

METALES

EXPUESTOS A

ALTAS Y BAJAS

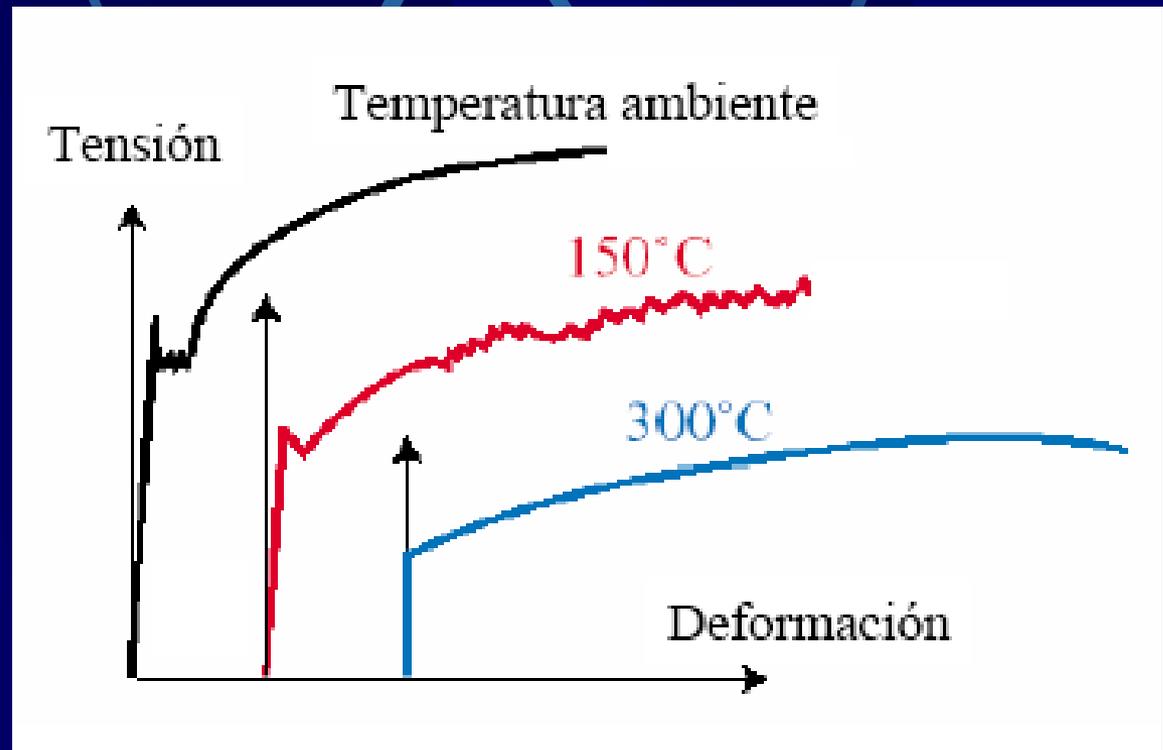
TEMPERATURAS.

- Los términos alta y baja temperatura son relativos a nuestro medio natural .
- La que se considera una alta temperatura para metales de bajo punto de fusión (estaño y plomo) puede considerarse una baja temperatura para un metal de alto punto de fusión como el tungsteno.

- Una temperatura de 540° puede ser necesaria para recristalizar hierro después de trabajar en frío.
- Sin embargo el estaño y el plomo recristalarán a la temperatura ambiente o cerca de ella.
- Cuando cambiamos la temperatura de trabajo de un metal, (mayor o menor), se dan cambios en el comportamiento de los mismos que pueden afectar seriamente su aplicación específica.

PRUEBAS A TEMPERATURA ELEVADA

➤ En estas pruebas es necesario determinar la dependencia de la resistencia límite y la resistencia a la cedencia respecto al tiempo de aplicación del esfuerzo.



1. Pruebas de Fluencia.

Pequeñas deformaciones bajo rapidezces de esfuerzo y deformación durante largos periodos.

2. Pruebas de Esfuerzo-Ruptura.

Mayores deformaciones, intensidades mayores de esfuerzo y deformación durante periodos más reducidos.

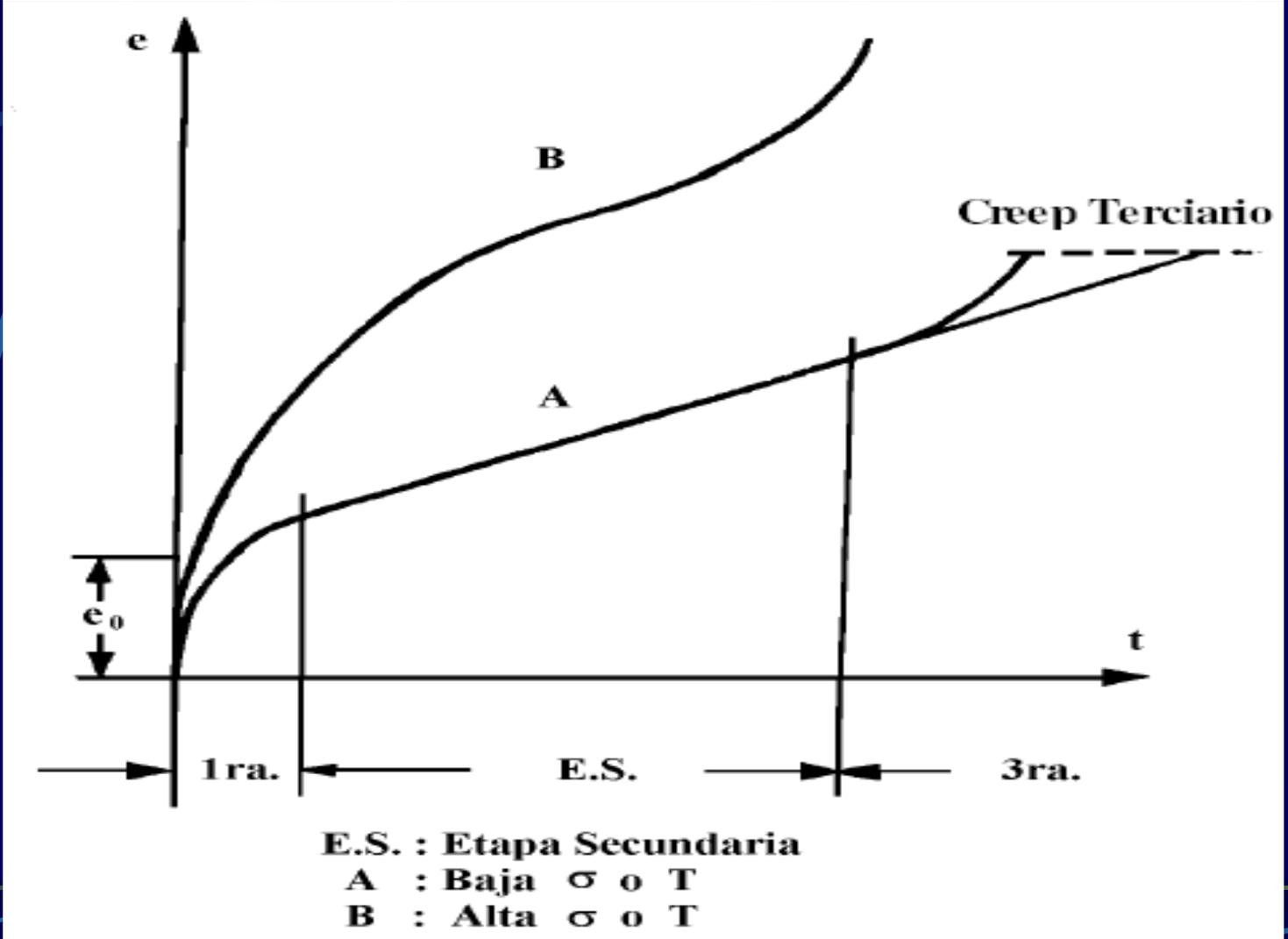
3. Pruebas Tensiones de Tiempo Corto.

Grandes deformaciones rapidezces de esfuerzo altas y deformaciones expuestas, rapidezces de esfuerzos altos y deformaciones severas.

