

SELECTIVIDAD 2015

1. En un ensayo Vickers en el que la carga se aplicó durante 15 s se obtuvo una huella de 0,6 mm de diagonal siendo la dureza obtenida 247 kp/mm². Se pide:

- a) Calcular la carga en kN que se aplicó. **(1 punto)**
- b) Calcular la dureza HV de otro material distinto al aplicar la misma carga que en el apartado anterior si la diagonal de la huella obtenida fue de 0,45 mm. **(1 punto)**
- c) Expresar la dureza del apartado a) según la norma y explicar el significado de cada término. **(0,5 puntos)**

- a) Expresión correcta de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correctos, hasta 0,75 puntos.
- b) Expresión correcta de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correctos, hasta 0,75 puntos.
- c) Expresión correcta, hasta 0,25 puntos. Explicar significado de los términos, hasta 0,25 puntos.

2. En un hilo de una aleación de magnesio de 1,05 mm de diámetro, la deformación plástica comienza cuando se carga con 10,5 kp. El módulo de elasticidad de la aleación es $E = 45 \text{ GPa}$. Se pide:

- a) El límite elástico y el alargamiento unitario que experimenta con la carga de 10,5 kp. **(1 punto).**
- b) El alargamiento total que experimenta un hilo del mismo material de 2 mm de diámetro y 20 m de longitud, cuando se carga con 35 Kp. **(1 punto).**
- c) Explicar brevemente en qué consiste la corrosión galvánica. **(0,5 puntos).**

- a) Calcula la tensión aplicada 0,5 puntos. Deformación: fórmula correcta 0,3 puntos, resultado 0,2 puntos
- b) Calcula la tensión y deformación aplicada 0,5 puntos. Utiliza las magnitudes y unidades de forma correcta en el cálculo del alargamiento: 0,5 puntos.
- c) Explica el fenómeno de corrosión: 0,25 puntos. Explica de forma correcta el tipo de corrosión: 0,25 puntos

3. El resultado de un ensayo de dureza Vickers es de 685 kp/mm². La carga aplicada ha sido de 132 kp. Se pide:

- a) La superficie de la huella producida en el ensayo. **(1 punto).**
- b) La diagonal de la huella. **(1 punto).**
- c) Comparar los procesos de oxidación y corrosión en metales. **(0,5 puntos)**

- a) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: 0,8 puntos. Utiliza las unidades correctamente: 0,2 puntos.
- b) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: hasta 1 puntos
- c) Define adecuadamente cada ítem: 0,25 puntos por cada definición.

4. En un ensayo de dureza Brinell se utiliza una bola de 1 cm de diámetro y una carga de 3000 kp. El diámetro de la huella producida es de 3,5 mm. Se pide:

- a) La dureza Brinell del material. **(1 punto).**
- b) La constante de ensayo utilizada. **(1 punto).**
- c) Describir el ensayo Rockwell e indicar los tipos de penetradores utilizados en este ensayo. **(0,5 puntos).**

- a) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: 0,8 puntos. Utiliza las unidades correctamente: 0,2 puntos.
- b) Utiliza la fórmula adecuada 0,7 puntos, resuelve matemáticamente de forma correcta 0,3 puntos.
- c) Describe el ensayo adecuadamente: 0,25 puntos. Describe los tipos de penetradores: 0,25 puntos

5. En un ensayo Charpy la maza de 25 kg de masa cae desde una altura de 1 m y después de romper la probeta de 0,8 cm² de sección, se eleva hasta una altura de 40 cm. Se pide:

- a) La energía empleada en la rotura. **(1 punto)**
- b) La resiliencia del material de la probeta expresada en J/cm². **(1 punto)**
- c) Dibujar un esquema del ensayo y definir el concepto de tenacidad de un material. **(0,5 puntos)**

a) La utilización correcta de las formulas 0,5 puntos. La evaluación correcta de la Energía 0,5 puntos.

b) La determinación de la Resiliencia 1 punto.

c) La definición correcta de la tenacidad 0,3 puntos. Esquema correcto 0,2 puntos.

6. A una probeta de un determinado material de 20 mm de diámetro y 100 mm de longitud se le aplica una fuerza de tracción de 2500 N, la longitud alcanzada es 101,2 mm dentro de la zona elástica. Se pide:

- a) Calcular el alargamiento unitario producido. **(1 punto)**
- b) Calcular el módulo de Young del material. **(1 punto)**
- c) Explicar en qué consiste la fluencia del material. **(0,5 puntos)**

a) La aplicación correcta de las fórmulas 0,5 puntos. La obtención correcta de la deformación unitaria 0,5 puntos

b) La determinación correcta del módulo de elasticidad 1 punto. La no utilización correcta de las unidades puede disminuir la nota en un 50%.

c) La descripción correcta del punto de fluencia 0,5 puntos.

7. Para un ensayo de tracción se dispone de una probeta de 20 mm de diámetro y una longitud inicial de 350 mm. Al aplicar una carga de 90 kN la longitud de la probeta es de 350,06 mm dentro de la zona elástica. Sabiendo que el límite elástico del material es de 350 MPa. Se pide:

- a) El módulo de elasticidad en GPa. **(1 punto)**
- b) La carga aplicada y la longitud alcanzada por la probeta en el límite elástico. **(1 punto)**
- c) Indicar sobre un diagrama de tracción el límite elástico y resistencia a la rotura. **(0,5 puntos)**

a) Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,75 puntos.

b) Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,75 puntos.

c) Indicar los parámetros en la gráfica, hasta 0,25 puntos. Explicar los conceptos, hasta 0,25 puntos.

8. En un ensayo Brinell con una bola de 10 mm de diámetro, se aplica una carga de 3000 Kp durante 20 s. Se obtiene una huella de 5 mm de diámetro. Se pide:

- a) La dureza Brinell del material. **(1 punto)**
- b) La fuerza que se aplicaría en otro ensayo Brinell al mismo material con una bola de 5 mm de diámetro y con una constante de ensayo de 10. **(1 punto)**
- c) Expresar la dureza Brinell del apartado (a) según la norma y explicar el significado de cada término. **(0,5 puntos)**

a) Expresión correcta de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correctos, hasta 0,75 puntos.

b) Expresión correcta de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correctos, hasta 0,75 puntos.

c) Expresión correcta, hasta 0,25 puntos. Explicar significado de los términos, hasta 0,25 puntos.

