

1.- El bismuto (punto de fusión 271°C) y el cadmio (punto de fusión 321°C) se supone que son totalmente solubles en estado líquido y totalmente insolubles en estado sólido, formando un eutéctico a $143,3^{\circ}\text{C}$ con un contenido en cadmio de un 40%. Se pide:

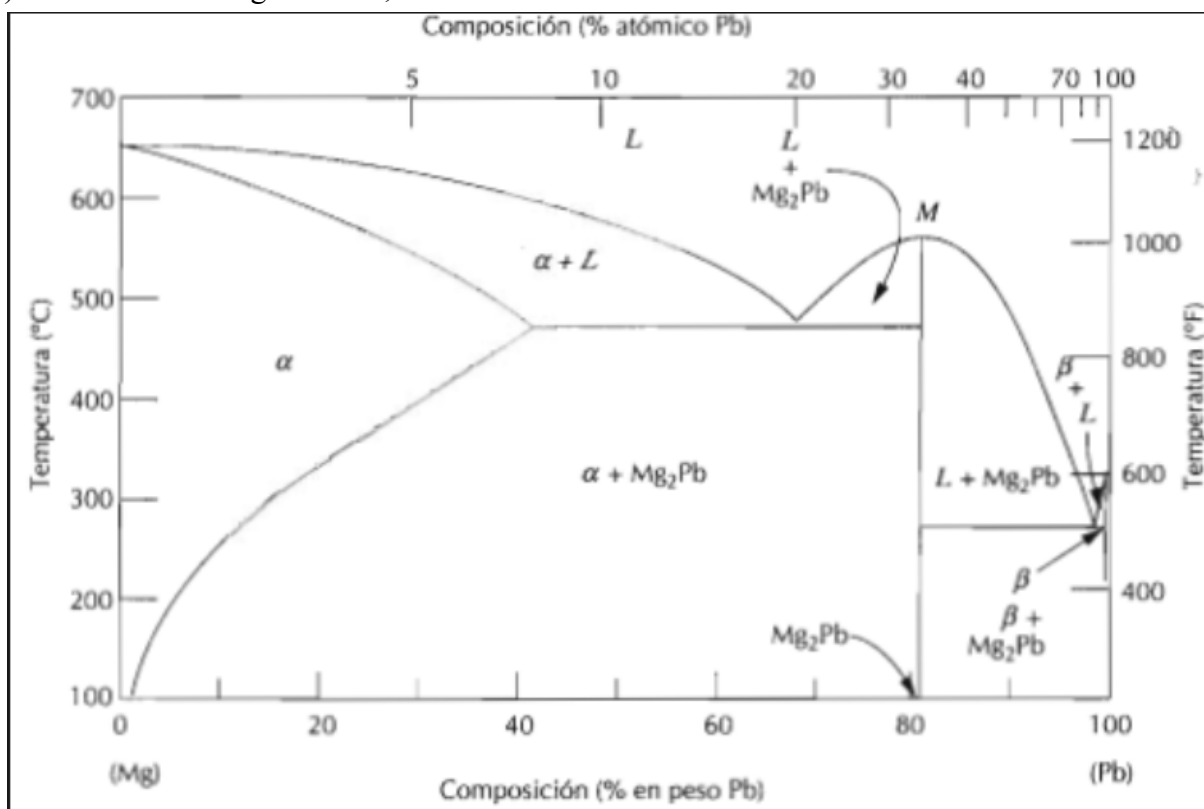
- 1) Dibujar el diagrama de equilibrio de este sistema, indicando sobre él los nombres de todos los puntos, líneas y zonas.
- 2) Dada una aleación compuesta de un 70% de cadmio, indicar:
 - Temperatura inicial de solidificación.
 - Temperatura final de solidificación.
 - Composición química y cantidades relativas de las fases presentes a una temperatura 40°C por debajo de la inicial de solidificación.

