

Figura 19. Camb o en la esfer dad de las fases ricas en Cu de las muestras so dificadas entamente a ser tratadas térmicamente.

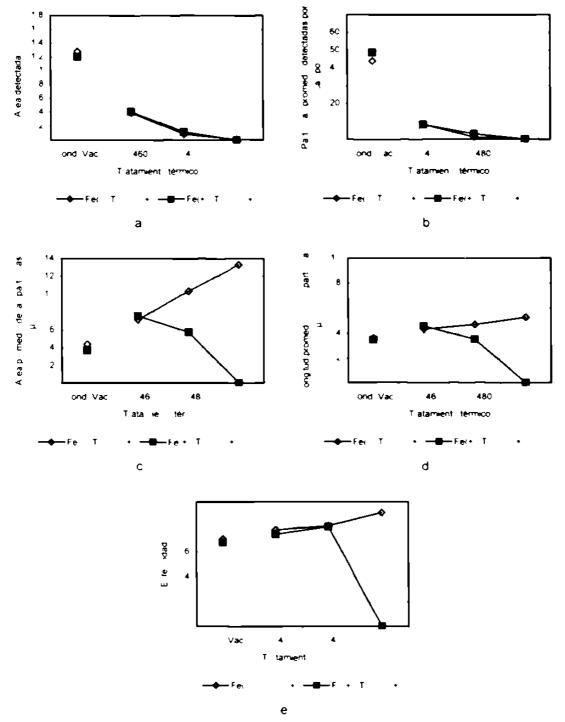


Figura 111. Camb is microestructura es pri vocad sipir as diferentes temperaturas de solución en las fases ricas en Cu segregadas durante la solidicación en muestras de meta modificado so dificadas rápidamente la Area detectada la Partirulas promedio detectadas por ampo ici. Area primedio de las particulas di longitud promedio de las particulas y el Esfericidad de las particulas.

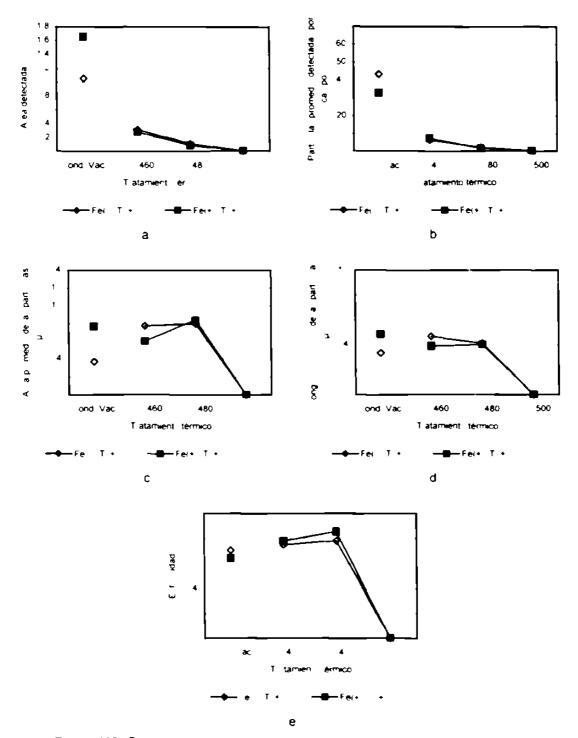


Figura 112. Camb os microestru tura es pri vocad is por las diferentes temperaturas de solución en las fases ricas en Cu segregadas durante la silidica ón en muestras de meta refinado so dificadas rápidamente la Area detectada la Partilulas pri medio detectadas por campo i ci. Area promedio de las partilulas di Lingitud pri medio de las particulas y el Esfericidad de las particulas.