1. PRUEBAS DE FLUENCIA.

- La fluencia puede definirse como un flujo plástico lento y continuo bajo condiciones constantes de carga o esfuerzo.
- Se da a cualquier temperatura.
- Su importancia depende del material y del grado en que se quiere evitar que la deformación continúe.
- Una **PRUEBA DE FLUENCIA** es una prueba de tensión efectuada a carga y temperaturas constantes.

➤ La fluencia total o porcentaje de elongación se grafica contra el tiempo.

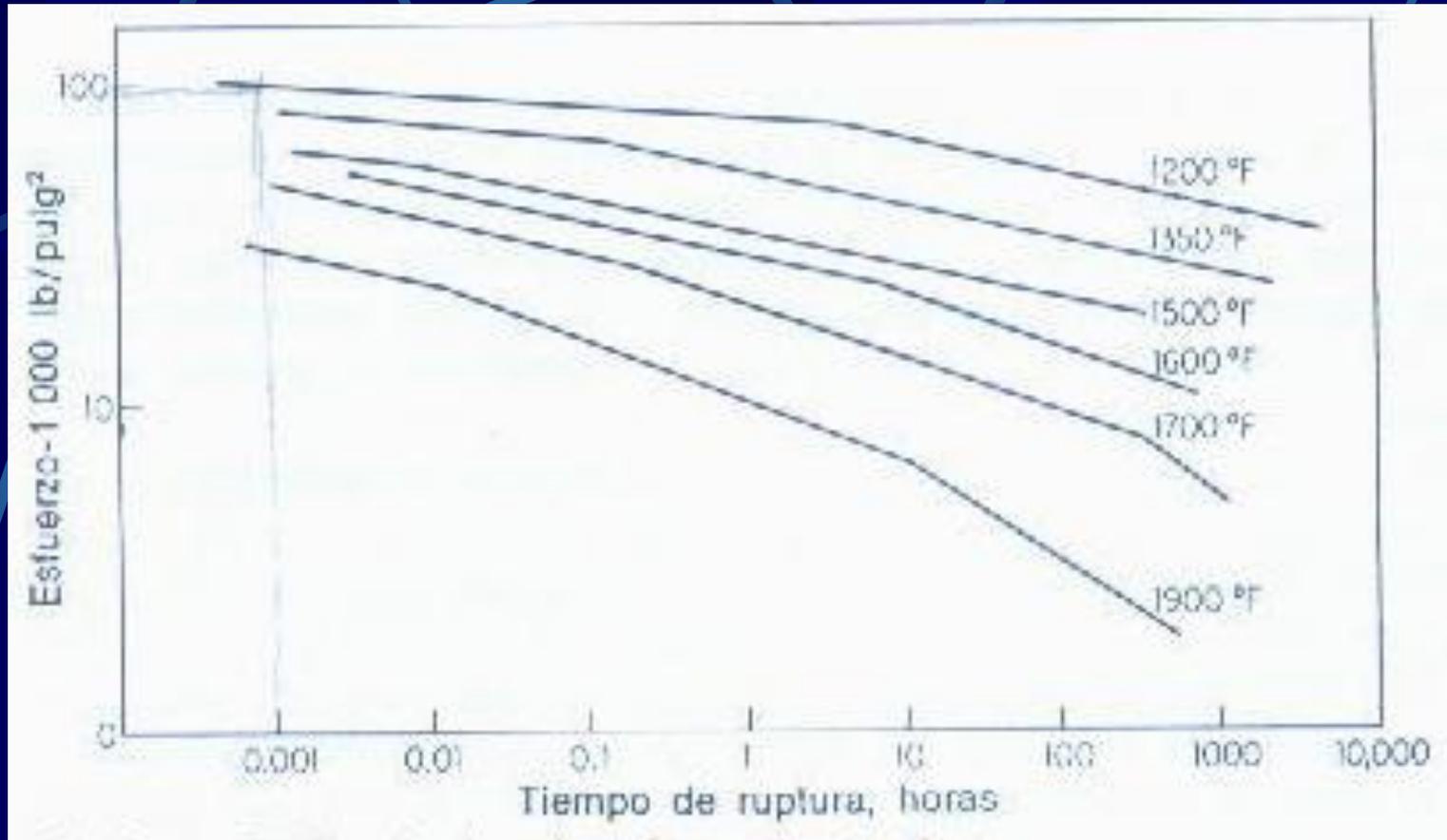


- Casi no existe correlación entre las propiedades mecánicas a temperatura ambiente y sus propiedades de fluencia.
- A temperatura ambiente los materiales de grano fino muestran mayores resistencia de cedencia y límite que los granos gruesos.
- Pero es cierto que a temperaturas elevadas pasa exactamente lo contrario.

2. PRUEBAS DE ESFUERZO-RUPTURA

- Tienen por objeto determinar la capacidad de un material para resistir la fractura a altas temperaturas.
- Las cargas son altas para producir fracturas rápidas.
- Los tiempos de ensayos pueden durar entre 10 a 400 horas y algunos hasta 1000 horas.

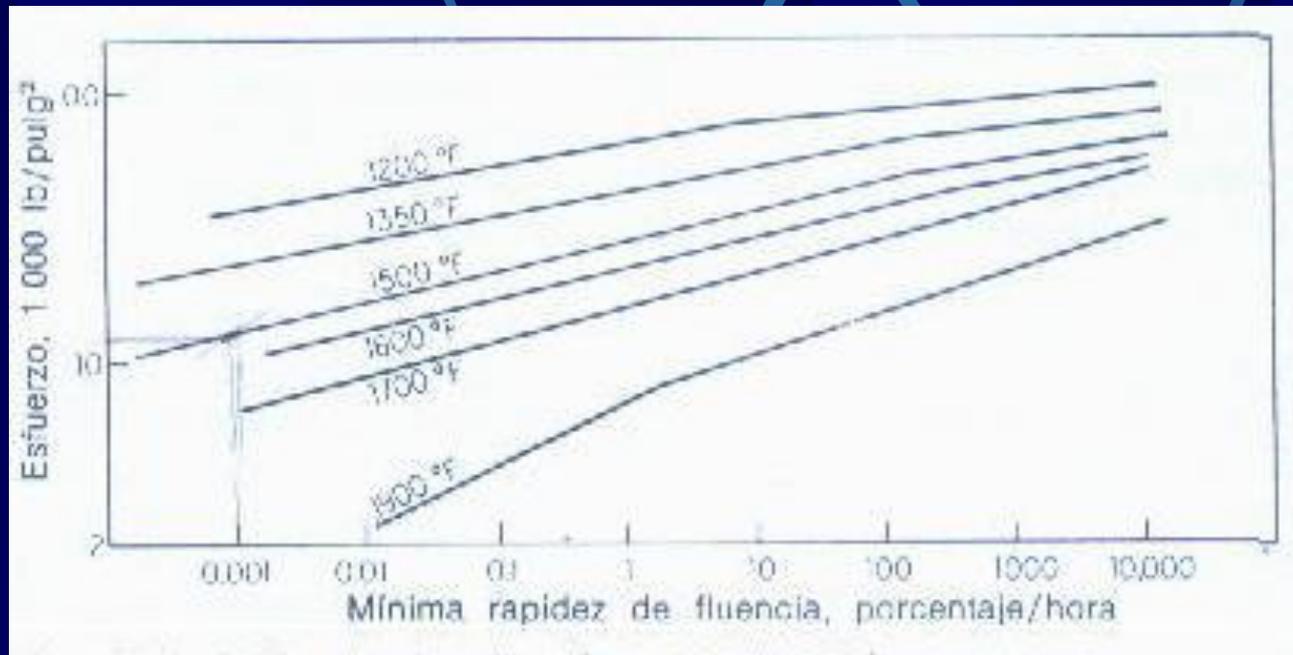
TIEMPO ESFUERZO DE ROTURA PARA UNA ALEACION S-590 (Co-Cr-Ni)



Las principales diferencias entre una nueva prueba de **ESFUERZO-*RUPTURA*** y una de **FLUENCIA** son:

- Tiempo de prueba
- nivel de rapidez de esfuerzo o deformación
- sensibilidad de control
- medición de temperatura
- carga y deformación.