2.- El platino y el oro son totalmente solubles tanto en estado sólido como en el líquido. El punto de fusión del platino es de $1773,8^{\circ}\text{C}$ y el oro 1062°C . Una aleación formada por un 40% de oro comienza a solidificar a $1598,8^{\circ}\text{C}$ dando cristales con una concentración en oro del 15%. Otra aleación con un contenido en oro del 70% comienza a solidificar a 1398°C formándose cristales con un 37% de oro. Se pide:

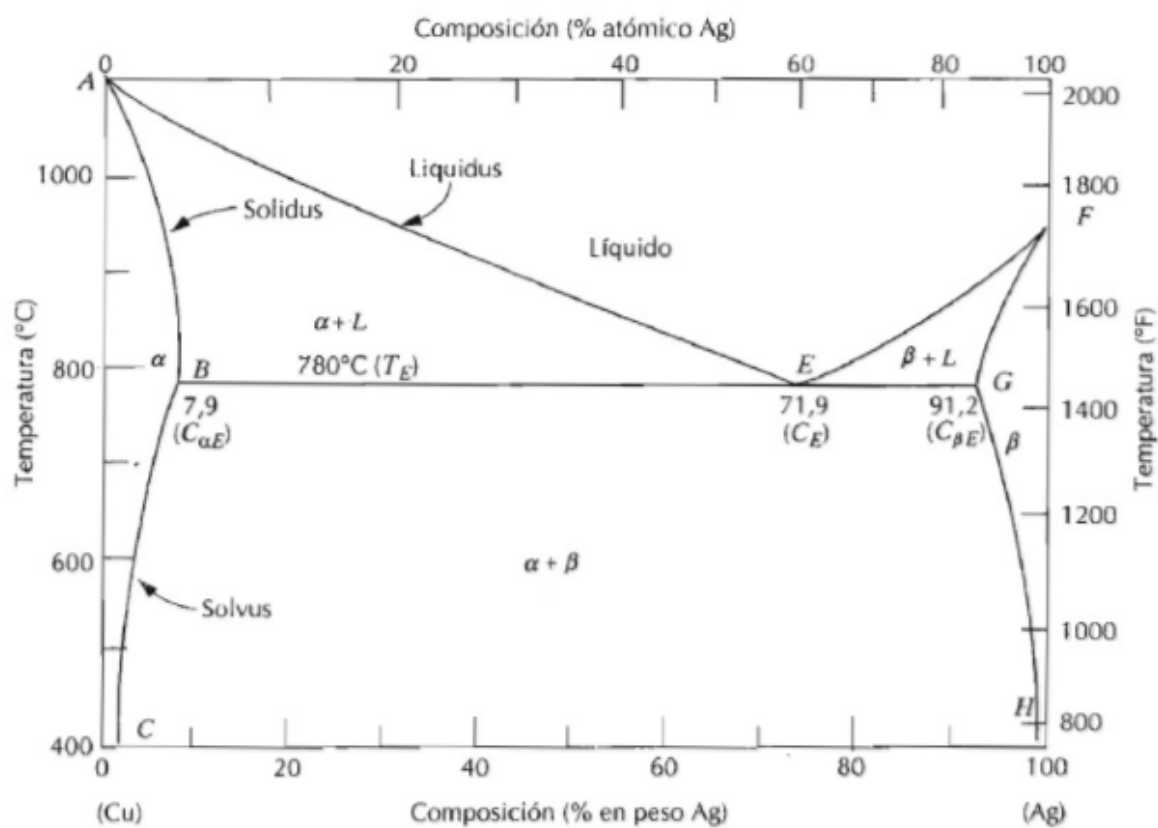
- 1) Dibujar el diagrama de equilibrio del sistema, indicando sobre él los nombres de todos sus puntos, líneas y zonas.
- 2) Dada una aleación compuesta de un 70% de Au, indicar:
 - Temperatura inicial de solidificación.
 - Temperatura final de solidificación.
 - Composición química y cantidades relativas de las fases presentes a 1334°C .