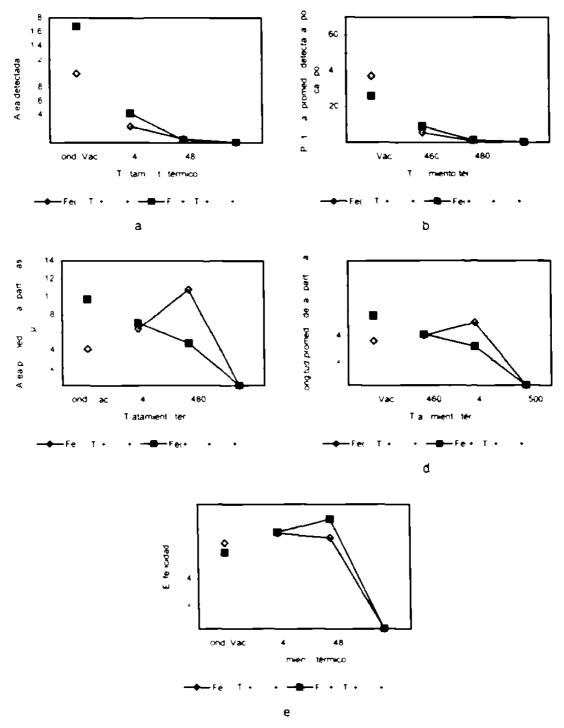


Figura 113. Camb os militores relaciones privocadis pir las diferentes temperaturas de silución en las fases rilas en Cu segregadas durante la silidica in en muestras de meta refinado y modificado si dificadas en rápidamente la Area defectada bi Partilulas primedio detectadas pir campo. Area primedio de las partilulas di Lingitud primedio de las particulas y el Esfericidad de las particulas.

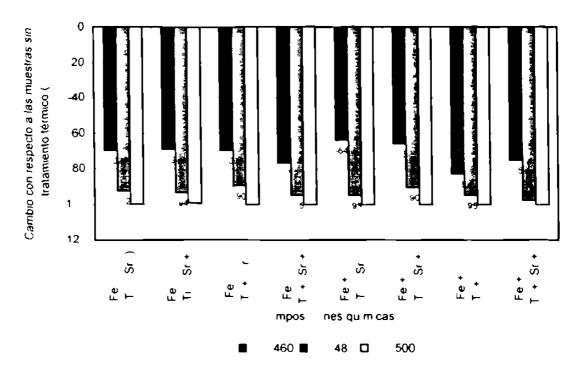


Figura 114. Camb o en el área detectada de las fases ricas en Cu de las muestras si dificadas rápidamente a ser tratadas térmiliamente.

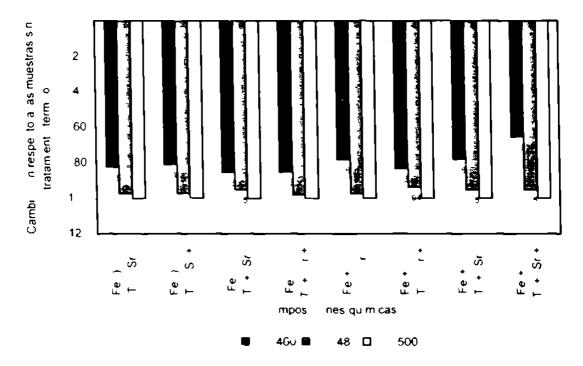


Figura I15 Camb en as part lu as primed i detectadas por campo de las fases ricas en Cu de las muestras so dificadas rápidamente a ser tratadas térmicamente.

