

T GIN

UPC
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE CATALUNYA

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UN CEMENTO ÓSEO BASADO EN FOSFATO TRICÁLCICO- α PARA APLICACIONES QUIRÚRGICAS

UPC

BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATÉ
Campus Nord

Maria Pau Ginebra Molins

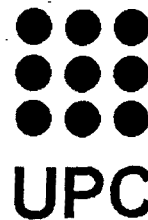
Memoria de tesis presentada para optar al grado de
Doctora en Ciencias - Especialidad Física
por la Universitat Politècnica de Catalunya

Dirigida por el Prof. Dr. Josep Anton Planell Estany
y por el Prof. Dr. Ferdinand C.M. Driessens
Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica
E.T.S. d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Universitat Politècnica de Catalunya

Diciembre 1996



E.T.S.E.I.B.



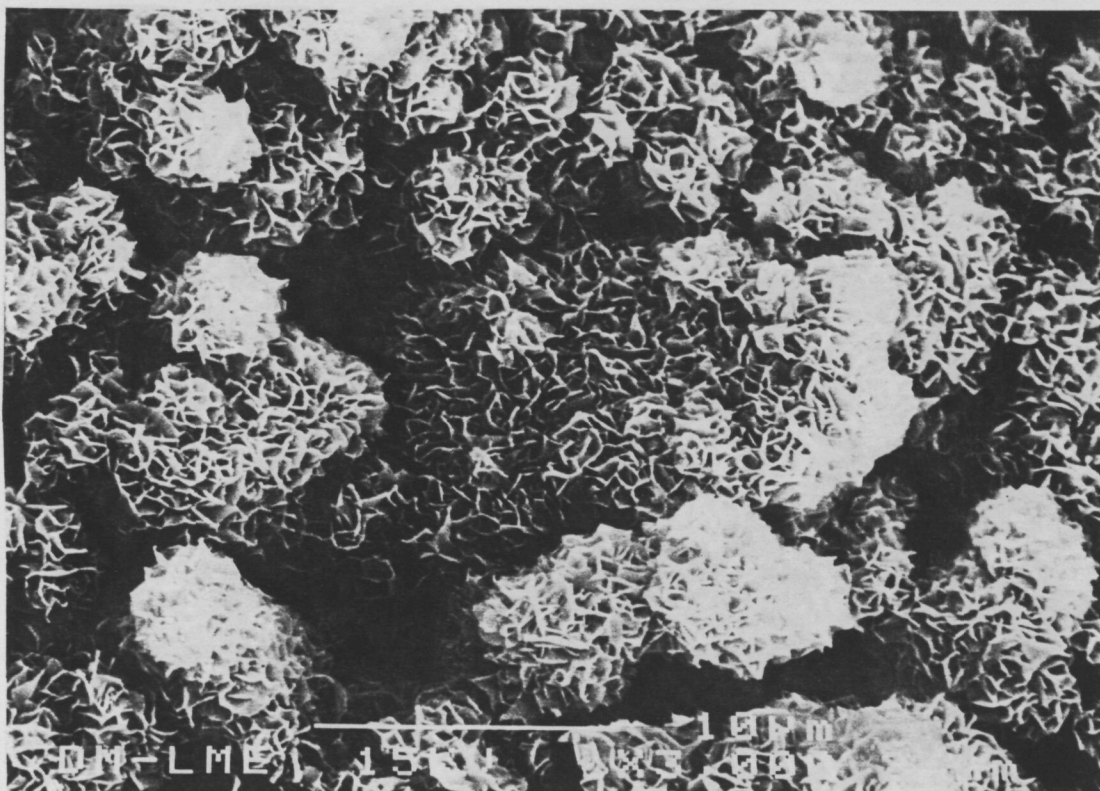


Figura 7.9 d).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 16 h de reacción

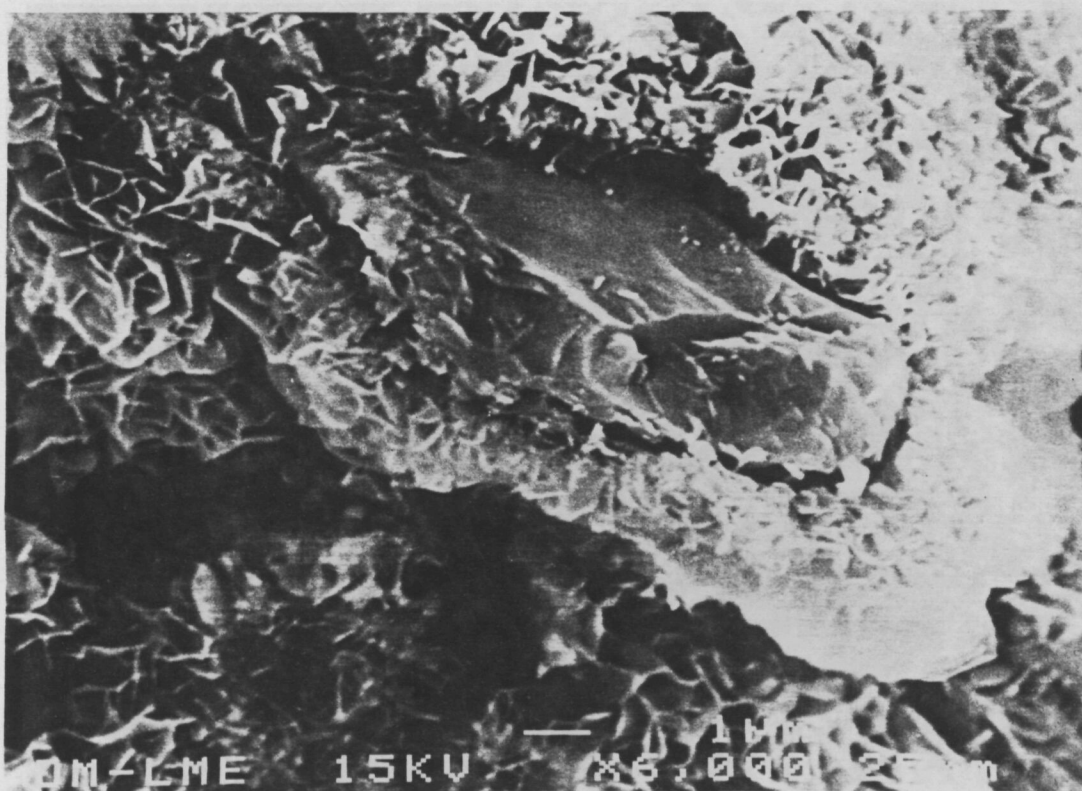


Figura 7.9 e).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 16 h de reacción

