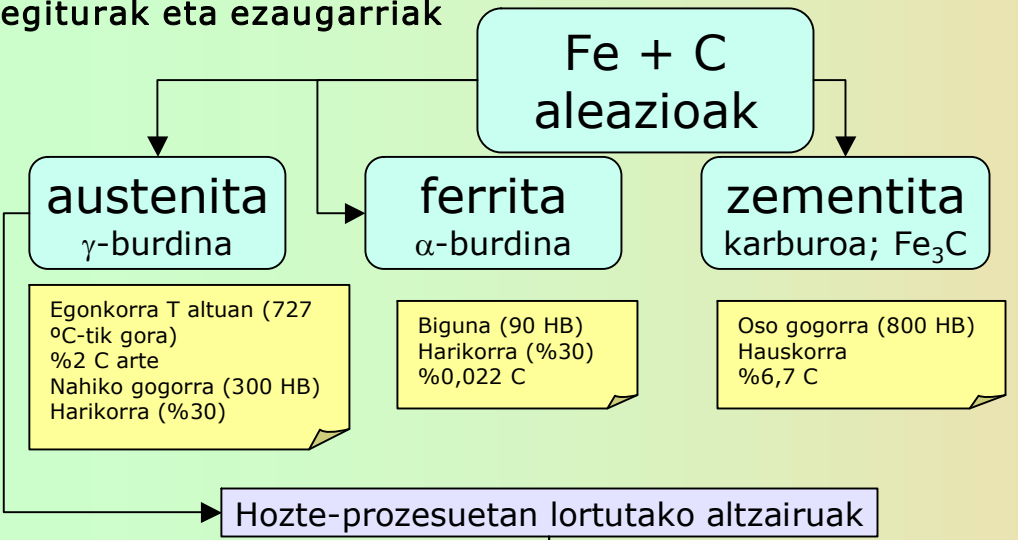


Altzairuaren tratamendu termikoak

Burdina eta altzairuaren egiturak eta ezaugarriak



austenita
γ-burdina

Egonkorra T altuan (727 °C-tik gora)
%2 C arte
Nahiko gogorra (300 HB)
Harikorra (%30)

ferrita
α-burdina

Biguna (90 HB)
Harikorra (%30)
%0,022 C

zementita
karburua; Fe₃C

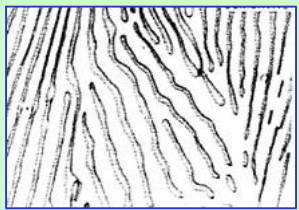
Oso gogorra (800 HB)
Hauskorra
%6,7 C

Hozte-prozesuetan lortutako altzairuak

perlita

Ferrita eta zementita geruzak tartekatuta.

Ez da oso gogorra (200 HB); nahiko harikorra da (%15).