9. En un ensayo de dureza Brinell, se aplicada una carga de 3000 kp durante 15 s. El diámetro de la bola utilizada es de 10 mm. El diámetro de la huella producida es de 4,5 mm. Se pide:

- a) El valor de la dureza Brinell (HB). **(1 punto)**
- b) El diámetro de la huella si se ensaya sobre el mismo material, con una bola de 5 mm de diámetro y con una carga de 750 kp. **(1 punto)**

c) Explicar cómo se puede proteger un depósito de acero enterrado mediante protección catódica. **(0,5 puntos)**

a) Calcula la dureza correctamente aunque no utilice la unidad: 0,7 puntos. Utiliza correctamente las unidades: 0,3 puntos

b) Resuelve correctamente y justifica el resultado haciendo uso de la fórmula necesaria: 0,7 puntos. Resuelve utilizando las unidades adecuadas: 0,3 puntos.

c) La explicación de la protección catódica 0,5 puntos.

10. Se realiza un ensayo Charpy dejando caer una maza de 22 kg de masa desde una altura de 1 m sobre una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado que presenta una entalla en V de 2 mm de profundidad. Después de romperla, el martillo se eleva hasta una altura de 67 cm. Se pide:

a) Hacer un esquema del ensayo y calcular la energía absorbida por la probeta al romperse. **(1 punto)**

b) Calcular la resiliencia del material y la velocidad que alcanza la maza en el momento del impacto. **(1 punto)**

c) Describir el ensayo Rockwell ¿Qué tipos de penetradores se utilizan en este ensayo? **(0,5 puntos)**

a) Dibuja de forma correcta y clara el diagrama: 0,5 puntos. Calcula de forma correcta y utilizando las unidades adecuadas la energía absorbida: 0,5 puntos

b) Calcula la resiliencia, usando la fórmula específica y unidades adecuadas: 0,5 puntos. Explica de forma coherente y utiliza las ecuaciones, resolviéndolas matemáticamente hasta obtener el resultado: 0,5 puntos.

c) Describe el ensayo adecuadamente: 0,25 puntos. Describe los tipos de penetradores: 0,25 puntos

11. En un ensayo Charpy sobre una probeta de sección cuadrada de 10 mm x 10 mm con una entalla en forma de V de 2 mm de profundidad, se obtiene una resiliencia de 28,5 J/cm². El martillo utilizado tiene 30 kg de masa y se deja caer desde una altura de 140 cm. Se pide:

a) La altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta. **(1 punto).**

b) La resiliencia de otra probeta normalizada de distinto material si el martillo hubiera sido de 20 kg de masa, se hubiera lanzado desde 2 m de altura y la energía sobrante tras el impacto hubiera sido de 260 J. **(1 punto).**

c) Definir las siguientes propiedades mecánicas: tenacidad, plasticidad, módulo de elasticidad. **(0,5 puntos).**

a) Formulación correcta de la energía total 0,25 puntos, cálculo correcto de la energía absorbida 0,25 puntos, cálculo de la energía sobrante 0,25 puntos, cálculo de la altura a la que sube el péndulo 0,25 puntos.

b) Formulación correcta de la energía total 0,3 puntos, cálculo correcto de la energía absorbida 0,3 puntos, cálculo de la resiliencia 0,4 puntos.

c) Por cada definición correcta 0,2 puntos hasta el máximo.

12. Una barra de sección circular de 300 mm de longitud, tiene un módulo de elasticidad de 125000 MPa y un límite elástico de 250 MPa. Se pide:

a) La tensión a la que está sometida la barra para que el alargamiento sea de 0,3 mm dentro de la zona elástica. **(1 punto)**

b) El diámetro que ha de tener la misma barra para que sometida a una carga de tracción de 100 kN no experimente deformaciones permanentes. **(1 punto)**

c) Explicar la diferencia entre ensayos dinámicos y estáticos. **(0,5 puntos)**

a) Calcula la tensión aplicada sobre la barra: 0,4 puntos. Utiliza de forma correcta las unidades: 0,3 puntos. Justifica, comprende y explica de forma correcta la respuesta: 0,3 puntos.

b) Aplica la fórmula correctamente: 0,4 puntos. Utiliza las unidades de forma correcta: 0,4 puntos. Justifica adecuadamente su respuesta: 0,2 puntos.

c) Explica de forma correcta las diferencias: 0,5 puntos

SELECTIVIDAD 2014

1. Una probeta de sección transversal cuadrada de 2,5 cm de lado se deforma elásticamente a tracción hasta que se alcanza una fuerza de 12 kN. Si se aumenta la fuerza en la probeta se producen deformaciones plásticas. La fuerza máxima durante el ensayo es de 19,2 kN antes de la rotura. Su módulo elástico (E) es de 10 GPa. Se pide:

- a) El límite elástico y la tensión de rotura **(1 punto)**.
- b) El alargamiento unitario cuando se alcanza el límite elástico **(1 punto)**.
- c) Explicar en qué consiste el ensayo Charpy, qué propiedad mecánica mide y en qué unidades **(0,5 puntos)**.

a) Utiliza las cargas adecuadas en el cálculo del límite elástico 0,3 puntos. Utiliza de forma correcta las unidades 0,1 puntos, fórmula correcta de la tensión 0,1 puntos. Lo mismo para la resistencia a la rotura.

b) Aplica la fórmula correctamente 0,5 puntos. Utiliza las magnitudes y unidades de forma correcta: 0,5 puntos.

c) Explica de forma correcta el ensayo: 0,25 puntos. Unidades correctas 0,25 puntos.

