

Andrea Galán-Salazar¹, Mónica Campos¹, José. M. Torralba^{1,2}

¹ Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química, IAAB, Universidad Carlos III de Madrid, Avda. Universidad 30, 28911 Leganés, Madrid
² Instituto IMDEA Materiales, C/Eric Kandel 2, 28906, Getafe, Madrid

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

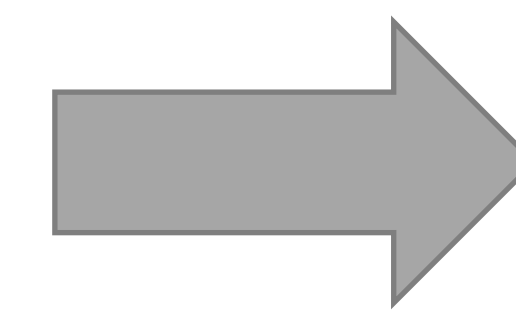
Un diseño adecuado de la técnica de *sinter-brazing* permite obtener ventajas competitivas, teniendo en cuenta que no aumenta el número de etapas en la ruta de procesado y que se pueden conseguir uniones con excelentes propiedades mecánicas y baja distorsión dimensional. Además, hace posible la obtención de geometrías complejas a partir de la unión de formas más simples.

La porosidad inherente al sustrato juega un papel fundamental, ya que es capaz de atraer al metal líquido de la aleación de aporte hacia sí mediante fuerzas de capilaridad. Así, es necesaria una aleación que se infiltre parcialmente en el metal base para sellar la porosidad, pero que deje líquido suficiente para formar la unión.

Por otro lado, la composición del sustrato juega un papel fundamental en la propiedades mecánicas de la unión final, ya que es necesaria una solubilidad adecuada de la fase líquida en el metal base que haga posible la difusión de elementos de aleación.

Influencia de la composición del sustrato en uniones soldadas mediante *sinter-brazing*

- Morfología y composición de la unión soldada
- Microestructura
- Penetración de la fase líquida



SEM
LOM
Análisis de imagen

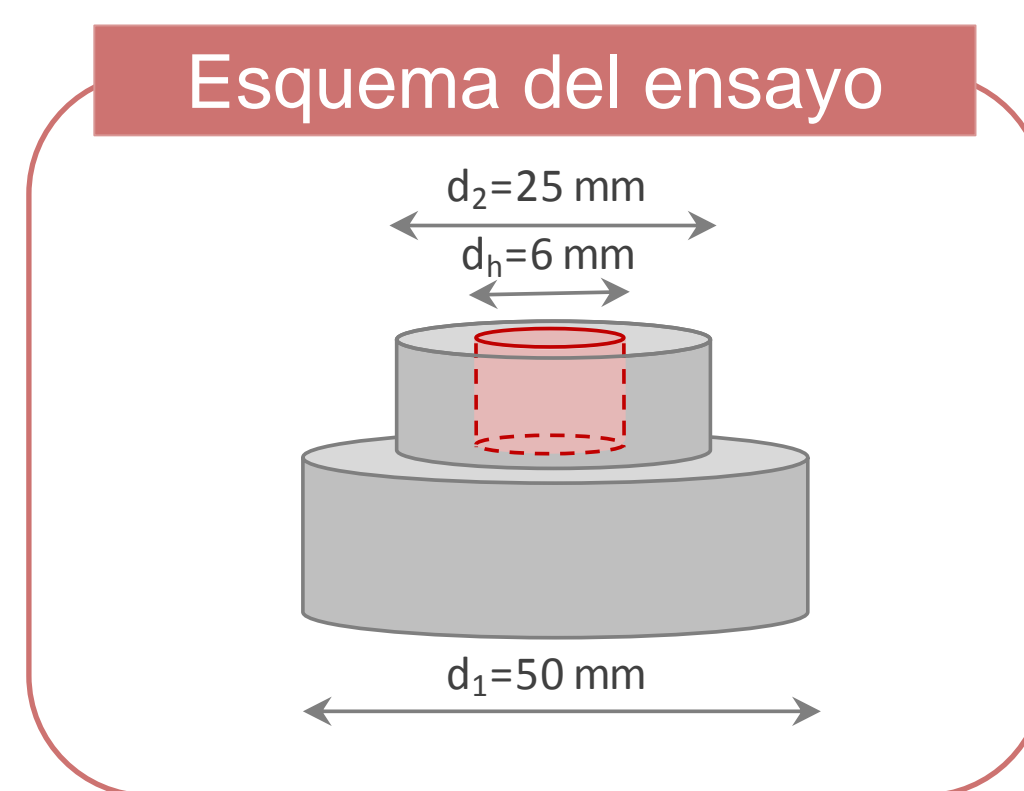
PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

