

Análisis de la basicidad de la escoria en muestras del proceso de fundición de chatarra

Presentado por:

María Luisa Evelyn Santos Barranco



Contexto

Durante el proceso de fundición de la chatarra se forma la escoria, que es una solución que flota sobre el baño metálico.

La escoria puede ser un subproducto muy útil para proteger los equipos de la radiación del arco eléctrico del horno, si se logra generar suficiente espuma a partir de su combinación con ciertos elementos, por tal razón resulta relevante conocer los elementos que promueven su generación

Objetivo

- ❖ Realizar un análisis descriptivo en muestras de escoria con el objeto de determinar:
 - ✓ Algunas de las características presentes en las muestras con los mejores niveles de escoria *espumosa*
 - ✓ El porcentaje de muestras que cumplen con los valores esperados del índice de basicidad y del Óxido de Hierro, como condicionantes favorables para la generación de escoria espumosa
 - ✓ Estadísticas descriptivas del conjunto de datos



Datos

Se cuenta con una base de datos de 5,384 muestras de escoria que surge en el proceso de fundición de diferentes tipos de chatarra en un horno de arco eléctrico.

La bd tiene información de:

- Tiempos de conexión y consumo de energía del horno
- Cantidad de insumos que se requieren para llevar a cabo la fundición
- Toneladas de chatarra fundidas
- Resultados del análisis químico de cada muestra
- Grado de acero que se fabricará con la chatarra fundida

Entre otros datos

Metodología

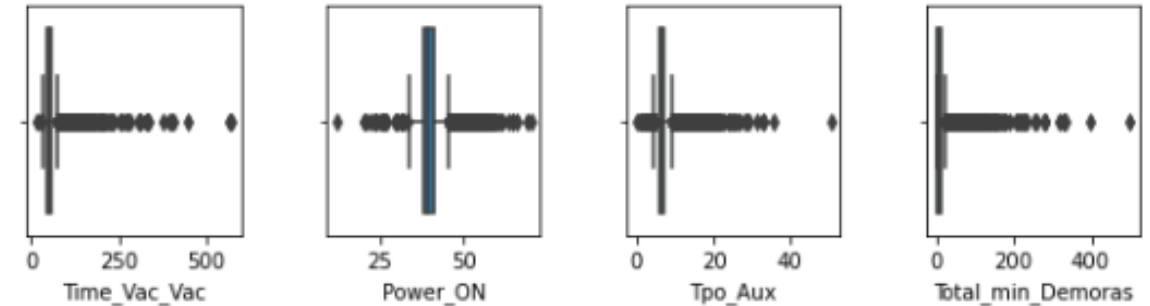
Análisis cuantitativo de datos mediante python:

- Preprocesamiento de datos
 - Limpieza de la bd
 - Manejo de valores faltantes y atípicos
- Selección de características (variables) relevantes para explicar la formación de escoria espumosa
- Obtención de estadísticas



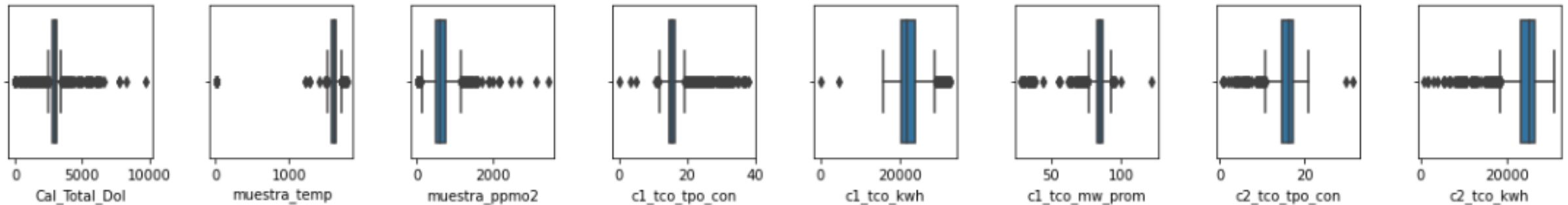
1. Sesgo en Tiempos

De manera general, existe un sesgo en **tiempos elevados** de ejecución en diferentes procedimientos, como en **fundición** de la chatarra, en **tareas de soporte** durante las coladas y en las **interrupciones** durante el proceso en el horno, según puede observarse en los diagramas de caja:



2. Alta variabilidad por presencia de valores atípicos

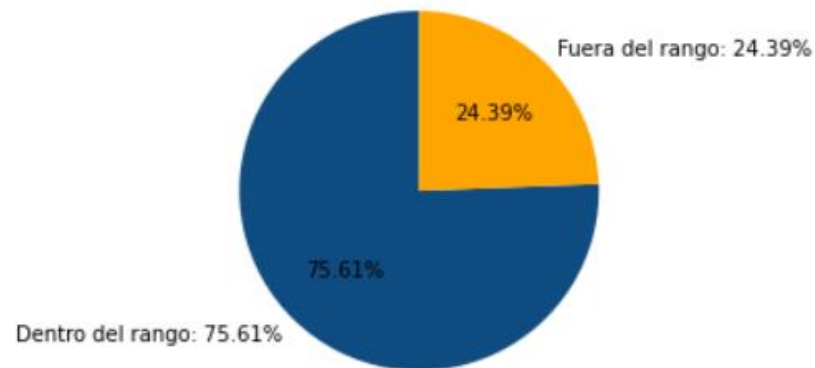
Que pudieran ser en algunos casos valores relevantes para identificar problemáticas en consumos de energía, sin embargo fueron reemplazados para el cálculo de estadísticas por la mediana, dada la alta dispersión.