➤ De estos datos también se puede determinar la rapidez de fluencia en condiciones estables o la mínima rapidez de fluencia para esfuerzos muy altos.



Esfuerzo-ruptura

Tubos para sobrecalentadores
calderas

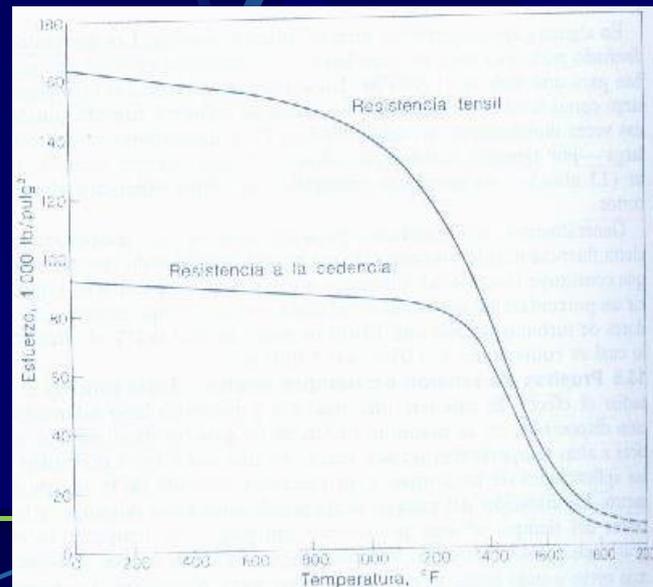
Pruebas de fluencia

Válvulas de vapor
Paletas para turbina
Rotores de turbina

- Las cargas utilizadas en las pruebas **ESFUERZO-RUPTURA** son mucho más altas que los valores de diseño y las pruebas continúan hasta la fractura.
- No hay duda respecto a la utilidad de los datos obtenidos.
- En algunas aplicaciones la vida de diseño es corta (proyectiles y motores turbojet).
- En otras como tuberías de vapor o de gas su vida de diseño es mucho mas larga.

3. PRUEBAS DE TENSION A TIEMPOS CORTOS.

- Se utiliza para estudiar el efecto de calentar una muestra y probarla a distintas intensidades de deformación.
- Tienen poca aplicación y a veces se utilizan para una rápida estimación de materiales.
- La resistencia tensil se emplea a menudo como el punto 0.1hr sobre una curva de ruptura.



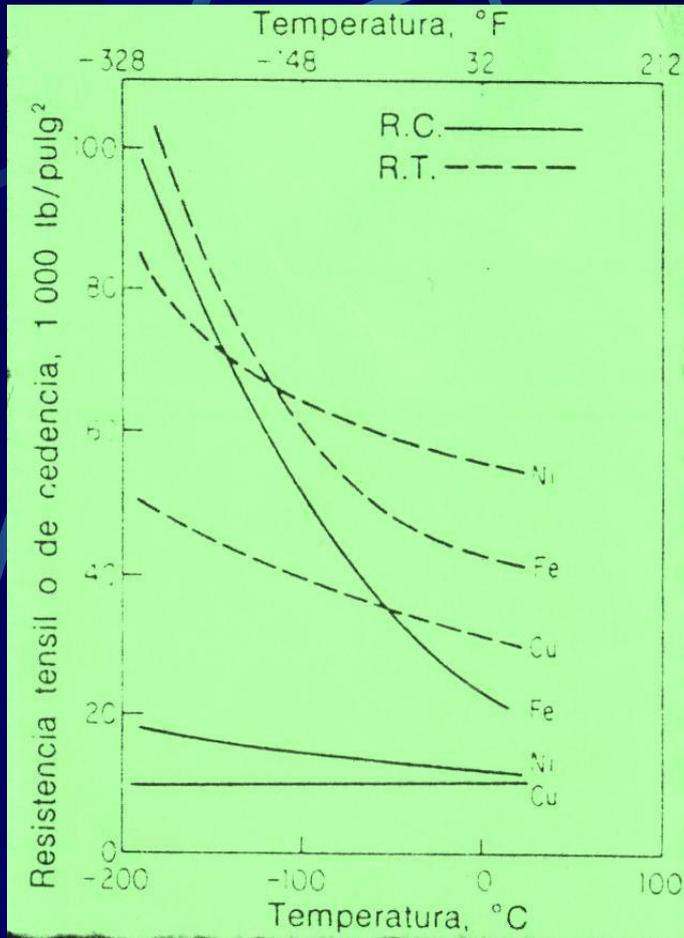
PROPIEDADES DE FLUENCIA DE VARIAS ALEACIONES.

- Si aumenta el contenido de carbono mejora la R.F a temperatura inferiores (500 °C).
- Si aumentamos la temperatura va a disminuir la R.F.
- El aluminio tiende a producir grano fino entonces disminuye la R.F.

Todas estas aleaciones tienden a perder su resistencia con rapidez cuando se calientan por encima de los 927 °C.

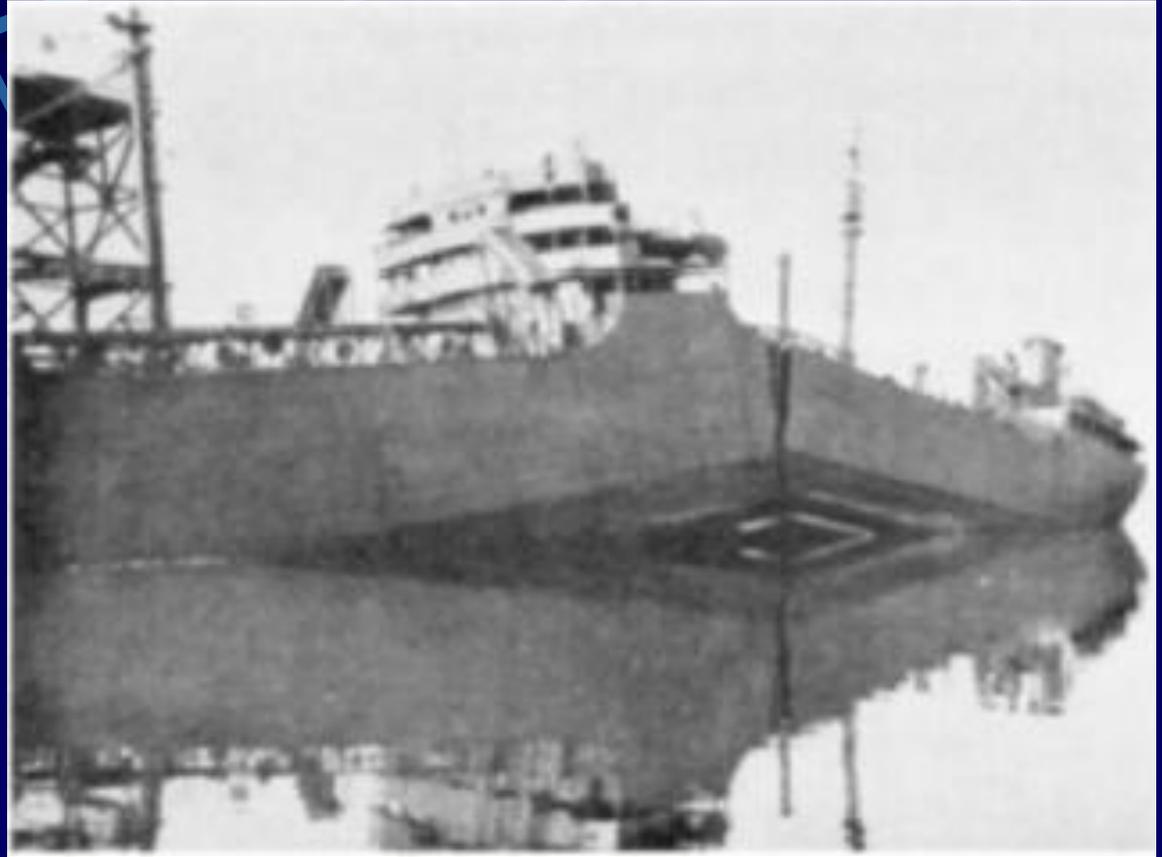
ALEACION	TEMP. °F	RESISTENCIA TENSIL DE TIEMPO CORTO, LB/PULG ²	RESISTENCIA ESFUERZO- RUPTURA, LB/PULG ² 1 000 HR	RESISTENCIA DE FLUENCIA, LB/PULG ²	
				0.1% POR 1 000 HR	0.01% POR 1 000 HR
Acero al carbono, 0.15 C recocido	800	55 000	...	26 800	18 500
	1000	36 500	12 000	5 750	2 700
	1200	20 000	2 200	620	290
Acero al carbono-molibdeno, 0.15 C, 0.55 Mo	800	60 000	...	30 000	21 000
	1000	45 000	25 000	10 800	6 700
	1200	27 000	4 400	2 000	700
Acero inoxidable tipo 410, 13 Cr	1000	48 000	19 000	12 000	
	1200	25 000	7 000	2 200	
	1300	17 000			
Acero inoxidable tipo 304, 19 Cr, 9 Ni	1000	60 000	35 000	17 000	12 000
	1200	46 000	14 000	7 000	4 000
	1300	37 000	9 000	3 900	
N-155 (bajo C), 0.15 C, 21 Cr, 20 Ni, 20 Co 3 Mo, 3 W, 1 Cb, bal. Fe	1200	83 000	37 000	19 000	16 000
	1350	60 000	22 000	14 500	10 500
	1500	40 000	13 000	8 000	5 000
S-816, 0.4 C, 20 Cr, 20 Ni, 4 Mo, 4 W, 4 Cb, 4 Fe, bal. Co	1350	99 000	30 000	18 000	12 000
	1500	78 000	17 000	11 500	8 100
	1600	60 000	9 500	6 500	5 000
Inconel X, 0.04 C, 15 Cr, 73 Ni, 1 Cb, 2.5 Ti, 0.8 Al, 7 Fe	1200	120 000	69 000	60 000	48 000
	1350	93 000	42 000	37 500	30 000
	1500	60 000	18 000	18 000	15 000