3.- Citar las fases presentes, sus composiciones así como su cantidad relativa en las siguientes aleaciones:

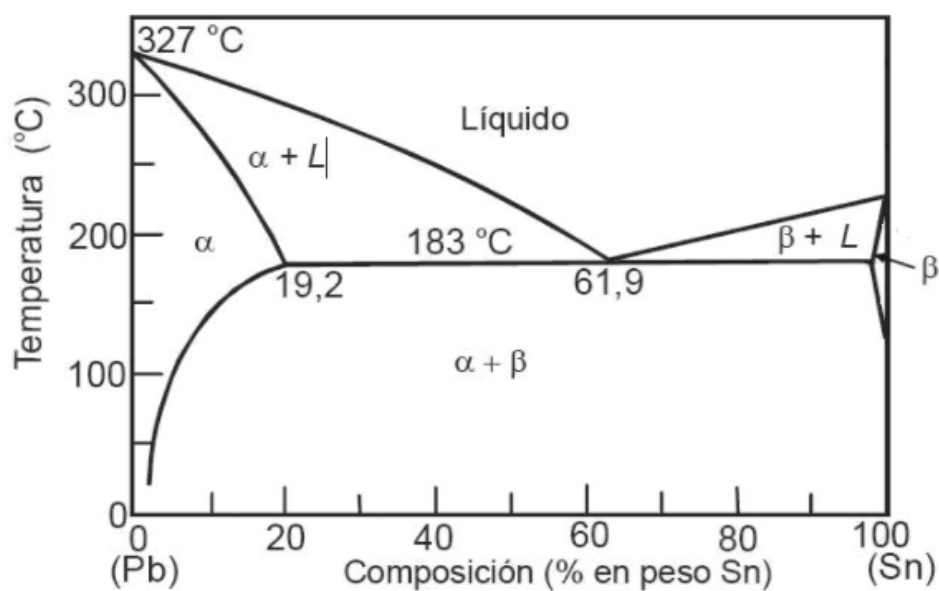
a) 25% Pb – 75% Mg a 425°C , 200°C .



b) 85% Ag – 15% Cu a 800 °C.



c) 15% Sn – 85% Pb a 100 °C.

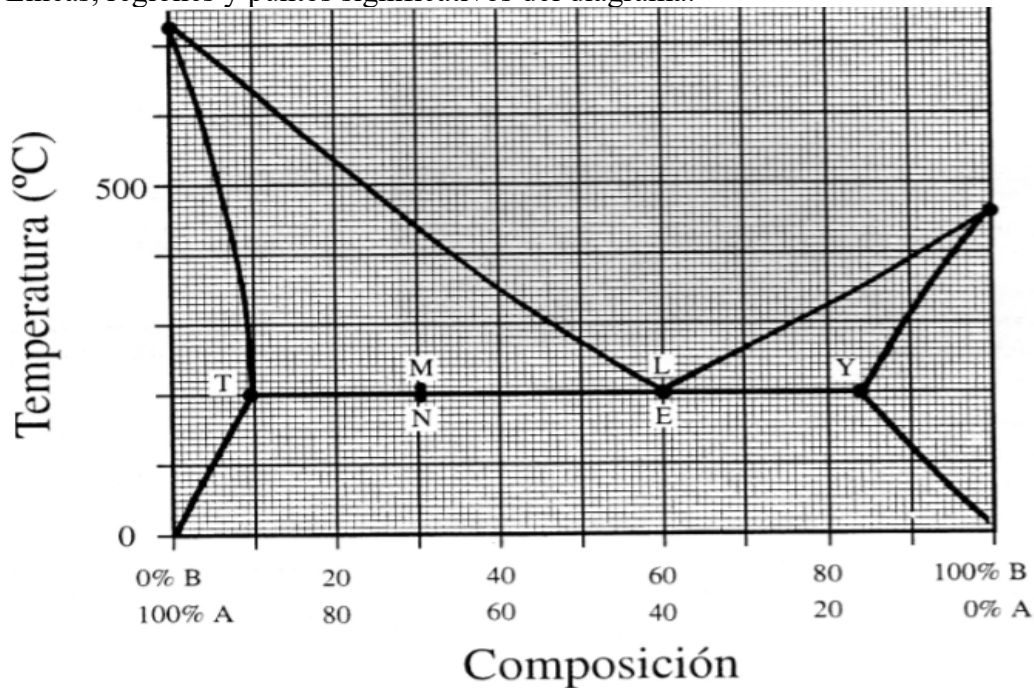


d) 1,25 kg Sn y 14 kg Pb a 200 °C.