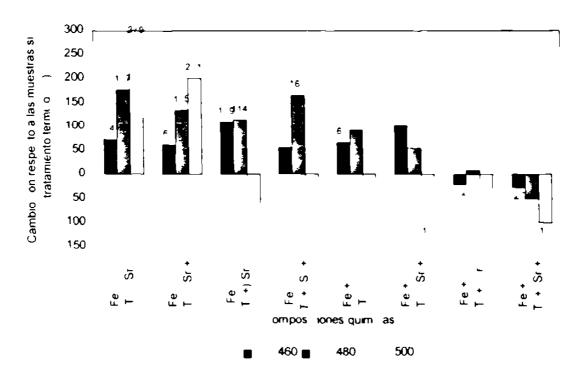


Figura I16. Camb o en e área promed de as fases de as fases ricas en Cu de as muestras so dificadas rápidamente a ser tratadas térmicamente

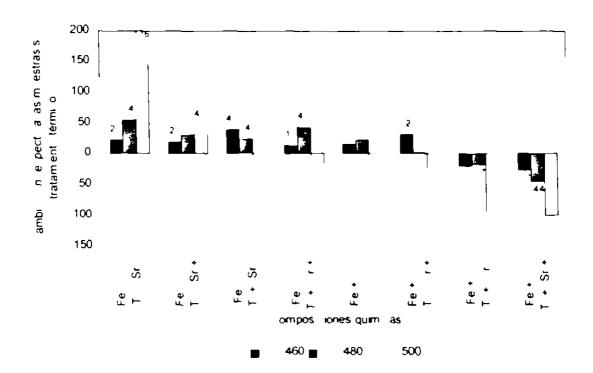


Figura 117. Camb en a ngitud primed de as fases ricas en luide as muestras si difi adas rápidamente a ser tratadas térmicamente.

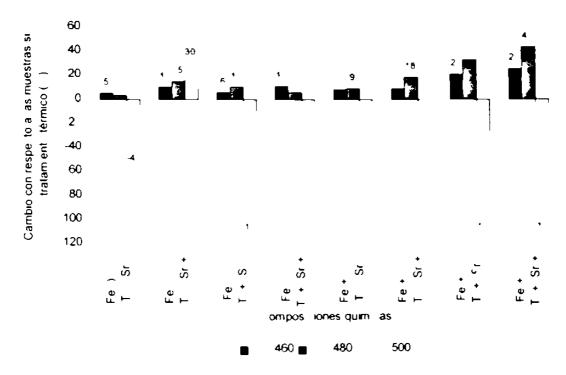


Figura 118. Camb en a esfericidad de as fases ricas en Cu de las muestras so dificadas rápidamente a ser tratadas térmicamente

Apéndice J

Fotomicrografias de las fases ricas en Cu de las muestras en condición de vaciado

J.1. Fotomicrografias de muestras solidificadas en moldes de arena.

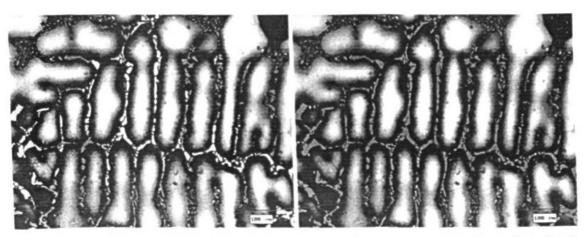


Figura J1. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 1 [Fe(-), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

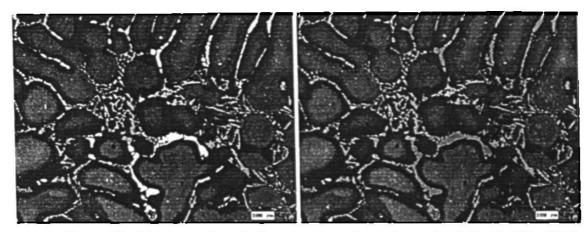


Figura J2. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 2 [Fe(-), Ti(-), Sr(+)]. muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

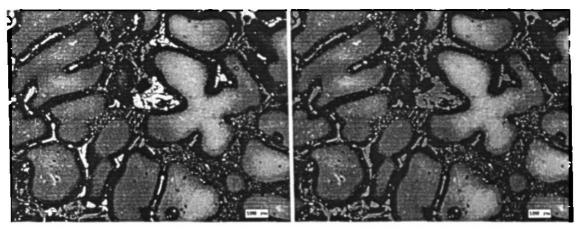


Figura J3. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 3 [Fe(-), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

