

## LA CONEXIÓN INTRÍNSECA ENTRE LOS SECTORES CON ALTO CONSUMO ENERGÉTICO Y EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

EL SECTOR INDUSTRIAL CONSUME ALREDEDOR DE LA MITAD DE LA ENERGÍA MUNDIAL. SECTORES COMO LOS DE: PAPEL Y PULPA, PRODUCTOS QUÍMICOS BÁSICOS, REFINADO Y MINERÍA DE METALES Y MINERALES SE ENCUENTRAN ENTRE LOS MÁS INTENSIVOS EN ENERGÍA. LA MINERÍA TIENE UN DESAFÍO ENERGÉTICO ÚNICO, TANTO POR SU CONSUMO COMO POR SU UBICACIÓN. MUCHAS MINAS DE TODO EL MUNDO SE ENCUENTRAN EN SITIOS MUY REMOTOS SIN CONEXIÓN A LA RED Y DEPENDEN EN GRAN MEDIDA, SI NO TOTALMENTE, DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DIÉSEL. TOMANDO AUSTRALIA COMO EJEMPLO, EL 40% DE LA ENERGÍA DEL SECTOR MINERO PROVIENE DEL DIÉSEL. LAS FLUCTUACIONES EN LOS PRECIOS DEL DIÉSEL Y EL IMPORTANTE COSTE QUE SUPONE UN ALTO CONSUMO DE COMBUSTIBLE, PUEDEN SER UN FACTOR DETERMINANTE EN LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE UNA MINA. DE HECHO, LOS COSTES ENERGÉTICOS REPRESENTAN ALREDEDOR DEL 30% DE LOS COSTES DE LA MINERÍA, SOLO UN POCO MÁS QUE LA MANO DE OBRA. LAS NECESIDADES DE ENERGÍA CASI SIEMPRE AUMENTAN DURANTE LA VIDA DE LA MINA.

Aunque más tarde que muchas otras industrias, la minería ahora está recurriendo activamente a soluciones de energía renovable. Hay dos razones fundamentales para este movimiento. En primer lugar, las energías renovables han demostrado su valía en muchos aspectos: precio, especialmente el coste de la energía solar, que ha bajado un 75% en los últimos tres años; tamaño, con el extraordinario crecimiento en la capacidad de los parques solares y eólicos; y fiabilidad, con muchos más años de operación. El segundo factor es la responsabilidad social corporativa, ya que las empresas mineras deben responder a la creciente presión de una amplia variedad de partes interesadas (accionistas, consumidores y gobiernos) para reducir el impacto ambiental de sus operaciones.

La industria minera está agregando energías renovables a su *mix* energético a través de una variedad de modelos comerciales, tales como la inversión directa, contratos de arrendamiento de plantas y acuerdos de compra de energía (PPAs). Sin embargo, se necesita mucha potencia y almacenamiento de energía de larga duración para que las energías solar y eólica se conviertan, un día, en la principal fuente de energía en estas ubicaciones remotas.

Se puede lograr una gran potencia a través de sistemas modulares y se puede agregar a lo largo del tiempo, pero el almacenamiento de larga duración es la clave para que estas instalaciones tengan sentido desde el punto de vista económico. Esto es especialmente importante ya que la minería se está moviendo hacia tiempos de operación de 24 horas utilizando robots y salas de control remoto. Es por eso que las baterías de flujo como las que ofrece HydraRedox, donde la potencia (MW) y la energía (MWh) son configurables de forma independiente, se consideran el futuro de las instalaciones sin conexión a la red.

Uno de los proyectos más interesantes en los que participa HydraRedox son los "sistemas híbridos" que brindan soluciones más amplias sin conexión a red. Estos sistemas híbridos combinan almacenamiento de energía solar, eólica, diésel basado en tecnología redox de vanadio durante 12 horas o más. Sus complejos sistemas de gestión de la energía se operan totalmente a distancia y optimizan la energía renovable, utilizando los grupos electrógenos diésel solo

## THE INHERENT CONNECTION BETWEEN ENERGY INTENSIVE CONSUMPTION SECTORS AND ENERGY STORAGE

THE INDUSTRIAL SECTOR USES AROUND HALF OF THE WORLD'S ENERGY. SECTORS SUCH AS PULP AND PAPER, BASIC CHEMICALS, REFINING, AND METAL AND MINERAL MINING RANK AMONGST THE MOST ENERGY INTENSIVE. MINING HAS A UNIQUE ENERGY CHALLENGE, BOTH BECAUSE OF ITS CONSUMPTION AND ITS LOCATION. MANY MINES AROUND THE WORLD ARE IN VERY REMOTE SITES WITHOUT GRID CONNECTION AND RELY LARGELY, IF NOT ENTIRELY, ON DIESEL GENSETS. TAKING AUSTRALIA AS AN EXAMPLE, 40% OF THE MINING SECTOR'S ENERGY IS PROVIDED BY DIESEL. FLUCTUATIONS IN DIESEL PRICES AS WELL AS THE LARGE ADDITIONAL COST OF HIGH FUEL TRANSPORTATION CAN BE A DETERMINANT FACTOR IN THE ECONOMIC VIABILITY OF A MINE. INDEED, ENERGY COSTS ACCOUNT FOR AROUND 30% OF COSTS FOR MINING, ONLY SLIGHTLY MORE THAN LABOUR. ENERGY NEEDS ALMOST ALWAYS INCREASE DURING THE LIFE OF THE MINE.