2. A un metal se le realiza un ensayo de dureza Vickers aplicando al penetrador una carga de 120 kp obteniéndose una huella de 1,125 mm de diagonal. Se pide:

- a) La dureza del material **(1 punto)**.
- b) El valor de la diagonal obtenida si se utilizara una carga de 60 kp **(1 punto)**.
- c) Realizar un esquema del ensayo **(0,5 punto)**.

a) Determina la diagonal media 0,25 puntos. Aplica la fórmula correcta 0,5 puntos. Da el resultado correcto 0,25 puntos

b) Usa el valor calculado de dureza en el apartado anterior 0,5 puntos. Determina el valor medio de la diagonal con unidades 0,5 puntos.

c) Explica de forma correcta el ensayo: 0,25 puntos. Unidades correctas 0,25 puntos.

3. Un metal tiene un módulo de elasticidad de 100 GPa y un límite elástico de 220 MPa. A una probeta de este material, de 12 mm^2 de sección y 80 cm de longitud se le aplica una fuerza de tracción de 1500 N. Se pide:

- a) La deformación unitaria en estas condiciones. ¿Recuperará la barra su longitud primitiva si se elimina la carga? Justificar la respuesta **(1 punto)**.
- b) El diámetro mínimo que debe tener una barra de este material para que al ser sometida a una carga de 75 kN no experimente deformación permanente **(1 punto)**.
- c) Enumerar al menos tres diferencias entre los ensayos de dureza Brinell y Vickers **(0,5 puntos)**.

a) Calcula la tensión aplicada: 0,2 puntos. Justifica, comprende y explica de forma correcta la recuperación de las dimensiones: 0,3 puntos. Deformación: fórmula correcta 0,3 puntos, resultado 0,2 puntos.

b) Aplica la fórmula correctamente 0,4 puntos. Utiliza las unidades y magnitudes de forma correcta 0,4 puntos. Resultado correcto 0,2 puntos.

c) Por cada diferencia enumerada correctamente 0,2 puntos hasta el máximo.

4. Tras un ensayo de dureza Vickers se midió la diagonal de la huella obteniéndose un valor de 0,63 mm. La dureza medida fue de 140 kp/mm^2 . Se pide:

- a) La carga (en Newtons) utilizada en el ensayo **(1 punto)**.
- b) La diagonal de la huella para una probeta del mismo material si la carga aplicada fuese de 50 kp **(1 punto)**.
- c) Exponer la diferencia entre oxidación y corrosión en metales **(0,5 puntos)**.

a) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: 0,8 puntos. Utiliza las unidades correctamente: 0,2 puntos.

b) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: hasta 1 puntos

c) Define adecuadamente cada ítem: 0,25 puntos por cada definición.

5. Se realiza un ensayo Charpy sobre una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado, utilizando un martillo de 30 kg de masa situado a una altura de 1 m. La probeta tiene una entalla en forma de U de 5 mm de profundidad. El valor de la resiliencia obtenida es de 254 J/cm². Se pide:

- a) La energía total absorbida por la probeta al romperse (1 punto).
- b) La altura a la que se eleva el martillo después de la rotura de la probeta (1 punto).
- c) Dibujar el diagrama tensión-deformación (σ - ϵ) en un ensayo de tracción, indicando sobre el mismo el límite elástico y la tensión de rotura (0,5 puntos).

6. Una barra de 2,5 cm de diámetro es sometida a una carga de tracción de 30 kN. Se pide:

- a) La tensión que soporta la probeta en MPa (1 punto).
- b) El alargamiento unitario de dicha barra si el Módulo de Young (E) es de 120 GPa (1 punto).
- c) Explique brevemente en qué consiste la corrosión en los metales (0,5 puntos).

7. En un ensayo de dureza Brinell se ha utilizado una bola de 10 mm de diámetro. Al aplicar una carga de 1000 kp se ha obtenido una huella de 2,5 mm de diámetro. Se pide:

- a) La dureza del material (1 punto).
- b) La constante de ensayo del material (1 punto).
- c) Indicar dos tipos de ensayos no destructivos (0,5 puntos).

8. En un ensayo con el péndulo Charpy se usó una maza de 20 kg que se dejó caer desde 1 m de altura sobre una probeta de 80 mm² de sección. Tras la rotura de la probeta el péndulo alcanzó una altura de 60 cm. Se pide:

- a) La energía absorbida en la rotura de la probeta (1 punto).
- b) La resiliencia del material (1 punto).
- c) Indicar dos tratamientos anticorrosión aplicables a una pieza metálica (0,5 puntos).

SELECTIVIDAD 2013

1. Un latón tiene un módulo de elasticidad de 120 GPa y un límite elástico de 250 MPa. A una varilla de este material de sección 10 mm² y 100 cm de longitud, se le aplica una carga de 1500 N. Se pide:

- a) Determinar si la varilla recuperará su longitud inicial cuando se elimine la carga (1 punto).
- b) Calcular el alargamiento unitario en estas condiciones (1 punto).
- c) Explicar en qué consiste un ensayo de resiliencia (ensayo Charpy). ¿Cuáles son las dimensiones de las probetas normalizadas utilizadas en este tipo de ensayo? (0,5 puntos).

- a) Calcula la tensión aplicada sobre la varilla: 0,3 puntos. Utiliza de forma correcta las unidades: 0,3 puntos. Justifica, comprende y explica de forma correcta la respuesta: 0,4 puntos
- b) Aplica la fórmula correctamente: 0,4 puntos. Utiliza las unidades de forma correcta: 0,4 puntos. Justifica adecuadamente su respuesta: 0,2 puntos.
- c) Explica de forma correcta el ensayo: 0,25 puntos. Enumera de forma correcta, al menos, dos de las características que debe tener una probeta para este tipo de ensayo y lo justifica: 0,25 puntos.

2. En un ensayo de dureza Brinell se ha utilizado una bola de 10 mm de diámetro. Durante el ensayo se ha elegido una $K = 10$ y se ha obtenido una huella de 2,5 mm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular la dureza del material (1 punto).
- b) Calcular el diámetro de la huella producida, si al usar una bola de igual diámetro, se obtiene una dureza de 300 HB al aplicar una carga de 500 kp (1 punto).
- c) Explicar brevemente los principales tratamientos termoquímicos para los aceros (0,5 puntos).