bainita

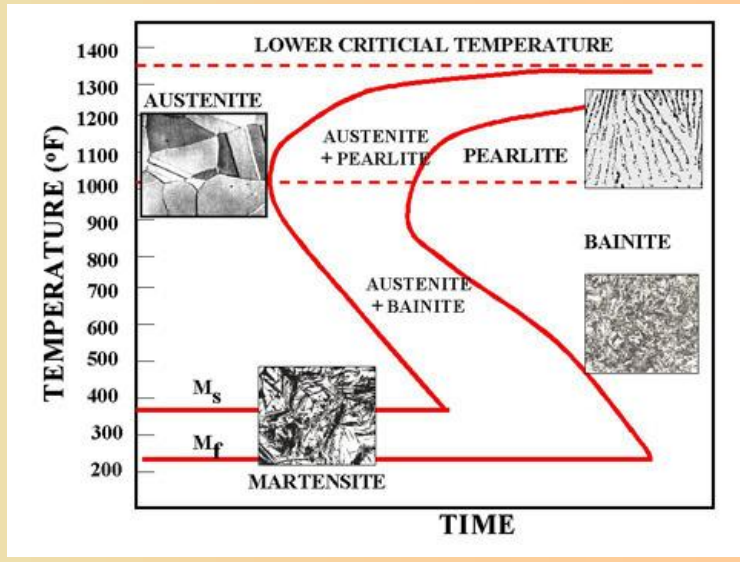
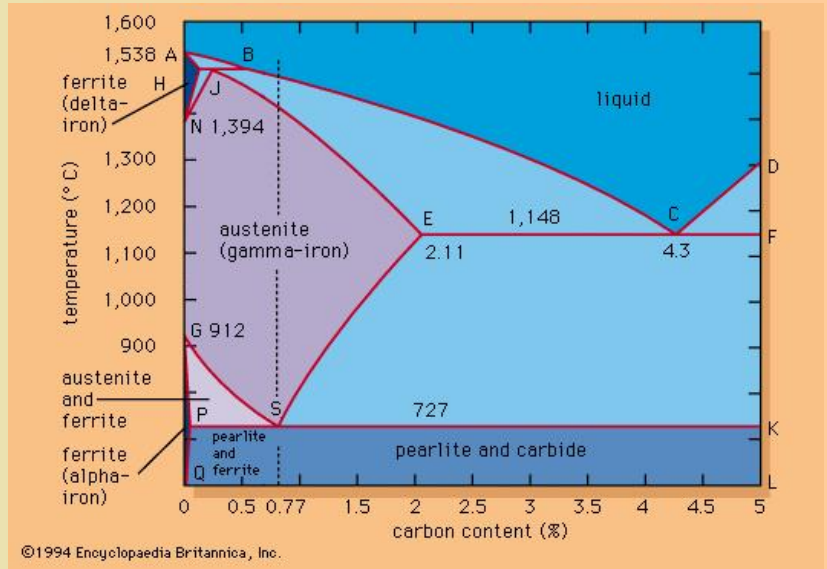
Ferrita eta zementita geruzak tartekatuta ditu.

