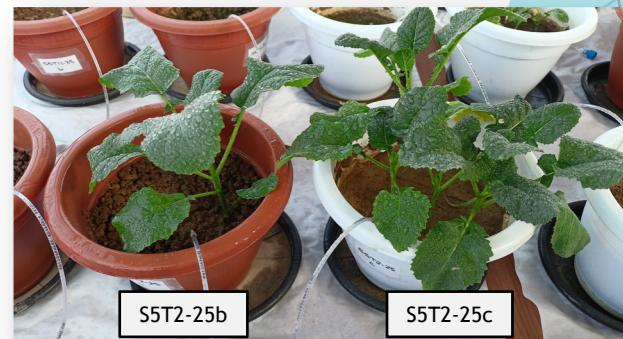
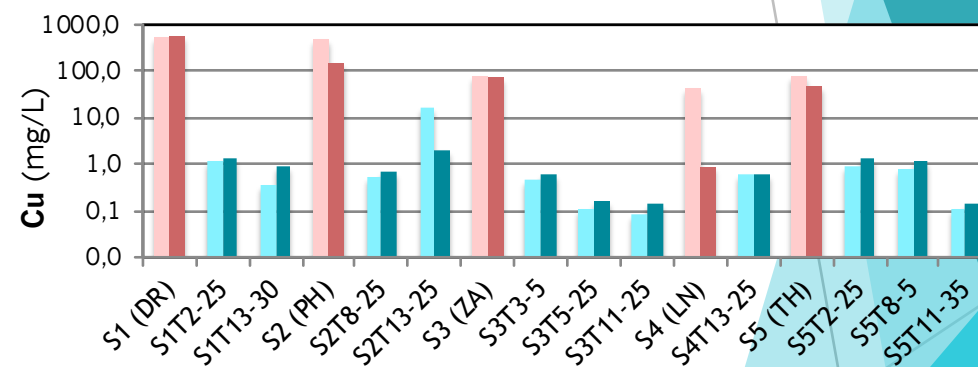
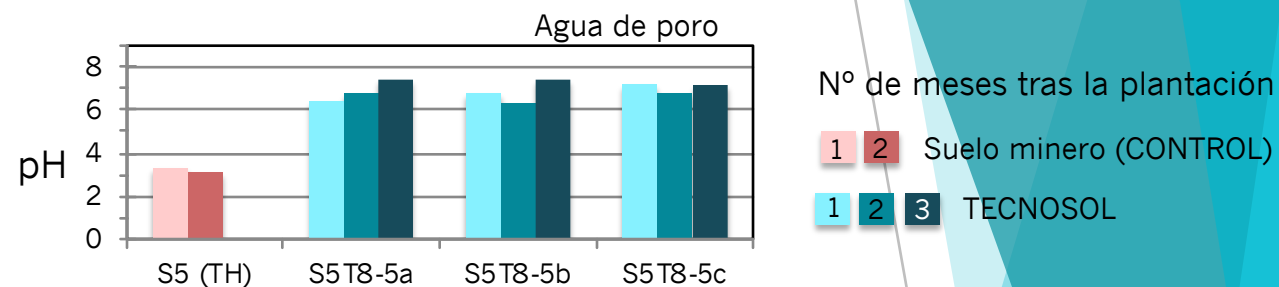
EVENTOS VIRTUALES
ceiA3



Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros

Principales avances

- ▶ Valorización de residuos no peligrosos.
- ▶ Neutralización de la hiperacidez.
- ▶ Estabilización química de metales pesados.
- ▶ Restablecimiento de la vegetación (experimentación en macetas con *Brassica juncea*).



Diseño y aplicación de tecnosuelos formulados con residuos no peligrosos para la recuperación ambiental de suelos mineros

Resultados transferibles y aplicabilidad al sector

- ▶ Producción de tecnosuelos para transformar emplazamientos contaminados por metales pesados en suelos funcionales, con unas condiciones edáficas y ambientales más naturales.
- ▶ Los tecnosuelos que han demostrado una eficacia probada a escala de laboratorio deberán ensayarse en una planta piloto, en etapas posteriores de desarrollo.
- ▶ Los resultados del Proyecto son transferibles al sector empresarial interesado en la valorización de residuos y la regeneración suelos mineros a costes de inversión relativamente bajos.



Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS y Sinergias con Grupos Operativos

**EVENTOS
VIRTUALES**
ceiA3



Gracias

Presentaciones completas en

www.ceia3.es

**Taller de INVESTIGADORES ceiA3 en el ámbito de SUELOS
y Sinergias con Grupos Operativos**

**EVENTOS
VIRTUALES**
ceiA3