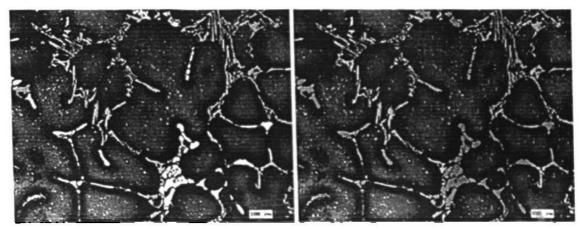


Figura J4. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 4 [Fe(-), Ti(+) Sr(+)] muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

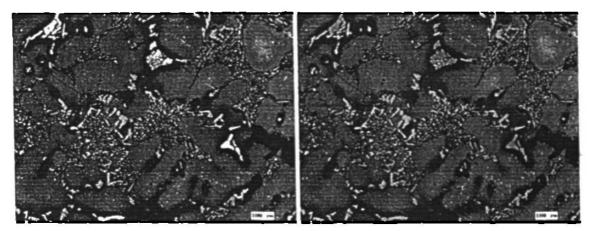


Figura J5. Fotomicrografias de fases nicas en Cu de la prueba 5 [Fe(+), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

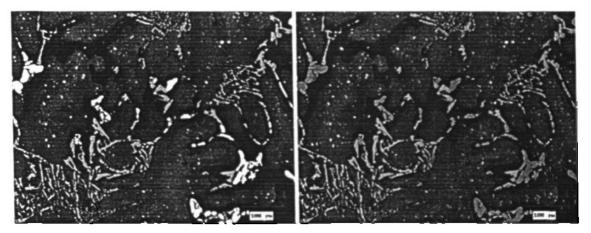


Figura J6. Fotomicrografias de fases nicas en Cu de la prueba 6 [Fe(+), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

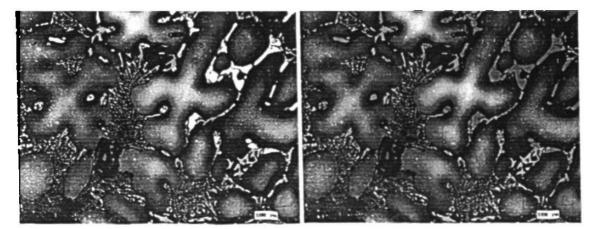


Figura J7. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 7 [Fe(+) Ti(+), Sr(-)], muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

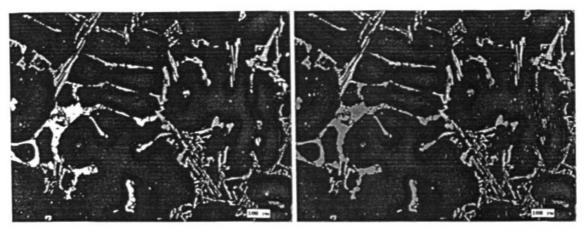


Figura J8. Fotomicrografias de fases nicas en Cu de la prueba 8 [Fe(+), Ti(+), Sr(+)] muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha).

J.2. Fotomicrografias de muestras solidificadas en molde metálico.

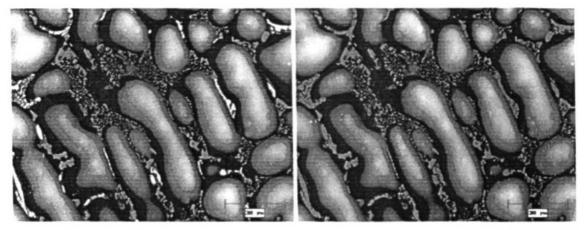


Figura J9. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 1 [Fe(-), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha).