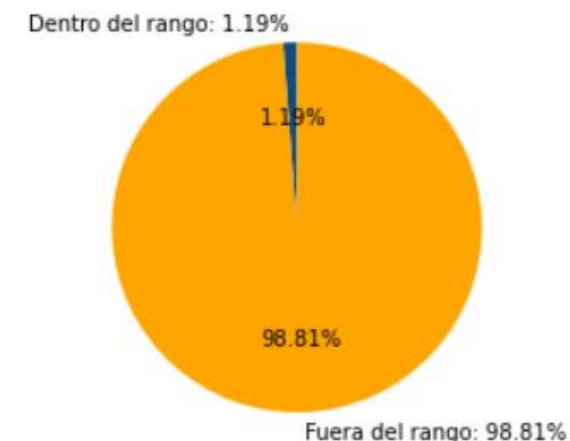
3. Muestras que cumplen con los valores esperados del índice de Basicidad IB3

Porcentaje de muestras con IB3 dentro del rango esperado



Se espera que en las coladas se tenga un **IB3** de 1.1 a 1.8, ya que este rango favorece la creación de escoria espumosa. En estas muestras el **75.6%** estuvo dentro del rango, sin embargo sólo el **1.19%** de las muestras cumplieron con el rango esperado de **FeO** que va de 16 a 20

Porcentaje de muestras con FeO dentro del rango esperado



4. Elementos favorecedores en la generación de la espuma en la escoria

Filtrando las muestras que cumplieron con el índice IB3 dentro del rango esperado, se obtuvieron los valores promedio de cales, oxígeno y carbono que se sugiere considerar adicionar para favorecer la formación de espuma en la escoria

	media	desv_est
O2	5171.590402	697.721126
Grafito	3774.017857	1488.704587
Cal_Total_Sid	3103.589286	387.948533
Cal_Total_DoI	2949.053571	256.085243



5. Estadísticas del tiempo promedio de fundición según el grado de acero a fabricar

Grado	TiempoPromFund	DesvestFund	p25%Fund	p75%Fund	Consumo_prom_potencia	DesvestPot	p25%Pot	p75%Pot
251012	58.19	13.63	49.80	60.98	95.52	2.93	94.09	97.18
251015	57.22	13.04	48.89	59.32	96.39	3.41	94.68	97.97
251018	57.94	13.59	49.03	59.46	95.51	3.84	93.31	97.38
251020	56.23	11.30	48.85	62.42	94.24	2.63	93.45	95.73
251024	48.40	nan	48.40	48.40	98.77	nan	98.77	98.77
251025	59.44	18.85	48.77	61.27	97.04	4.54	94.74	100.87
251028	56.47	12.98	48.58	59.07	96.58	3.16	94.73	98.38
251034	69.08	18.89	54.02	79.11	95.15	2.55	94.69	96.60
251035	58.17	8.20	55.27	61.07	93.11	5.50	91.17	95.06
251036	55.94	12.51	48.08	58.96	96.88	3.42	94.97	98.81
251038	60.04	12.89	51.40	62.35	94.78	3.00	93.87	96.31
251039	54.04	10.54	47.53	55.20	98.06	3.31	95.17	100.62
251043	100.57	nan	100.57	100.57	96.28	nan	96.28	96.28
251044	56.17	11.72	48.73	59.70	96.17	3.61	94.64	98.03
251046	57.25	13.02	49.72	59.52	95.84	3.63	94.21	97.79
251048	57.59	12.51	50.45	58.95	95.43	3.00	94.23	96.77
251049	61.77	17.25	55.67	67.87	93.00	1.92	92.32	93.68
251060	58.90	nan	58.90	58.90	93.50	nan	93.50	93.50
251065	56.35	3.58	55.32	58.42	93.49	1.05	92.89	93.79
251068	58.18	13.10	49.43	61.02	95.79	4.04	93.38	98.02

De acuerdo al grado de acero, se observa que el de menor consumo de tiempo del horno es el 251039, en cuanto al menor consumo de potencia, el 251049.



- El análisis realizado permite concluir que se requieren revisar de manera prioritaria los tiempos presentes en todo el proceso de fundición de la chatarra, ya que más allá de transformar los valores fuera de un rango aceptable, la presencia tan marcada de sesgos podría significar algún patrón que pudiera afectar la calidad de la escoria
- En el mismo sentido, se sugiere suministrar las cantidades de cales que en promedio arrojaron los registros que cumplieron a cabalidad con los rangos esperados de IB3 y FeO (Óxido de Hierro), ya que más del 90% de las muestras no cumplieron con el valor esperado de FeO (Óxido de Hierro)
- 11 muestras se ubicaron en el 10º decil de saturación de Óxido de Magnesio y 56 muestras en el 10º decil de saturación de FeO (Óxido de Hierro), por lo cual se sugiere seguir avanzando en el estudio de estas muestras para ubicar patrones que favorezcan esta concentración que ayuda a la generación de escoria espumosa