METALES A BAJAS TEMPERATURAS.



Conforme la temperatura disminuye por debajo de la **Tamb. normal** aumentan, la dureza y la resistencia a la cedencia de todos los metales y aleaciones.

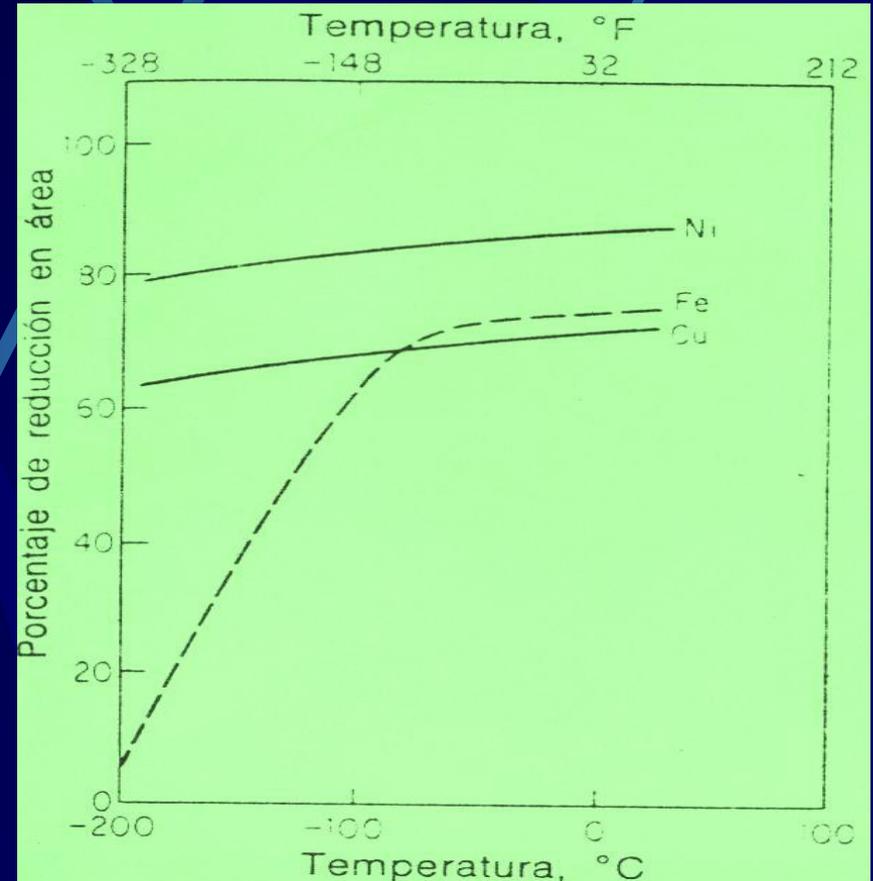
EFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LA DUCTILIDAD.



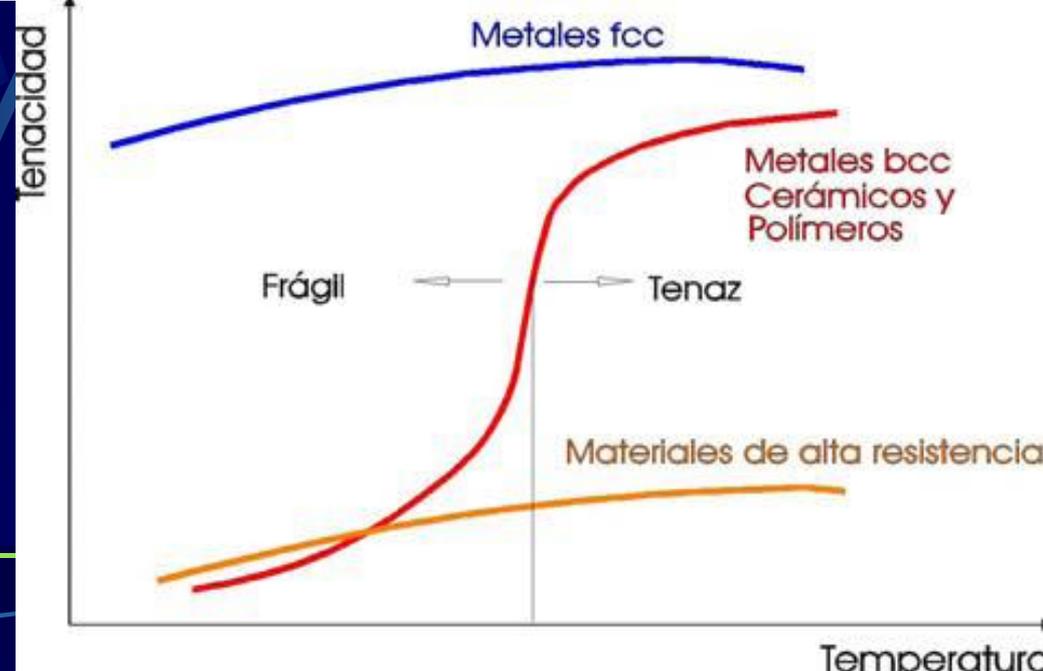
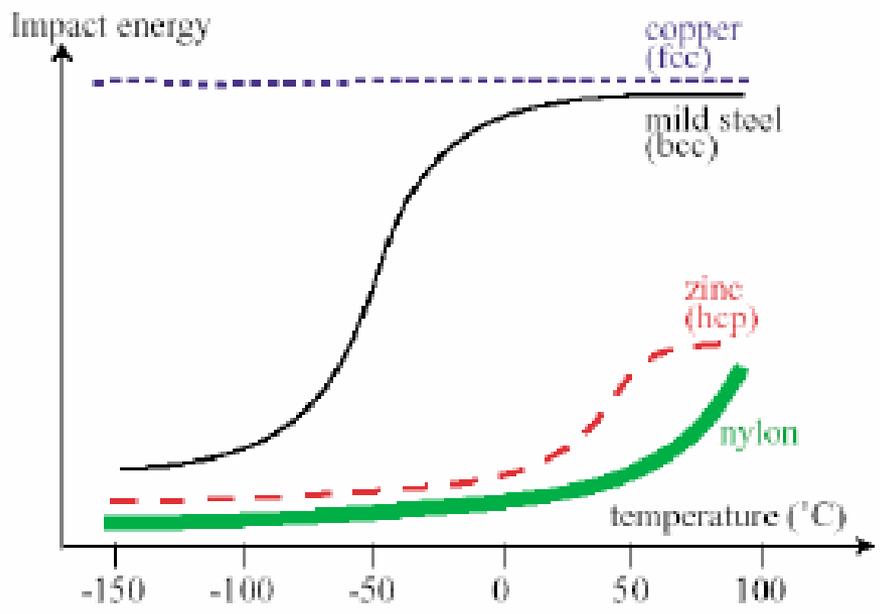
Se clasifican dentro de dos grupos, los que permanecen dúctiles a bajas temperaturas y los que se hacen frágiles.