MATERIALES

Aleación de aporte base Ni-Cu

Sustrato Composición (% peso)	Densidad en verde (g/cm ³)	Efecto a valorar	Materiales de partida
Fe	7,30	Sistema de referencia	Fe: ASC 100.29® Höganäs C: Grafito UF4 Cu: Cobre 200
Fe-0,4C	6,70	Efecto C en solubilidad e infiltración	
Fe-0,4C-2Cu	6,70	Interacción entre dos fases líquidas	

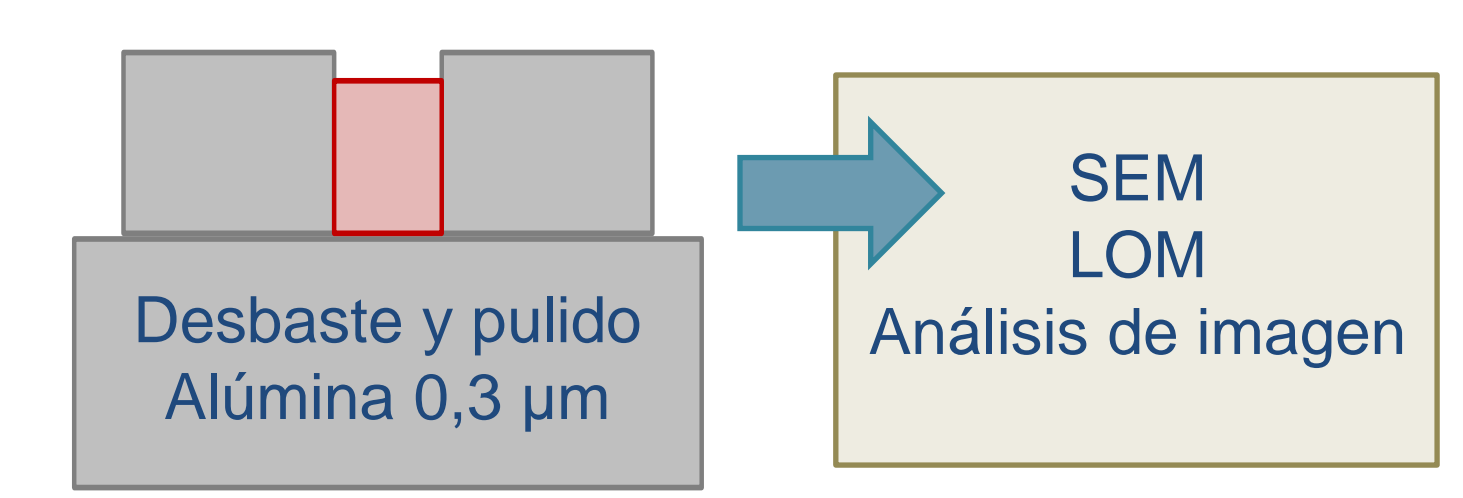
ENSAYO DE SINTER-BRAZING



- Compactación uniaxial 600MPa
- Sinterización 1120°C, N₂-H₂
Enfriamiento 0,8°C/s

