

# Proyecto LIFE TECMINE: referente de restauración sostenible de minas

## JORNADA SOBRE ESTABILIDAD DE TALUDES Y SU IMPORTANCIA EN LA RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS

Organiza:



G CONSELLERIA  
O TRANSICIÓ ENERGÈTICA  
I I SECTORS PRODUCTIUS  
B DIRECCIÓ GENERAL  
/ POLÍTICA INDUSTRIAL

### Disclaimer

The LIFE TECMINE project has been funded with the **support of the LIFE Programme of the European Union.**

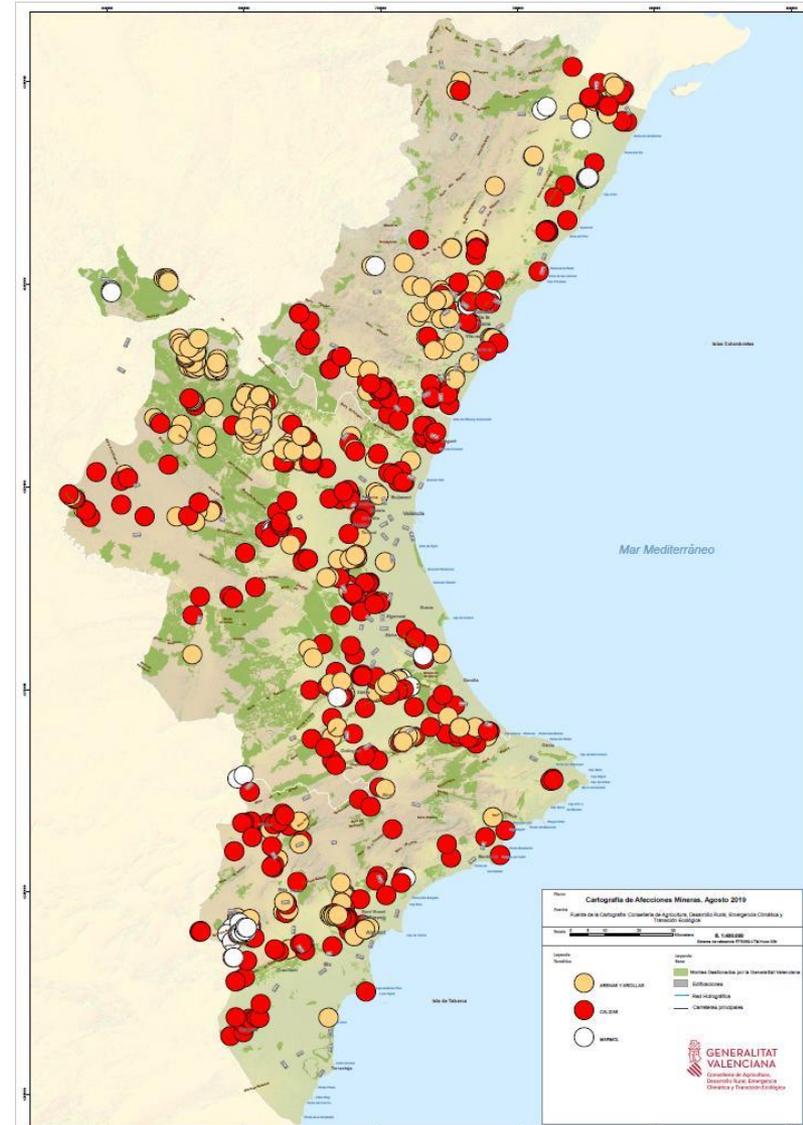
\*This publication [communication] reflects the views only of the author/s, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

# La minería en la Comunidad Valenciana

En la CV hay más de 500 minas de las cuales el 85% afectan a terreno forestal

Minerales explotados:

-  Arcillas y arenas
-  Calizas
-  Mármol



# Explotaciones mineras: Arcillas



# Explotaciones mineras: Caliza



# Explotaciones mineras: Mármol



# La restauración minera

Se fijan tres grandes objetivos:

- Morfología estable
- Generación de suelos
- Revegetación

Situación actual:

## Morfología basada en berma talud

- Fácil transición desde la morfología final de la explotación
- Poco integrada en entornos naturales
- Gestión del agua mediante obras de drenaje poco eficiente en ambientes mediterráneos
- Procesos erosivos irreversibles



