

© International Baccalaureate Organization 2022

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2022

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

## Tecnología del Diseño Nivel Superior y Nivel Medio Prueba 2

Miércoles 9 de noviembre de 2022 (mañana)

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 **Figura 1** muestra el bolígrafo BIC® Cristal® creado por Marcel Bich en 1950 como alternativa a la pluma fuente mostrada en la **Figura 2**. Desde 1950 se han vendido más de 100.000 millones de bolígrafos BIC®.

El bolígrafo BIC® Cristal® se considera un diseño clásico.

**Figura 1: Bolígrafo BIC® Cristal®**



**Figura 2: Pluma fuente y tinta**



- (a) (i) La ventaja relativa es una de las características de Rogers sobre la innovación y los consumidores.

Indique **una** ventaja relativa del bolígrafo BIC® Cristal® sobre la pluma fuente.

[1]

.....

.....

- (ii) Enumere **dos** características del bolígrafo BIC® Cristal® que lo hacen un diseño clásico.

[2]

.....

.....

.....

.....

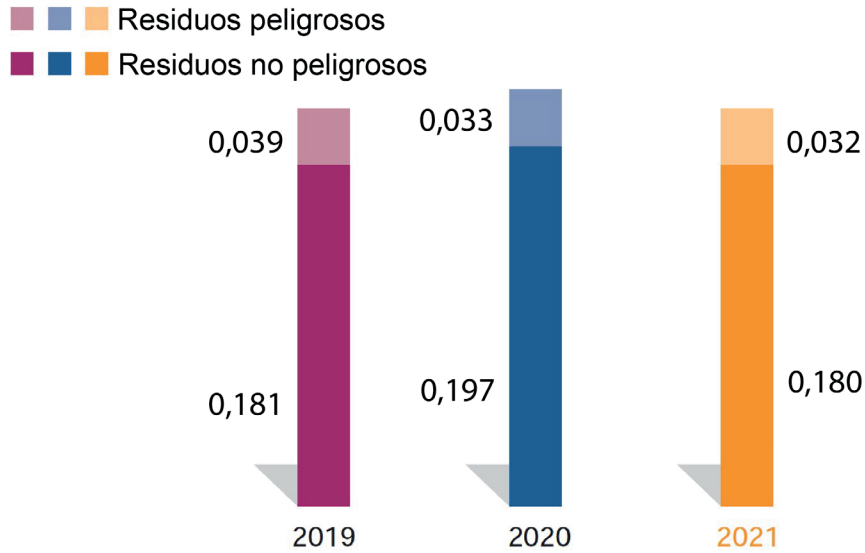
**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

El documento de registro universal de 2021 (**Figura 3**) muestra los residuos anuales generados por las fábricas de BIC.

**Figura 3: Residuos anuales generados por las fábricas de BIC entre 2019 y 2021 (toneladas)**



(b) (i) Calcule el cambio total en los residuos generados por las fábricas de BIC entre 2019 y 2021. Muestre los cálculos. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Resuma cómo podría utilizar BIC el análisis del ciclo de vida para reducir los residuos. [2]

.....

.....

.....

.....

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



**Véase al dorso**

(Pregunta 1: continuación)

Desde que lanzara el BIC® Cristal® original, BIC ha lanzado una serie de nuevas versiones de su bolígrafo. Entre ellos se encuentran BIC® Cristal® Soft, BIC® 4-Color® pen y BIC® Cristal® Re'New®, véase la **Figura 4**, la **Figura 5** y la **Figura 6**.

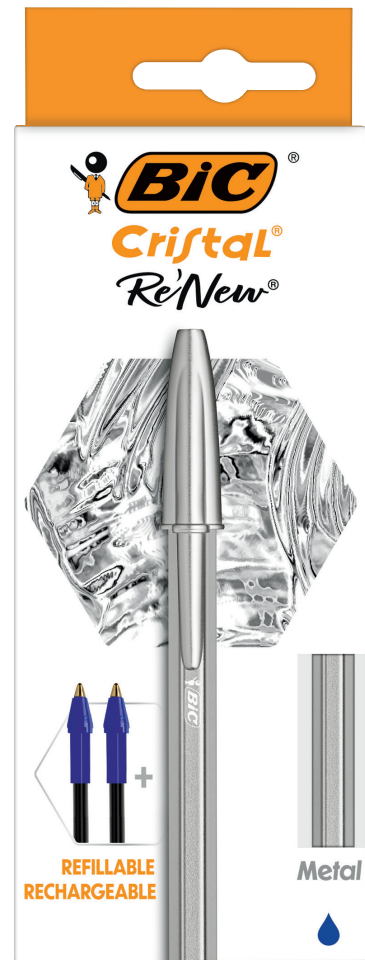
**Figura 4:**  
BIC® Cristal®  
Soft



**Figura 5:**  
BIC® 4-Color® pen



**Figura 6:**  
BIC® Cristal® Re'New®



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

- (c) (i) Resuma **una** forma en la que BIC podría haber utilizado los datos del factor psicológico en el diseño del BIC® Cristal® Soft de la **Figura 4**.