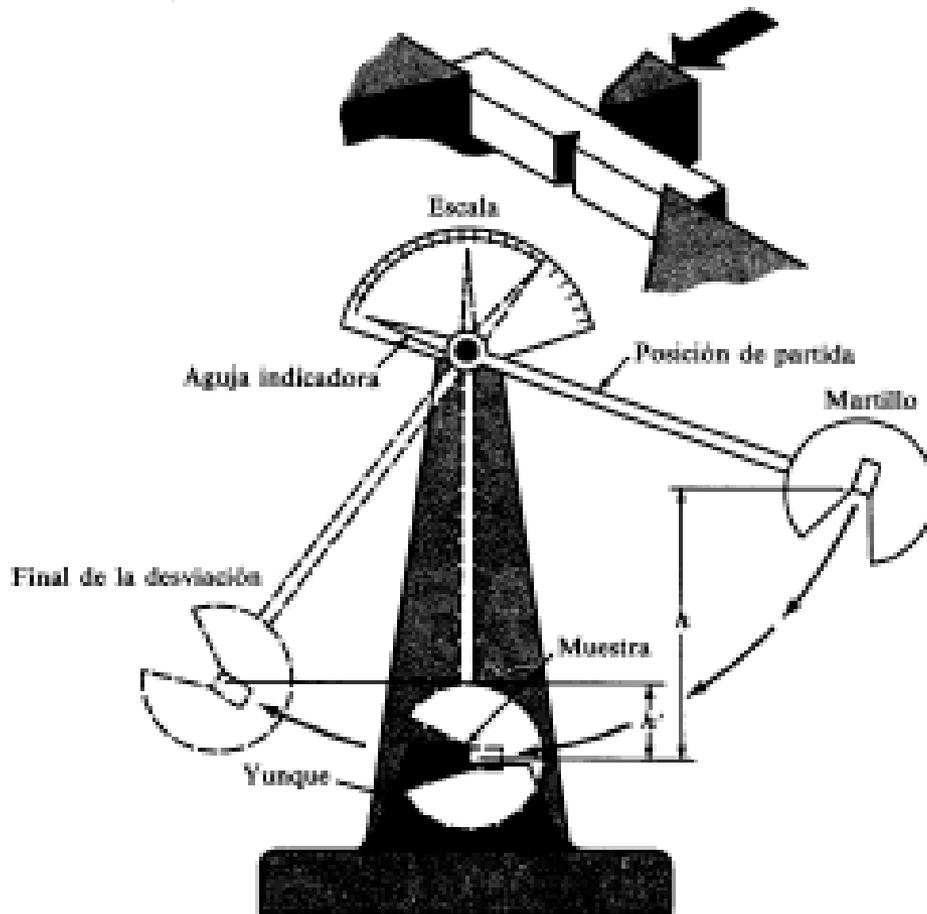
➤ Los metales con estructuras cristalinas pueden fallar por esfuerzo cortantes (dúctiles) a clivaje (frágil).

➤ La tendencia del acero a fallar en una forma frágil es incrementada por la concentración de esfuerzo el aumento de la velocidad de la aplicación de la carga y disminución de la temperatura.