CARACTERIZACIÓN

Sección transversal

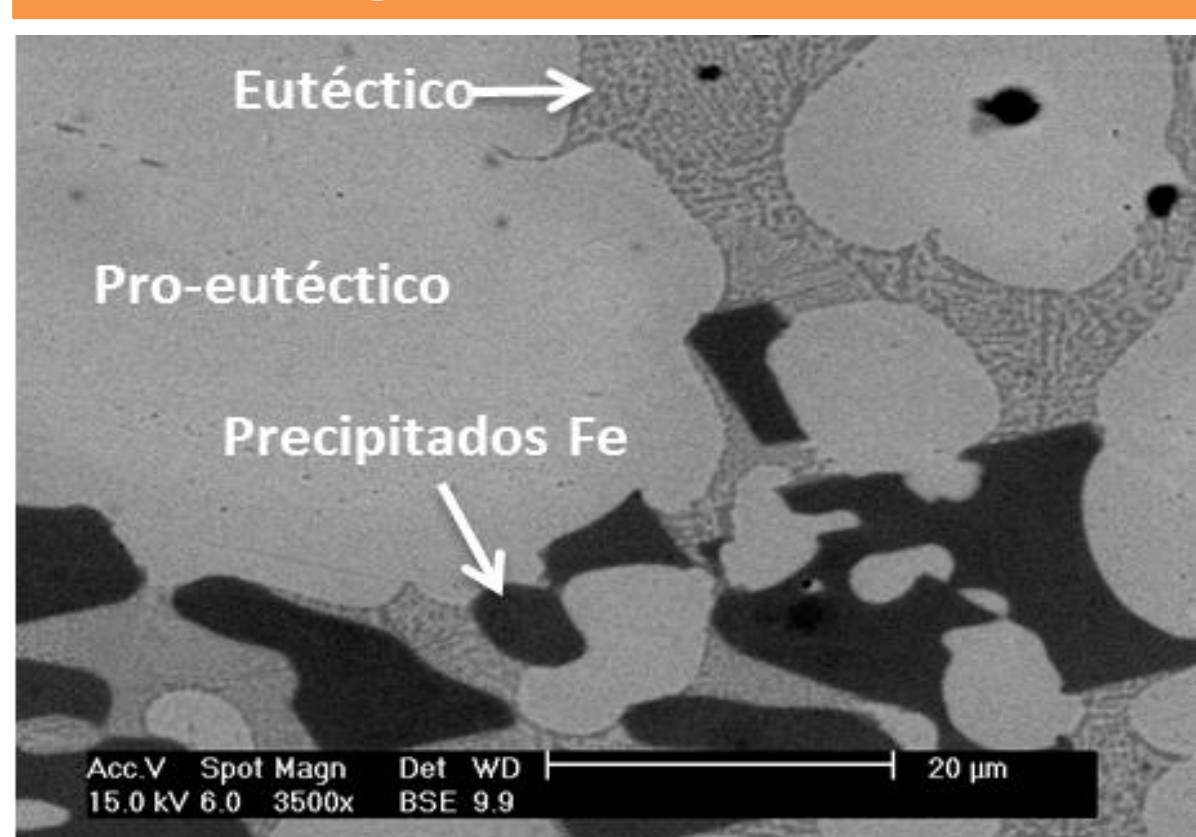