[2]

.....

.....

- (ii) Las etapas clave del ciclo de vida del producto son lanzamiento, crecimiento, madurez y declive.

Explique cómo la creación de versiones puede contribuir a prolongar el ciclo de vida de un producto.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



24EP05

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

Zarpens es un fabricante taiwanés de plumas. Zarpens ha comercializado una gama de plumas con plumín, véase la **Figura 7**.

Estas disponen de un mecanismo que permite rellenar de tinta el cuerpo de la pluma. La **Figura 8** muestra cómo se recarga la pluma.

Las plumas fuente de Zarpens son ensambladas por robots multitarea, véase la **Figura 9**.

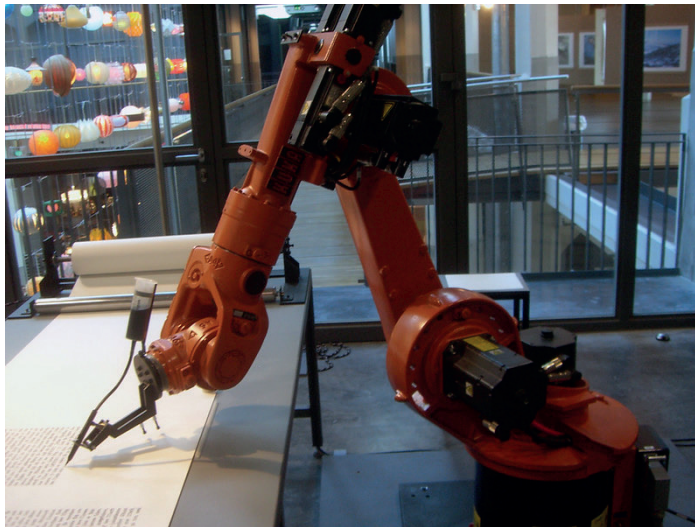
**Figura 7: Una pluma fuente Zarpens**



**Figura 8: Recarga de la pluma**



**Figura 9: Robots multitarea utilizados para el ensamblaje de la pluma**



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



**(Pregunta 1: continuación)**

(d) (i) Indique el sistema de producción utilizado por Zarpens. [1]

.....  
.....

(ii) Resuma por qué se utilizan robots multitarea en el ensamblaje de la pluma fuente Zarpens. [2]

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

(e) (i) Resuma **una** razón por la que los robots multitarea se consideran una tecnología limpia. [2]

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

(ii) Explique por qué Zarpens ha utilizado el estilo retro para aumentar las ventas de la pluma fuente. [3]

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





- 2. La **Figura 10** muestra las bicicletas Banana 88 para adultos y niños. La bicicleta para adultos es plegable y tiene un motor alimentado por una batería de polímero de litio. La versión infantil de la bicicleta pretende iniciar a los niños pequeños en el ciclismo.

Las bicicletas se desarrollaron mediante una serie de bocetos a mano alzada, véase la **Figura 11**. El diseño de la bicicleta para adultos se siguió desarrollando con modelos físicos como el modelo básico de la **Figura 12**.

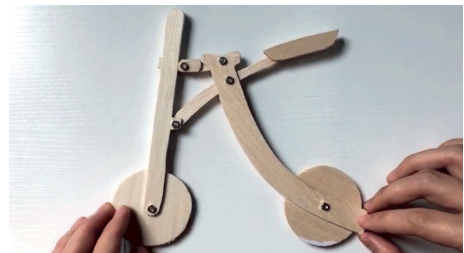
**Figura 10: Bicicletas Banana 88**



**Figura 11: Bocetos a mano alzada de la bicicleta Banana 88**



**Figura 12: Modelo básico de la bicicleta para adultos**



- (a) Resuma **una** razón por la que el diseñador ha realizado los bocetos a mano alzada de la **Figura 11**.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma **una** razón por la que se ha utilizado la modelos básicos de la **Figura 12** en el desarrollo de la bicicleta.

[2]

.....

.....

.....

.....



3. Explique por qué los productos se benefician de un enfoque multidisciplinario de la innovación. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Explique **una** razón por la que las baterías de polímero de litio contribuyen al uso eficiente de la energía. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



24EP09

Véase al dorso

## Sección B

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

5. En 1954, Buckminster Fuller patentó la icónica forma de cúpula geodésica. Las cúpulas geodésicas se han convertido desde entonces en un diseño clásico y se han utilizado en diversos contextos de diseño, véase la **Figura 13**.

La **Figura 14** muestra las cúpulas geodésicas como parte del Proyecto Edén. Las cúpulas geodésicas se construyeron sobre un antiguo pozo de arcilla. El arquitecto se inspiró en la forma en que las pompas de jabón se adaptan a las condiciones y superficies cambiantes.

La cúpula geodésica del Proyecto Edén utiliza un termoplástico inflado dentro de un armazón de acero. Esto ayuda a crear las condiciones para la mayor selva tropical del mundo en cautiverio.

