



Avances Tecnológicos en la Minería

Agosto, 2019

Antecedentes

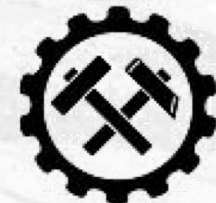
Como parte de la Estrategia de la AIMMGM para fortalecer el rumbo de la Asociación en cuanto a su razón de ser y objetivos a alcanzar en los próximos años, se llevó a cabo un proceso de Reingeniería para definir los lineamientos que contribuyan a:



Fortalecer el interés de los socios actuales



Ser atractivos para socios potenciales



Influir en las decisiones del sector minero



Promover una percepción positiva de la minería en la sociedad



Generar mayor transparencia



MISIÓN

Identidad y carácter de la Asociación





**Integrar y desarrollar a los
profesionales del sector para
beneficio de la minería y de México.**



VISIÓN

El futuro visualizado





Ser una Asociación que aporte valor a nuestros socios, innovadora, transparente y eficiente en el uso de sus recursos. Promotora de la imagen positiva de la minería y principal referente que influya en las decisiones del sector minero en beneficio de México.



RETOS DE LA INDUSTRIA MINERA

Liderazgo

Comunicación

Desarrollo de la Tecnología

METAS EN EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA

Potenciar la competitividad

Aumentar la seguridad

Mayor automatización de procesos



ESTRATEGIA PARA DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA

Innovación e investigación
tecnológica

ETAPAS DEL DESARROLLO TECNOLOGICO

Maquinaria y equipo

Infraestructura de comunicación y
manejo de datos

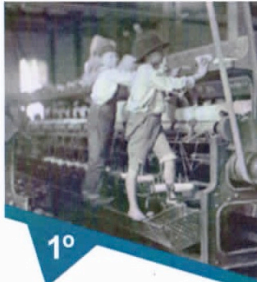
Administración e Ingeniería

Automatización de las operaciones

LA RUTA DE LA DIGITALIZACIÓN Y SU IMPACTO EN LA MINERÍA

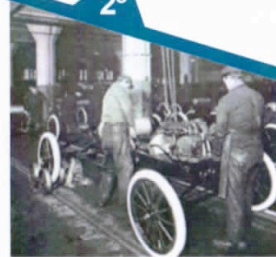
Desde el siglo XIX, las cuatro etapas de la Revolución Industrial han cambiado las estructuras de la producción y del trabajo.

Primer telar mecánico, 1784.



1º
Se incorporan equipos de producción mecánicos impulsados por agua y energía a vapor.

2º
Está marcada por lo que se denomina producción en masa. Se comienza con la división de tareas y el uso de energía eléctrica.



Primera cinta transportadora, 1870.

Primer controlador lógico programable, 1969.



3º
Comienza el importante uso de electrónica e informática (IT) para promover la producción automatizada.

4º
La última gran revolución está marcada por el uso de sistemas Físicos Cibernéticos, Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas y Big Data, para la optimización de los procesos.



1800 ▶

▶ 1900 ▶

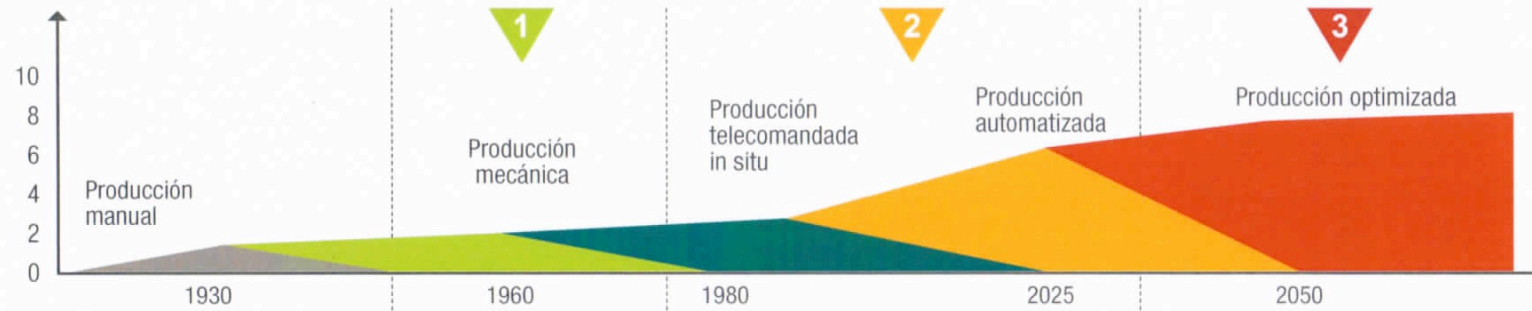
▶ 2000 ▶

▶ HOY

En minería, los últimos 50 años han estado marcados por el avance tecnológico, pasando de la mecanización en los años 60, al actual proceso de incorporación de Teleoperación y Automatización. A través de la incorporación de estas tecnologías se proyecta que la industria alcanzará un alto nivel de optimización.