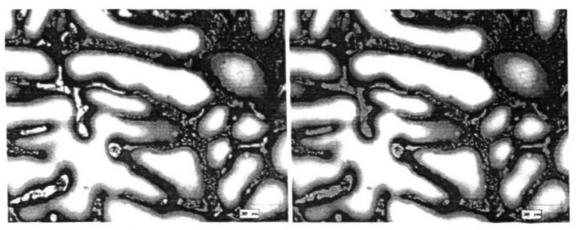


Figura J10. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 2 [Fe(-), Ti(-), Sr(+)] muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

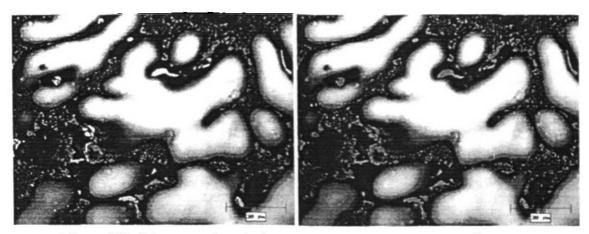


Figura J11. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 3 [Fe(-), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

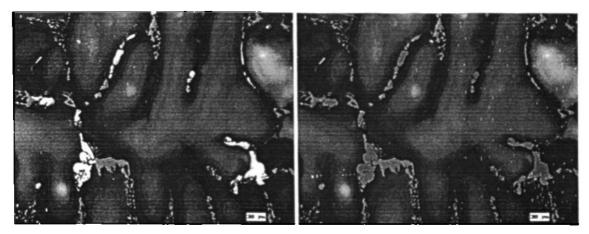


Figura J12. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 4 [Fe(-), Ti(+), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

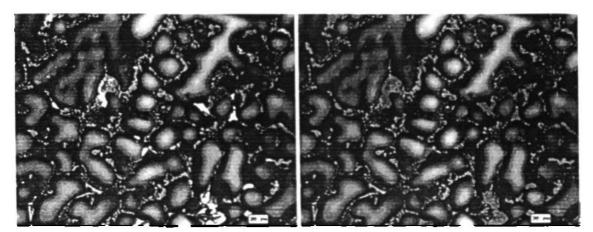


Figura J13. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 5 [Fe(+), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

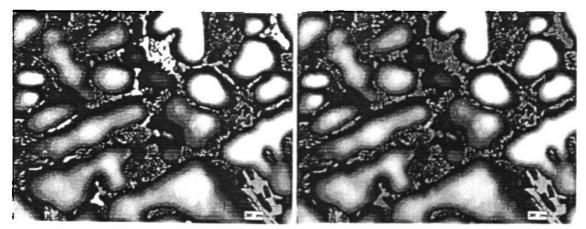


Figura J14. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 6 [Fe(+), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

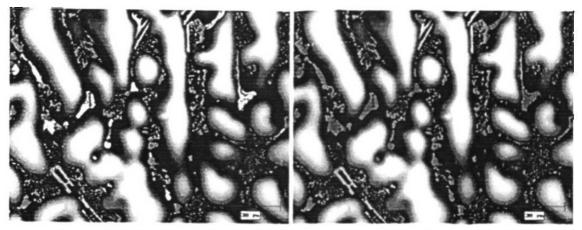


Figura J15. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 7 [Fe(+), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

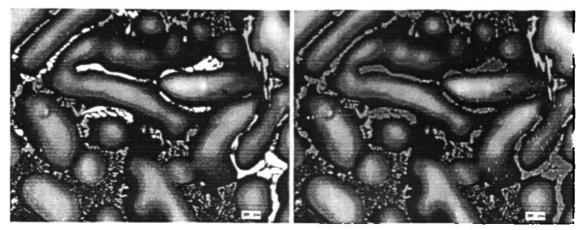


Figura J16. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 8 [Fe(+) Ti(+) Sr(+)] muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

Apéndice K

Fotomicrografias de las fases ricas en Cu de las muestras solubilizadas a 460°C

K.1. Fotomicrografias de muestras solidificadas en moldes de arena.