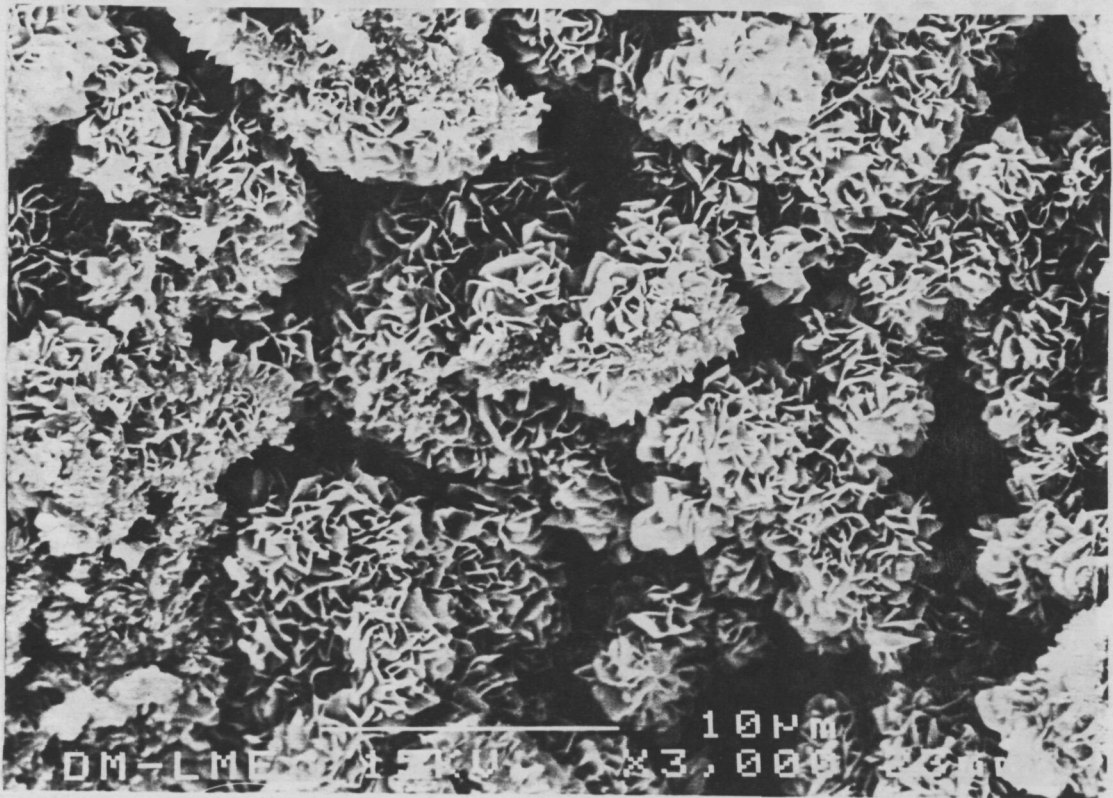


Figura 7.9 f).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 64 h de reacción

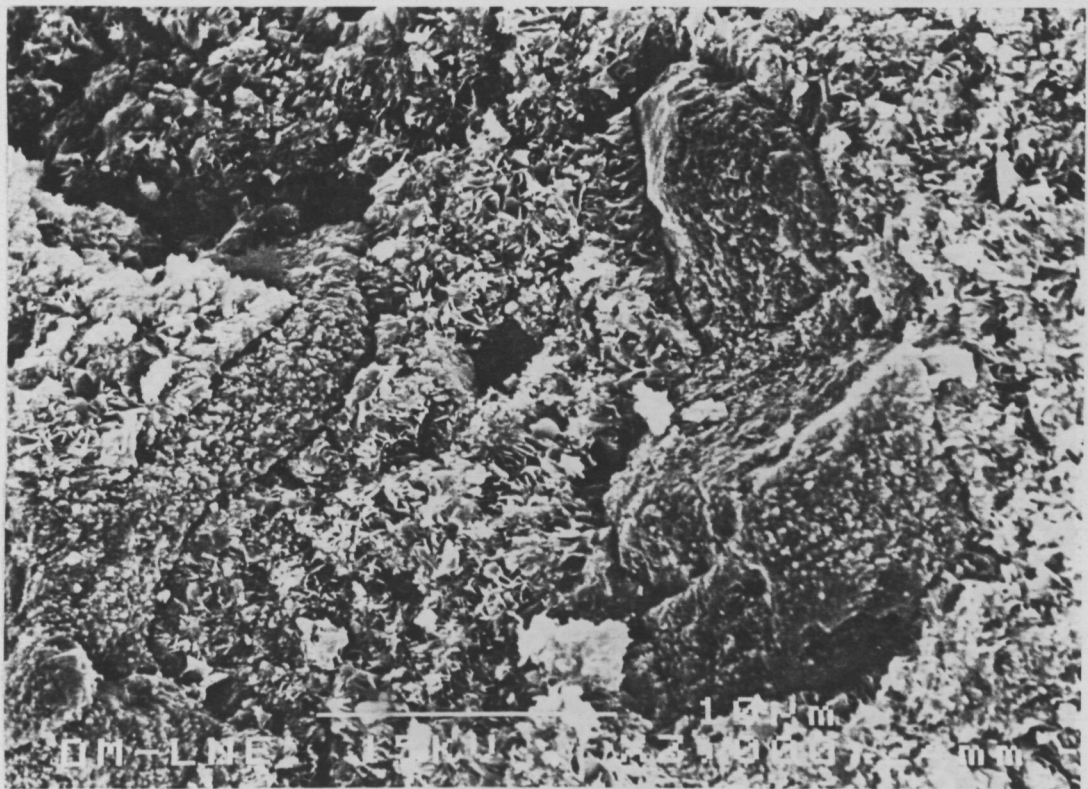


Figura 7.9 g).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 64 h de reacción



Figura 7.9 h).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 360 h de reacción

