

Análisis *in-situ* en el Microscopio electrónico de Barrido, del ensayo de relajación de esfuerzos de la aleación Zn21.93%Al1.0%Ag a 200°C y del ensayo de tracción a temperatura ambiente.
**Mondragón Sánchez, M.L., Gutiérrez Gnechi, G., López Ordaz, G.E., Montoya Cruz, J.J.,
Yañez Villegas, E.**
Instituto Tecnológico de Morelia, Posgrado en Metalurgia, Av. Tecnológico No. 1500, Col. Lomas de Santiago, Morelia, Mich, C.P. 58120
mlms@prodigy.net.mx

Introducción.

La relajación de esfuerzos es un proceso que consiste en una disminución del esfuerzo requerido para mantener una deformación inicial constante. Esta disminución es provocada por la transformación gradual de la deformación elástica a deformación plástica.

La relajación de esfuerzos se hace más importante conforme se aumenta la temperatura, ya que los esfuerzos se relajan en forma particularmente rápida y considerable a temperaturas elevadas.

La aleación Zn21.93%Al1.0%Ag, (Zinag), es una aleación que bajo ciertas condiciones de deformación ha tenido un comportamiento superplástico.

Aun cuando ha habido muchos intentos por entender los mecanismos de la deformación superplástica, el papel del tamaño de grano y la temperatura en el flujo plástico, existe todavía controversia entre los expertos. Son pocos los estudios de relajación de esfuerzos de materiales superplásticos. Los mecanismos de deformación en aleaciones tradicionales son diferentes a las superplásticas, en aquellas el principal mecanismo de deformación está asociado al movimiento de las dislocaciones y en las últimas con movimiento de los granos. Por otro lado esta aleación es una aleación que todavía no está completamente caracterizada. Es por esta razón que resulta interesante analizar los cambios estructurales que sufre la aleación Zn21.93%Al1.0%Ag, (Zinag), durante los procesos de relajación de esfuerzos y tracción en una platina de tensión-compresión que se incorpora al microscopio electrónico de barrido.

Objetivo.

Analizar *in-situ*, los cambios estructurales que sufren las aleaciones Zn21.93%Al1.0%Ag, (Zinag), durante los ensayos de relajación de esfuerzos y de tracción, en el microscopio electrónico de barrido.

Metodología

Para la realización de los ensayos, se utilizaron probetas con las dimensiones que se muestran en la figura 1.

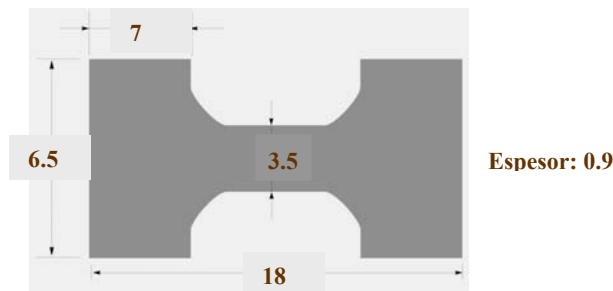


Figura.1 Probetas utilizadas en los ensayos *in situ* (dimensiones en mm.)

Los ensayos de tracción se llevaron a cabo a temperatura ambiente y con una rapidez de deformación, $\dot{\epsilon}$ (s^{-1}), de 8.333×10^{-3} . Y por otro lado, los ensayos de relajación se realizaron a $200^{\circ} C$, con las condiciones mostradas en la tabla 1.

Tabla 1. Rapideces de deformación y porcentajes de deformación utilizadas en los ensayos in situ.

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| $\dot{\epsilon}$ (s^{-1}) | 8.333×10^{-3} |
| % ϵ | 57.17 |

La duración del ensayo fue de 48 horas y se grabó con un software especializado de captura de video para dar seguimiento a los cambios microestructurales de la aleación.

Resultados

En la figura 2, se muestra la evolución microestructural del ensayo de tracción:

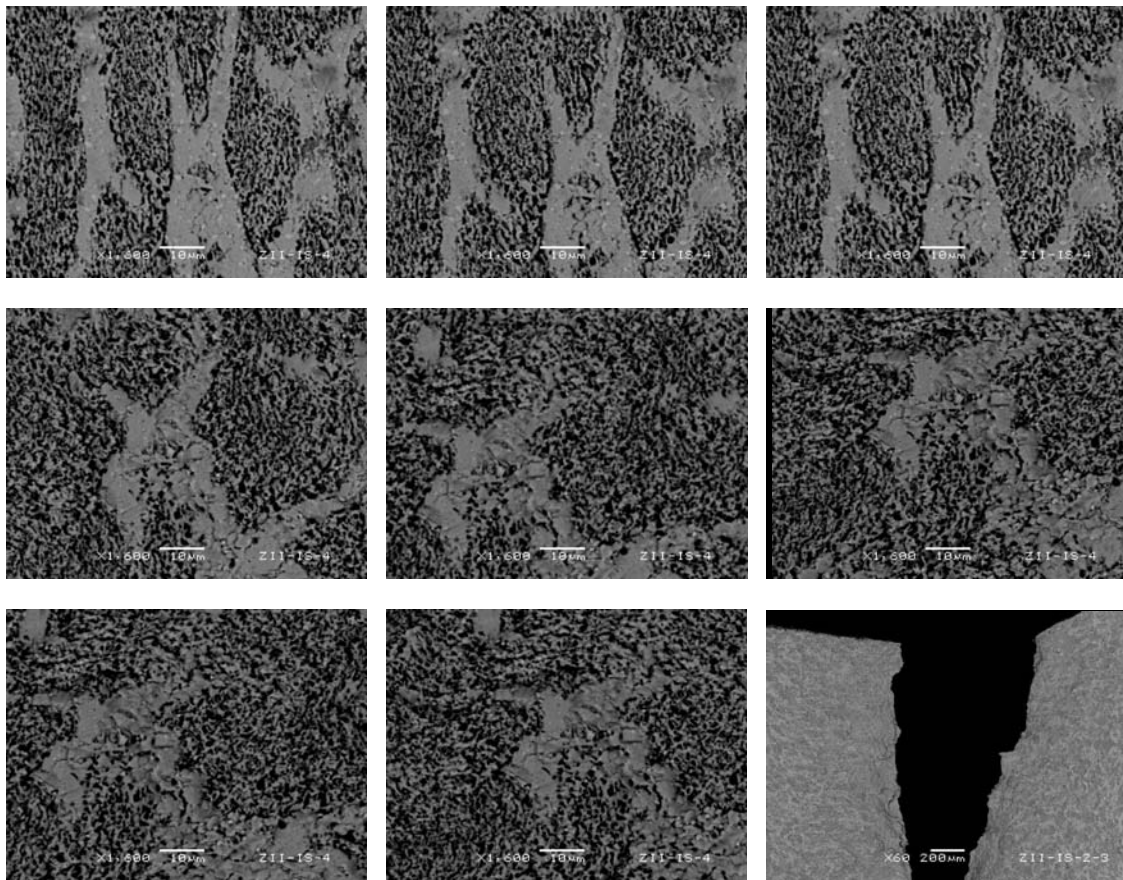


Figura 2. Evolución microestructural de la aleación Zinag, durante el ensayo de tracción.

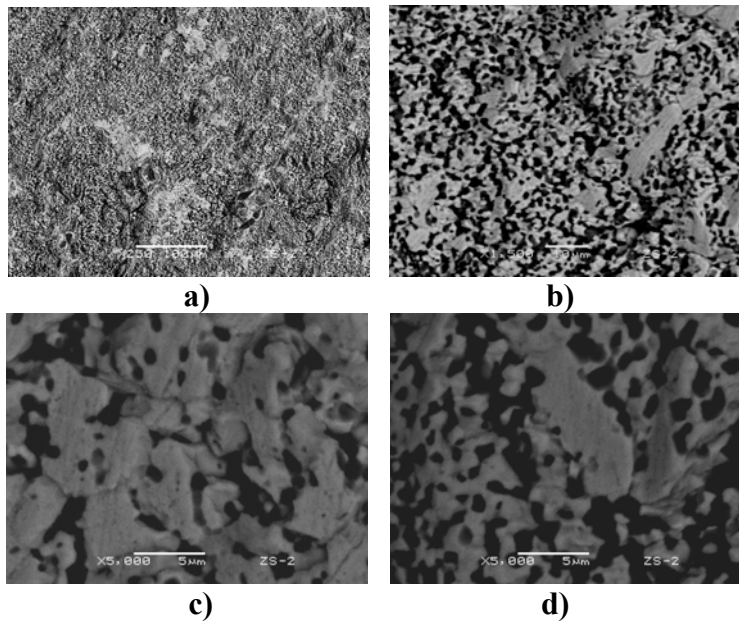


Figura.3 Micrografías de la aleación Zinag durante el ensayo de relajación de esfuerzos, a) microestructura del ensayo a 250X, b) microestructura después del ensayo a 1500X, c) microestructura después del ensayo a 5000X, d) microestructura después del ensayo a 5000X

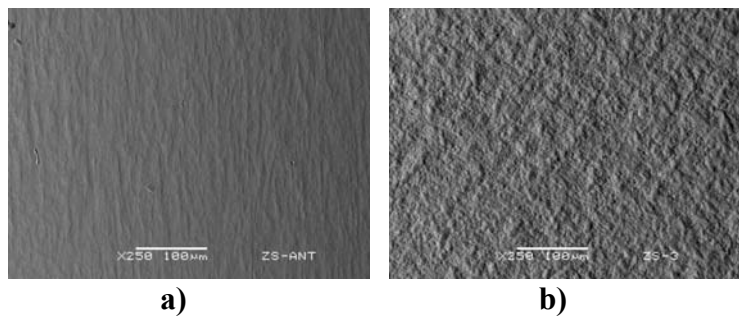


Figura 4. Micrografías de la aleación Zinag en ensayos In situ, con señal Topo, a) microestructura antes del ensayo de relajación de esfuerzos, b) microestructura después del ensayo de relajación de esfuerzos.

Conclusiones.

- En el ensayo de tracción existe una mayor homogenización de la estructura cercana a la zona fracturada que corresponde a la zona de mayor deformación plástica en la probeta.
- En el ensayo de relajación se nota un afinamiento de grano y una topografía que muestra el deslizamiento de granos.

Referencias.

- [1] F. Boeshaghi, H. Garmestani. Scripta Materialia, 40, 4 (1999) 509-516.
 [2] V. N. Chuvil'deev, V. I. Kopylov and W. Zeiger, Annales de Chimie, Science des Materiaux, 27, (2002) 55.