



En una planta cerca del Océano Ártico en Canadá se toman muestras a un molusco para ver si está contaminado con níquel.

Estrategia de gestión de aguas

Bioteq explica distintas estrategias de recuperación de minerales y tratamientos de aguas.

Durante nuestra reciente visita a la feria Expomin en Santiago de Chile el pasado mes de abril tuvimos la oportunidad de conocer las ventajas del reciclado de agua de la mano de David Kratochvil y Oscar López, presidente y gerente general de Bioteq respectivamente, una empresa canadiense que ha estado operando en el sector desde el año 2000.

Kratochvil explica que la idea fue fundada bajo una premisa: “Cuando se trata de tratamiento y gestión de aguas en minería, muchas decisiones se realizan a corto plazo. Los proyectos mineros son cada vez mayores y a plazo más largo. El

costo asociado al tratamiento y gestión de agua es mucho más complejo y está relacionado con la operación actual y su mantenimiento que con la previsión inicial. La premisa de la compañía cuando comenzamos a reusar el agua es lo que llamamos el costo de la vida útil del tratamiento de agua mediante la recuperación del valor a través de los residuos”.

A veces, explica este ingeniero, las aguas residuales contienen metales valiosos que se pueden recuperar. Otras veces son reactivos con cianuro o el agua mismo es valioso de por sí. “A veces hay residuos creados por el tratamiento y limpieza del agua por lo que transferimos la contaminación del agua a un residuo sólido y la eliminación de esos residuos

resulta muy cara”.

La empresa cuenta con 17 plantas en todo el mundo, fundamentalmente en Asia y Norteamérica. En Sudamérica, Bioteq está desarrollando una serie de proyectos y estudios de factibilidad e ingeniería. “Estamos operando con mucho éxito varias plantas con contratos a largo plazo para nuestros clientes”, agrega López. La empresa trabaja con grandes compañías globales como Glencore, Freeport McMoran y Glencore Xstrata.

Kratochvil explica que la empresa cuenta con interesantes proyectos con compañías como Jiangxi Copper, el mayor productor de cobre de China y Kinross, en este caso en Chile.

López explica que la recuperación de agua se está haciendo más necesaria en

EN CONCRETO

Latinoamérica debido al calentamiento global y a la escasez de lluvias.

“En el norte de Chile y el sur de Perú, el agua pasa a ser un elemento vital pero hoy es condicionante para la operación minera por sus costos. La tendencia regional es reducir el consumo de agua fresca por distintas razones. Su escasez y el prejuicio a las comunidades que tienen el agua obligan a las mineras a buscar fuentes de abastecimiento de agua”. Si bien la primera opción en las costas chileno-peruanas es el mar, López considera que el costo asociado a la desalinización es muy alto, lo que encarece los proyectos mineros y reduce las ganancias, muchas veces al límite. “Nuestro objetivo es reusar el agua que estaba almacenada en los tanques de relave y reciclar el agua y la evaporación de agua”.

Para Kratochvil, ciertos sectores, como la fundición chilena, acaparan un número de empresas que producen una cantidad muy pequeña de agua altamente contaminada que al tratar crea una gran cantidad de residuos tóxicos.

“Por ello, el arsénico es un gran problema en Chile, especialmente el que proviene de los altos hornos. Una gran cantidad de ese arsénico que viene del concentrado acaba en el agua. El arsénico acaba en el residuo sólido. Por ello estamos trabajando en un proyecto de tratamiento de arsénico para Codelco”.

López agrega que una mayor profundidad de las vetas y una mejor ley de mineral, junto al mayor contenido de arsénico, complican la venta de minerales debido a ese alto contenido. “En los mercados internacionales, el estándar obliga a un contenido muy bajo, por ello las fundidoras y las refineras están dando mucha importancia al problema. De aquí al 2035 el gobierno intentará potenciar la refinadora y la fundidora para producir cátodos de cobre o cobre metálico con menor concentración de arsénico”.

El proceso implantado por Bioteq consigue precipitar el arsénico como sulfuro arsénico a una concentración del 40% y hasta el 50%. “Vamos a reducir el volumen hasta 10 veces para disponer de la misma cantidad de arsénico. Es algo que la empresa minera está necesitando porque va a haber volúmenes suficientes. Existe la tecnología para realizar la reducción de borras arsenicales a un confinamiento mucho más pequeño y más barato”.

Kratochvil agrega que el porcentaje del agua que se puede reusar es muy alto. “Cuando tratas el agua creas ese



”

En Canadá nuestros mejores socios son las comunidades indígenas. Tenemos gran comunicación con ellos durante el periodo de los permisos”

***David Kratochvil,
presidente.***

residuo que es 70% agua y 30% sólidos. Ese residuo contiene muchísimo agua, el arsénico es solo 3% y 97% son otros sólidos, más el agua. Si aumentamos la concentración de arsénico y reducimos el tonelaje de sólidos también reducimos el agua que se pierde en el residuo. Lo más importante es que esta tecnología nos permite recuperar otros constituyentes de ese agua como cobre, zinc, bismuto”.