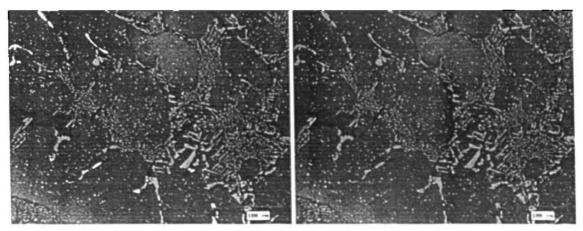


Figura K1. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 1 [Fe(-) Ti(-) Sr(-)] muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

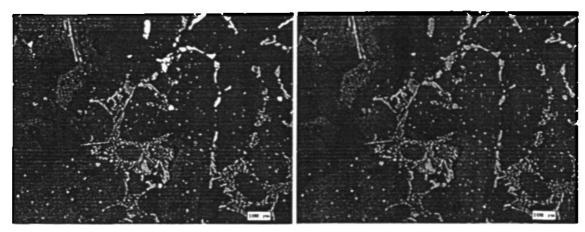


Figura K2. Fotomicrografias de fases notas en Cu de la prueba 2 [Fe(-), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha).

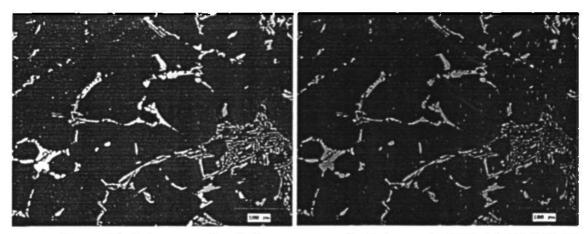


Figura K3. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 3 [Fe (-), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

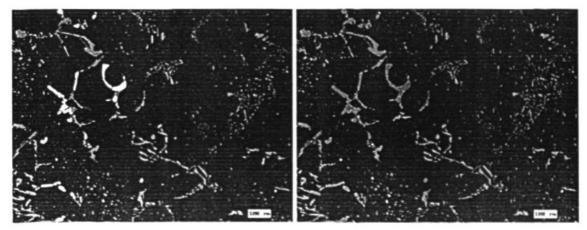


Figura K4. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 4 [Fe(-), Ti(+), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

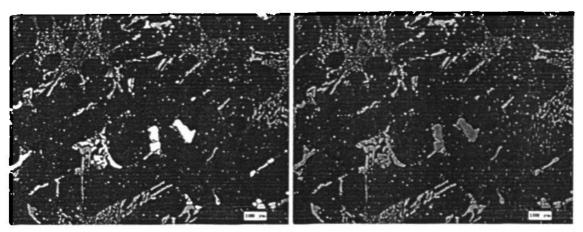


Figura K5. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 5 [Fe(+), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

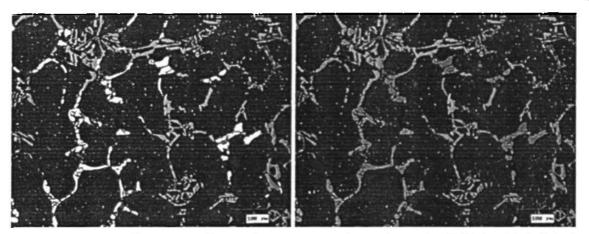


Figura K6. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 6 [Fe(+), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

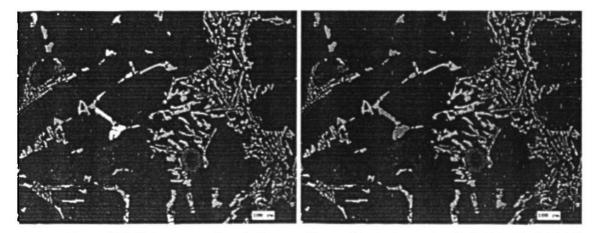


Figura K7. Fotomicrografias de fases notas en Cu de la prueba 7 [Fe(+), Ti(+), Sr(-)] muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