Productividad anual por persona
(en miles de toneladas)



1
MECANIZACIÓN

- Estandarización de procesos.
- Cambios relevantes en capacidades productivas.
- Operación de equipos, requiere de participación de personas.

2
TELECOMANDO
AUTOMATIZACIÓN

- Modelamiento y planificación integradas para una mayor calidad.
- Toma de decisiones basada en datos integrados de los procesos productivos (visibilidad).
- Información detallada proveniente de los equipos y planta habilitadora de minería telecomandada.

3
OPTIMIZACIÓN

- Mayor nivel de Automatización y minería telecomandada.
- Limitación de cuellos de botella por la adopción de un proceso más continuo.
- Altos niveles de visibilidad a lo largo de la cadena de valor y entre operaciones.
- Operación de procesos integrados (interoperabilidad).

Fuente: ABB Integrated Mine Automation

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LOS PROCESOS MINEROS: Mediano plazo



La tendencia indica que las competencias de la industria cambiarán, yendo de una operación manual o teleoperada a una automatizada.

Las empresas mineras han ido incorporando de manera paulatina los cambios y/o soluciones tecnológicas disponibles en el mercado.

TECNOLOGÍAS PRESENTES HOY:



OPERACIÓN MANUAL

El operador está sentado en la máquina y manualmente desarrolla la operación.



TELEOPERACIÓN

Máquinas controladas por operador a distancia, gracias al uso de cámaras, sensores y otro tipo de software.



OPERACIÓN AUTÓNOMA

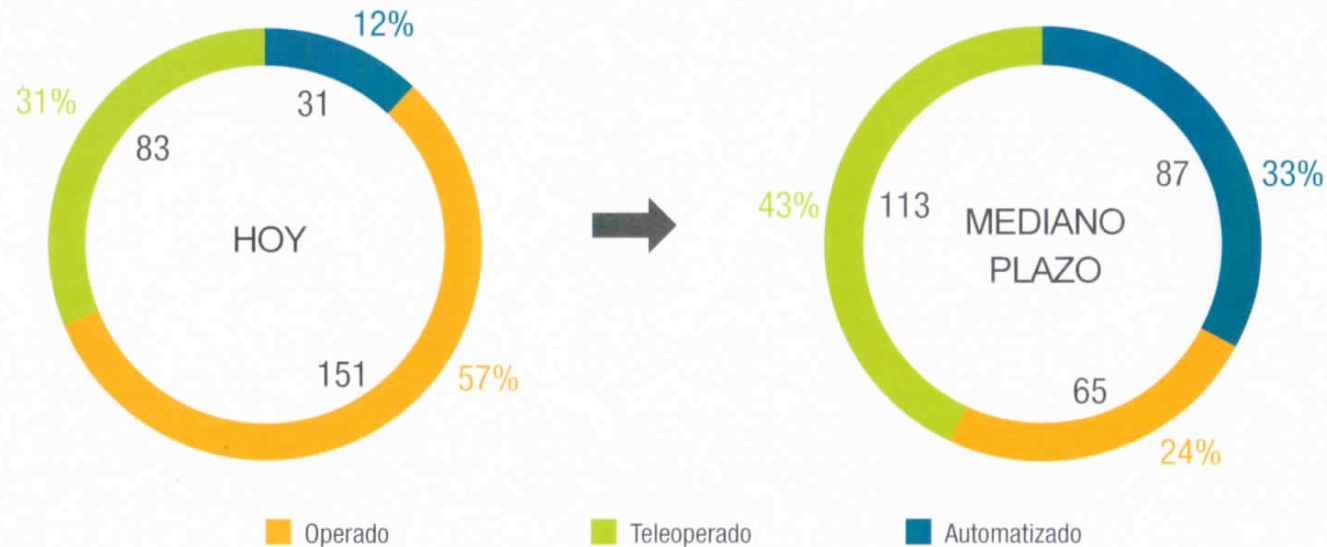
La máquina hace todas las tareas por sí misma. El operador está presente para dar comandos de alto nivel.



A partir del MCM, que define el requerimiento actual de competencias del sector, y del catastro de tecnologías disponibles, se establecen los nuevos requerimientos de competencias de la industria.

Evolución de requerimientos de competencias a mediano plazo:

- 1 Aumento de 43% a un 76% en competencias asociadas a la Automatización y Teleoperación.
- 2 Incremento de un 36% (de 83 a 113) de competencias asociadas al nivel tecnológico Teleoperado.
- 3 Incremento de un 180% (de 31 a 87) de competencias asociadas al nivel tecnológico Automatizado.
- 4 Disminución de funciones Operadas en torno al 57% (de 151 a 65 competencias).