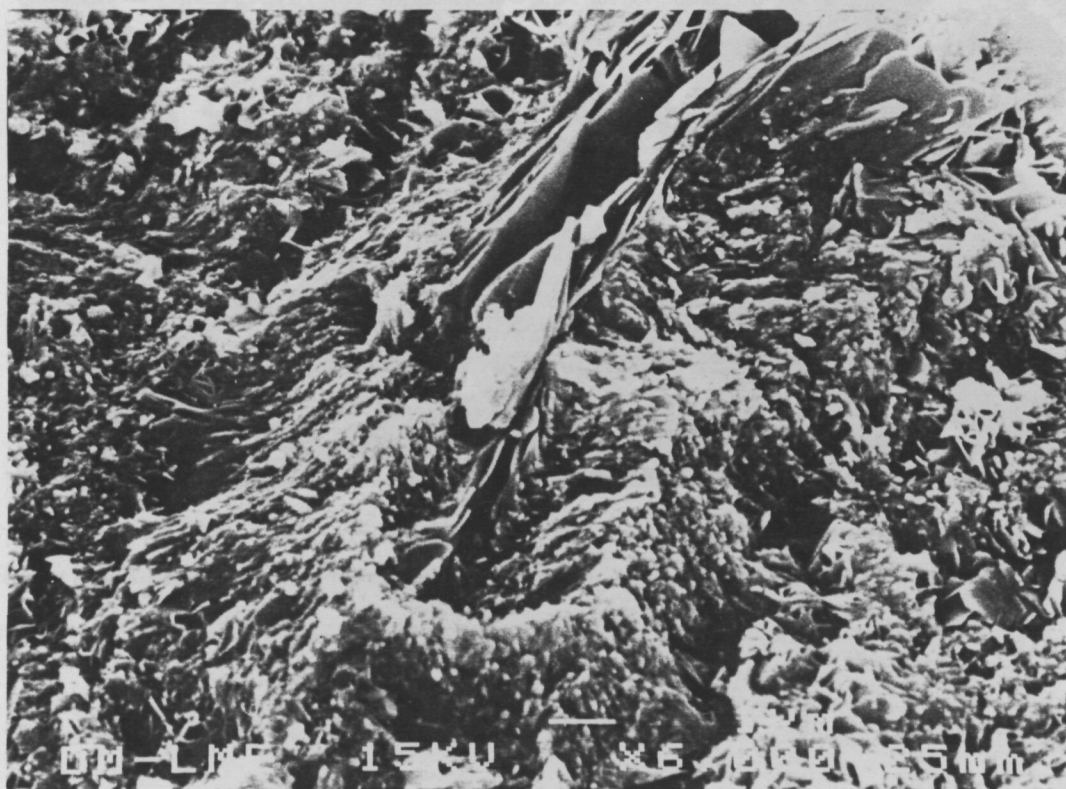


Figura 7.9 i).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y agua bidestilada después de 360 h de reacción

Las micrografías correspondientes al cemento cuyo polvo de partida está formado por α -TCP, y que tiene como fase líquida una solución de Na_2HPO_4 muestran que tras 2 h de reacción se detecta ya la presencia de pequeños cristales que recubren las partículas de reactivo (Fig. 7.10 a)). A las 8 h la capa que envuelve las partículas de α -TCP es más gruesa y está formada por cristales más grandes (Fig. 7.10 b)). Aparecen, como en la muestra descrita anteriormente, dos tipos de zonas, con distinta morfología cristalina. Una de ellas, con cristales más pequeños y compactos, y la otra donde los cristales están más separados y alcanzan mayores dimensiones, a la cual corresponde la Figura 7.10 b)). En la Figura 7.10 c) puede verse un ejemplo de la zona compacta a las 16 h de reacción, donde está presente todavía una partícula de α -TCP. A las 64 h esta zona presenta el aspecto que se observa en la Figura 7.10 d)). En las Figuras 7.10 e) y f) pueden verse los dos tipos de microestructura que se encuentran en la muestra después de 360 h de reacción.

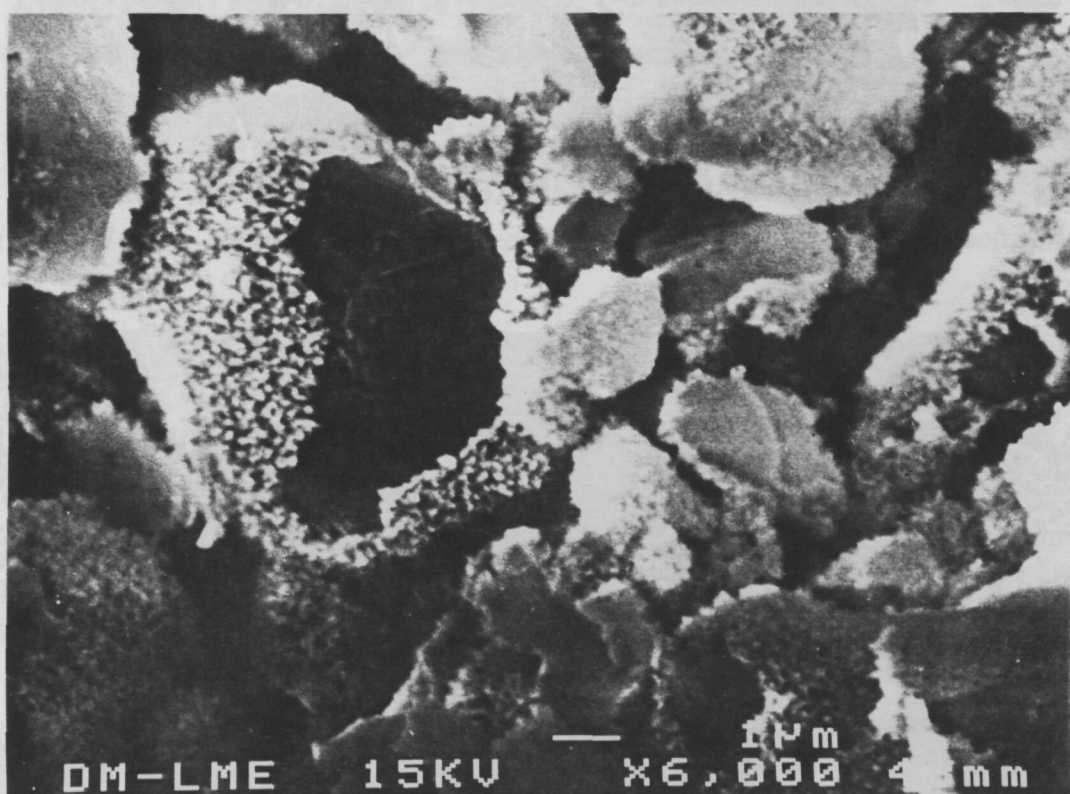


Figura 7.10 a).- Microestructura observada mediante MEB del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 2 h de reacción

