

**Tecnología del diseño**  
**Nivel superior y nivel medio**  
**Prueba 2**

Miércoles 7 de noviembre de 2018 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 30 minutos

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[50 puntos]**.



### Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

- 1. La aeronave Boeing 787 se diseñó para ahorrar un 20% más de combustible que los modelos anteriores y se basa en una estructura ligera. La Boeing 787 fue la primera gran aeronave comercial en usar materiales compuestos en fuselaje, alas y en otros muchos componentes, como se puede ver en la **Figura 1**.

Las ventanas de la cabina de la Boeing 787 son mayores que las de cualquier otra aeronave civil y están compuestas de vidrio fotocromático inteligente.

**Figura 1: Materiales usados en el fuselaje de la aeronave 787**

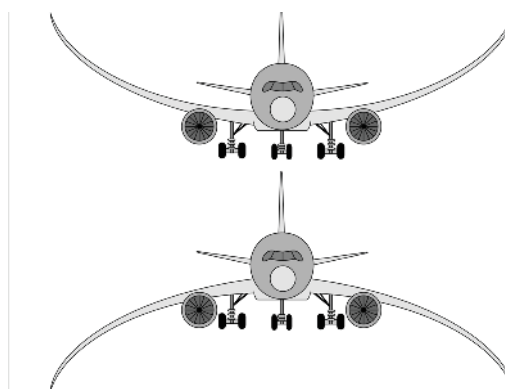
**Materiales usados en el fuselaje de la aeronave 787**

Material	Porcentaje del peso total
Materiales compuestos	50 %
Aluminio	20 %
Aleación de aluminio/aleación de titanio	15 %
Acero	10 %
Otros	5 %

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

En la **Figura 2** se muestra el uso de un modelo instrumental durante el desarrollo de las alas de la aeronave.

**Figura 2: Boeing 747 pasando una prueba de resistencia de las alas**



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP02

**(Pregunta 1: continuación)**

(a) (i) Indique el porcentaje de material compuesto usado en una Boeing 787. [1]

.....  
.....  
.....

(ii) Resuma qué propiedad física tendría el mayor impacto sobre el consumo de combustible de un avión. [2]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(b) (i) Resuma por qué el vidrio fotocromático es un material adecuado para las ventanas de la Boeing 787. [2]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(ii) Resuma por qué se podrían utilizar materiales inteligentes magnetoreostáticos en el mecanismo de aterrizaje de la Boeing 787. [2]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP03

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

- (c) (i) Enumere **dos** ventajas de usar análisis de elementos finitos (FEA, por sus siglas en inglés) en el diseño de las alas de la Boeing 787.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Explique cómo se han usado modelos instrumentales en el desarrollo de las alas de la Boeing 787.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

La serie LEAP de motores para aeronaves, véase la **Figura 3**, es la primera que contiene componentes impresos en 3D, véase la **Figura 4**. También es la primera en recibir una certificación tanto por parte de la Administración Federal de Aviación como por la Agencia Europea de Seguridad Aérea.

**Figura 3: Motor LEAP**



[Fuente: Cortesía de GE Aviation]

**Figura 4: Boquilla de combustible de un motor LEAP impresa en 3D**



[Fuente: Cortesía de GE Aviation]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP05

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) (i) Resuma por qué se podría usar una aleación de aluminio en la construcción de las piezas de una aeronave.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Enumere **dos** razones por las que se podrían utilizar superaleaciones en los motores de una aeronave.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) (i) Describa la diferencia entre la fabricación aditiva y la fabricación sustractiva.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP06

**(Pregunta 1: continuación)**

(ii) Enumere **dos** ventajas de usar fabricación aditiva para la industria aeronáutica. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP07

**Véase al dorso**

2. La marca alemana e15 ha llevado a IKEA ante la corte suprema alemana para reclamar que el modelo de cama Malm de IKEA, que se puede ver en la **Figura 5**, es una copia del modelo de cama SL02 Mo de e15, que se puede ver en la **Figura 6**, que infringe la protección de su diseño. Al igual que el modelo SL02 Mo, la cama Malm tiene una cabecera y un pie de cama planos, con un amplio filo en los lados de la estructura que puede actuar como una repisa delgada.

El modelo Malm de IKEA se comercializó tres meses después de que se lanzara el modelo SL02 Mo de e15. Ambas camas tienen un parecido estético. Sin embargo, el modelo SL02 Mo está hecho de madera maciza y cuesta USD 5000, mientras que la cama Malm de IKEA está hecha de aglomerado con chapa de roble y cuesta USD 250.