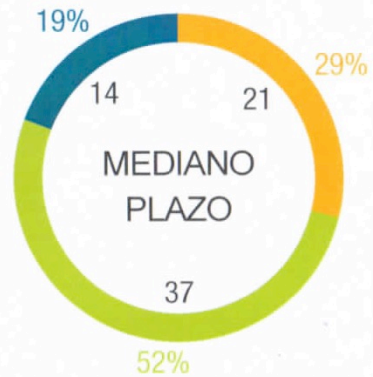
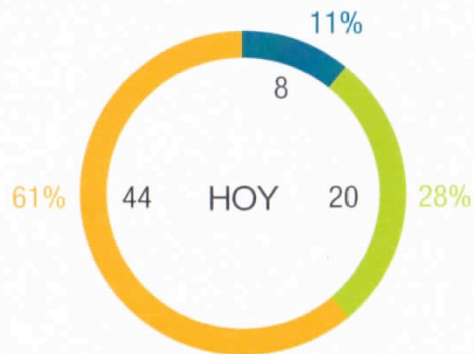
*Unidad de análisis: Unidad de Competencia Laboral (UCL).

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN LOS PROCESOS MINEROS: Mediano plazo



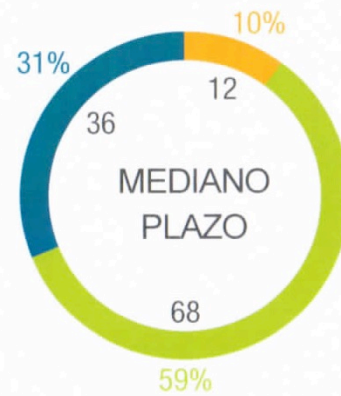
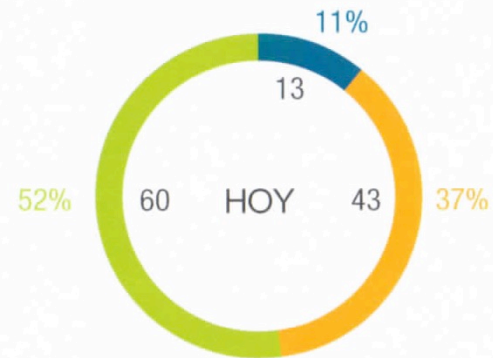
EXTRACCIÓN

Total: 72 competencias



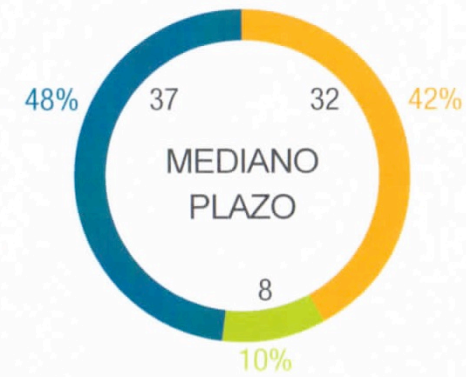
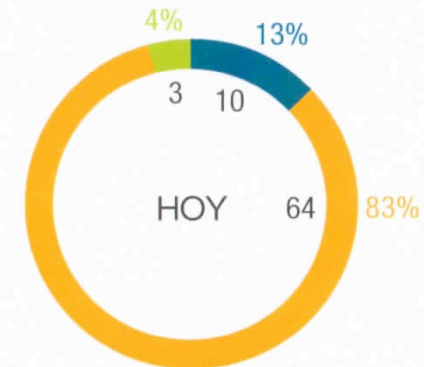
PROCESAMIENTO

Total: 116 competencias



MANTENIMIENTO

Total: 77 competencias



Operado

Teleoperado

Automatizado

CONCLUSIONES DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA MINERÍA

Al 2017, el proceso con mayor cantidad de operación manual es el de Mantenimiento. En Procesamiento de Cobre, la Teleoperación ya está integrada.

A mediano plazo (Evolución Tecnológica) se estima que se requerirán 86 nuevas competencias (32% de crecimiento del MCM).

- Mantenimiento estará expuesto a un mayor impacto, donde se prevé un cambio de una operación manual a una Automatizada, considerando 32 nuevas competencias (42%), especialmente las orientadas a los subprocesos eléctrico e instrumentista.
- Extracción pasará de una operación manual a una mayoritariamente Teleoperada, con un requerimiento de 23 nuevas competencias (32%). El subproceso más impactado será extracción rajo. Cabe señalar que en el subproceso de tronadura es donde más aumentaría la Automatización.
- En Procesamiento de Cobre se prevé un incremento en la Automatización, considerando el requerimiento de 31 nuevas competencias (27%), con énfasis en el subproceso de concentradora. En el subproceso de hidrometalurgia se verá una disminución importante de las competencias operadas.

El máximo potencial tecnológico (Transformación Digital) permite prever que el 80% de las competencias consideran un cambio.

- Llegar al máximo potencial de cambio (Transformación Digital) dependerá de la política de inversiones, estrategia y de las condiciones de cada una de las faenas mineras.
- El proceso de Mantenimiento será el más impactado, ya que el 48% de las competencias serían reemplazadas. Le sigue el de Extracción, con un 43%.

Las competencias que tenderán a mantenerse son las relacionadas a funciones de Supervisión, Coordinación y Control en los distintos procesos.



Ing. Carlos Alberto Silva Ramos
Tesorero

carlos.silva@aimmgm.org.mx
(77) 11435277

Av. Del Parque No. 54, Col. Nápoles
Del. Benito Juárez, C.P. 03810, CDMX