Although later than many other industries, mining is now actively turning to renewable energy solutions. There are two parallel drivers for this move. First, renewables have now proven themselves on all counts: price, especially the cost of solar energy, which has dropped 75% in just the last three years; size, with the extraordinary growth in the capacity of both solar and wind farms; and reliability, with many more years of successful operation and experience. The second driver is corporate social responsibility, as mining companies need to respond to the growing pressure from a variety of stakeholders (shareholders, consumers and governments), to reduce the environmental impact of their operations.

The mining industry is adding renewables to its energy mix through a variety of business models, such as direct investment, leasing contracts for plants and PPAs. However very large power and long duration energy storage is needed for solar and wind to one day become the leading source of energy in these remote locations.

Large power can be achieved through modular systems and added to over time, but long duration storage is the key for these installations to make economic sense. This is especially important as mining is moving towards 24-hour operation



como último recurso. Sin embargo, representan inversiones muy grandes, por lo que el almacenamiento de energía también necesita reducir de manera significativa y continua los costes para ser viable a esta escala.

Por supuesto, existe una conexión intrínseca entre la minería y el almacenamiento de energía. Todos los fabricantes de baterías confían en las electroquímicas, que son aquellas que usan diferentes tipos de metales. La tecnología de ión de litio, quizá la más conocida, requiere de cobalto además de litio, los cuales son difíciles y caros de extraer. La escasez de estos materiales ya está suscitando preocupación, ya que las opciones de reciclaje al final de su vida útil son limitadas y la eliminación segura es cara. La mayoría de las baterías de flujo requieren dos metales y usan parejas como hierro y zinc. La tecnología de flujo redox de vanadio es única ya que solo usa un metal, el vanadio.

Una característica única de las baterías de HydraRedox es que las soluciones del electrolito no se deterioran con el tiempo; por lo tanto, al final de la vida de la planta, las soluciones pueden reutilizarse para otra instalación o reciclarse extrayendo el vanadio mediante un proceso de bajo coste. Esto significa que un importante componente de estas baterías es, efectivamente, una inversión. El vanadio está entre los primeros veinte elementos en términos de abundancia en la naturaleza y hay muchas minas de vanadio listas para entrar en operación y cubrir la demanda actual, que hoy es liderada por la industria siderúrgica.

Al igual que todos los productos de valor que se extraen de la minería, el vanadio también está sujeto a grandes fluctuaciones de precios. Sin embargo, el vanadio también está presente en el petróleo crudo, arenas bituminosas y carbón y puede recuperarse como un subproducto de una variedad de procesos, como el refinado o quema de petróleo y acero. Como resultado de ello, la inversión actual se dirige hacia el desarrollo de métodos químicos de extracción y la purificación a partir de desechos. HydraRedox cree que el vanadio reciclado será una importante fuente sostenible para la tecnología redox de vanadio del futuro.



Luis Collantes Sánchez  
Director General de HydraRedox Iberia  
CEO HydraRedox Iberia

through robots and remote control rooms. That is why flow batteries such as those offered by HydraRedox, where power (MW) and energy (MWh) are independently customisable are seen as the future of off-grid installations.

One of the most interesting projects in which HydraRedox is participating involves 'hybrids' that provide more extensive off-grid solutions. These hybrids combine solar, wind, diesel and vanadium redox-based energy storage for 12 hours or more. Their complex energy management systems are entirely remotely operated and optimise renewable energy, using diesel gensets only as a last resort. However, they represent very large investments, which is why energy storage also needs to continually and aggressively reduce costs to be viable on this scale.

Of course, there is an inherent connection between mining and energy storage. All battery producers rely on chemistries which use metals. Lithium-ion, perhaps the best-known technology, requires cobalt in addition to lithium, both of which are hard and expensive to extract. The scarcity of these materials is already raising concerns as end-of-life recycling options are limited and safe disposal is expensive. Most flow batteries require two metals and use couples such as iron and zinc. Vanadium redox flow technology is unique as it only uses one metal, vanadium.

A unique feature of HydraRedox's batteries is that the electrolyte solutions does not deteriorate over time. As such, at the end of the plant's life, the solutions can be reused for another installation or recycled by extracting valuable vanadium through a low-cost process. This means that a large component of these batteries is effectively an investment. Vanadium is in the top twenty elements in terms of natural abundance and there are many new vanadium mines ready to become operational to feed current demand, which today is led by the steel industry.

Like all mining products, vanadium is also subject to large price fluctuation. However, vanadium is also present in crude oil, tar sands and coal and can be recovered as a by-product from a variety of sources, such as oil refining or burning and steel. As a result, investment is being directed towards developing cost effective chemical extraction methods and purification from discarded waste. HydraRedox believes that recycled vanadium will be a major sustainable source for the vanadium redox technology of tomorrow.



## Nuevo Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica New Electrical Energy Storage System

Sistema Patentado / Patented

### Tecnología Redox de Vanadio / Vanadium Redox Technology

HydraRedox Iberia desarrolla **soluciones de almacenamiento a medida** para cubrir las necesidades técnico-económicas específicas de los clientes  
*HydraRedox Iberia develops tailor-made storage solutions to meet customers' specific technical and economic requirements*



Gran Vía 36, 1º izq. • 50.005 ZARAGOZA  
contacto@hydraredoxiberia.com  
Tel +34 976 228 896

[www.hydraredox.com](http://www.hydraredox.com)