## Escasez de suelo orgánico

- El suelo original no se conserva
- No resulta eficiente ni sostenible aportar tierra vegetal de otras zonas
- La restauración carece de suelo funcional

## Revegetación pobre en biodiversidad

- Sin suelo y sin agua, los diseños de revegetación son pobres en biodiversidad
- Escaso valor ambiental



# La restauración minera

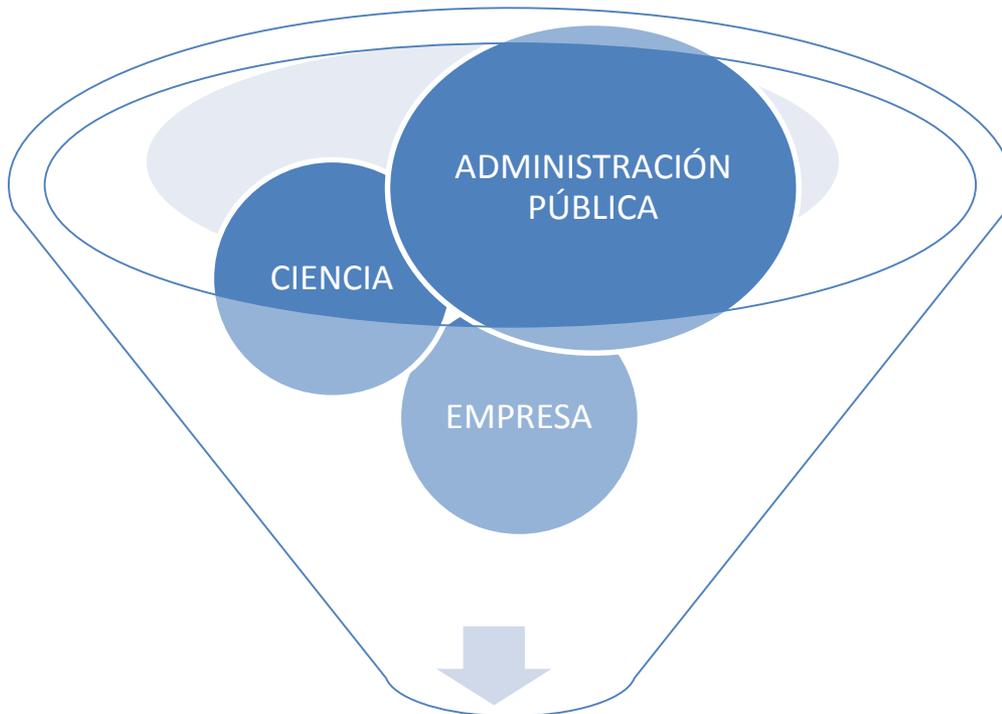
TRAS 15 AÑOS DE OBSERVACIÓN Y SEGUIMIENTO NOS FUIMOS PREGUNTANDO:

¿estas técnicas de restauración tradicional nos conducen a una buena integración de una zona degradada por la minería en el medio?

¿estamos haciendo todo lo possible?



# Proyecto LIFE TECMINE



Proyecto *demostrativo* que pretende testar nuevas prácticas de restauración de minas en la mina Fortuna (Ademuz)



# Área del proyecto



# Zona Oeste



# Zona Este



# EL RESULTADO

Mejor integración paisajística

Mejor aceptación social



Mayor supervivencia (90%) y crecimiento

Mejora la eficiencia de las lluvias: mayor infiltración

Mayor protección del suelo: menor erosión

Mayor valor ambiental: biodiversidad, economía circular, stock de carbono

Menor coste de mantenimiento



# Analisis de costes

## Consideraciones:

Es necesario un diseño previo de las formas finales para evitar costes asociados a movimiento de tierras que permita ubicar los estériles cerca de la localización final.