Figura 7.10 c).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 16 h de reacción

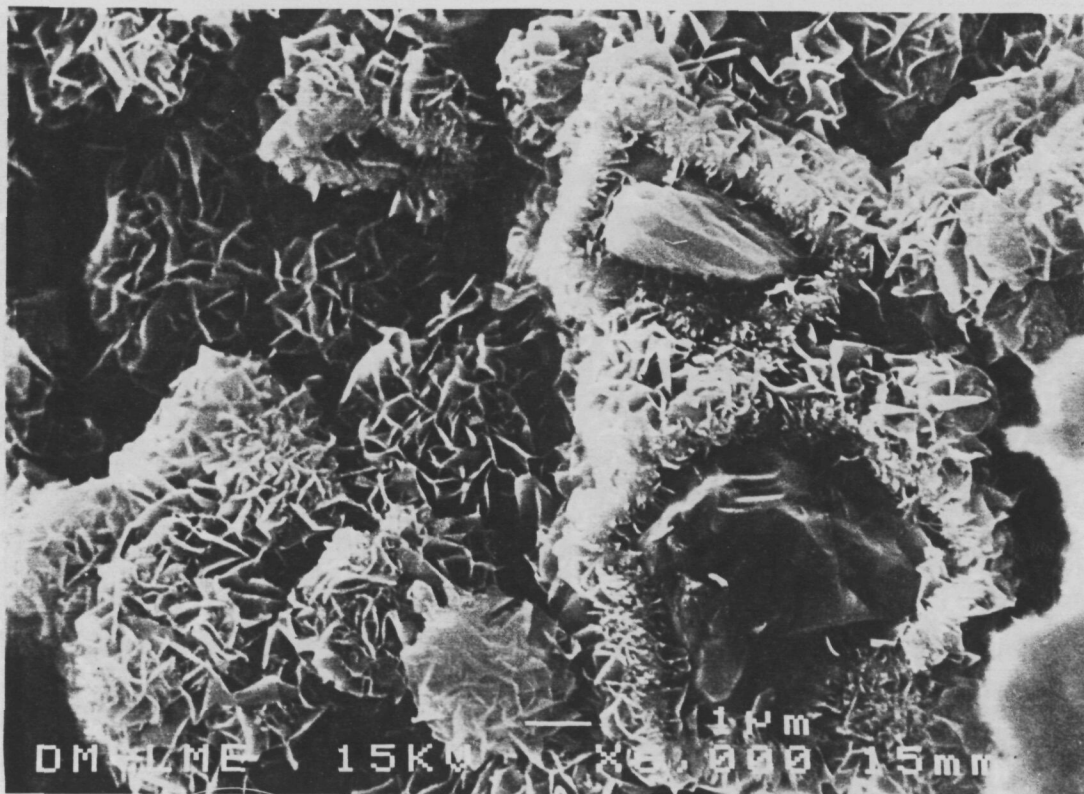


Figura 7.10 b).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 8 h de reacción

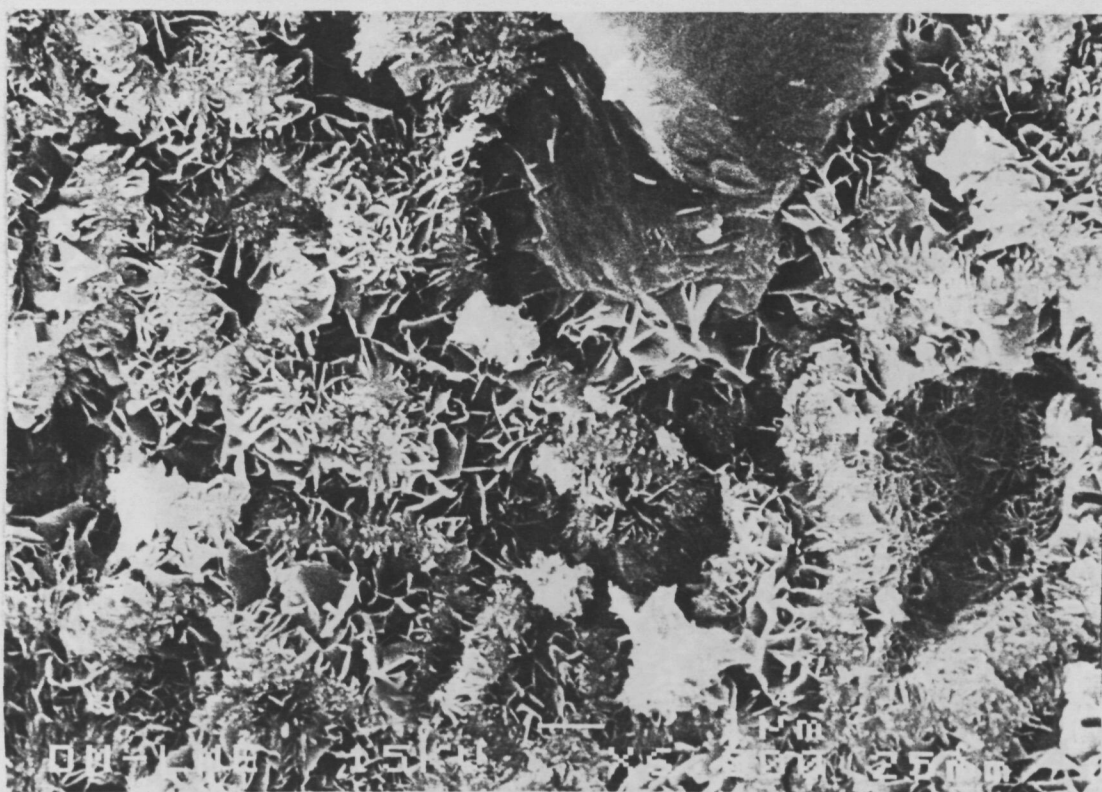


Figura 7.10 c).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 16 h de reacción