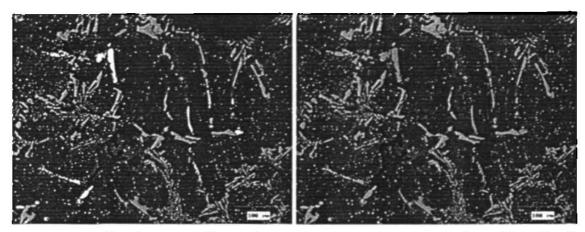


Figura K8. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 8 [Fe(+), Ti(+), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

K.2. Fotomicrografias de muestras solidificadas en molde metálico.

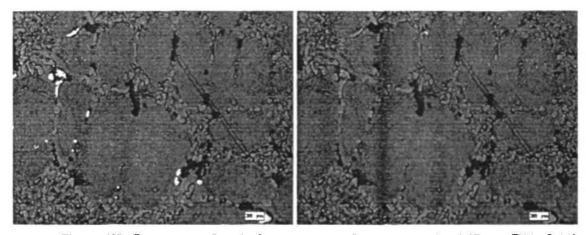


Figura K9. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 1 [Fe(-), Ti(-), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

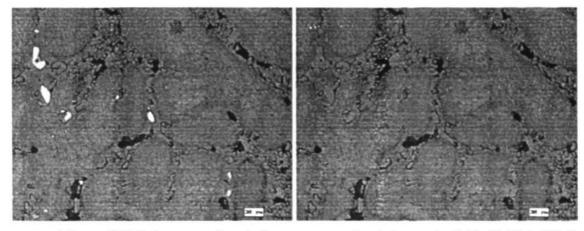


Figura K10. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 2 [Fe(-), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

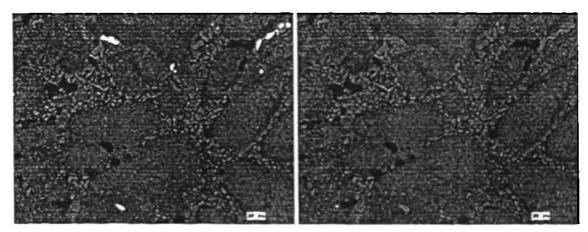


Figura K11. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 3 [Fe(-), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

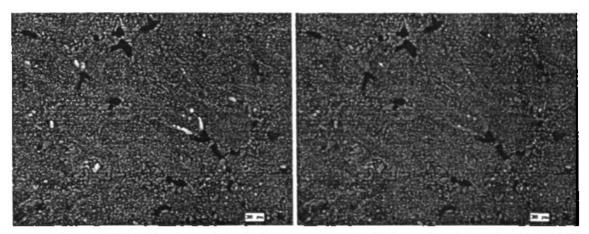


Figura K12. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 4 [Fe(-), Ti(+), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

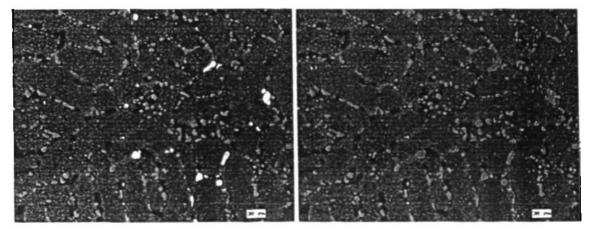


Figura K13. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 5 [Fe(+), Ti(-) Sr(-)], muestra atacada quimicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

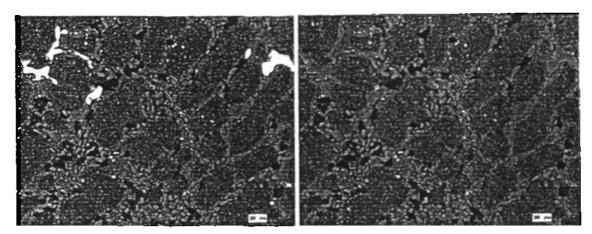


Figura K14. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 6 [Fe(+), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