El coste de remodelado previo a los trabajos de revegetación, es aproximadamente 16,000 €/ha, similar al uso de las técnicas tradicionales



Uso público

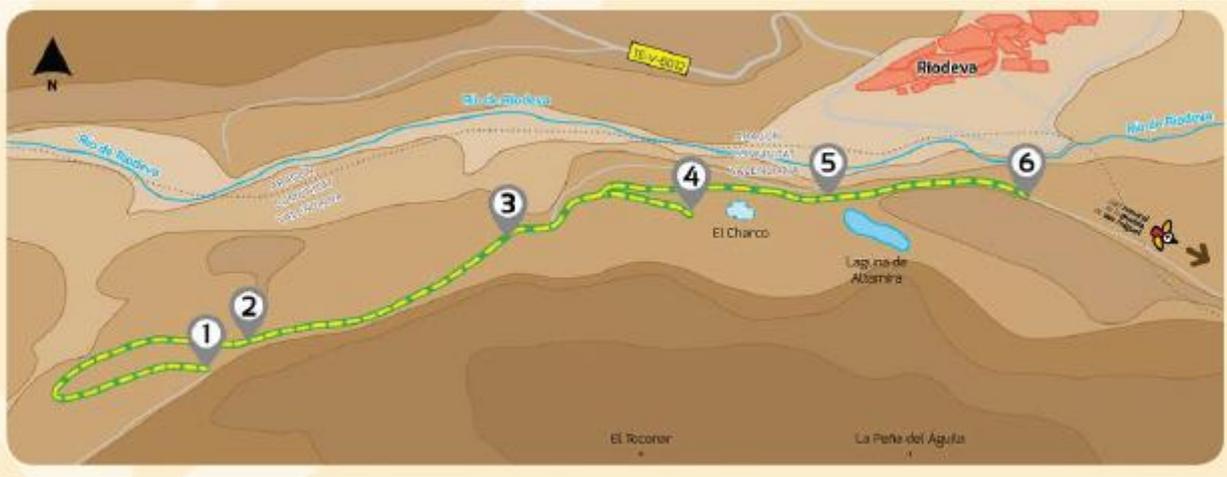
Nueva ruta interpretativa



**Ruta interpretativa**  
**El Nuevo Paisaje** de la mina Fortuna

**Interpretative route**  
**The New Landscape** of the Fortuna mine

240 m.



Parada/panel



Stop/panel

45 minutos



45 minutes

1.500 metros



1,500 metres

Dificultad baja



Low difficulty

# Aplicaciones Tecnológicas: Drones



DJI PHANTOM 4 PRO



# Aplicaciones en el ámbito de la minería

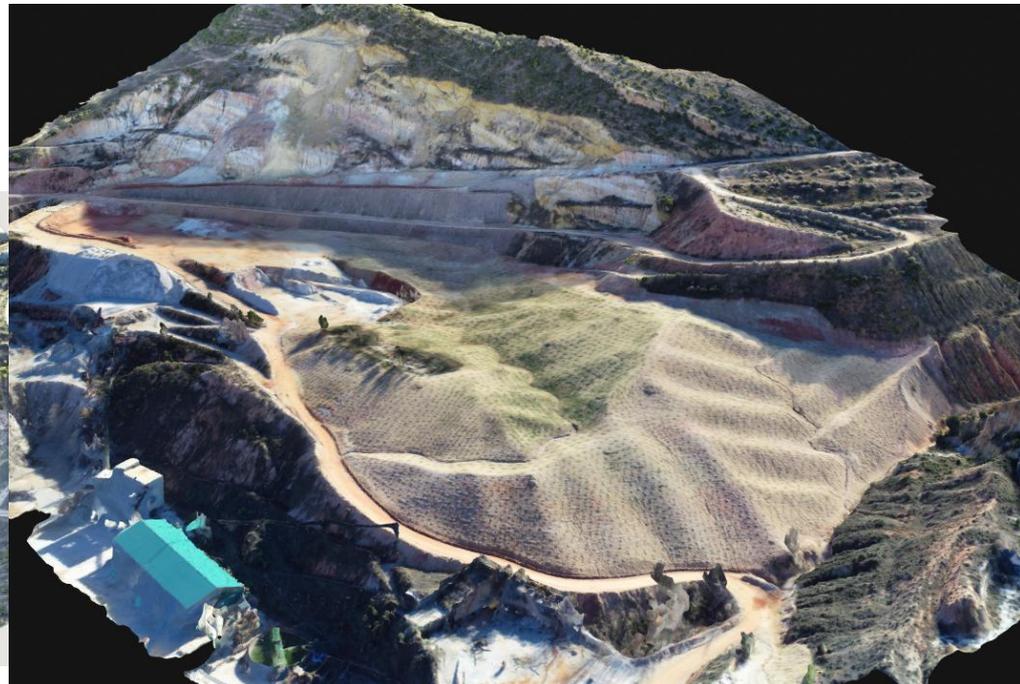
1. Control y monitorización de la explotación y su impacto ambiental.
2. Cálculo rápido y preciso del volumen del movimiento de tierras; estériles, residuos generados, acopios, etc. Estudio de la evolución en el tiempo del mismo.
3. Inspección visual de zonas poco accesibles (instalaciones mineras, frente de mina).
4. Observación de operaciones en las que es necesario una supervisión aérea.
5. Realización de ortofotos/cartografía/modelos 3D de detalle para la elaboración de proyectos, estudios y documentación técnica.