Tarteko ezaugarriak



martensita

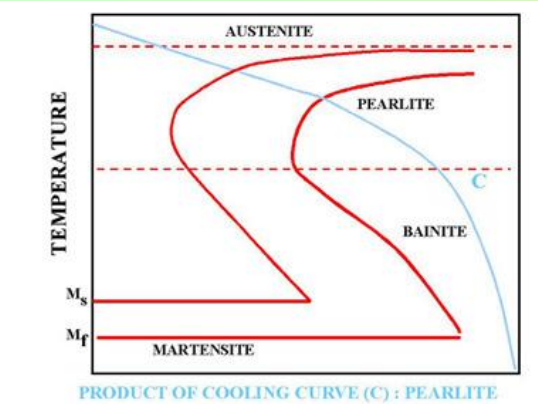
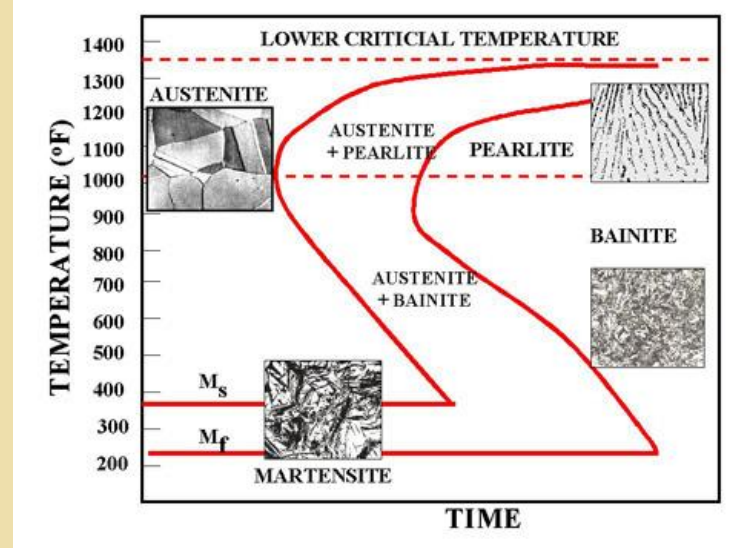
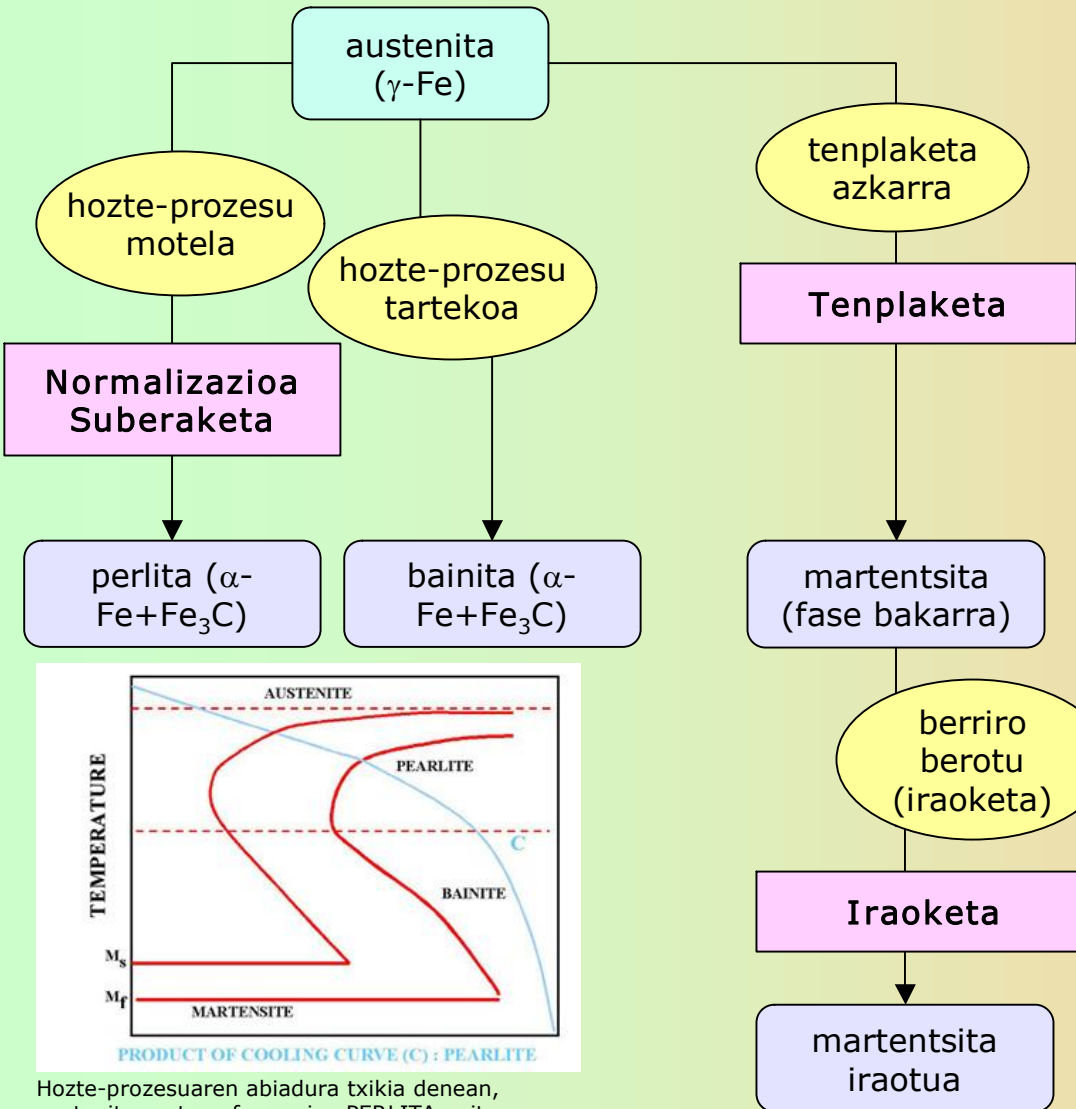
Oso gogorra (zementita ondoren gogorrena) eta oso hauskorra (%2 arte)