RESULTADOS

Influencia de la composición del sustrato

Aleación de aporte: Ni-Cu

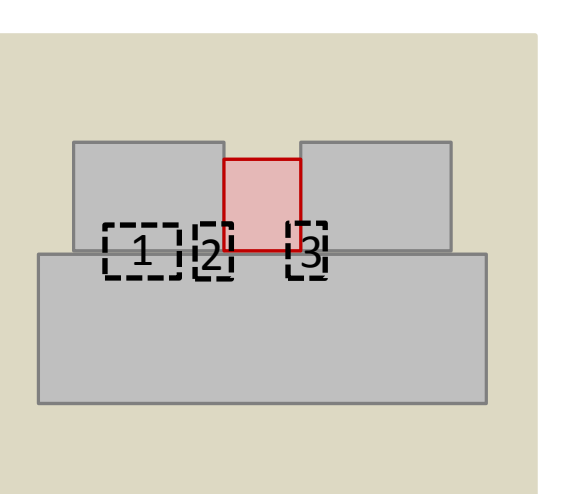
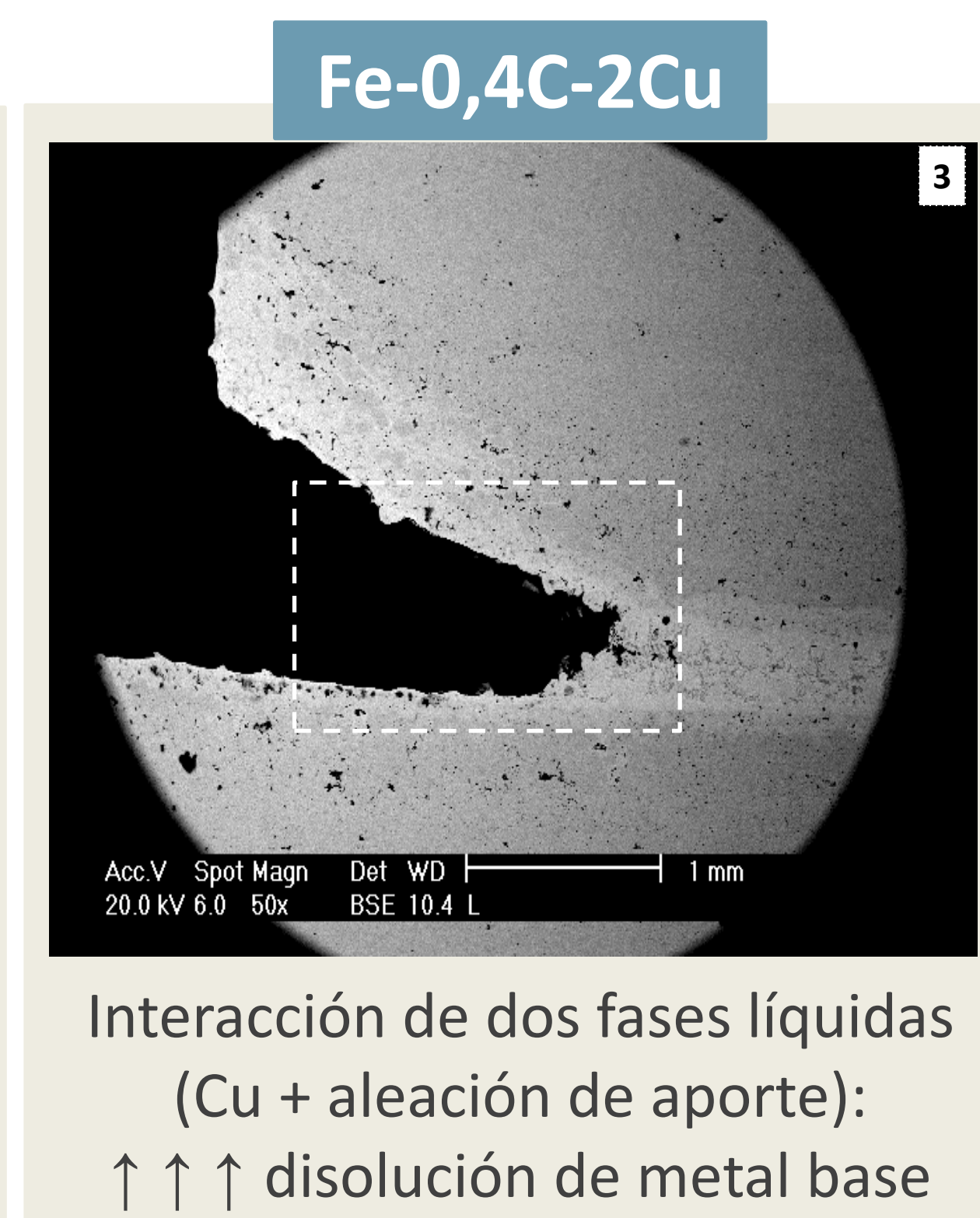
