



Los trabajadores deben mejorar sus competencias blandas, porque tienen que comunicar mucho con supervisores y subordinados, indicó el Ing. Marc Bertrand.

- Simuladores
- Blended Learning (Aprendizaje Combinado) Una aplicación de enseñanza en línea / a distancia y presencial.
- Videoconferencia

Vamos analizar de cerca esta posibilidad

En línea / A distancia MOOC
Cuidado: Riesgo de transferir la responsabilidad "de la entrega del conocimiento o contenido" a un computador.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y CASOS PRÁCTICOS EN LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE PROCESOS EXTRACTIVOS - Ing. Julio Bonelli. Gerente General de EQUISA PERÚ S.A.C.

Es innegable la importancia de los metales en nuestra vida diaria. Asimismo, el desarrollo de ellos en productos de mayor valor agregado ha sido fundamental en el avance tecnológico de la humanidad (conquista del espacio, transporte masivo cada vez más veloz, desarrollo de nuevas aleaciones, entre otros). Más trascendente será su participación en los años que vienen, especialmente con los viajes interplanetarios y otros grandes desafíos que esperan. La producción de metales está estrechamente relacionada con el incremento de la población mundial; asimismo, se establece una relación entre un determinado peso de metales que

hace uso el hombre durante toda su vida y su nivel de confort y cómo difieren estos niveles que se registran en las diferentes sociedades (Norte América, Europa, África, entre otras).

De otro lado, la actividad minero-metalúrgica percibe el impacto de las cada vez menores leyes de valores y de la mayor complejidad de los yacimientos minerales. Esto se traduce en incrementos en las escalas de producción (mayores inversiones), en mayores consumos totales de energía (se busca procesos con menores consumos unitarios) y en mayores impactos al ambiente. Esto es especialmente cierto en la etapa de extracción del metal a partir del mineral o del concentrado mineral (proceso extractivo), que conduce a un cambio sustancial en la naturaleza de los minerales ingresantes a un proceso de este tipo. En ese sentido, es fundamental, para el mediano y largo plazo, conocer la demanda unitaria de energía y el impacto al ambiente que involucra cada ruta extractiva o proceso de los distintos metales usados en la industria.

En el presente trabajo, se plantea la utilización del procedimiento denominado "evaluación del ciclo de vida" de un metal y del análisis de exergía para identificar los procesos extractivos que serían más adecuados para los años futuros.

La "evaluación del ciclo de vida" es una técnica analítica que

permite cuantificar el consumo de los recursos y los impactos ambientales asociados con un producto, proceso o actividad durante su ciclo de vida completo. El objetivo de la mayor parte de los estudios de esta técnica es encontrar la opción de diseño que minimice el impacto del ciclo de vida del proceso. Para ilustrar esta aplicación, se ha efectuado una evaluación de 08 procesos promisorios para producir cobre metálico de alta pureza; en todos ellos, se ha efectuado balances de energía en cada etapa de su producción, así como la determinación de impactos en términos de emisiones de CO₂ (gases de efecto invernadero) y de SO₂ (gases que generan acidez), llegándose a establecer un "ranking" de todos ellos.

De otro lado, el "análisis de exergía" se refiere a la comparación de la energía útil para realizar trabajo entre los recursos ingresante y los materiales salientes a un proceso, apuntando a que la exergía no disminuya apreciablemente a lo largo del proceso completo. Para ilustrar este tipo de análisis, se ha utilizado el caso del actual esquema productivo del aluminio (metal que registra el más alto consumo energético), habiéndose encontrado que es posible mejorar sus desventajosos índices a través de mejoras radicales en ambos procesos (Bayer y Hall Heroult), lo que demuestra el potencial de esta técnica para evaluar procesos que ameritarían optimización.

Con la aplicación de ambas técnicas a los procesos extractivos de los distintos metales que producimos es posible seleccionar los mejores procesos con miras al futuro de la producción de metales.

Finalmente, llamar la atención a la cada vez mayor producción de metales en nuestro país en forma de concentrados, sumiéndonos sólo como un país extractivista, exportador de materias primas. **TM**