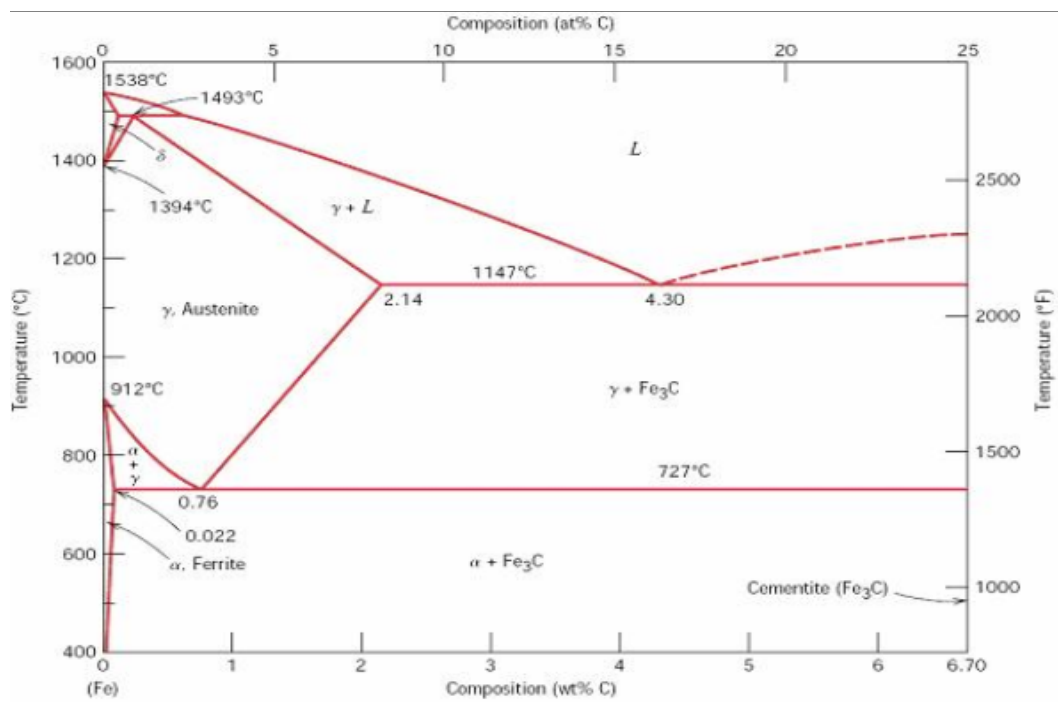
e) 4,2 mol Cu y 1,1 mol Ag a 900 °C.

4.- Dos elementos metálicos A y B son completamente solubles en estado líquido y parcialmente solubles en estado sólido, formando eutéctico. Su equilibrio de fases responde al siguiente diagrama.

- 1) Para una aleación A:B de composición 70:30 que se encuentra justo bajo la temperatura eutéctica, determinar las cantidades relativas de la fase alfa primaria y la formada por la reacción eutéctica.
- 2) Líneas, regiones y puntos significativos del diagrama.



5.- Un acero de composición eutectoide (0,77% C) se enfría lentamente desde 750°C hasta una temperatura justo por debajo de la eutectoide (727°C-ΔT). Determinar las fracciones de los constituyentes que se formarán.