- a) Calcula la carga de forma correcta usando las unidades adecuadas: 0,4 puntos. Calcula la dureza correctamente aunque no utilice la unidad: 0,6 puntos.
- b) Resuelve correctamente y justifica el resultado haciendo uso de la fórmula necesaria: 0,7 puntos. Resuelve utilizando las unidades adecuadas: 0,3 puntos.
- c) Nombra y explica de forma clara y correcta al menos dos tratamientos: 0,5 puntos

3. En un ensayo Charpy se ha utilizado una probeta de sección cuadrada de 10x10 mm con entalla en forma de V y 2 mm de profundidad. La energía absorbida fue de 180 J utilizando un martillo de 30 kg de masa desde una altura de 102 cm. Se pide:

- a) Calcular la energía máxima que el martillo puede suministrar en esta situación (1 punto).
- b) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta (1 punto).

c) Explicar brevemente qué son: la ferrita, la perlita, la cementita y la austenita **(0,5 puntos)**.

a) Por expresar correctamente la fórmula 0,40 puntos. Calcular correctamente la energía, 0,60 puntos.

b) Calcular correctamente la energía remanente 0,40 puntos. Calcular la altura 0,60 puntos.

c) Por cada característica enumerada correctamente 0,20 puntos hasta el total del apartado.

4. En un ensayo de tracción de una probeta de acero de 6 mm de diámetro y de 30 mm longitud, se han obtenido los datos de la tabla adjunta. Se pide:

Alargamiento (mm)	Fuerza (kN)
0,000	0,00
0,023	1,72
0,032	2,30
0,048	3,49
0,210	7,07
0,900	8,58
1,200	7,63

a) Determinar las tensiones y alargamientos unitarios para cada uno de los puntos obtenidos en el ensayo y dibujar la curva de tracción **(1,5 puntos)**.

b) Determinar el módulo de elasticidad del acero **(0,5 puntos)**.

c) ¿Qué tipo de sistema de control elegiría para controlar la temperatura al calentar un horno de precisión? **(0,5 puntos)**.

a) Por el cálculo correcto de la deformación y de la tensión 0,7 puntos. Por dibujar la curva de tracción 0,3 puntos.

b) Por expresar correctamente la fórmula 0,4 puntos, Por el cálculo y unidades correctas 0,6 puntos.

c) 0,5 por indicar de lazo cerrado

5. Se realiza un ensayo de resiliencia (Charpy) dejando caer una maza de 22 kg desde una altura de 1 m sobre una probeta. La probeta es de sección cuadrada de 10 mm de lado y presenta una entalla de 2 mm de profundidad. Después de romperla, el martillo se eleva hasta una altura de 67 cm. Se pide:

a) Dibujar un esquema del ensayo propuesto. Calcular la energía absorbida por la probeta al romper **(1 punto)**.

b) Calcular la resiliencia y la velocidad que alcanza la maza en el momento del impacto **(1 punto)**.

c) ¿Cuál es la diferencia entre los ensayos dinámicos y estáticos? **(0,5 puntos)**.

a) Dibuja de forma correcta y clara el diagrama: 0,5 puntos. Calcula de forma correcta y utilizando las unidades adecuadas la energía absorbida: 0,5 puntos

b) Calcula la resiliencia, usando la fórmula específica y unidades adecuadas: 0,5 puntos. Explica de forma coherente y utiliza las ecuaciones, resolviéndolas matemáticamente hasta obtener el resultado: 0,5 puntos.

c) Entiende perfectamente en que se basa esta clasificación, nombra los dos tipos, los desarrolla teóricamente y pone algún ejemplo: 0,5 puntos

6. El resultado de un ensayo de dureza es 630 HV 50. Se pide:

a) Calcular la diagonal de la huella **(1 punto)**.

b) Calcular el valor de la dureza, si se ha realizado el mismo ensayo en otro material, utilizando una carga de 20 kp, y la diagonal de la huella obtenida es de 0,5 mm **(1 punto)**.

c) Describir el ensayo Rockwell. ¿Qué tipos de penetradores se utilizan en este ensayo? **(0,5 puntos)**.

a) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: 0,7 puntos. Utiliza las unidades correctamente: 0,3 puntos.

- b) Utiliza la fórmula adecuada y resuelve matemáticamente de forma correcta: 0,7 puntos. Utiliza las unidades correctamente: 0,3 puntos.
- c) Describe el ensayo adecuadamente: 0,25 puntos. Describe los tipos de penetradores: 0,25 puntos

SELECTIVIDAD 2012

1. Se sabe que las propiedades de un acero son: Módulo de elasticidad: 210 GPa. Límite elástico: 250 MPa. Resistencia a la rotura: 400 MPa. Se ensaya una probeta de este material de 50 mm de longitud y 12 mm de diámetro. Se pide:

- a) Determinar la carga a la que empezará la deformación plástica, y la carga máxima soportada en el ensayo. **(1 punto)**
- b) La deformación en el límite elástico, suponiendo que coincide con el de proporcionalidad. **(1 punto)**
- c) Definir: Límite elástico, módulo de elasticidad y estricción. **(0,5 puntos)**

- a) Por cada carga calculada correctamente, 0,50 puntos.
- b) Formulación correcta 0,60 puntos. Cálculo 0,40 puntos.
- c) Por cada definición correcta, hasta 0,20 puntos

2. En un ensayo de impacto realizado con el péndulo Charpy, la maza de 18,5 kg está situada a 1,2 m de altura. Una vez liberado el péndulo y fracturada la probeta de 80 mm² de sección transversal, la maza asciende hasta una altura de 65 cm. Se pide:

- a) Calcular la resiliencia del material. **(1 punto)**
- b) Calcular la energía sobrante tras el impacto. **(1 punto)**
- c) Dibujar un esquema del ensayo. **(0,5 puntos)**

- a) Expresión correcta de la fórmula 0,30 puntos. Cálculo de la resiliencia hasta 0,70 puntos.
- b) Expresión correcta de la fórmula 0,30 puntos. Cálculo de la energía hasta 0,70 puntos.
- c) Dibujo del esquema 0,30 puntos. Explicación 0,20 puntos.