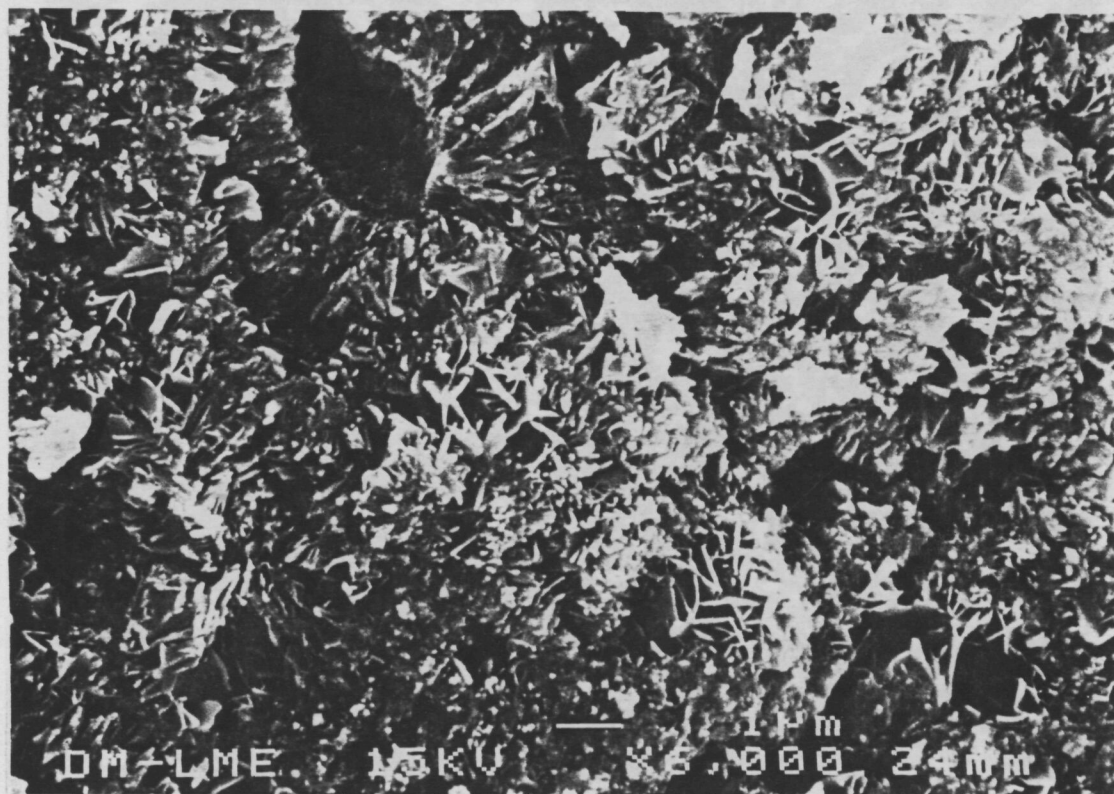


Figura 7.10 d).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 64 h de reacción

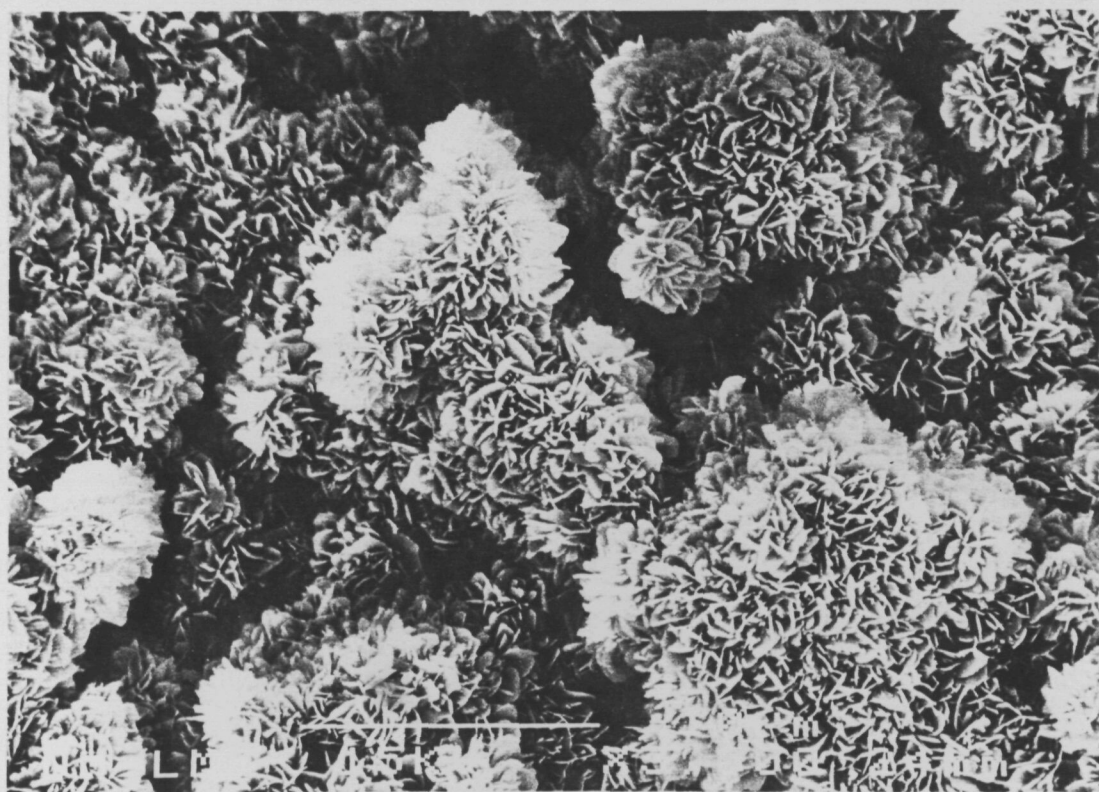


Figura 7.10 e).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 360 h de reacción