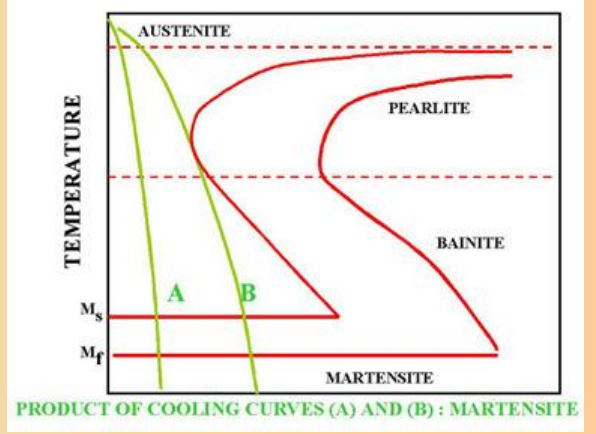
HB ... Hardness Brinell ... gogortasuna
% ... luzamendua

Altzairuaren tratamendu termikoak

Austenitaren deskonposaketa eta tratamendu termikoak



Hozte-prozesuaren abiadura txikia denean, austenitaren transformazioa PERLITA egituran amaitzen du.



Hozte-prozesuaren abiadura handia denean, austenitaren transformazioa MARTENTSITA egituran amaitzen du.

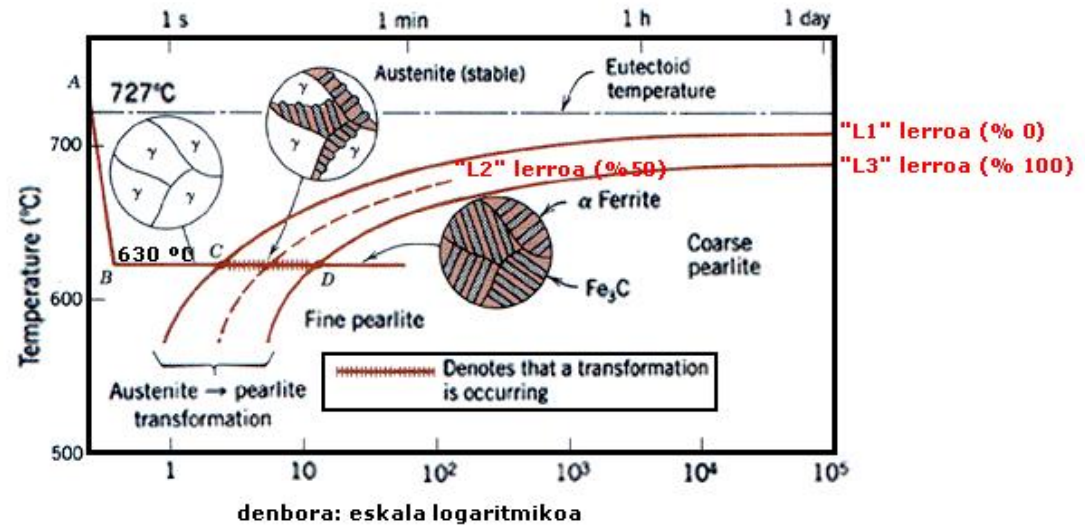
Altzairuaren tratamendu termikoak

Austenitaren deskonposaketa eta tratamendu termikoak: grafikoaren interpretazioa

Grafiko hauek (TTT diagramak: time-temperature-transformation) tratamendu termikoen ondorioz zein transformazio emango diren aztertzeko balio dute.

Goiko irudian prozesu han eman da:

- **A-B:** 727 °C-ra zegoen martentsita azkar hoztu da 630 °C-ra 0,25 segundotan gutxi gora behera). B puntuan oraindik austenita da baina egoera hori ez-egonkorra da
- **B-C:** Temperatura horretan (630 °C) 2-4 segundu mantendu egin da eta azkenean austenita perlitan transformatzen hasiko da. "C" puntua "L1" lerroari dagokio eta transformazioa haztear dago.
- **C-D:** Temperatura mantenduz, 10-15 segundu inguru gehiago pasa direnean, austenita guztia perlitan transformatu da.