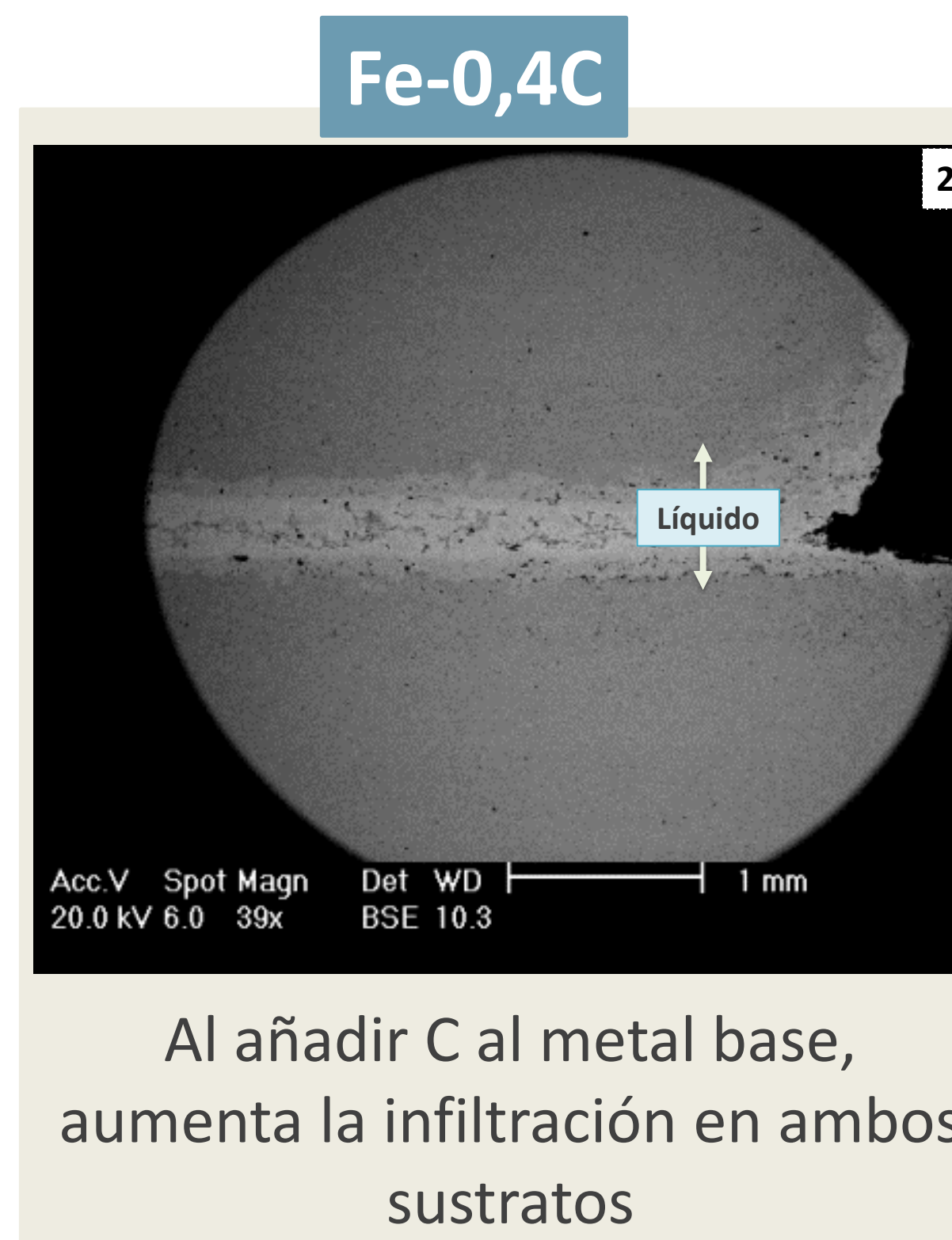
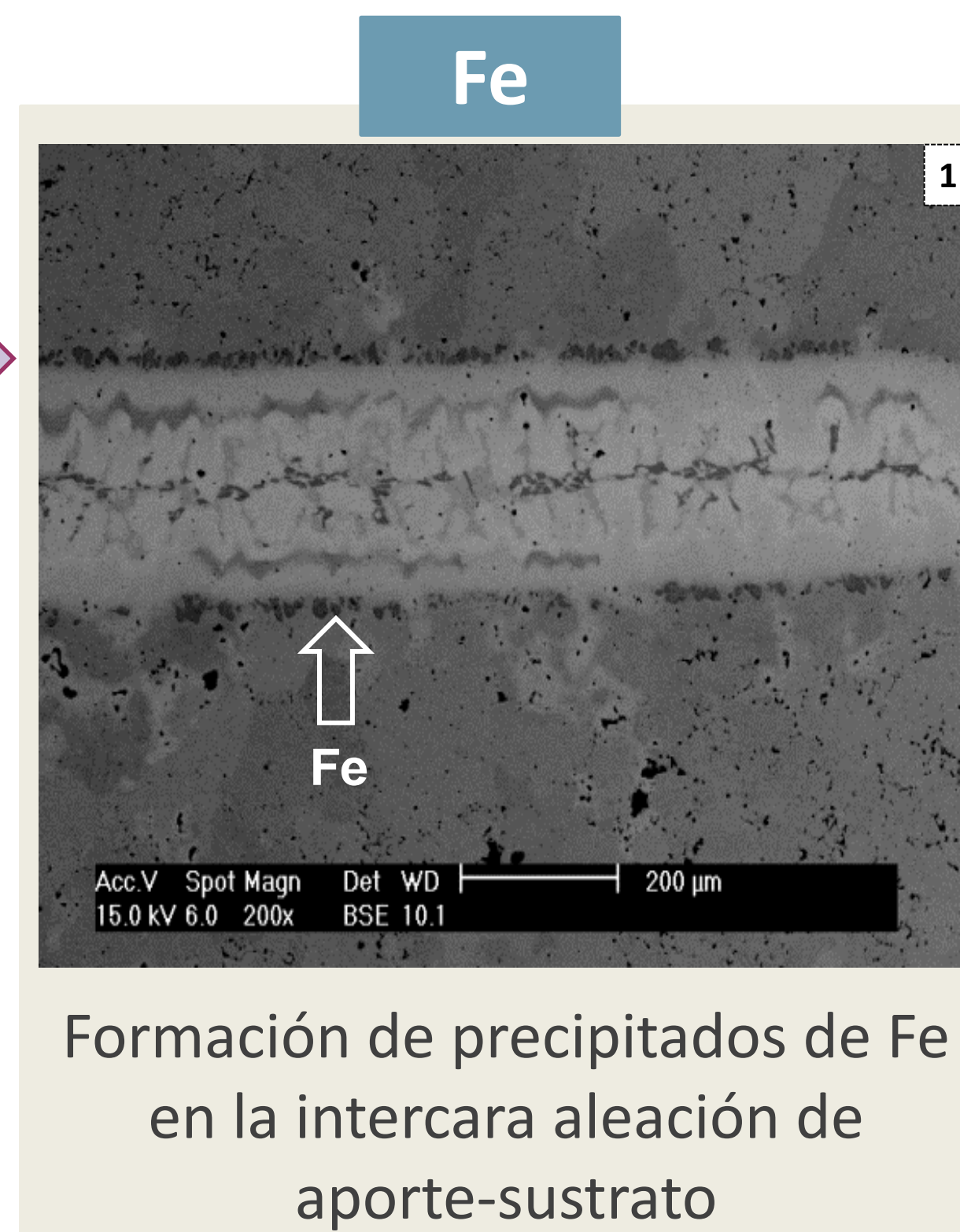