Ejemplo de China

Un ejemplo interesante, agrega Kratochvil, está en China. “Descubrimos que la perspectiva más sencilla está en China porque prestan atención a largo plazo. Su visión es que si hay una libra de cobre en los residuos que no recuperamos, esa es una libra que tenemos que comprar en Chile. Por ello, no se preocupan

de averiguar cuál es el retorno, es una cuestión estratégica. Saben que necesitarán cobre por muchísimos años”. Por ello, Bioteq cuenta con cuatro plantas en China, tres de recuperación de cobre y una de níquel y cobalto.

Con anterioridad, las empresas chinas tenían sistemas de tratamiento de aguas y gastaban una gran cantidad en recuperar los minerales. “Ahora la recuperación del cobre es parte del tratamiento del agua y el valor de lo recuperado paga completamente el resto del tratamiento. Si bien hemos operado sus plantas desde 2008, desde los últimos cinco años han ganado dinero con el tratamiento”.

López explica que en estos momentos están realizando estudios para una operación de bismuto. “Si bien Chile no produce bismuto, nosotros enviamos

nuestros concentrados de cobre con bismuto a China y los chinos sacan el bismuto y nos lo venden. Estamos realizando estudios para la producción de bismuto en Chile y abastecer al mercado nacional. Un ejemplo es la planta de China que produce aguas ácidas desde pilas agotadas. El contenido de cobre, cobalto y níquel recuperados pagan por el tratamiento completo”.

Las regulaciones a nivel mundial, agrega Kratochvil, son cada vez más estrictas. “Por ejemplo, en Canadá y Estados Unidos están los límites más estrictos del mundo en mercurio. Las concentraciones suelen ser en miligramos por litro, o partes por millón, mientras que en esos dos países ya son partes por billón, mil veces más bajas. Ahora en Estados Unidos el nuevo límite es partes por trillones”.

Modelo de negocio

Antes de explicar cómo la compañía organiza su modelo de negocios, López matiza que “no hay ningún volumen específico ya que la inversión está asociada con el volumen de agua a tratar”.

Por ello, Kratochvil es muy enfático a la hora de resaltar que Bioteq no vende equipos, sino agua limpia.

“Ofrecemos contratos a largo plazo donde proporcionamos el diseño y la ingeniería requeridas pero nuestro principal objeto es el éxito de la operación. A veces somos propietarios de las plantas e invertimos en ellas, cobrando por metro cúbico de agua limpia. Otras veces realizamos empresas compartidas o “joint ventures”. Algunas mineras a veces se preguntan por qué deberían recuperar 2 millones de libras de cobre anuales cuando producen 20 millones de libras de cobre cada

Somos una empresa de ingeniería de procesos que está relacionada con el tema del agua, no solo con el tratamiento del agua sino con la gestión del agua”

**Oscar López,
gerente general.**

día. Para las comunidades locales, dos millones de libras anuales es muchísimo cobre”.

Por ello, explica que las mineras están deduciendo que pueden usar el tratamiento de aguas como una forma de hacer una buena conexión con las comunidades. Además, “la planta proporciona empleos para la comunidad. Lo que nos distingue es que nos enfocamos en el éxito de la operación a largo plazo. Por ello, contratamos y entrenamos a empleados locales que trabajan para nosotros en la planta como una opción”.

López explica que la empresa comienza a cobrar por el agua servido una vez éste cumple las exigencias establecidas.

La tecnología propia de Bioteq extrae de forma selectiva los componentes del

agua mediante intercambio de iones o iónico. “Es un proceso muy similar a la recuperación de cianuro. Es similar a como opera un riñón humano al limpiar la sangre mediante la extracción de los contaminantes mientras circula”, detalla López.

Esta tecnología surge ante la perspectiva de que no todos los constituyentes del agua dan problemas. “El mercurio lo da pero otros 50 componentes no lo son. Si aplicamos tratamiento de agua, ¿debemos extraer todos o solo los que dan problemas? Nuestro sistema extrae selectivamente solo los que son problemáticos. De esta forma se usan menos reactivos, menos energía y su costo es menor porque en vez de extraer 50 se extraen solo 1 o 2 componentes”.

El departamento técnico de la compañía analiza un problema y realiza estudios especializados, por lo que se crean tratamientos diferentes en cada planta ya que los problemas con el mercurio son diferentes.

Un ejemplo muy ilustrativo de las operaciones de Bioteq proviene de Canadá, su país de origen. Allí, la empresa está trabajando en colaboración con una mina de oro con una vida proyectada de 52 años. “A la hora de conseguir el permiso de operación, la mina tiene que demostrar que puede tratar el agua de la peor calidad en el año 2021, según sus propios cálculos. El gobierno les obliga a demostrar que podrán tratarlo al principio de la operación, no en el año 2021 porque con frecuencia las proyecciones están equivocadas”, agrega Kratochvil. Lo que quedó claro después de nuestra entrevista es que cada vez el agua será un activo más valioso. **M**

BIOTEQ

www.bioteq.ca



Bioteq tiene convenios con sus clientes sobre los parámetros que debe cumplir el tratamiento de aguas y realizan diversos métodos de control de calidad, como el muestreo automático donde se toman muestras continuamente.