## Productos a obtener:

1. Realización de Ortofotos de alta resolución.
2. Obtención de imágenes multi-espectrales y térmicas.
3. Realización de modelos digitales de elevaciones, nubes de puntos con información (X,Y,H) y curvas de nivel.
4. Modelización 3D de la mina empleando texturas de alta resolución.
5. Fotografía panorámica.
6. Filmación de videos.

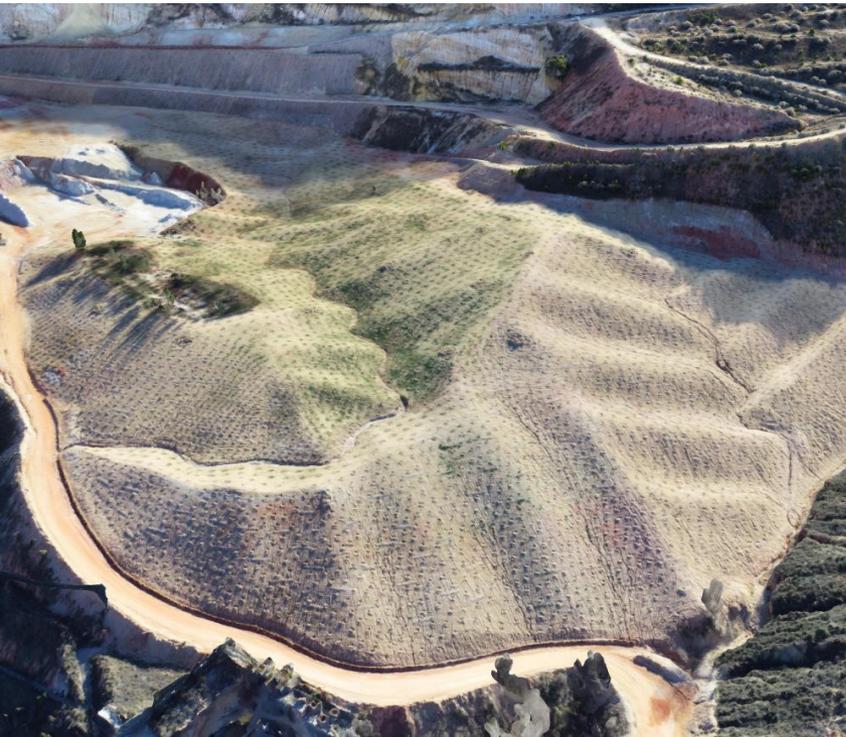
<https://cloud.pix4d.com/pro/project/606944/map?shareToken=88aac6ed-6c7d-48e9-be7a-662200a24241>



# Ventajas:

## Empresas:

1. Disminución del tiempo necesario para llevar a cabo la mediciones y los desplazamientos del personal técnico por la mina.
2. Precisiones muy similares a topografías con GPS-RTK y con resultados mas ajustados a la realidad, especialmente en zonas de difícil o nulo acceso. Ej. caras de taludes o zonas muy escarpadas.
3. Mayor cantidad de productos obtenidos (Vídeos, Ortofoto, MDT, nube de puntos, modelo 3D), gracias a un mayor número de puntos medidos respecto a la topografía tradicional. Revisar la erosión, revegetación, fases de restauración, zonas explotadas, etc.



## Administración:

1. Presentación de proyectos (Plan de Explotación, restauración), y planes de labores actualizados.
2. Revisión de zonas para voladuras.
3. Control de Volumetrías (m3).
4. Supervisión de fases de explotación-restauración.

- **Ahorro de tiempo**
- **Disminución de costes**
- **Evitar desplazamientos peligrosos del personal**



# ¡Muchas gracias!

Ibán Hurtado  
e-mail: [ihurtado@vaersa.org](mailto:ihurtado@vaersa.org)

Beatriz Olmo  
e-mail: [olmo.bea@vaersa.org](mailto:olmo.bea@vaersa.org)