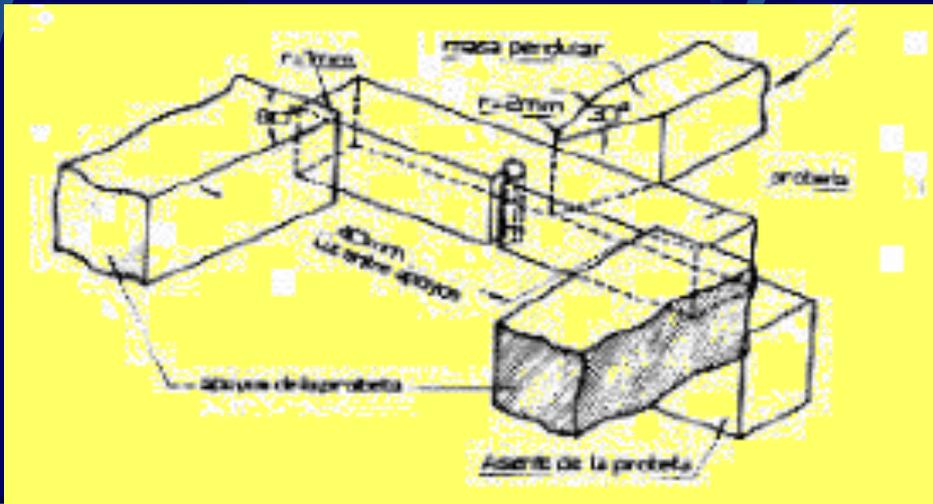
TRANSICION DUCTIL A FRAGIL



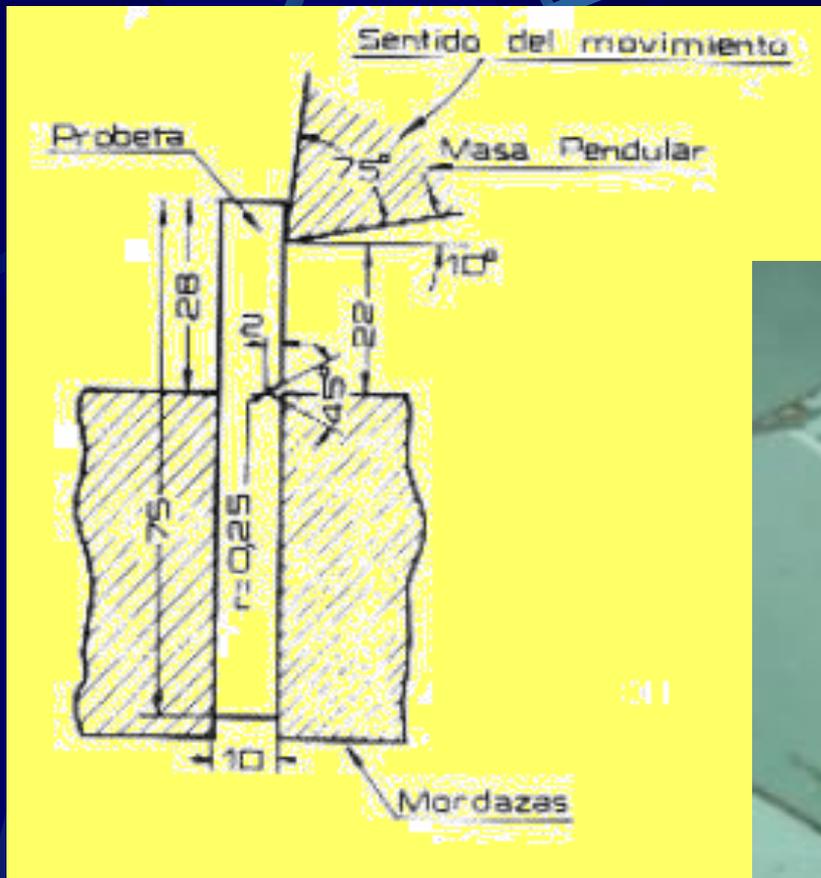


***PRUEBAS DE
IMPACTO,
“CHARPY” O
“IZOD”***

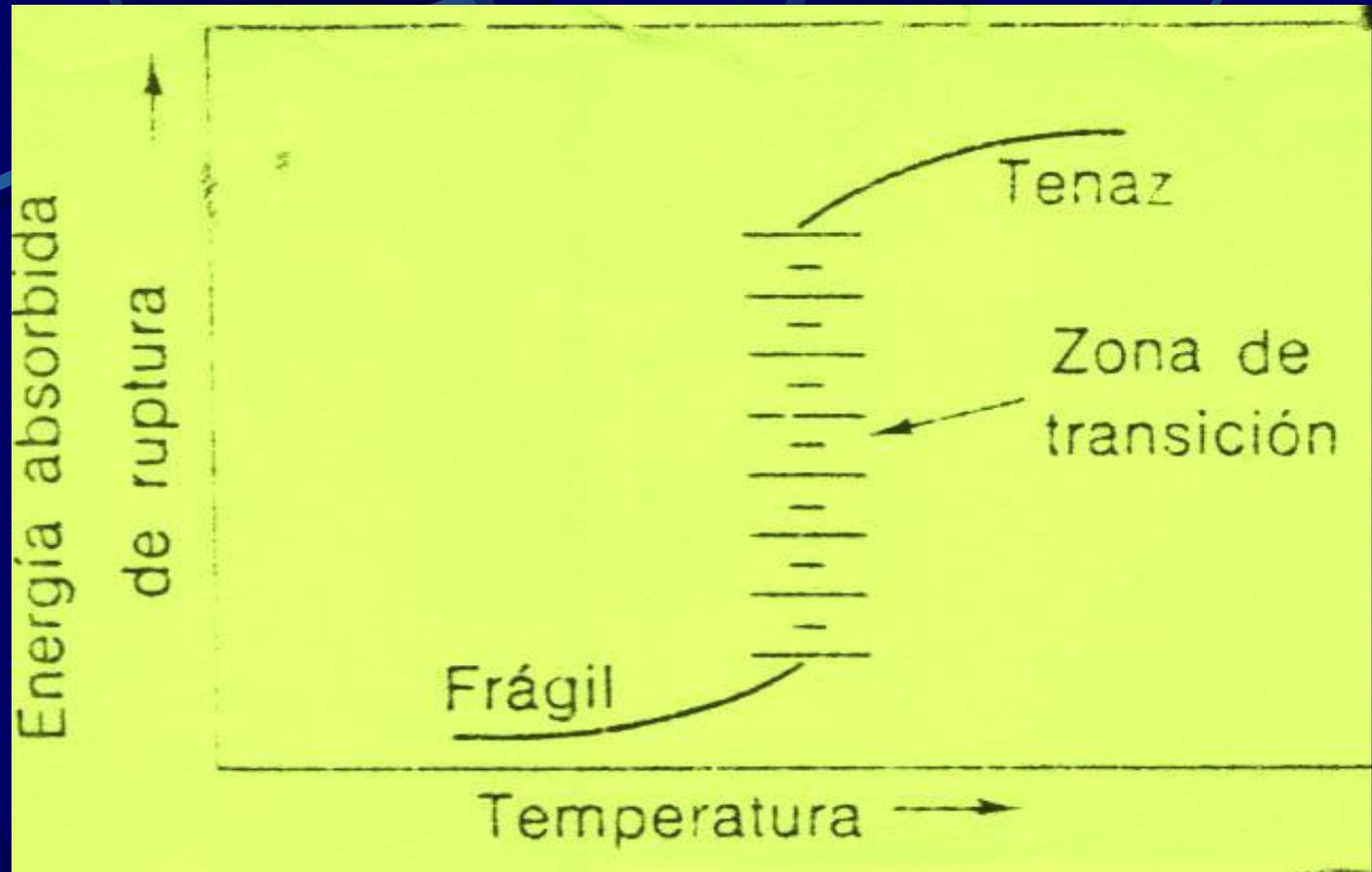
PRUEBA CHARPY



PRUEBA IZOD



Efecto de la temperatura sobre la prueba de una barra muescada.



Temperaturas de Transición se define como la temperatura a la cual las muestras exhiben una fractura de 50% por corte y 50% por clivaje.

Estudios disponibles para hierro y acero indican que su comportamiento a baja temperatura es afectado por dos variables.