Austenita-Perlita transformazio-eskualdea L1 eta L3 lerroen artean dagoen eskualdea da.

Altzairuaren tratamendu termikoak

Austenitaren deskonposaketa eta tratamendu termikoak: grafikoaren interpretazioa

Diagrama honetan lau prozesu edo tratamendu termiko adierazten dira.

1. PROZESUA

Hozte-prozesu azkarra eta tenperatura horretan 10 segunduz mantendu da. Austenitaren %50-a martentsitan transformatu da eta beste erdia austenita gisa geratu da.

2. PROZESUA

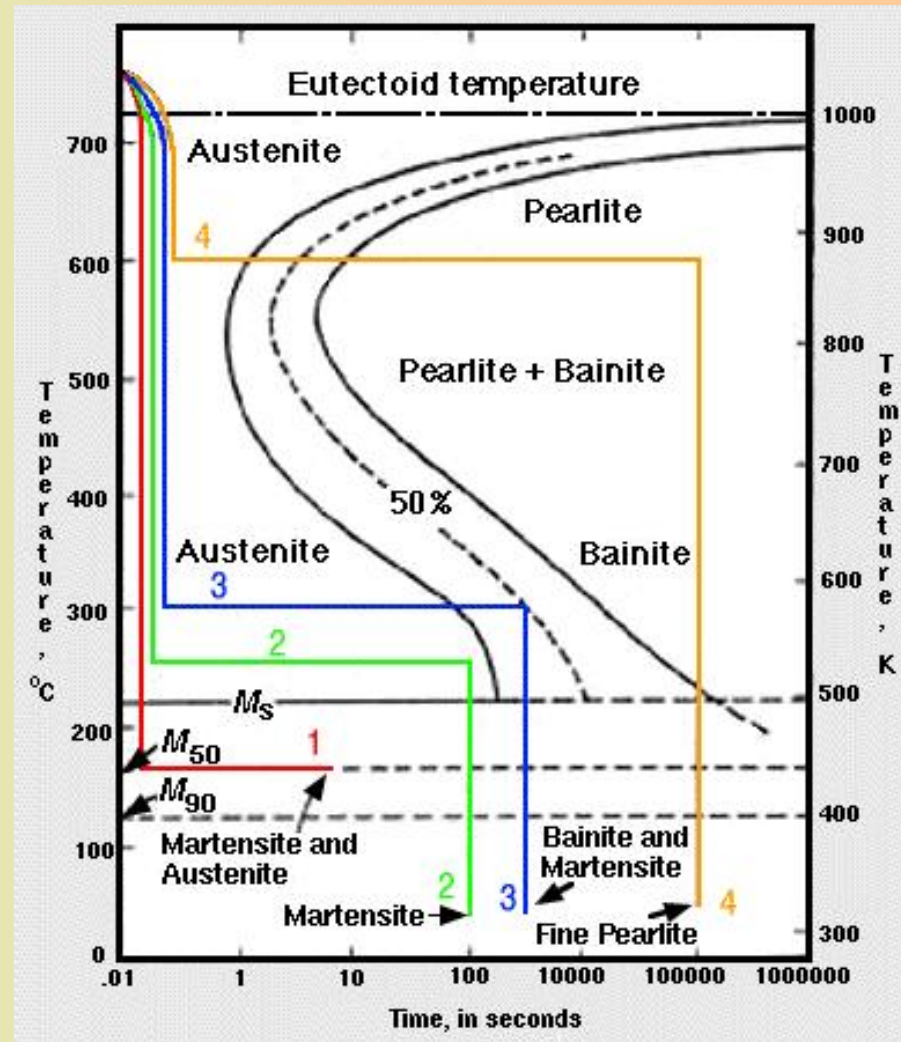
Hozte-prozesu azkarra eta tenperatura horretan (250 °C) mantendu 100 segunduz. Jarraian, azkar hoztu. Bainita emateko aukerarik ez du izan eta martentsita egitura eman du.

3. PROZESUA

Hozte-prozesu azkarra eta 300 °C-ra mantentzen da 500 segundotan. %50 bainita eta %50 martentsita ematen du. Jarraian, hozte-prozesu azkarra ematen da eta pikor tamaina txikia lortuko da.