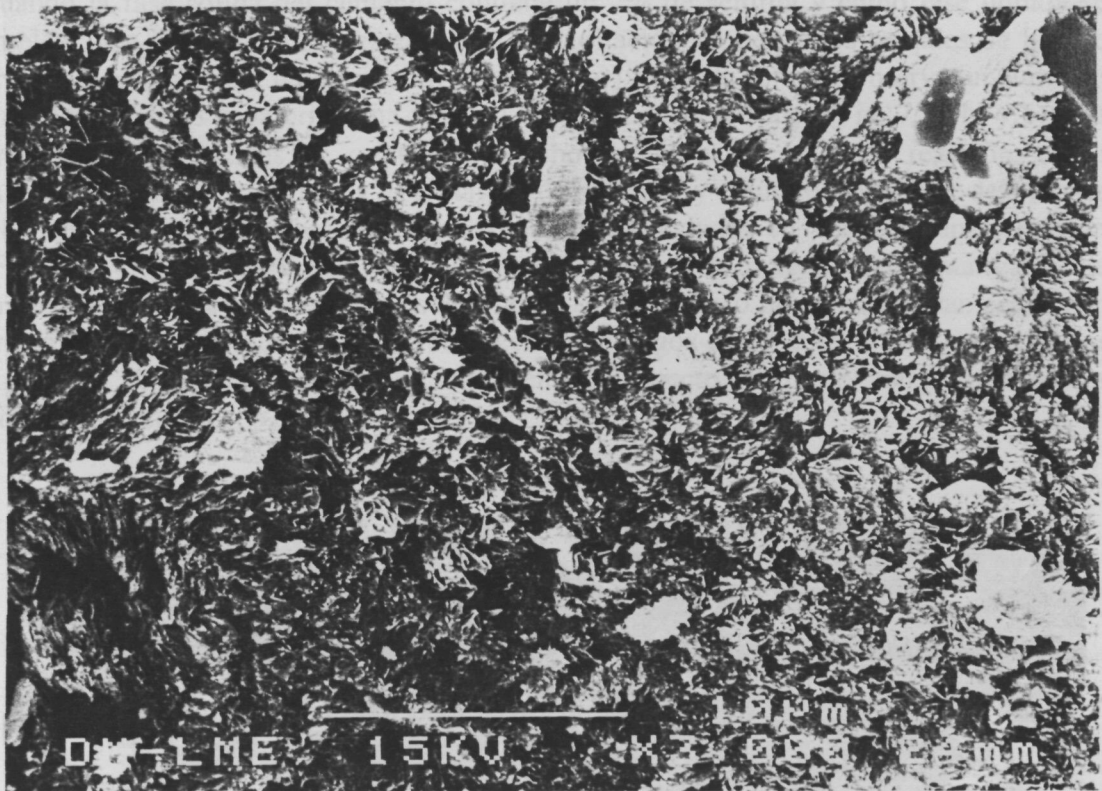


Figura 7.10 f).- Microestructura del cemento formado por α -TCP y una solución al 2,5% de Na_2HPO_4 después de 360 h de reacción



Figura 7.10 a).- Microestructura observada mediante MEB del cemento formado por α -TCP con un 2,5% de Na_2HPO_4 y agua destilada después de 2 h de reacción

Cuando la fase sólida del cemento contiene un 2% de semilla y como fase líquida se emplea agua bidestilada se detecta ya la precipitación de pequeños cristales de la fase producto después de 2 h de reacción (Fig. 7.11 a)). A las 8 horas se observa un aumento en el grosor de la capa cristalina y en el tamaño de los cristales (Fig. 7.11 b) y c)). La presencia de partículas de α -TCP es mucho menor a las 16 h de reacción, como muestran las Figuras 7.11 d) y e) a mayores aumentos, y sigue reduciéndose después de 64 h, encontrándose solamente algunas partículas aisladas en vías de transformación (Fig. 7.11 f)). En la Figura 7.11 g) puede verse una imagen representativa de la microestructura de la muestra a las 360 horas. En este caso no se encuentran zonas con crecimientos cristalinos de tipo arborescente, análogos a los encontrados en los casos anteriores. En general toda la muestra presenta un aspecto compacto, con pocos espacios libres entre cristales.

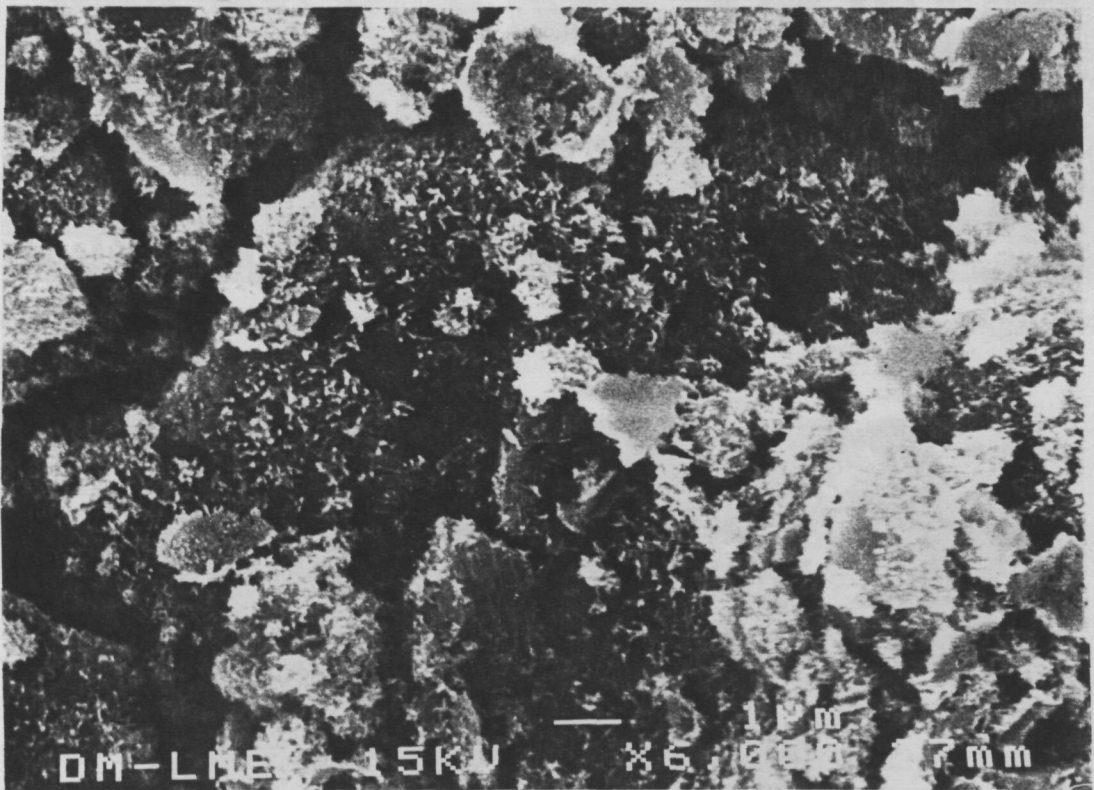


Figura 7.11 a).- Microestructura observada mediante MEB del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 2 h de reacción.