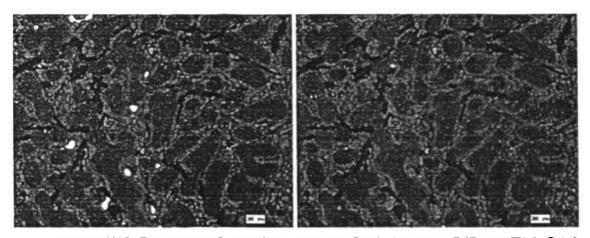


Figura K15. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 7 [Fe(+), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

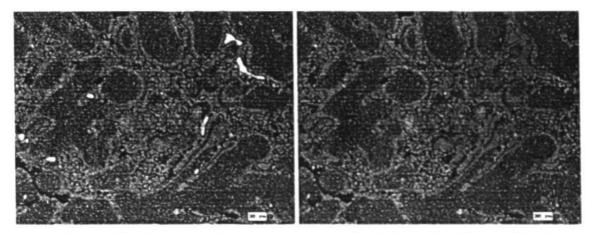


Figura K16. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 8 [Fe(+) Ti(+), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

Apéndice L

Fotomicrografias de las fases ricas en Cu de las muestras solubilizadas a 480°C

L.1. Fotomicrografias de muestras solidificadas en moldes de arena.

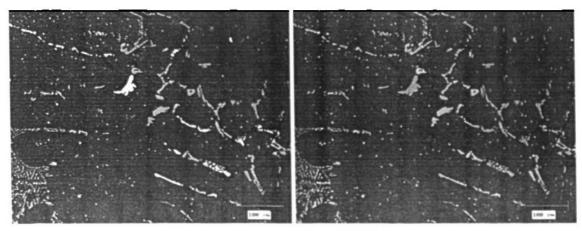


Figura L1. Fotomicrografias de fases ricas en Cu de la prueba 1 [Fe(-) Ti(-) Sr(-)] muestra atacada quimicamente (izquierda y después de análisis de magen derecha)

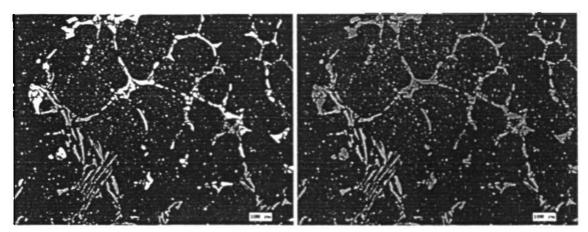


Figura L2. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 2 [Fe(-), Ti(-), Sr(+)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)

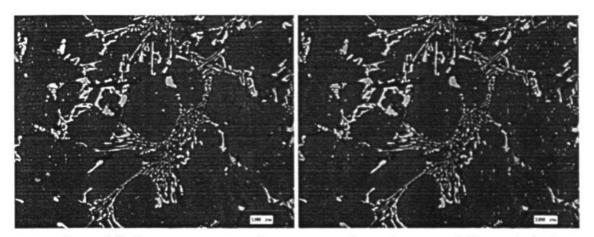


Figura L3. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 3 [Fe(-), Ti(+), Sr(-)], muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha) Enfriamiento lento

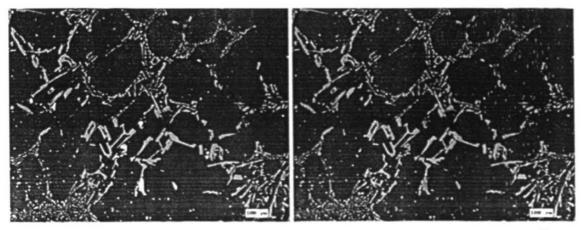


Figura L4. Fotomicrografias de fases noas en Cu de la prueba 4 [Fe(-), Ti(+), Sr(+)] muestra atacada químicamente (izquierda) y después de análisis de imagen (derecha)