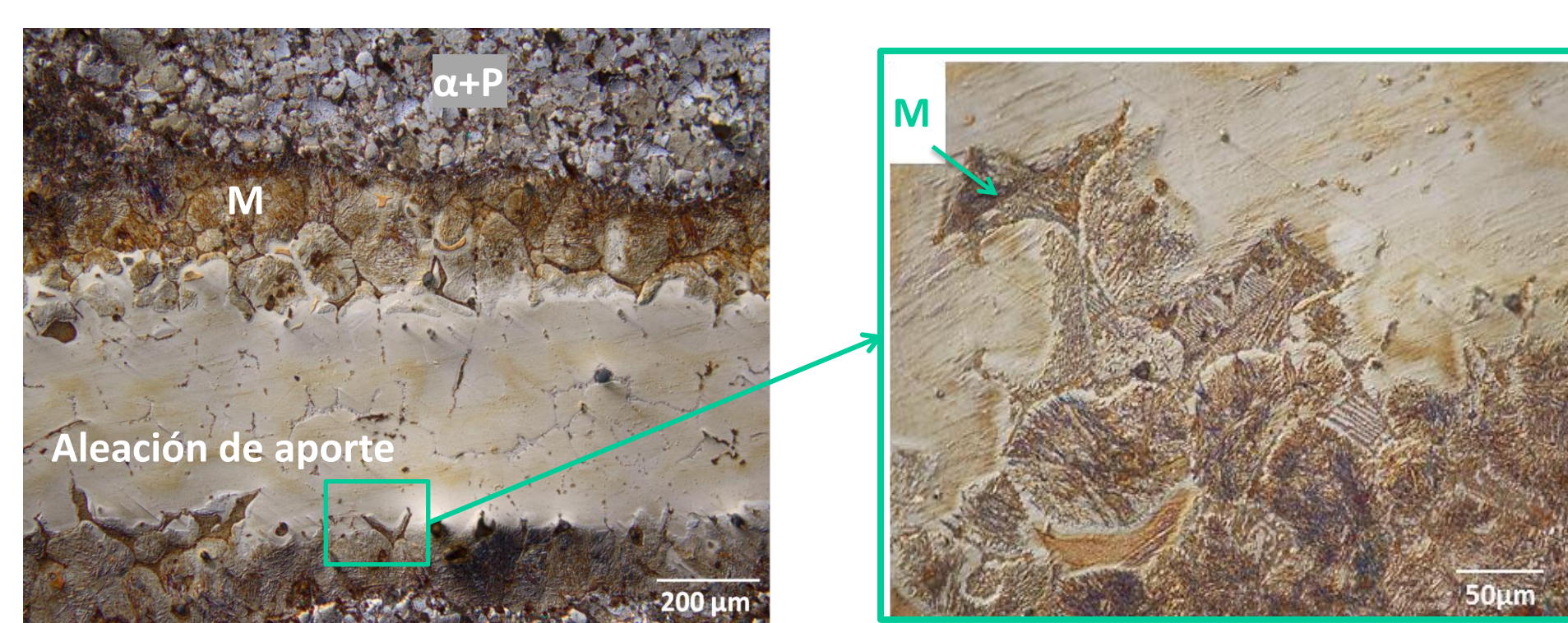
Morfología de la unión soldada