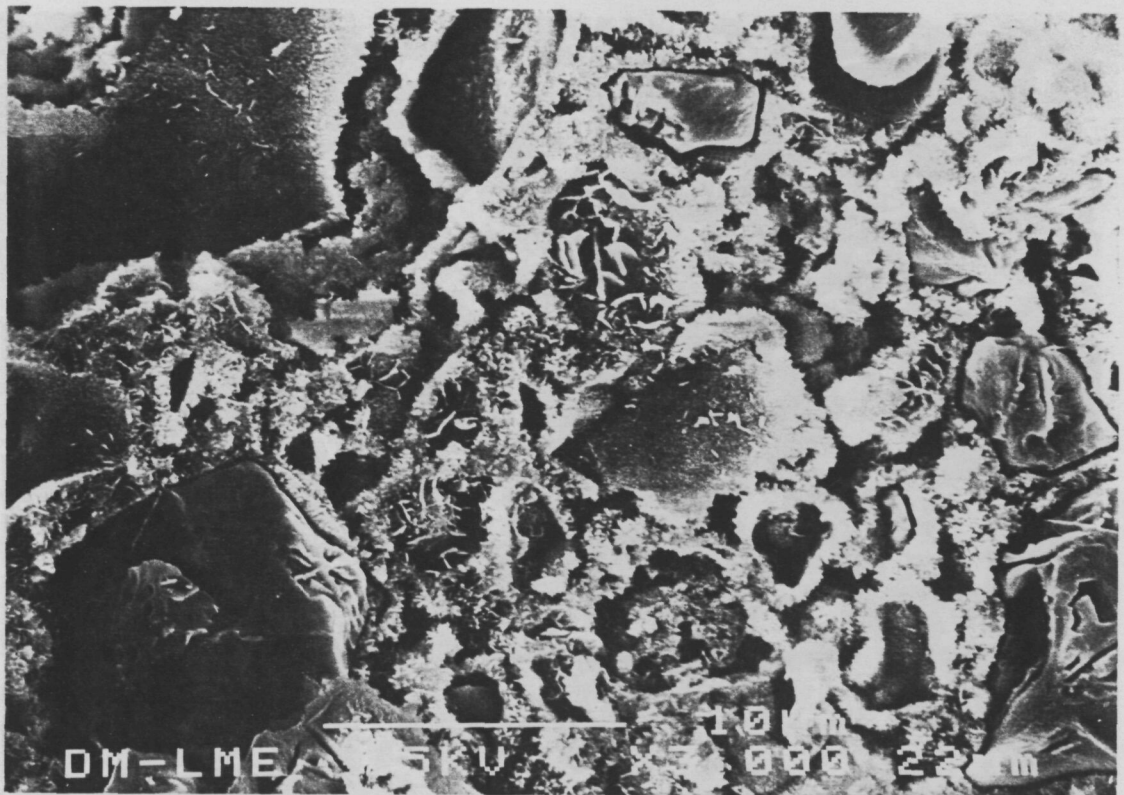


Figura 7.11 b).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 8 h de reacción

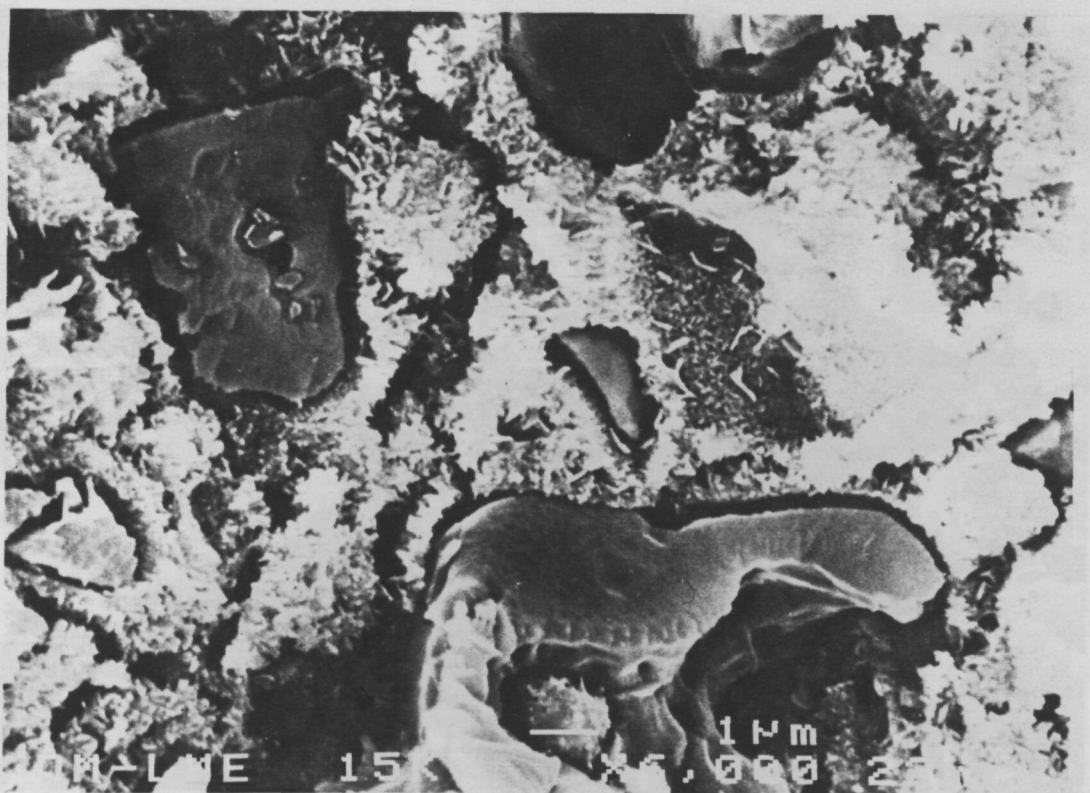


Figura 7.11 c).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 8 h de reacción