3. Se dispone de una chapa de acero de la que se obtiene una probeta de sección rectangular de 300 mm² y 200 mm de longitud. Ensayada a tracción, rompe con una carga de 210 kN. Tras la rotura se midió un alargamiento de 10 mm. Se pide:

- a) La tensión de rotura del material y alargamiento a la rotura en %. **(1 punto)**
- b) La carga a la que rompería y cuál sería el alargamiento sufrido por una probeta obtenida de la misma chapa de 200 mm² de sección y 50 mm de longitud. **(1 punto)**
- c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers. **(0,5 puntos)**

- a) Por cada cálculo, hasta 0,50 puntos.
- b) Por el cálculo del alargamiento, hasta 0,60 puntos y el de la carga, hasta 0,40 puntos
- c) Por cada diferencia correcta, hasta 0,10 puntos.

4. Para determinar la dureza de un material se realiza un ensayo Rockwell B. La profundidad de la huella cuando se aplica la precarga de 10 kp es de 0,010 mm, y la que permanece tras aplicar la sobrecarga de penetración de 90 kp y restituir el valor de precarga (10 kp) es de 0,150 mm. Se pide:

- a) Esquema y descripción del ensayo. **(1 punto)**
- b) Calcular la dureza. **(1 punto)**
- c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers. **(0,5 puntos)**

- a) Realización del esquema 0,30 puntos. Descripción del ensayo 0,70 puntos.
- b) Explicar el significado de las lecturas 0,50 puntos. Realizar los cálculos correctamente 0,50 puntos.
- c) Por cada diferencia 0,20 puntos hasta alcanzar el total del apartado.

5. Se desea medir la dureza Brinell de una pieza de acero y de otra de aluminio, cuyas constantes de ensayo son 30 y 5, respectivamente. Se dispone de penetradores de 5 mm y 2,5 mm de diámetro. El durómetro sólo puede cargarse con 125 kp, 187,5 kp o 250 kp. Se pide:

- a) La carga y el diámetro del penetrador que se debería utilizar para el acero. **(1 punto)**
- b) La carga y el diámetro del penetrador que se debería utilizar para el aluminio. **(1 punto)**
- c) ¿Qué es una solución sólida? Clasificación. **(0,5 puntos)**

- a) Fórmula correcta 0,60 puntos. Cálculo del valor de la carga y diámetro del penetrador, 0,20 puntos cada uno.
- b) Fórmula correcta 0,60 puntos. Cálculo del valor de la carga y diámetro del penetrador, 0,20 puntos cada uno.
- c) Definición correcta 0,30 puntos. Clasificación 0,20 puntos.

6. Una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado y una entalla de 2 mm de profundidad, es sometida a un ensayo Charpy. La masa del martillo es de 20 kg y cae desde una altura de 1 m. Tras la rotura alcanza una altura de 85cm. Se pide:

- a) Determinar la energía absorbida en la rotura. **(1 punto)**
 - b) Determinar la Resiliencia del material. **(1 punto)**
 - c) Realizar un esquema del ensayo. **(0,5 puntos)**
- a) Por expresar correctamente la fórmula 0,40 puntos. Calcular correctamente la energía, 0,60 puntos.
 - b) Calcular la sección de rotura 0,50 puntos. Realizar el cálculo de la Resiliencia, 0,50 puntos.
 - c) Realizar el esquema del ensayo, 0,50 puntos.

SELECTIVIDAD 2011

1. En un ensayo de dureza realizado a un material por el método Brinell, se obtuvo un valor de 40 HB. Se desea saber:

- a) La carga que se ha aplicado en el ensayo si se ha utilizado como penetrador, una bola de 5 mm de diámetro y la huella producida fue de 1,95 mm de diámetro. **(1 punto)**
 - b) ¿Cuál es la constante de ensayo del material? **(1 punto)**
 - c) Tipos de soluciones sólidas. Explique sus diferencias brevemente. **(0,5 puntos).**
- a) La correcta formulación, hasta 0,40 puntos. El resultado correcto de la carga, hasta 0,40 y el de la huella hasta 0,20 puntos.
 - b) La correcta formulación, hasta 0,60 puntos. El resultado correcto, hasta 0,40 puntos.
 - c) El enunciado simple de los dos tipos, hasta 0,20 puntos. El resto hasta 0,50, para las explicaciones pedidas.

2. Una probeta cilíndrica de un material metálico, de 8 mm de diámetro y 100 mm de longitud, se ensaya a tracción. Parte de los resultados obtenidos en el ensayo se muestran en la tabla adjunta. Se pide:

- a) Dibujar el diagrama tensión-deformación. **(1 punto)**
- b) Calcular el módulo elástico de la aleación y el alargamiento que tendrá la probeta una vez rota, tras juntar las dos partes. **(1 punto).**
- c) Explicar las diferencias entre límite elástico y módulo de elasticidad. **(0,5 puntos).**

Fuerza (N)	Longitud (mm)
500	100,2
5000	102
10000	104
11050	105,5
12560	106,5
15985	107,5
12560	108,5
10000	109 (Rompe)

- a) El dibujo correcto del diagrama Fuerza-Alargamiento, se puntuará hasta 0,30 puntos. Si se hace relacionando tensiones y deformaciones unitarias, hasta el punto indicado en este apartado.
- b) Cada cálculo, hasta 0,50 puntos.
- c) Por cada diferencia correcta, hasta 0,25 puntos, hasta llegar, en su caso, al total de 0,50 de este apartado.

3. En un ensayo de impacto, cae una maza de 30 kg desde una altura de 1 m y, después de romper la probeta con 80 mm² de sección en la entalla, se eleva hasta una altura de 60 cm. Se pide:

- a) Dibujar un esquema del ensayo y calcular la energía absorbida en la rotura. **(1 punto)**
- b) Calcular la resiliencia del material de la probeta. **(1 punto)**

a) La correcta esquematización del ensayo se puntuará hasta 0,40 puntos, la correcta formulación hasta 0,40 y el cálculo, hasta completar el punto de este apartado.

b) Si la formulación es correcta, se puntuará hasta 0,60 puntos y el resultado, hasta 0,40.