6.- Un acero hipoeutectoide [Fe:C] [99,5:0,5] se enfría muy lentamente desde 950°C hasta la temperatura ambiental. Determinar:

- 1) Las fracciones de austenita y ferrita proeutectoide que contendrá el acero cuando se halle a una temperatura justo por encima de la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} + \Delta T$).
- 2) Las fracciones de ferrita y cementita que contendrá el acero cuando se encuentre a una temperatura justo por debajo de la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} - \Delta T$).
- 3) Las cantidades relativas de ferrita eutectoide y ferrita proeutectoide que tendrá el acero a una temperatura justo bajo la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} - \Delta T$).
- 4) Las cantidades relativas de todos los microconstituyentes cuando el acero se halle a la temperatura ambiental.

7.- Un acero hipereutectoide [Fe:C] [98,8:1,2] se enfría muy lentamente desde 950°C hasta la temperatura ambiental. Determinar:

- 1) Las fracciones de austenita y cementita proeutectoide que contendrá el acero cuando se halle a una temperatura justo por encima de la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} + \Delta T$).
- 2) Las fracciones de ferrita y cementita que contendrá el acero cuando se encuentre a una temperatura justo por debajo de la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} - \Delta T$).
- 3) Las cantidades relativas de cementita eutectoide y cementita proeutectoide que tendrá el acero a una temperatura justo bajo la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} - \Delta T$).
- 4) Las cantidades relativas de todos los microconstituyentes cuando el acero se halle a la temperatura ambiental.

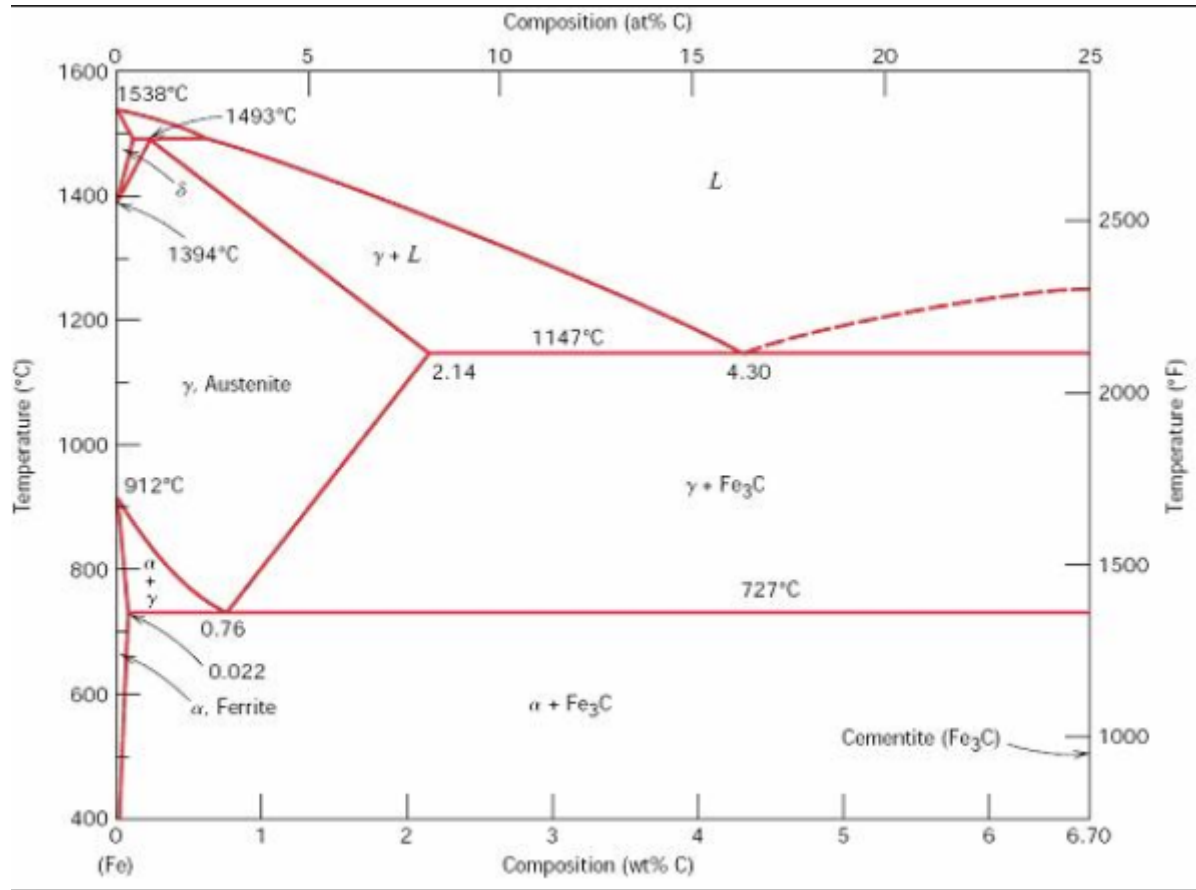
8.- Una fundición de composición eutéctica (4,3% C) se enfría muy lentamente desde 1200°C hasta la temperatura ambiental. Determinar:

- 1) Las fracciones de austenita y cementita que contendrá la aleación cuando se halle a una temperatura justo por debajo de la eutéctica ($1148^{\circ}\text{C} - \Delta T$).
- 2) Las cantidades relativas de austenita y las distintas clases de cementita que contendrá la fundición a una temperatura justo por encima de la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} + \Delta T$).
- 3) Las cantidades relativas de todos los microconstituyentes cuando la fundición se halle a una temperatura justo bajo la eutectoide ($727^{\circ}\text{C} - \Delta T$).

9.- Una pieza cilíndrica Fe-C pesa 4 kg y contiene en hierro 3,82 kg. Hallar:

- 1) Concentración en peso y volumen de ambos elementos.
- 2) Tipo de aleación qué es.
- 3) Volumen total de la pieza y densidad de la misma.
- 4) Si se calienta a 900°C, determinar fases que se formarán, composición y concentración.

Datos: $\rho_{\text{Fe}} = 7,87 \text{ kg/dm}^3$; $\rho_{\text{C}} = 2,22 \text{ kg/dm}^3$



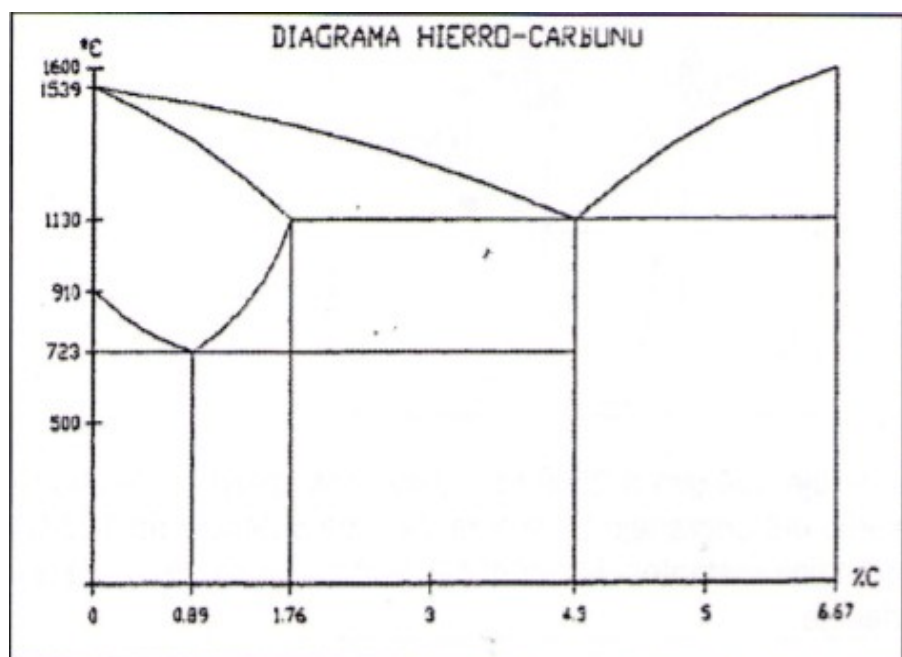
10.- Un acero hipoeutectoide del 0,5% de C se encuentra a una temperatura inferior a 727°C. Determinar los componentes estructurales presentes y sus cantidades relativas.

