

PREGUNTAS TÉCNICAS

DESAFÍO 3: Sistema inteligente para medición de granulometría en tiempo real en molinos de Planta Manuel Antonio Matta

- 1. ¿Se dispone de los datos históricos del instrumento PSI y de los análisis de laboratorio para efectos de calibración y comparación durante el piloto?**

Sí, se dispone de datos históricos. Se cuenta con los datos tomados por el laboratorio en cuanto al control por mallaje (#200).

- 2. Considerando que el PSI presenta embancamiento del cortador de muestra y obsolescencia de mantenimiento, ¿el criterio de aceptación del piloto se establece contra el PSI o contra los análisis de laboratorio?**

Se deberán comparar ambos sistemas ya que el instrumento sólo se encuentra en el molino 1, mientras que los demás molinos cuentan con el control de laboratorio.

- 3. ¿Qué ventanas de detención programada existen para la instalación y la mantención del equipo durante el periodo del piloto?**

Se deberá evaluar dependiendo del periodo en el cual el piloto puede iniciar y cuáles serían las intervenciones, dependiendo de la metodología presentada por la empresa.

- 4. ¿El sistema debe integrarse con el control de la planta (PLC, DCS o historiador) para habilitar el ajuste operacional, o es suficiente la visualización en sala de control?**

Deberá al menos contar con visualización y generación de la base de datos.

- 5. ¿Cuál es el alcance del piloto y cuál es la problemática?**

El piloto se desarrolla en la planta Manuel Antonio Matta, en Copiapó. Hoy solo el molino 1 cuenta con un instrumento PSI que mide la granulometría en línea; en el resto de los molinos

de la planta la medición es manual: una persona toma la muestra, la lleva al laboratorio y la analiza, lo que tarda aproximadamente 20 minutos.

La planta trabaja con granulometrías de 60 a 65% bajo malla 200 en las campañas de mineral sulfurado, y de 70 a 75% en escoria. Sin datos oportunos, cuesta hacer ajustes en tiempo real al proceso de molienda y al posterior proceso de flotación, lo que afecta la recuperación de cobre.

Inicialmente se pensó realizarlo en el molino 1, donde el equipo existente permitiría comparar resultados, con la idea de probarlo también en el resto de los molinos. La medición se plantea a la salida del proceso de molienda o, eventualmente, en la etapa de flotación. Los beneficios esperados son mayor información, para la toma de decisiones basada en datos, menores tiempos respecto de la medición manual, mejor recuperación y calidad de concentrados, mejor rendimiento energético al evitar la sub o sobremolienda, y mayor seguridad al reducir el muestreo manual.

6. ¿Se podrán instalar estructuras para montar cámaras durante el piloto? ¿Ya existen estructuras?

En el molino 1 existe la estructura del instrumento PSI, que mide la descarga de la molienda, específicamente del overflow de los ciclones que va hacia la flotación. Los otros molinos no tienen una estructura diseñada para instalar cámaras, pero se podría evaluar en terreno según la disposición que proponga cada postulante: hay distintos puntos donde se podría medir, como directamente en el molino o en el acondicionador que va hacia la flotación.

Respecto de quién ejecuta la instalación, ENAMI cuenta con equipos para esto. En otros pilotajes se ha resuelto mediante contratos con terceros o con el área de mantenimiento. El foco del proyecto está en la instrumentación más que en la construcción de estructuras.

La recomendación es incorporar la actividad de instalación en el plan de trabajo, detallando la envergadura de la estructura requerida, y dejar pendiente por confirmar quién la ejecuta.

7. ¿ENAMI también podría hacerse cargo de la conexión eléctrica del equipamiento?

La recomendación es incorporar la actividad de instalación eléctrica en el plan de trabajo, detallando la envergadura de los trabajos, y dejar pendiente por confirmar quién la ejecuta.

8. ¿Es posible realizar una visita a la faena para relevar las condiciones de instalación?

Sí, se puede considerar, para ver en detalle dónde se va a instalar y en qué condiciones se debe instalar; por ejemplo, a qué altura, a qué distancia o alejado de fuentes de vibración, según lo aprendido en pilotos anteriores.

9. ¿Cómo funciona la toma de muestra en el molino 1 y cuáles son sus interferencias?

El PSI del molino 1 es un instrumento que hace la toma de muestra. La interferencia principal es el posible embancamiento del cortador de muestra. Además, al ser una instrumentación más antigua, no tiene el nivel de respuesta esperable ante una falla y su mantenimiento ha quedado más obsoleto. En los otros molinos la toma es manual, lo que genera un sesgo importante en tiempos y en la representatividad de la muestra.

10. ¿El instrumento PSI es un sensor? ¿Cómo funciona?

Sí, es una especie de sensor: a medida que va pasando la muestra tomada, analiza la granulometría que tiene la pulpa.

11. ¿Cuál es el rango en micras para la granulometría?

Se utiliza como medida la malla 200, cercana a 70 micrones. En las campañas de sulfuros se trabaja con 60 a 65% bajo esa malla y en escoria con 70 a 75%. El rango de medición debería estar por debajo de las 75 micras, llegando incluso entre las 40 y las 100 ó 120 micras, para tener el rango completo y poder analizar si se está sobremoliendo o moliendo menos de lo que corresponde.

12. ¿Se dispone de conectividad en el sitio para procesar imágenes en un servidor remoto o local?

Sí hay conectividad en el sitio, aunque habría que evaluar con TI cómo está la conectividad del sector hacia los sistemas automáticos o hacia las pantallas cercanas. El instrumento PSI del molino 1 cuenta con conexión directa cableada, por puerto LAN, hacia la sala de control y hacia algunos computadores de monitoreo.

13. Si se busca medir en línea y ganar 20 minutos, ¿esos 20 minutos son suficientes para lograr las optimizaciones?

El beneficio va más allá de los 20 minutos. Con la medición en línea se elimina el sesgo de la medición manual y se actualiza la instrumentación actual del molino 1, mejorando principalmente la confiabilidad de los datos. Además, se busca una tecnología que se pueda implementar en los demás molinos, que hoy solo tienen medición manual con envío a



laboratorio y tiempos mucho más largos, y por los que pasa un gran porcentaje de la productividad.

14. ¿Se espera capacitación como parte del piloto?

Sí. Junto con el intercambio y la retroalimentación entre el oferente y el área usuaria, se espera la capacitación sobre cómo leer e interactuar con la medición, de modo que ENAMI pueda transmitirlo internamente y dejar un estándar para las personas que se incorporen después.