4. Una probeta de 8 mm de diámetro y longitud entre puntos de 25 mm, se ensaya a tracción. Después del ensayo se obtienen los siguientes resultados: carga máxima 30 kN, carga al final del periodo elástico 23 kN, diámetro final 6,2 mm y longitud final 30,7 mm. Se pide:

- a) Calcular la resistencia de rotura y el límite elástico. **(1 punto)**
- b) Calcular el alargamiento de rotura en % y la estricción de rotura. **(1 punto)**
- c) Diferencias entre los ensayos Brinell y Vickers. **(0,5 puntos)**

a) Cada cálculo, hasta 0,50 puntos.

b) El cálculo del alargamiento, hasta 0,40 puntos y el de la estricción, hasta 0,60.

c) Por cada diferencia correcta, hasta 0,10 puntos, hasta llegar, en su caso, al total de 0,50 de este apartado.

5. En un ensayo Charpy, se ha utilizado una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado, con entalla en forma de V y 2 mm de profundidad. La energía absorbida fue de 180 J, utilizando un martillo de 30 kg desde una altura de 102 cm. Se pide:

- a) Determinar la energía almacenada por el martillo. **(1 punto)**
- b) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta. **(1 punto)**
- c) Definir: límite elástico, módulo de elasticidad, resistencia de rotura, estricción y alargamiento de rotura. **(0,5 puntos)**

a) La correcta esquematización del ensayo se puntuará hasta 0,20 puntos, la correcta formulación hasta 0,50 y el cálculo hasta completar el punto de este apartado.

b) Si la formulación es correcta, se puntuará hasta 0,60 puntos y el resultado, hasta 0,40.

c) Cada definición, hasta 0,10 puntos cada una.

6. En un ensayo Brinell se ha utilizado una bola de 5 mm de diámetro y una constante $k = 30$, obteniéndose una huella de 2 mm de diámetro. Se pide:

- a) Calcular la dureza Brinell del material. **(1 punto)**
- b) Calcular la profundidad de la huella. **(1 punto)**
- c) Explicar las transformaciones eutécticoide y eutéctica, así como la varianza o grados de libertad del sistema en esos puntos. **(0,5 puntos)**

a) La correcta formulación, hasta 0,60 puntos. El resultado correcto, hasta 0,40 puntos.

b) La correcta formulación, hasta 0,60 puntos. El resultado correcto, hasta 0,40 puntos.

c) La explicación pedida, hasta 0,15 puntos cada una, y la de la varianza hasta 0,2 puntos.

SELECTIVIDAD 2010

JUNIO

1. Se dispone de un cable de acero de 10 m de longitud y 80 mm²

- a) El alargamiento unitario del cable y módulo de elasticidad del acero. (1,25 puntos) de sección. Al someterlo a una carga axial de 120 kN, se alarga 80 mm dentro del campo elástico. Se pide:
- b) Qué carga habría que aplicar al cable, para que alargue elásticamente 40 mm. (1,25 puntos)

Expresión correcta de la fórmula hasta 20%. Cálculo correcto del módulo hasta 40%. Cálculo correcto del alargamiento hasta 40%.

Aplicación correcta de la fórmula 20%. Cálculo correcto de la fuerza 80%.

2. Se realiza un ensayo Charpy sobre una probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado y con

una entalla en forma de V de 2 mm de profundidad. La resiliencia obtenida fue de $110 \cdot 104 \text{ J} \cdot \text{m}^2$.

- a) Calcular la altura a la que se elevará el martillo después de golpear y romper la probeta. (1,25 puntos) utilizando un martillo de 30 kp desde una altura de 150 cm. Se pide:
- b) Si el martillo hubiera sido de 20 kp y se hubiera lanzado desde 2 m de altura, determine la energía sobrante tras el impacto. (1,25 puntos)

- a) El croquis se valorará hasta el 30 % del valor del apartado y el cálculo correcto de la altura hasta el 70 %.
- b) Calcular la energía inicial e interpretar la energía absorbida como diferencia de energías principio y final del ensayo 80 %. Cálculo correcto 20 %.

3. Describa tres ensayos para determinar la dureza de un material. (0,9 puntos)

4. Una varilla metálica que tiene una longitud de 1,5 m y una sección de 20 mm^2 .

- a) El módulo de elasticidad del material. (1,25 puntos) , experimenta un alargamiento de 2 mm cuando está sometida a una carga de 1870 N, dentro del campo elástico. Calcule:
- b) La fuerza de tracción necesaria a aplicar sobre un alambre del mismo material, de 1,2 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para que se alargue hasta alcanzar 80,10 cm. (1,25 puntos)

5. Una pieza se somete a un ensayo Brinell con constante de proporcionalidad $k = 30$ y bola de 5 mm de diámetro. La huella producida tiene un diámetro de 1,8 mm. Calcule:

- a) La carga aplicada. (1,25 puntos)
- b) La dureza Brinell. (1,25 puntos)

- a) Aplicación de la fórmula, hasta 20%. Sustitución correcta de variables y cálculo de la carga, hasta 70%. Unidades correctas, hasta 10%.
- b)) Aplicación de la fórmula, hasta 20%. Cálculo de la dureza, hasta 70%. Expresión correcta de la dureza, hasta 10%

6. Se somete a un ensayo de tracción, una probeta de sección transversal cuadrada de 2,5 cm de lado y 25 cm de longitud. La probeta se deforma elásticamente hasta alcanzar una fuerza de 15 kN, rompiendo cuando la fuerza aplicada es de 30 kN. Su módulo elástico es 70GPa. Calcule:

- a) El límite elástico y la tensión de rotura. (1,25 puntos)
- b) El alargamiento total cuando se aplica una fuerza de 10000 N. (1,25 punto)

- a) Expresión correcta de la fórmula hasta 20%. Cálculo correcto del límite elástico, hasta 40%. Cálculo correcto de la tensión de rotura, hasta 40%.
- b) Aplicación correcta de la fórmula 20%. Cálculo correcto del alargamiento, hasta 80%.

