

Investigación, divino tesoro



Ingeniería de Minas y Eléctrica



Por la izquierda, Manuel García Melero, Ángel Llera Gegúndez y Juan María Menéndez Aguado, en la Escuela Politécnica de Mieres. | Juan Plaza

Machacar minerales con menos energía

Ángel Llera, doctorando con 50 años, desarrolla un sistema industrial de molienda híbrida en el que aplica por primera vez impulsos eléctricos a los materiales con el fin de debilitarlos, ahorrar consumos y reutilizar recursos

M. G. Salas
Mieres

Tiene 50 años y es estudiante de doctorado: Ángel R. Llera Gegúndez, ingeniero de minas y profesor de FP en el colegio Fundación Masaveu de Oviedo, no dudó en aceptar la proposición que le hizo su amigo de la infancia y catedrático del departamento de Explotación y Prospección de Minas, Juan María Menéndez Aguado: colaborar en un revolucionario proyecto haciendo una tesis doctoral. "Dijo que sí a la primera", afirma Aguado, que colabora en esta investigación con el departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Comunicaciones y de Sistemas.

La clave de este proyecto, explica el avilesino Ángel Llera, radica en la aplicación de impulsos de alta tensión sobre el material. De este modo, agrega Juan María Menéndez Aguado, "logramos debilitar el mineral en vez de romperlo", como

se hace con el sistema de molienda tradicional. En consecuencia, los recursos quedan "separados y es más fácil recuperarlos" para darles una segunda vida. Ese es precisamente uno de los objetivos que persigue el proyecto. Otro fundamental es ahorrar energía, y mediante este método se consigue, ya que "hoy en día el 4% de la energía mundial se consume en molinos", aseguran los directores de la tesis, Juan María Menéndez Aguado y Manuel García Melero, que es profesor titular del departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Comunicaciones y de Sistemas.

¿Cómo funciona el modelo híbrido que propone la Universidad de Oviedo? Rompe desde dentro las partículas, a diferencia del método tradicional que se lleva aplicando "desde el Paleolítico", que consiste en que una bola pesada caiga sobre el mineral y lo fragmente. La molienda es una de las etapas más críticas del procesamiento de minerales y busca reducir el tamaño de los materiales. La investigación, aún muy incipiente, es única en el mundo, pues hasta el momento solo se habían aplicado los impulsos eléctricos para perforar rocas en la Unión Soviética de los años 30, pero nunca para desarrollar una molienda híbrida, como están haciendo los investigadores asturianos. En concreto, Ángel Llera realiza los ensayos



Ángel Llera, en el laboratorio en el que trabaja. | Juan Plaza

Compatibiliza la tesis con la docencia en FP

► **¿Qué investiga?** Un modelo híbrido de molienda con el que conseguir ahorrar energía y recuperar materiales de alto valor económico que actualmente acaban en el vertedero. La clave del proyecto es la aplicación de impulsos de alta tensión (por ahora de 150.000 voltios), que, a diferencia del método tradicional que rompe los materiales, los debilita. De esta forma, es más fácil aprovechar los minerales resultantes.

► **¿Por qué es importante?** Porque, por un lado, busca la eficiencia energética y, por otro, la reutilización de recursos. Nunca antes se habían aplicado impulsos eléctricos para desarrollar un sistema híbrido de molienda, y podría ser útil en la minería lunar.

► **¿Cómo se financia?** Con el dinero que consiguen los departamentos de Explotación de Minas y de Ingeniería Eléctrica. Ángel Llera desarrolla su tesis a tiempo parcial desde hace tres años, ya que compatibiliza la investigación con su trabajo como profesor de Formación Profesional.

con la dunita, un mineral donado por la empresa Pasek que "tiene múltiples aplicaciones".

"Estamos viendo cómo se comporta con la rotura, e, incluso, de él podríamos sacar algún elemento muy interesante que no se ha podido recuperar hasta ahora porque era muy caro hacerlo con la molienda tradicional", puntualiza el ingeniero de minas avilesino.

De momento, Llera y su equipo han aplicado impulsos de hasta 150.000 voltios, aunque la intensidad podría alcanzar los 400.000. Asimismo, han trabajado con materiales de menos de 120 micras. Todo se está ensayando.

"Los voltajes, el número de pulsos, las polaridades de las corrientes positivas y negativas, diferentes tamaños de partículas... Hay que jugar con todo para conseguir los mejores resultados", dice Llera Gegúndez.

Minería lunar

El proceso podría aplicarse tanto a materiales de origen primario como secundario. "Las técnicas se utilizan igual en los residuos. Por ejemplo, de la chatarra electrónica se podría recuperar el litio", afirman.

Una aplicación novedosa de este sistema es la minería lunar, en donde no sirve el método tradicional por no existir gravedad. La NASA ya ha dado los primeros pasos en este camino: la primera demostración de búsqueda y extracción de recursos en la Luna será lanzada a finales de 2022. "Los departamentos—el de Explotación de Minas y el de Eléctrica—empezamos a colaborar hace dos años y el balance es muy positivo. Se trata de solucionar problemas mineros desde otra óptica y buscando siempre la eficiencia energética", expresan Juan María Menéndez Aguado y Manuel García Melero.

Ángel Llera estudió Ingeniería de Minas en la Escuela de Oviedo y, tras su etapa universitaria, trabajó en el sector privado. "Cuando acabé la carrera quería estar en obra, y en obra subterránea estuve muchos años. Luego llegó la crisis y tuve que reinventarme y dedicarme a la enseñanza", cuenta. En la actualidad da clases de Formación Profesional en el colegio Fundación Masaveu de Oviedo. Desde hace tres años combina la docencia con la investigación. Está realizando la tesis doctoral a tiempo parcial y saca tiempo de donde puede. "Los ensayos los hago fundamentalmente los fines de semana y durante las vacaciones de verano. Es un esfuerzo muy grande, pero a la vez te genera una gran satisfacción. Soy una persona que siempre tiene nuevas inquietudes. Y me apunto a un bombardeo. ¿Por qué no? ¿Por qué no hacer un doctorado con 50 años?", indica.

Juan María Menéndez Aguado y Manuel García Melero están encantados con la colaboración del ingeniero de minas avilesino. "Aquí no es atípico que gente veterana haga el doctorado. Hemos tenido alumnos con más de 60 años. La ventaja es que son doctorandos que tienen experiencia y las cosas muy claras", concluyen los investigadores.