



SELECCIÓN DE UN ACERO PARA EL PROCESO DE TEMPLE DE UN CIGÜEÑAL EMPLEADO EN UN AUTOMÓVIL CON EL PROGRAMA DE CÓMPUTO [THERMO-CALC].

Mariel Lopez Castro ¹, Sandra Luna Meza Delgado¹, Ronaldo García Pineda¹, Victor Manuel Lopez Hirata¹, Maribel Leticia Saucedo Muñoz¹, Axel Trejo Gonzalez¹ y Luis Javier Cortes Caro¹

¹ Instituto Politécnico Nacional. mlopezc1807@alumno.ipn.mx

En el presente trabajo se analizaron seis aceros medio carbono de baja aleación con distintas composiciones químicas con el objetivo de determinar cuál de ellos es el óptimo para cumplir con las propiedades y especificaciones requeridas en la fabricación y aplicación de un cigüeñal. Dicho artefacto es una de las partes esenciales para los automóviles y la más demandante en cuanto a su potencial y rendimiento ya que el cigüeñal es sometido a cargas demandantes, condiciones de alta presión, temperatura, fricción y esfuerzos cortantes, por estas razones, es importante determinar el material de fabricación más adecuado a sus aplicaciones futuras. Por medio del software Thermo-Calc se elaboraron los diagramas pseudobinarios correspondientes a cada acero para conocer la temperatura austenización de la línea A3 la cual representa el punto mínimo en el que la microestructura es completamente austenítica y la presencia de posibles precipitados dentro del sistema, el acero D obtuvo la menor temperatura A3 debido a la cantidad de elementos gammágenos presentes en su composición los cuales actúan como un reductor de la temperatura A3 haciendo más estable a la austenita, por otro lado los diagramas pseudobinarios nos muestran que los aceros C, E y F presentan precipitados debido a la presencia de elementos tales como el V, Ti, N y Al, en el caso del acero E este presenta un mayor variación de precipitados a pesar de ser una pequeña cantidad se considera como un acero microaleado dando mejores propiedades en fatiga que los demás aceros. A su vez, con los diagramas TTT, se extrajo la curva de inicio de transformación perlítica, la bainítica, y las temperaturas de transformación martensítica para observar la templabilidad de cada uno. Adicionalmente, por medio del método Just se determinó el perfil de durezas después del temple de los aceros con respecto a diferentes distancias de superficie de las probetas, empleando un tamaño de grano de 5, en este análisis se obtuvo que la mayor templabilidad corresponde con el acero E ya que es el que mantiene mejor su dureza a través de la distancia de temple, además de presentar la mayor dureza superficial. Finalmente, con los resultados obtenidos se realizó una comparativa de las propiedades mecánicas de la Clase 4 de la Norma ASTM A983, para concluir que el acero óptimo para la fabricación de un cigüeñal es el acero E ya que presenta mayor contenido y porcentaje de elementos de aleación. A su vez, es posible determinar que la composición química de cada acero presenta una afectación en cada una de las propiedades mecánicas, en específico el carbono y manganeso, el cual a mayor porcentaje de participación brindará una mejor templabilidad, resistencia a la cedencia, resistencia máxima en el núcleo y dureza en la superficie, por esta razón los elementos de aleación también impactan sobre las propiedades de un acero y con ello su aplicación. Asimismo, la presencia de precipitados brinda un acero microaleado favoreciendo el desempeño por brindar una microestructura homogénea e incrementar la tenacidad y resistencia a la fatiga.