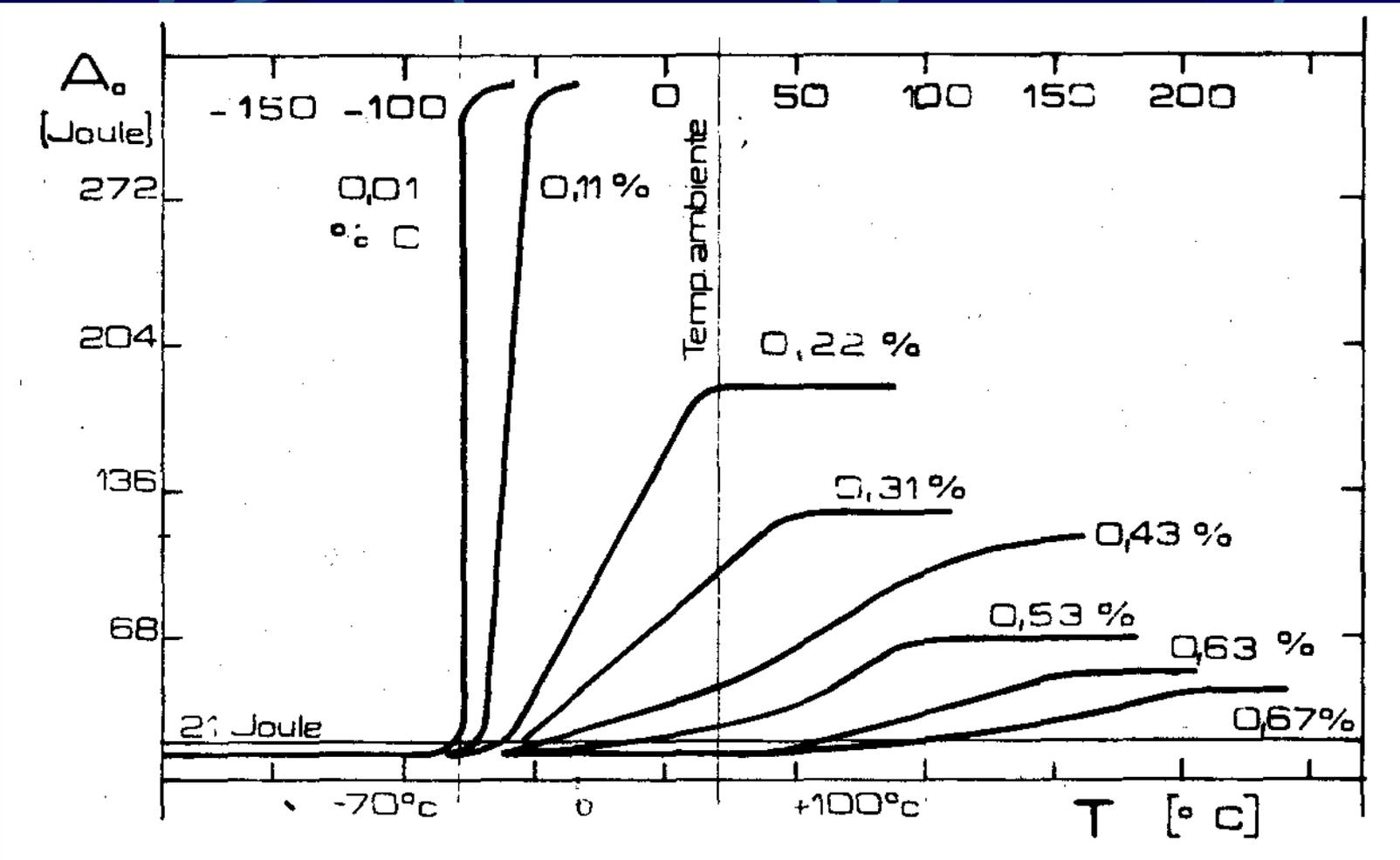
FACTORES METALURGICOS

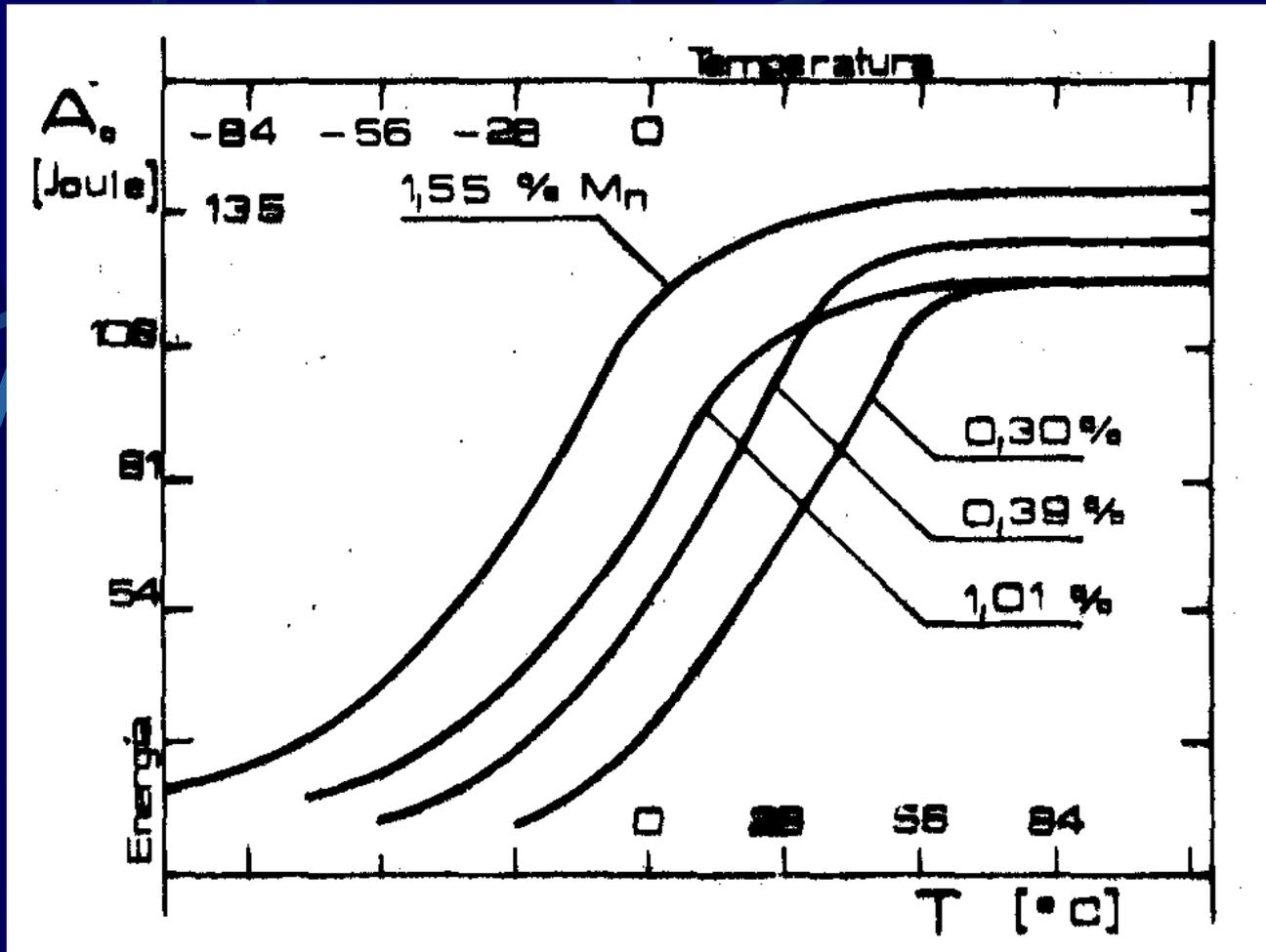
FACTORES MECANICOS

FACTORES METALURGICOS.

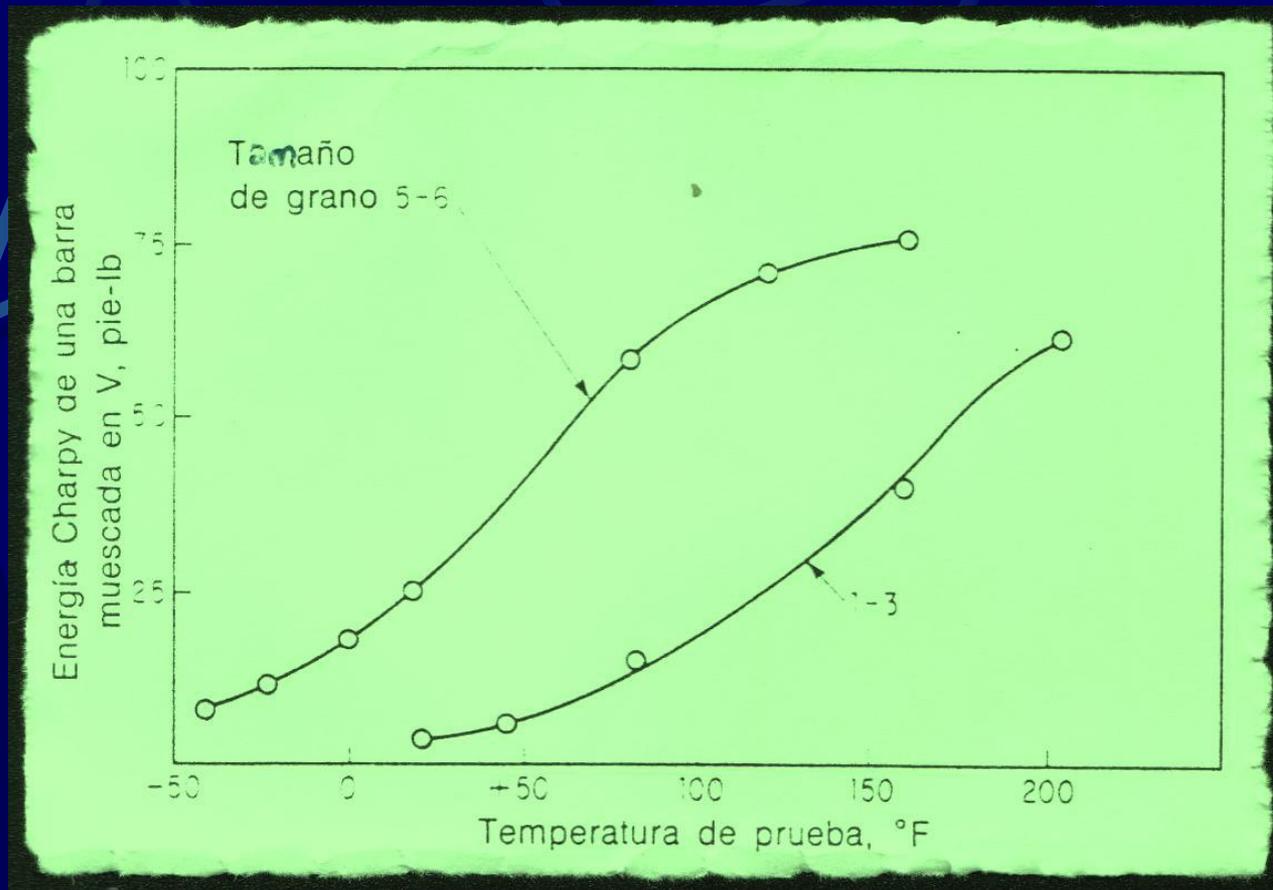
- *Composición.*
- *Desoxidación.*
- *Tratamiento Térmico.*
- *Micro estructura.*
- *Condición de Superficies.*
- *Tamaño del grano.*

Al aumentar el contenido de carbono disminuye la resistencia a cargas aplicadas con impacto y eleva la temperatura de transición.