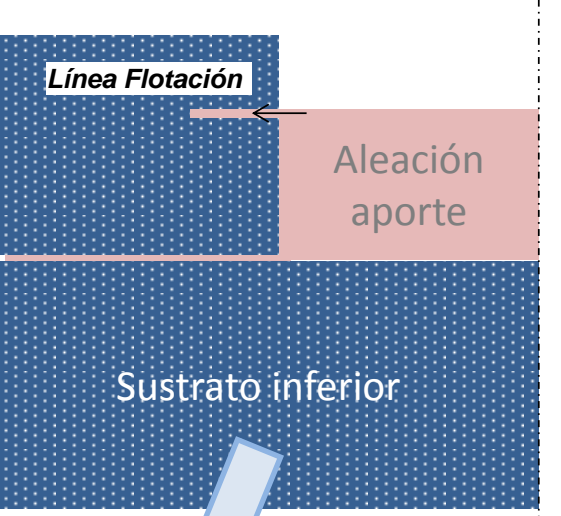
Formación de una fase eutéctica, junto con precipitados de Fe y rodeados por una fase pro-eutéctica.

Microestructura

- Ferrita
- Perlita
- Martensita

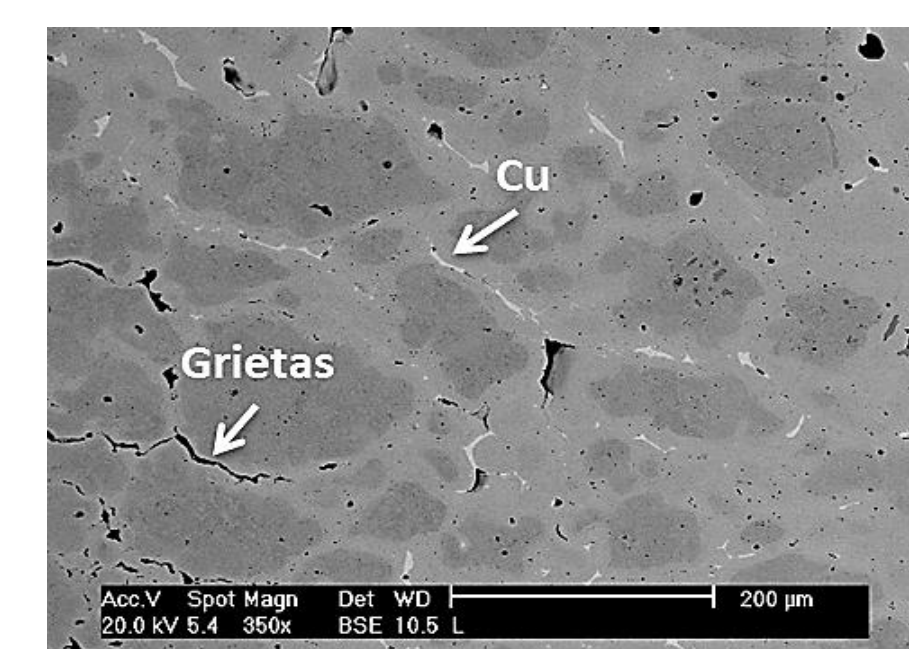


Esquema del ensayo

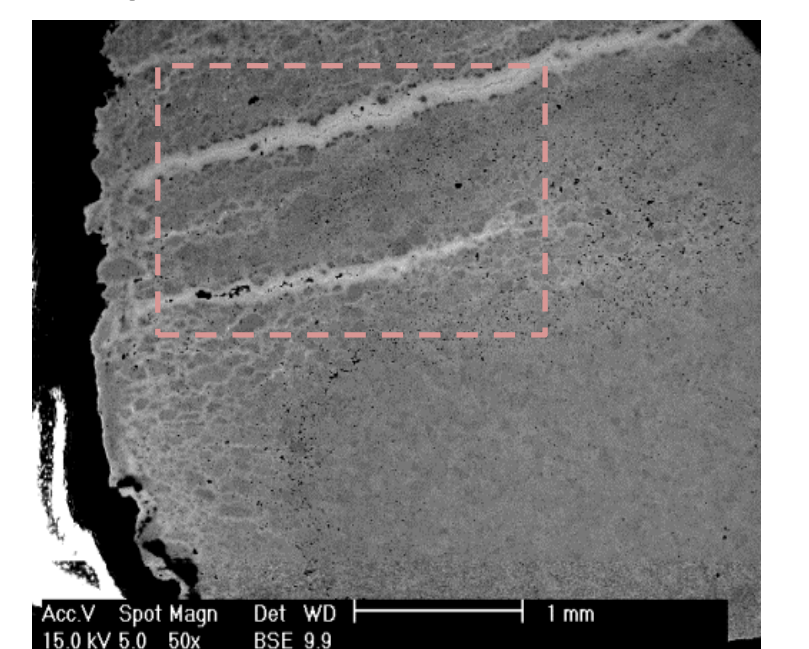


Cu en el sustrato

Exceso de líquido → grietas y Cu libre



“Ríos” de líquido en el sustrato superior para todas las composiciones estudiadas



CONCLUSIONES

- Morfología simétrica en la unión, compuesta por fase eutéctica, pro-eutéctica y precipitados de Fe
- Precipitados de Fe a lo largo de la intercara sustrato-aleación de aporte, cuando el metal base no contiene C
- Aumento de la distancia de infiltración en presencia de C
- Interacción de dos fases líquidas (Cu sustrato + aleación aporte) promueve una acusada erosión del sustrato, así como la aparición de grietas
- Microestructura ferrítico-perlítica con martensita en zonas altamente aleadas

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado dentro del proyecto internacional Cátedra Höganäs.