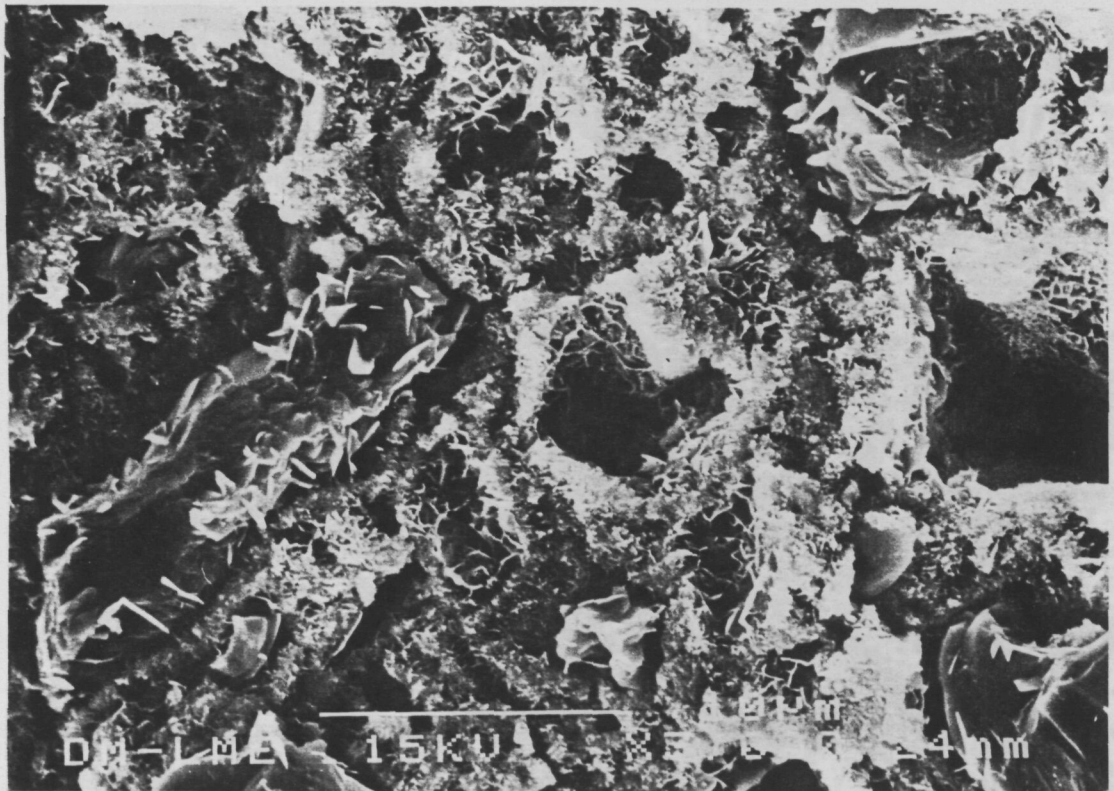


Figura 7.11 d).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 16 h de reacción

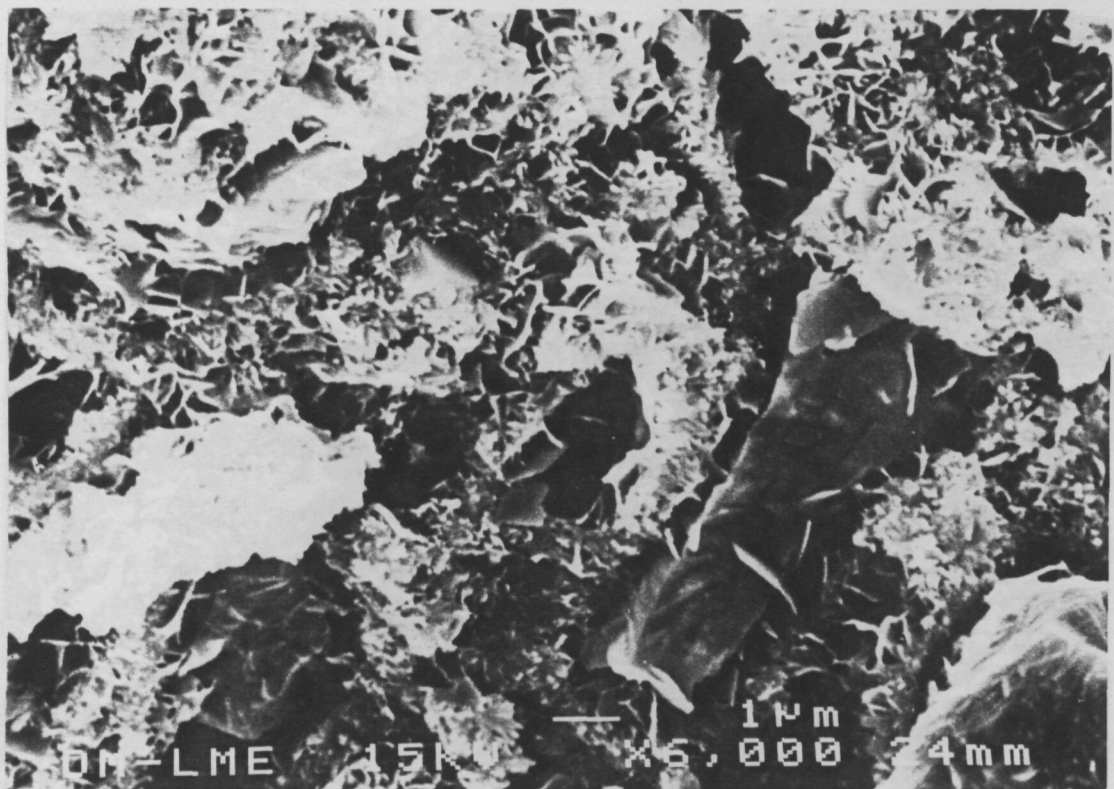


Figura 7.11 e).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 16 h de reacción.



Figura 7.11 f).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 64 h de reacción.



Figura 7.11 g).- Microestructura del cemento formado por α -TCP con un 2% de PHA y agua bidestilada después de 360 h de reacción.