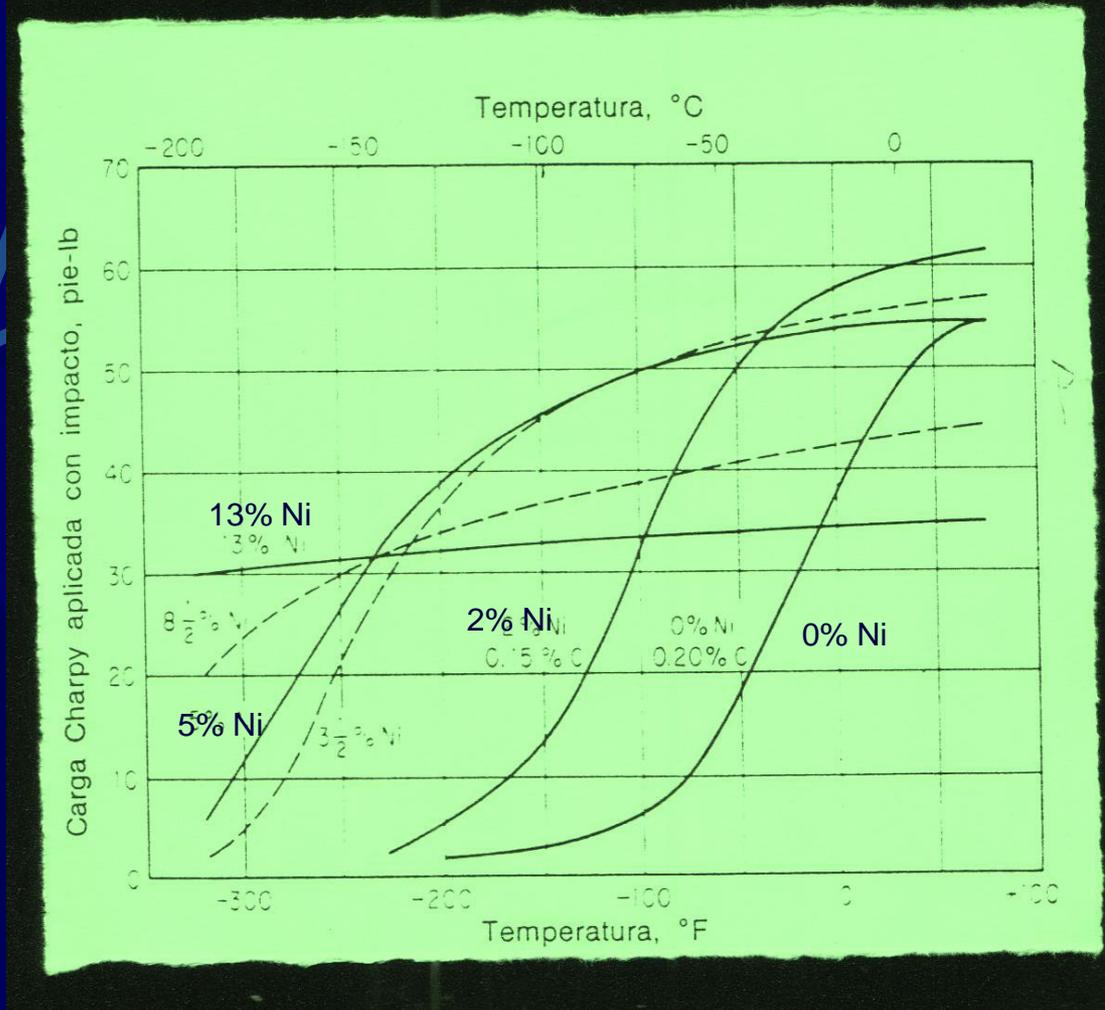




Un contenido de manganeso hasta el 1.55% disminuye la temperatura de transición pero no cambia la curva.

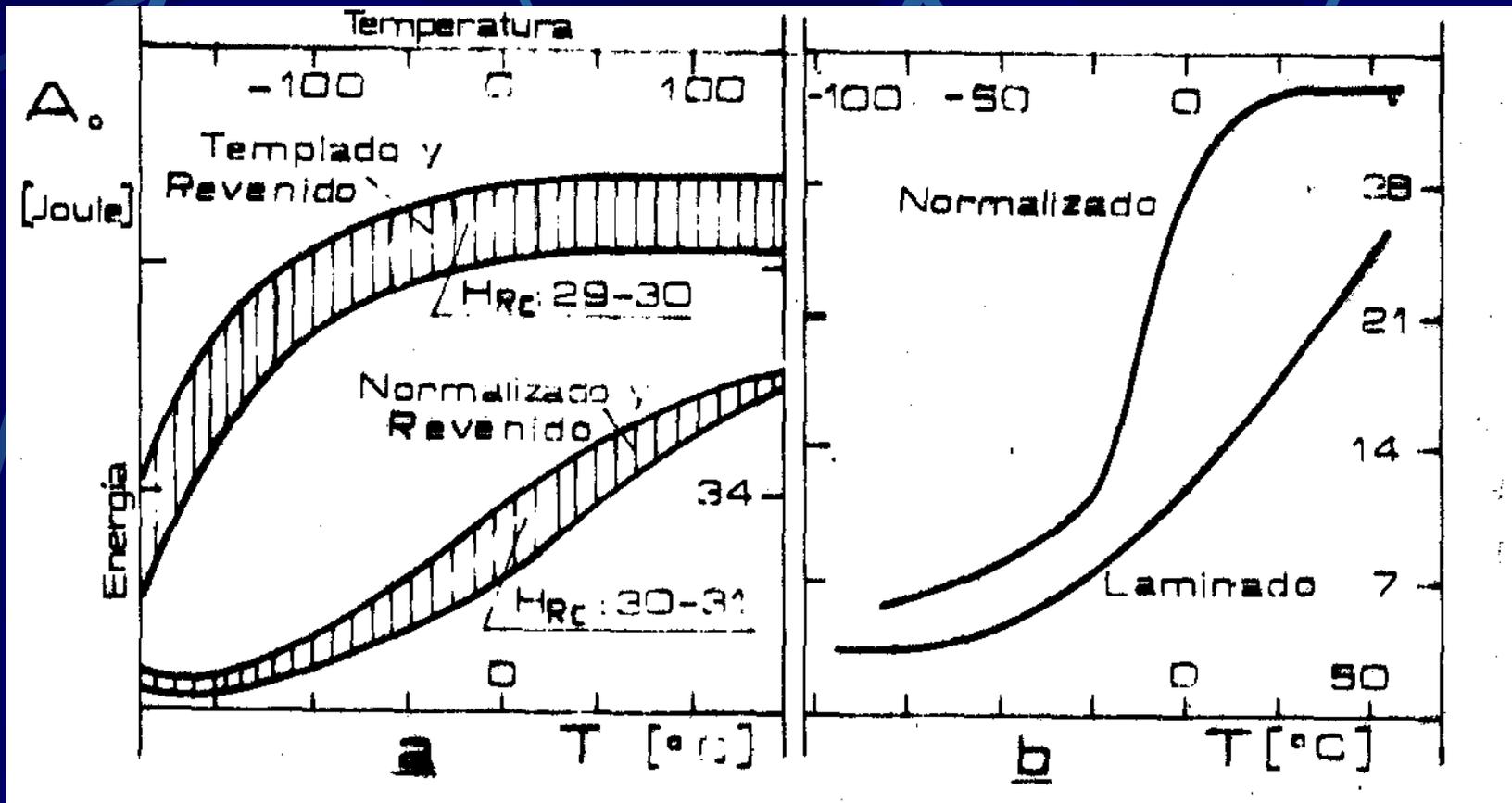


Los aceros de grano fino tienen mayor tenacidad que los de grano grueso. La temperatura de transición disminuye conforme el tamaño del grano decrece.



El níquel es el elemento de aleación mas efectivo para aumentar la resistencia a la fragilización a baja temperatura y es uno de los pocos que mejora la ductilidad a baja temperatura del hierro.

La micro estructura optima es la de martensita revenida.



FACTORES MECANICOS.

- Características de Esfuerzos.
- Intensidad de Formación.

➤ Las propiedades optimas de tenacidad de muesca se obtienen seleccionando un acero aleado al níquel, de grano fino de bajo contenido de carbono muerto y de estructura martensítica.