7. Explique el concepto de fluencia e indíquela sobre el diagrama de tracción de un acero. (1,25 puntos)

SEPTIEMBRE

1. Una varilla de 20 mm de diámetro se fabrica con un metal que tiene las siguientes características: módulo de elasticidad: $120 \cdot 10^7 \text{ Pa}$; resistencia a la tracción: $26 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; límite elástico: $130 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ Si la sometemos a una fuerza de tracción de 1500 N y no se quiere que el alargamiento exceda de 1,25 mm, calcule:

- a) La tensión a la que estará sometida la varilla y su longitud inicial. (1,5 puntos).

b) La fuerza máxima que puede soportar la varilla sin romperse. (1 punto)

a) Expresión correcta de las fórmulas 20%. Cálculo correcto de la tensión 30%. Cálculo correcto de la longitud inicial 50%.

b) Aplicación correcta de la fórmula 20%. Cálculo correcto de la fuerza 80%.

2. Una pieza de latón deja de tener un comportamiento elástico para tensiones superiores a 250 MPa. Su módulo de elasticidad es de $10,3 \cdot 10^4$ MPa. Calcule:

a) La fuerza máxima que puede aplicarse a una probeta de 175 mm de sección, sin que se produzca deformación plástica. (1,25 puntos)

b) La longitud máxima a la que puede ser estirada una probeta de 100 mm de longitud, sin producir deformación plástica. (1,25 puntos)

a) Expresión correcta de la fórmula hasta 20%. Cálculo correcto de la fuerza, hasta 80%.

b) Aplicación correcta de la fórmula 20%. Cálculo correcto de la longitud, hasta 80%.

3. Sobre una pieza de bronce se ha realizado un ensayo Brinell, utilizando una bola de 10 mm de diámetro y una carga de 1000 kp, obteniéndose un valor de 150.

a) Calcule el diámetro de la huella. (1,25 puntos)

b) Si la carga empleada hubiera sido 250 kp, ¿qué otro cambio tendría que haberse realizado? (1,25 puntos)

a) Expresión correcta de la fórmula, hasta el 50 %. Sustitución correcta de variables hasta el 50 %.

b) Ha de explicarse correctamente la constante del ensayo, en cuyo caso se valorará hasta el 60 % de la puntuación de este apartado. El cálculo numérico posterior podrá alcanzar hasta el 40 % restante.

SELECTIVIDAD 2008

1. Responda a las siguientes cuestiones:

a) En un ensayo a tracción, explicar qué se entiende por límite elástico y resistencia a tracción del material ensayado. En qué unidades se expresan en el SI. (1 punto)

2. Un eje metálico se ensaya a dureza, aplicando al penetrador (bola de acero de 5 mm de diámetro) una carga de 1000 kp durante 30 segundos. Tras el ensayo, se observa la huella que resulta ser un casquete esférico de 7,23 mm² de superficie. Se pide:

a) Calcular y expresar correctamente la dureza del material, explicando cada uno de los términos que se utilizan para ello. (1,25 puntos)

b) Determinar el diámetro de la huella obtenida y justificar la validez del ensayo. (1,25 puntos)

a) Ambos apartados tendrán igual valor. No es preciso expresar las unidades de dureza. Un error en la forma de expresarla será cuantificado reduciendo 0,15 la puntuación.

b) Si la fórmula no estuviera perfectamente expresada, sólo se reducirá la puntuación en 0,15 puntos, siempre que el resto esté correcto. Si no justifica la validez, se reducirá la puntuación en 0,2 puntos.

3. En un ensayo Charpy, se deja caer una maza de 25 kg desde una altura de 1,20 m. Después de romper la probeta el péndulo asciende una altura de 50 cm. Datos: La probeta es de sección cuadrada de 10 mm de lado y presenta una entalla de 2 mm de profundidad. Se pide:

- a) Calcular la energía empleada en la rotura. (1,25 puntos)
- b) Dibujar un esquema del ensayo y calcular la resiliencia del material de la probeta. (1,25 puntos)

No poner las unidades o ponerlas de forma incorrecta, supone la pérdida del 30%.

- a) El cálculo de la energía se valorará hasta 1,25 puntos.
- b) Si en este apartado no se hiciera esquema, se puntuará sobre un máximo de 0,6 puntos, en vez de 1,25. Si el esquema estuviera defectuoso, se puntuará hasta un máximo de 1 punto.

4. Si en un plano se encuentra con la notación 100 HB 5/500/30, explique lo que significa cada uno de esos términos. (1 punto).

5. Un redondo de 50 cm de longitud está fabricado con un acero de límite elástico 250 MPa y de módulo de elasticidad 21×10^4 MPa. Se pide:

- a) Si se sometiera a una carga de 12500 N, ¿cuál debería ser su diámetro mínimo, para que la barra no se alargara más de 0,50 mm? (1,5 puntos)
- b) Si la carga fuera de 25000 N y el diámetro de la barra 10 mm, justifique si se produciría deformación plástica. (1 punto)

No poner las unidades o ponerlas de forma incorrecta, supone la pérdida del 30%.

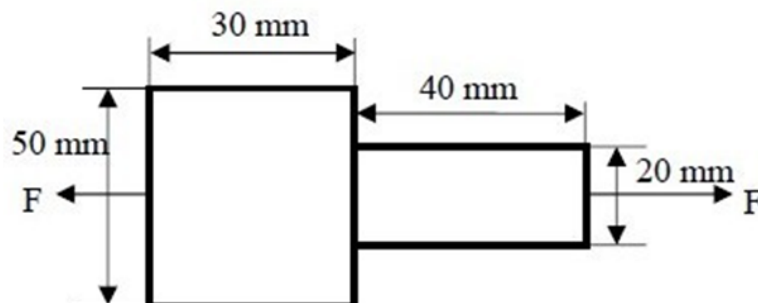
- a) Calcular correctamente el diámetro tendrá una puntuación máxima de 1,5 puntos.
- b) La justificación correcta tendrá una puntuación máxima de 1 punto.