11.- Explicar el proceso de solidificación de una aleación cuando el porcentaje de C es inferior al 0,77%.

12.- Dado el diagrama hierro-carbono, indicar:

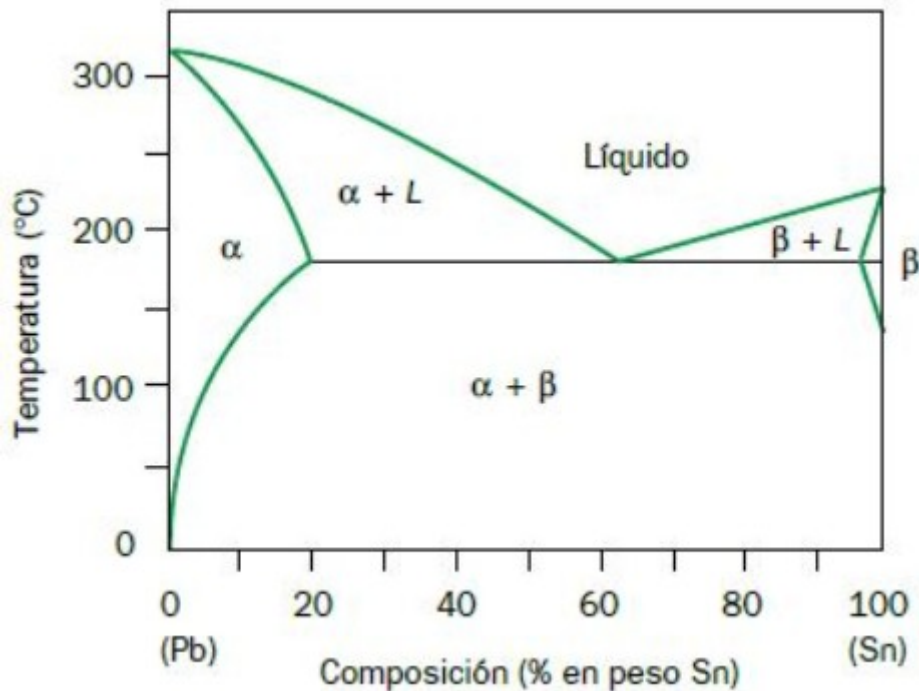
a) Los microconstituyentes correspondientes a cada fase (T°C-%C).

b) Calcular el porcentaje en peso del microconstituyente cementita eutectoide que posee un acero al carbono del 0,95% de C.



13.- En el diagrama de fases de la figura, responder a las siguientes cuestiones:

- En una aleación de composición 40% de Sn, ¿cuál es la variación de temperatura mientras dura el proceso de solidificación?
- ¿Cuál es la composición de la aleación de punto de fusión más bajo? ¿Qué nombre recibe? ¿Qué sucede con la temperatura durante el proceso de solidificación de esta aleación?
- Calcula el número de fases, su composición y las cantidades relativas para una aleación 35% de Sn y 65% de Pb a las temperaturas de 150°C y 250°C.



14.- Tenemos un metal de Ag (los átomos los consideramos esferas rígidas y macizas). Mediante un método de rayos X determinamos que entre dos átomos de Ag contiguos existe una distancia que vale 2,888 Å. Este metal en estado sólido se empaqueta íntimamente en una red FCC; su peso atómico es de 107,870 g/mol, y un mol = $6,022 \cdot 10^{23}$. Calcula:

- El volumen de la celda unidad.
- Para un empaquetamiento máximo, y en un caso ideal y sin defectos en la estructura cristalina. ¿Qué % está ocupado por átomos de Ag, y cual está vacío?
- Señala el tipo de huecos o intersticios y el número de ellos que existen en la celda unidad.
- Calcula la densidad de la Ag.