SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA

CENTRO MINERO - REGIONAL BOYACÁ

PROGRAMA TECNICO EN LABORES SUBTERRANEAS

MÓDULO 3: VERIFICACIÓN Y AUDITORÍA DE RESULTADOS (ENFOQUE RA3)

Actividad de Apropiación 3.3 - Conceptualización y Teorización

Resultado de Aprendizaje (RA3): Verificar los resultados obtenidos, de acuerdo con los requerimientos.

Competencia: Aplicación de herramientas informaticas

1. INTRODUCCIÓN A LA VERIFICACIÓN DE DATOS EN LA INDUSTRIA MINERA

En el sector minero, un error de digitación, una celda mal formulada o un dato alterado en un reporte técnico no es un simple descuido administrativo; es un factor de alto riesgo que puede traducirse en pérdidas millonarias, sanciones ambientales, el cierre de un frente de trabajo o, en el peor de los casos, la pérdida de vidas humanas.

Cuando un supervisor o asistente técnico presenta el reporte diario de ventilación, el control de avance de túneles, la ley de un mineral en el laboratorio o las horas de servicio de la maquinaria pesada (como minicargadores o malacates), la gerencia y el equipo de ingeniería asumen que esa información es **fiel, exacta y verificada**.

La verificación y auditoría de resultados mediante herramientas TIC consiste en aplicar procesos de control de calidad sobre la información recopilada, garantizando que los datos procesados en el software (como hojas de cálculo o bases de datos) coincidan exactamente con la realidad operativa del campo y con los requerimientos de la empresa minera.

2. COMPONENTES CLAVE DE LA AUDITORÍA DE DATOS MINEROS

Para auditar y verificar un resultado digital bajo los estándares del SENA y las exigencias de la industria, el aprendiz debe dominar tres componentes esenciales:

A. Control de Calidad de la Información (Integridad de Datos)

La captura de datos en mina suele ser compleja. Las minutas de campo se llenan en entornos con polvo, humedad o poca luz (minería subterránea), lo que eleva la probabilidad de errores humanos al transcribir los datos al computador. La auditoría digital busca detectar:

- **Datos atípicos u *Outliers*:** Por ejemplo, registrar una concentración de Oxígeno (O_2) del 210% en lugar del 21.0%, o un avance de galería de 450 metros en un solo turno en lugar de 4.5 metros.
- **Inconsistencias lógicas:** Registrar una salida de 80 toneladas de carbón en un turno donde el malacate estuvo averiado y fuera de servicio.

B. Técnicas de Validación de Datos Automáticas en Excel

Una de las mejores prácticas para evitar errores en las TIC es configurar la herramienta para que "no se deje equivocar". En este módulo se conceptualizan las siguientes funciones de validación:

- **Validación de Datos con Criterio de Lista:** Restringir las celdas de un reporte para que solo permitan seleccionar opciones preestablecidas (Ej. En la celda "Estado de la Labor" solo se puede elegir: *Aprobado, En Alerta o Evacuado*).
- **Validación por Rangos Numéricos:** Configurar la celda del metano (CH_4) para que solo acepte valores decimales entre 0.0% y 5.0%. Si el usuario digita un valor fuera de rango, el software bloquea el ingreso de datos y muestra un mensaje de error personalizado.
- **Fórmulas de Control y Rastreo:** Uso de la herramienta *Rastreo de Precedentes y Dependientes* de Excel para verificar de dónde vienen los datos de una fórmula de costos mineros o cálculo de regalías y asegurar que no haya "fórmulas rotas" (#¡DIV/0!, #¡VALOR!).

C. Contraste contra el Requerimiento y la Normativa (Decreto 1886 de 2015)

El resultado que arroje la herramienta TIC debe contrastarse directamente con las leyes y reglamentos de seguridad minera en Colombia. El software debe estar parametrizado para encender "alertas visuales" (Formato Condicional) cuando un indicador supere el límite legal.

- *Ejemplo:* Si el promedio de Monóxido de Carbono (CO) en el software supera las 25 ppm (partes por millón), la celda debe ponerse automáticamente en fondo rojo y texto negrito, alertando que se viola el Reglamento de Seguridad en Labores Subterráneas.

3. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE 3: ESTUDIO DE CASO "AUDITORÍA DE DATOS DE LA MINA"

Descripción del Escenario:

La empresa *Boyacá Mining S.A.S.* ha extraído el reporte mensual de control de avance, transporte y seguridad del manto 3 en formato digital. Sin embargo, el archivo original fue manipulado por tres turnos diferentes y presenta graves descuadres que están alterando el cálculo del pago de metros avanzados a los mineros y encendiendo falsas alarmas de seguridad.

Instrucciones para el Aprendiz:

El instructor le hará entrega del archivo de Excel titulado Minuta_Bruta_Manto3.xlsx. Usted deberá asumir el rol de **Auditor TIC de Operaciones** y ejecutar los siguientes pasos de verificación:

1. **Auditoría de Fórmulas:** Localice y corrija tres fórmulas de promedio e indicadores de rendimiento que muestran el error #¡VALOR! debido a que se mezclaron textos con números en las celdas de extracción de estéril.
2. **Verificación de Seguridad:** Utilice la función lógica =SI() combinada con funciones matemáticas para verificar si las celdas que registran el volumen de aire (m^3/min) que ingresa por el circuito de ventilación cumplen con el requerimiento legal mínimo por trabajador (6 m^3/min por cada persona si la temperatura es menor a 24°C). Genere una columna de verificación que diga: *"CUMPLE CAUDAL"* o *"DÉFICIT - INYECTAR AIRE"*.
3. **Generación del Reporte de Hallazgos:** Una vez corregido y verificado el archivo técnico, redacte un informe ejecutivo resumido (máximo de 2 páginas) empleando un procesador de texto estructurado, donde exponga al Ingeniero de Mina:
    - Los 3 principales errores encontrados en la base de datos original.
    - La explicación técnica de cómo los corrigió usando las herramientas TIC.
    - Una conclusión sobre el estado real de la producción y la seguridad de la mina tras la verificación (¿Se estaba pagando de más o de menos? ¿La mina es segura según los datos reales?).

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS (RA3)

- Verifica de manera lógica la exactitud de los reportes consolidados frente a las planillas de campo de los frentes de explotación.

- Aplica herramientas de auditoría de fórmulas y validación de celdas para asegurar la fiabilidad de la información minera.
- Contrasta los resultados del procesamiento de datos contra las metas de producción del proyecto minero y las normativas de seguridad vigentes.