

ASSESSMENT PARA VACANTE DATA ANALYST

El conjunto de datos en el csv proporcionado cuenta con información de proceso de fundición del acero en un horno de arco eléctrico (EAF). El objetivo es hacer un análisis referente a la basicidad de la escoria durante el proceso de fundición de chatarra en el EAF.

El assessment contará con dos partes:

1. Presentación ejecutiva (no más de 5 slides) con los resultados de análisis hecho al dataset a una audiencia de negocio. Pueden usar PPT o subir un PDF con sus láminas.
2. Los ejercicios deben realizarse en Python, en caso de trabajar con notebooks de jupyter puede exportarse en HTML.
 - a. Explicar a detalle el proceso seguido para la limpieza de datos.
 - b. EDA que incluya correlaciones de variables, detección de outliers, etc.
 - c. Hallazgos encontrados.

Una vez concluido el reto se debe comunicar al correo correspondiente con la liga al repositorio de github final para evaluar las respuestas.

SOBRE LA ESCORIA EN EL PROCESO DE FUNDICIÓN EN UN HORNO DE ARCO ELECTRICO



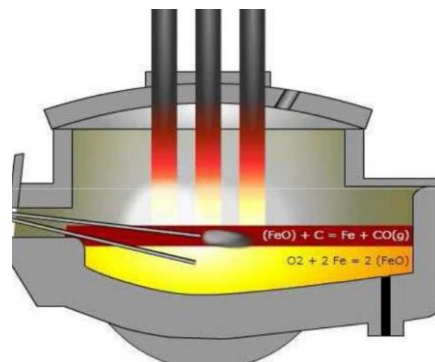
¿Qué es la escoria?

Las escorias metalúrgicas son soluciones o mezclas no metálicas compuestas por óxidos (FeO, MgO, entre otros), las cuales se forman a altas temperaturas a partir de fundentes e impurezas que, por ser menos densas e insolubles en el metal, flotan sobre el baño metálico.

Escoria en el proceso de fusión del acero

La chatarra ferrosa se utiliza como materia prima, la cual es fundida en hornos de arco eléctrico (EAF). Se agregan al horno 1, 2 ó 3 cargas de chatarra las cuales se funden en acero líquido mediante energía eléctrica, cuando el acero llega a la temperatura adecuada, se vacía a una olla para posteriormente darle tratamiento químico. Al acero líquido vaciado en una olla se le llama *colada*.

Además de la chatarra, en el horno se adicionan *cales siderúrgica* y *dolomítica*, las cuales, al fundirse, se unen a la escoria, rica en óxidos de calcio, magnesio, silicio entre otros. En el proceso se adiciona oxígeno y carbono como aportantes de energía química, que ayudan también a generar la llamada escoria



espumosa, requerida para proteger los equipos y el refractario de la radiación del arco. Las cantidades de cales adicionadas están en función de la práctica operativa para el grado de acero que se está produciendo, así como de la condición de la escoria espumosa.

Dependiendo de la espuma en la escoria, puede llegar ser factible incrementar la potencia para disminuir el tiempo de fusión mejorando el rendimiento productivo y disminuyendo el costo de producción.

Al mejorar la escoria espumosa se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Reducción de tiempo conectado del horno de fusión (Energía eléctrica)
- Asertividad en la temperatura de vaciado y PPM O2 (Mantiene la temperatura en el acero líquido) .
- Mayor rendimiento de refractario en Horno (Aislante de la radiación, mejorando su rendimiento) .
- Reducción de demora por daño a paneles de enfriamiento (Protección de paneles manteniendo el arco eléctrico en el acero) .

El concepto de escoria básica se procura definir el balance entre los óxidos refractarios y óxidos flotantes. La expresión de escoria básica puede expresarse con diversos índices, entre ellos la B2 (ó VB) ratio, el cual es el peso proporcional de CaO y SiO₂ en la escoria (%CaO/%SiO₂).

$$V \text{ ratio } \text{ ó } B2 = \frac{\% \text{ CaO}}{\% \text{ SiO}_2}$$

Otros índice usados para expresar la escoria básica son:

$$B1 = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + 0.8 \text{ P}_2\text{O}_5}; \quad B3 = \frac{\text{CaO}}{(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)}$$

$$B4 = \frac{(\text{CaO} + \text{MgO})}{(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)}; \quad B5 = \frac{(\text{CaO} + \text{MgO})}{(\text{SiO}_2)}$$

En nuestro caso, **usaremos el valor de B3, índice de basicidad terciaria (IB3)**, para expresar la solubilidad de MgO en la escoria y la fase de composición de la escoria. Está relacionado con el MgO. La saturación de MgO (Óxido de Magnesio) y el bajo contenido de FeO (Óxido de Hierro) son condiciones para la generación de una escoria espumosa.

En esta escoria espumosa, se esperan valores para FeO de 16 a 20 e IB3 de 1.1 a 1.8

Durante una colada, se toma una muestra de escoria que posteriormente se analiza para obtener su análisis químico y poder calcular el índice de basicidad terciaria IB3. Por procedimiento operativo se toma una muestra de escoria por colada, cada 3 ó 4 coladas.

Catálogo de variables en el dataset:

heat_num	Cuando se funde el acero en el horno de fusión y se vacía a una olla se le asigna un número de colada. Este número es consecutivo entre coladas.
num_cga_met	La cantidad de cestas de chatarra (cargas) que se cargan al horno durante una colada. Pueden ser 2 o 3.
TCM	El total de toneladas de carga metálica (chatarra) que se funden en el horno.
Time_Vac_Vac	El tiempo que tarda en fundirse la chatarra.
Power_ON	El tiempo que dura el horno conectado durante una colada.
Tpo_Aux	Tiempos de tareas de soporte durante la colada.
Total_min_Demoras	Tiempo de las interrupciones durante el proceso en el horno.
tco_kwh	Tiempo conectado por KWH
Potencia	Potencia consumida por el horno durante la colada.
O2	Consumo de oxígeno durante la colada.
Grafito	Consumo de carbón durante la colada.
Cal_Total	Consumo total de cales durante la colada.
Cal_Total_Sid	Cal siderúrgica consumida.
Cal_Total_Dol	Cal dolomítica consumida.
muestra_temp	Temperatura del acero líquido.
muestra_ppmo2	Partes por millón de oxígeno en el acero.
Grado	Grado de acero a fabricar.

Tiempos conectados y consumos de energía para cada carga de chatarra en el horno:

c1_tco_tpo_con
c1_tco_kwh
c1_tco_mw_prom
c2_tco_tpo_con
c2_tco_kwh
c2_tco_mw_prom
c7_tco_tpo_con
c7_tco_kwh
c7_tco_mw_prom

cga_met_1	Toneladas de chatarra en la primer carga.
cga_met_2	Toneladas de chatarra en la segunda carga.
cga_met_3	Toneladas de chatarra en la tercer carga.

CHXX es un tipo de chatarra que se funde en el horno. El dataset contiene las toneladas por tipo de chitarra totales y por cada carga.

Resultados del análisis químico de la muestra de escoria: CaO, MgO, sio2, al2o3, mno, s, fe2o3, ib2, ib4, feo, IB3.