6. Definir y diferenciar los términos elasticidad y dureza, utilizando ejemplos representativos de materiales que destaquen por cada una de esas propiedades. (1 punto).

7. Utilizando gráficos del ensayo de tracción, muestre y explique la diferencia entre un material muy resistente y otro muy tenaz. (1,5 puntos)

8. Una pieza de acero como la de la figura, de sección circular, se somete a una fuerza F . El acero tiene un límite elástico de 630 MPa y se desea un coeficiente de seguridad de 4. Determine:

- a) El valor máximo de la fuerza a aplicar. (1,25 puntos)
- b) El alargamiento total producido. (1,25 puntos) $E = 210$ GPa



- a) Aplicar el coeficiente de seguridad: 0,5 puntos. Determinar la fuerza máxima: 0,75 puntos.
- b) Determinar las tensiones de cada sección: 0,5 puntos. Determinar el alargamiento: 0,75 puntos.

9. En un ensayo Brinell se ha utilizado una bola de 2,5 mm de diámetro y se ha obtenido un diámetro de huella de 1,5 mm. Si la constante de ensayo es 30, determinar:

- a) La carga aplicada en el ensayo. (1 punto).
- b) Valor de la dureza del material. (1,5 puntos).

- a) Determinación de la carga a través de la definición de la cte. de ensayo: 1 punto.
- b) Planteamiento de la expresión de cálculo de la dureza Brinell con el significado de cada variable: 1,25 puntos. Cálculo numérico del valor de dureza: 0,25 puntos.

SELECTIVIDAD 2007

Los errores de cálculo numérico se penalizarán con un 10 % de la puntuación del apartado correspondiente. Caso de obtener un resultado tan absurdo o disparatado que su aceptación suponga un desconocimiento de conceptos básicos, sin que se haga mención a ello, este apartado se puntuará con cero.

Cuando el resultado numérico se exprese sin unidades o con unidades incorrectas, la puntuación de ese apartado se disminuirá en la mitad del valor que le corresponda.

Más concretamente, si en la contestación de un apartado se cometiera un error de concepto básico, éste conllevará una puntuación de cero en el apartado correspondiente.

Las respuestas deberán estar siempre suficientemente justificadas. Cuando se pida expresamente un razonamiento, una explicación o una justificación, el no hacerlo conllevará una puntuación de cero en ese apartado.

- 1. Un acero tiene un módulo elástico de 200 GPa y un límite elástico de 360 MPa. Una varilla de este material, de 12 mm² de sección y 80 cm de longitud, se somete a una carga vertical de 1800 N. Razone:**

- a) ¿Recuperará la varilla su longitud inicial? (1 punto)
- b) ¿Qué diámetro mínimo debería tener una barra de dicho material, para que sometida a una carga de 50 kN no experimente deformación permanente? (1 punto)
- c) Qué se entiende por fatiga en un material. (0,5 puntos)

- 2. Sobre un acero se ha realizado un ensayo Brinell utilizando una bola de 10 mm de diámetro y una carga de 3000 kp, obteniéndose un valor de 150 HB.**

- a) Calcule el diámetro de la huella. (1 punto)
- b) Si la carga empleada fuera de 187,5 kp, ¿qué diámetro de bola utilizaría? (1 punto)
Describa un tratamiento termoquímico superficial explicando en qué consiste, para qué se utiliza, qué ventajas tiene y cómo se realiza. (0,5 puntos).

- 3. Una barra de 30 mm de diámetro, tiene las siguientes características: módulo de elasticidad $E = 700$ MPa, resistencia a tracción 20 MPa y límite elástico 10 MPa. Calcule:**

- a) La tensión unitaria a la que está sometida la barra cuando se aplica una fuerza de tracción de 1500 N.
Si esa carga dejara de actuar, razone si la barra recupera su longitud inicial. (1 punto)
- b) La longitud inicial de la barra para que el alargamiento producido por la carga de 1500 N sea de 1,25 mm. (1 punto)
- c) Defina los términos siguientes: elasticidad, dureza y tenacidad. Ponga ejemplos representativos de materiales que destaquen por cada una de esas propiedades. (0,5 puntos).

- 4. En un ensayo de dureza realizado a un material por el método Brinell, se obtuvo un valor de 40 HB. Se desea saber:**

- a) La carga que se ha aplicado en el ensayo si se ha utilizado como penetrador una bola de 5 mm de diámetro y la huella producida fue de 1,2 mm de diámetro. (1 punto)
- b) ¿Cuál fue la constante de ensayo del material? (1 punto)
- c) Cite otro método de medida de dureza en materiales y explique cómo se determina su valor.

- 5. Una barra cilíndrica de 80 mm de longitud y 8 mm² de sección, está sometida a una fuerza**

de tracción de 4 kN. Sabiendo que el módulo de elasticidad del material es 4×10^4 MPa y que el límite elástico es 250 MPa:

- a) Calcule el alargamiento unitario en el límite elástico. (1 punto)
- b) Justifique si la barra recuperará la longitud primitiva al retirar la carga de 4 kN. En caso negativo, qué diámetro mínimo habrá de tener la barra para que la deformación no sea permanente. (1 punto)
- c) Indique las diferencias que existen entre un tratamiento térmico y un tratamiento termoquímico. (0,5 puntos)

6. En un ensayo Charpy la maza de 30 kg ha caído desde una altura de 100 cm y, después de romper la probeta de sección cuadrada de 10 mm de lado y 2 mm de profundidad de la entalla, se ha elevado hasta una altura de 60 cm.

- a) Dibuje el esquema del ensayo y calcule la energía empleada en la rotura. (1 punto)
- b) Calcule la resiliencia del material de la probeta. (1 punto)
- c) Desde el punto de vista de la microestructura y las propiedades mecánicas, indique las diferencias más importantes entre las fundiciones blancas y grises. (0,5 puntos)