4. PROZESUA

600 °C-tan mantentzen da 100.000 segundotan, perlita fina eman arte.



Altzairuaren tratamendu termikoak

Tratamendu termiko motak

Mota hauek aztertuko ditugu:

- Suberaketa (recocido; annealing)
- Normalizazioa (normalización; normalizing)
- Tenplaketa (temple; quenching)
- Iraoketa (revenido; tempering)

SUBERAKETA

Materiala berotu eta ondoren hoztu oso pixkanaka.

Tratamenduaren helburuak:

- materialaren barne-tentsioak kendu
- plastikotasuna eta harikortasuna handitu

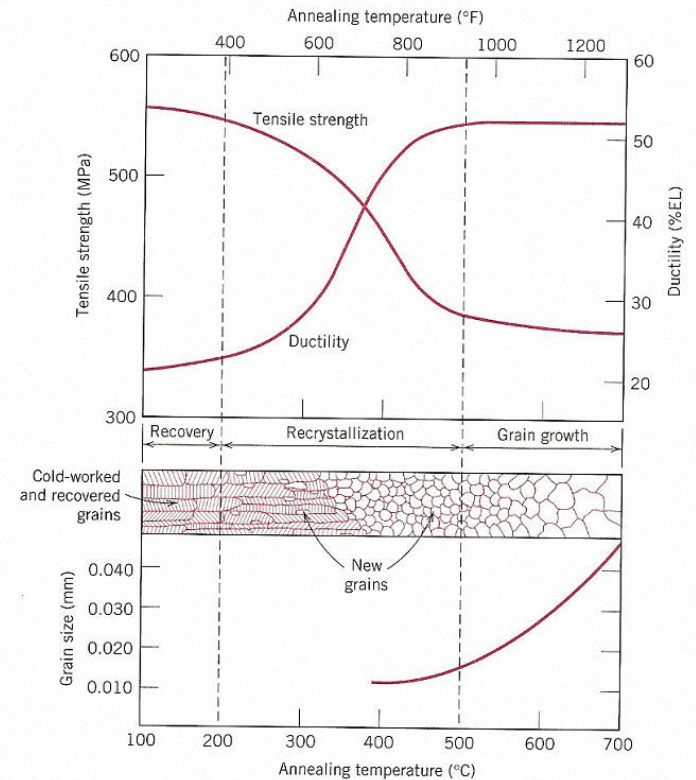
NORMALIZAZIOA

Suberaketaren antzeko tratamendu termikoa da. Kasu honetan hozte-azkartasuna handiagoa da.

Aleaziorik gabeko altzairuekin erabiltzen da.

260 • Chapter 8 / Deformation and Strengthening Mechanisms

Figure 8.22 The influence of annealing temperature on the tensile strength and ductility of a brass alloy. Grain size as a function of annealing temperature is indicated. Grain structures during recovery, recrystallization, and grain growth stages are shown schematically. (Adapted from G. Sachs and K. R. Van Horn, *Practical Metallurgy, Applied Metallurgy and the Industrial Processing of Ferrous and Non-ferrous Metals and Alloys*, American Society for Metals, 1940, p. 139.)



Altzairuaren tratamendu termikoak

Tratamendu termiko motak

TENPLAKETA

Altzairua tenperatura alturaino berotu eta azkar hoztu egiten da. Prozesu honek metalaren azaleko egitura asko gogortzen du.

Tenplaketan erabiltzen diren substantzia ohikoenak ura, olioa eta airea dira.

IRAOKETA

Tenplaketari jarraitzen dion prozesua da. Barne-tentsioak eta hauskortasuna neurri batean kentzeko erabiltzen da.

Berotu egiten da martentsita transformatzeko, ekuazio honen arabera:

Martentsita ($\begin{matrix} \text{fase bakarra} \\ \text{karbonoz supersaturatua} \end{matrix}$) \rightarrow martentsita ($\alpha + \text{Fe}_3\text{C}$ faseak)