IKEA argumenta que las camas fueron una creación paralela, lo que significa que el modelo Malm se desarrolló independientemente y sin conocer nada del modelo SL02 Mo de e15.

**Figura 5: Cama Malm de IKEA**



[Fuente: Imagen utilizada con autorización de IKEA]

**Figura 6: cama Mo SL02 de e15**



[Fuente: Imagen utilizada con autorización de e15 Design y Distributions GmbH]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP08



**(Pregunta 2: continuación)**

- (a) El aglomerado es un material compuesto. Enumere los **dos** materiales usados en su fabricación.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Enumere **dos** ventajas para IKEA de fabricar la cama Malm en aglomerado.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP09

Véase al dorso

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



24EP10

3. Sugiera la escala de fabricación adecuada para la fabricación del modelo de cama SL02 Mo. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Explique por qué e15 querría defender la protección de su diseño. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP11

Véase al dorso

### Sección B

Conteste **una** pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

- 5. Durante la Segunda Guerra Mundial, la Armada de EE.UU. encargó a Charles y Ray Eames crear una férula de pierna que fuera barata y ligera. Las férulas anteriores se habían hecho de acero o aluminio, pero durante la guerra había escasez de estos materiales. El diseño resultante, que se puede ver en la **Figura 7** y la **Figura 8**, es modular y se puede producir de forma masiva. El desarrollo de la férula por parte del matrimonio Eames fue posible gracias a que tuvieron acceso a tecnologías e instalaciones de fabricación militares.

**Figura 7: Férula Eames en uso**



**Figura 8: Férula para la pierna diseñada por el matrimonio Eames**



[Fuente: © 2019 Eames Office, LLC (eamesoffice.com)]

- (a) Resuma la naturaleza de los datos antropométricos que se habrían obtenido para la férula diseñada por el matrimonio Eames.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP12

**(Pregunta 5: continuación)**

- (b) Explique **un** factor fisiológico que habrían tenido en cuenta los diseñadores Eames durante el desarrollo.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique **dos** razones por las que se podrían haber usado prototipos en el desarrollo de la férula diseñada por el matrimonio Eames.

[6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página 15)**



24EP13

**Véase al dorso**

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



24EP14



- 6. La primera generación de iPad (2010) es un tablet diseñado y comercializado por Apple Inc., véase la **Figura 9**. El dispositivo tiene una pantalla táctil, puede reproducir música, enviar y recibir correos electrónicos, navegar por la Web, permite jugar a videojuegos y acceder a redes sociales, todo ello mediante la descarga de aplicaciones.

El iPad se calificó como competidor de los computadores portátiles y fue el primer producto de su clase en difundirse en el mercado. Aunque el iPad es un producto relativamente nuevo, ya se reconoce como un diseño clásico.

**Figura 9: Apple iPad**



[Fuente: Age Fotostock/Media Bakery]

- (a) El iPad de Apple es un ejemplo de tecnología archivada. Resuma **una** razón por la que la tecnología puede ser archivada.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP16



**(Pregunta 6: continuación)**

(b) Explique **una** ventaja para Apple de que el iPad fuera el primero en llegar al mercado. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Explique cómo se podrían aplicar **dos** de las características de Rogers a la adopción por parte del consumidor del iPad de Apple. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página 19)**



**Véase al dorso**

**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



24EP18



7. El proyecto Ripple Effect, iniciativa implantada en el sur de la India en colaboración con Acumen Fund, Gates Foundation e IDEO, tenía por objetivo ayudar a empresas sociales existentes del sector del agua a facilitar el acceso a agua potable y salubre. Anteriormente, la gente tenía que transportar barriles de 20 litros de agua durante casi 2 kilómetros hasta sus hogares (véase la **figura 10**).

Una forma de mejorar el acceso al agua fue el carrito transportador, fabricado con materiales de la zona fáciles de obtener. IDEO colaboró con artesanos locales para modelar varias opciones de diseño, como se puede ver en las **figuras 11 y 12**.

**Figura 10: Forma tradicional de transportar agua**



[Fuente: Cortesía de IDEO]

**Figura 11: Carrito para transportar agua de IDEO**



[Fuente: Cortesía de IDEO]

**Figura 12: Carrito para transportar agua de IDEO**



[Fuente: Cortesía de IDEO]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP20

**(Pregunta 7: continuación)**

- (a) Resuma cómo el carrito IDEO es un ejemplo de estrategia para el diseño verde incremental.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Sugiera el percentil que ha usado el diseñador para la altura fija del manillar.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



24EP21

**Véase al dorso**





**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



24EP24