



Estudio de diseño del proceso de molienda, para asegurar la producción requerida.

“Se obtienen indicadores a nivel de equipo y sistema que permiten identificar el comportamiento de la planta y el nivel de producción esperado.”

Beneficios

- Evaluar el desempeño de un diseño de planta en base a la ingeniería en confiabilidad operacional.
- Identificación de oportunidades de mejora dado el caso base de diseño de la planta de molienda.
- Evaluación de las 3 propuesta de mejora, las cuales respecto al caso base otorgan anualmente USD 86 MM, USD 139 MM, USD 161 MM respectivamente, siendo la opción 3 como recomendada evaluar para implementar en el diseño del proceso de molienda.

Contexto

El cliente es una compañía minera internacional, donde presenta uno de sus emblemáticos proyectos en el norte de Chile, cuenta con una dotación de 1.700 personas y una producción diaria proyectada de 110.000 toneladas por día. El proyecto minero está destinado a la producción de concentrado de cobre.

El diseño de las plantas para los distintos procesos de un proyecto de explotación minera, definirán el desempeño operacional del negocio en el transcurso de su ciclo de vida. Hay ciertos procesos que son críticos dado su contexto operacional o interacción con el medio, donde en la fase de diseño se pueden disminuir los distintos riesgos, pero manteniendo control sobre los CAPEX.

Uno proceso crítico en la fase de diseño es la molienda. Esta importancia radica en que este proceso no tiene capacidad de acumular grandes acopios de pulpa (Material y agua), por lo tanto la disponibilidad de la planta, depende directamente del desempeño de sus equipos y el diseño de la misma, lo cual implica, que la molienda es el cuello de botella del proceso de extracción y conminución de mineral al no tener pulmones que asimilen su ineficiencia.

Desafío

La compañía requiere asegurar un nivel confiable de producción dado la elección de equipos y definición de un diseño de proceso de molienda base, pero requiere evaluar esta condición respaldados por la ingeniería en confiabilidad.

Si el caso base no cumple con el requerimiento de 110.000 tpd (toneladas por día), se solicita identificar oportunidades de mejora.

Dada la identificación de las ineficiencias del proceso, se requerirá de propuesta de mejora que permitan obtener la meta de producción.

Se espera obtener recomendaciones concretas dentro del proceso, manteniendo condiciones de borde dado por las características de los equipos dispuesto en el caso base .

Abordaje

Se decide utilizar enfoque RMES y su plataforma informática de ingeniería de confiabilidad desarrollada por CGS.

Además, se planifican reuniones periódicas con expertos de proceso del área de molienda, ya se personal de operaciones y mantenimiento con tal de ajustar lo más cercano a la realidad el modelo.

CGS propone ejecutar una simulación RAM, donde se obtienen indicadores a nivel de equipo y sistema que permiten identificar el comportamiento de la planta y el nivel de producción alcanzado, según las condiciones definidas a partir de la data histórica de los tipos de equipos con que contara la molienda.

Este análisis se debe realizar en un principio para el caso base, con lo cual se pueden identificar oportunidades de mejora para el diseño del proceso de la molienda. Dada la identificación de estas oportunidades, se deben levantar soluciones que deben ser evaluadas en una simulación RAM y por medio de iteración y obtener un óptimo en el diseño del proceso.

Solución

Dada una producción meta, se modela la condición base la cual no cumple con el requerimiento, por lo tanto se realiza una evaluación donde se busca mejorar el performance de la planta, en donde los puntos críticos identificados fueron en el sistema de recirculación de material grueso de la clasificación por harneros antes de entrar a la batería de hidrociclones, los equipos críticos detectados son la correa y los harneros del sistema, para ello se proponen 3 soluciones.

La primera opción de solución permite recuperar 3.747 tpd con respecto al caso base, lo que significa anualmente USD 86 MM. Esta busca de disponer un by-pass, que permita dirigir el material grueso del harnero hacia las baterías de hidrociclones mientras la correa de recirculación este detenida.

La segunda opción de solución permite recuperar 6.007 tpd con respecto al caso base, lo que significa anualmente USD 139 MM. La segunda opción es disponer de correas de recirculación

La tercera opción de solución permite recuperar 6.993 tpd con respecto al caso base, lo que significa anualmente USD 161 MM. La tercera opción es disponer de 2 correas de recirculación y dos harneros de selección.

A pesar de las mejoras, se concluye que la condición base y las 3 opciones presentadas no cumplen con el requerimiento de flujo de material, a pesar que la tercera opción estuvo a 0,002% de cumplir la meta, por lo tanto se recomienda trabajar con esta opción y buscar mejoras alternativa con mayor desempeño dentro de los equipos críticos de la planta.

Resumen

Necesidades de la empresa:

- Evaluar el caso base respecto al requerimiento de flujo de material diario tratado por la planta.
- En el caso de ser necesario identificar oportunidades de mejora.
- Entregar posibles soluciones y evaluarlas.

Solución:

- Se evalúa la condición base, donde se concluye que el diseño no cumple con la meta de producción, se identifica que el sistema de recirculación presenta las mayores ineficiencias del proceso.
- Se levantan 3 soluciones las cuales respecto al caso base muestra visibles mejoras, pero aun fueron insuficientes para cumplir el requerimiento de material tratado por la planta, aunque la tercera opción estuvo a 0,002% de cumplir, por lo que técnicamente es factible de evaluar.

Resultados:

- Se levantan 3 soluciones las cuales respecto al caso base otorgan anualmente USD 86 MM, USD 139 MM, USD 161 MM respectivamente, siendo la opción 3 como recomendada evaluar para implementar en el diseño del proceso de molienda.

Recomendaciones:

- CGS tiene el capital humano, soportes informáticos y herramientas necesarias para evaluar proyectos de diseño con sólidas base técnicas e ingeniería, otorgando la posibilidad de modelar escenarios que permiten asegurar en la puesta en marcha los objetivos esperados por las organizaciones de sus proyectos.