El Proyecto Edén está construyendo un proyecto de energía geotérmica en Cornwall, Reino Unido, véase la **Figura 15**. Esto proporcionará calor al Proyecto Edén y a los hogares locales.

**Figura 13: Estructuras de cúpula geodésica utilizadas en varios contextos de diseño**



**Figura 14: Proyecto Edén**

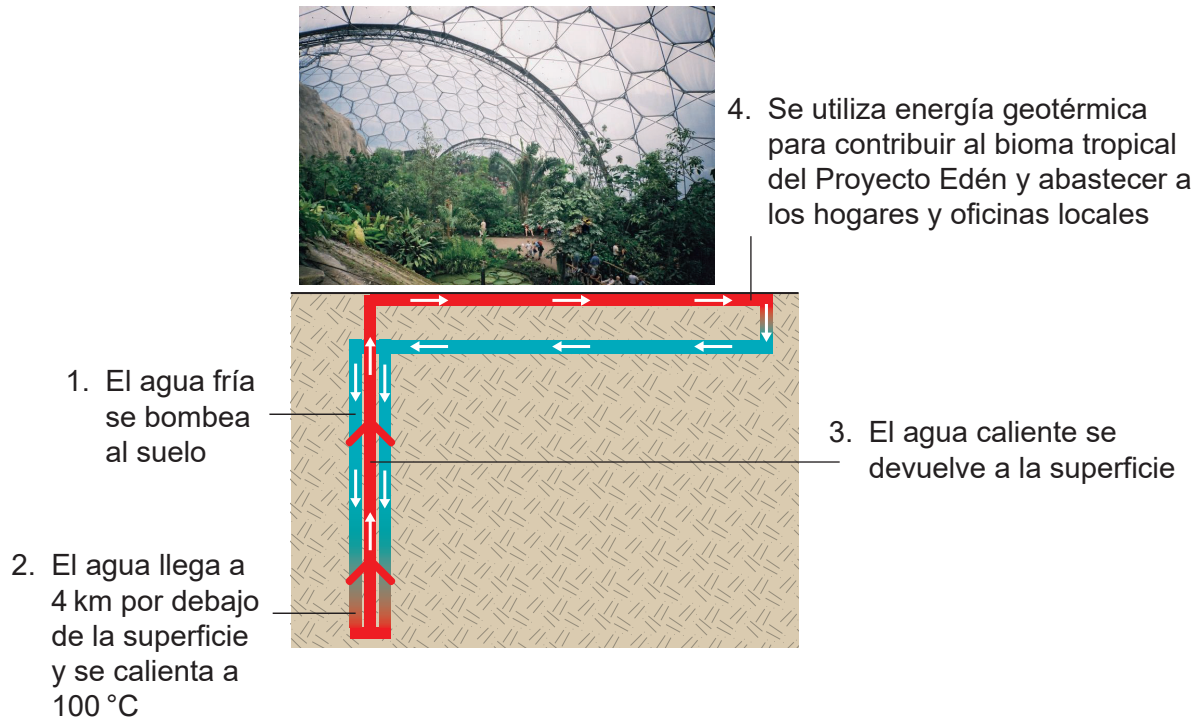


(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 5: continuación)**

**Figura 15: Proyecto de energía geotérmica del Proyecto Edén**



(a) Resuma la estrategia de innovación para el Proyecto Edén.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



24EP11

**Véase al dorso**

**(Pregunta 5: continuación)**

(b) Explique **una** característica que hace de las cúpulas geodésicas un diseño clásico. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Compare qué ventajas y desventajas tiene para la zona el desarrollo del proyecto de energía geotérmica. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Pregunta 5: continuación)**

- (d) Se ha elegido un material termoplástico para el revestimiento de la cúpula geodésica de la **Figura 14** por sus propiedades mecánicas, físicas y estéticas.

Explique una propiedad mecánica, una física **y** una estética del material termoplástico que ha llevado a elegirlo para el revestimiento del Proyecto Edén.

[9]

[Empty box with horizontal dotted lines for answer]



Véase al dorso

6. Los diseñadores están desarrollando nuevos paraguas tras identificar problemas en el diseño de los existentes, como el de la **Figura 16**.

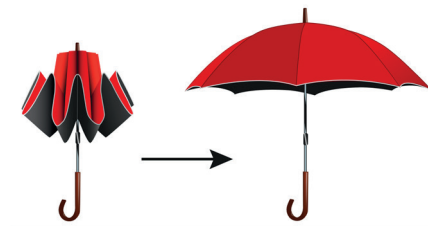
Un nuevo diseño de paraguas presenta un mecanismo que permite que la parte exterior del paraguas se pliegue hacia dentro. Esto mantiene las gotas de agua en el interior del paraguas para que no goteen en el suelo, véase la **Figura 17**.

Otro diseño de paraguas cuenta con un mango en forma de C que permite a los usuarios llevar el paraguas sin necesidad de agarrarlo, véase la **Figura 18**.

**Figura 16: Diseño de paraguas actual**



**Figura 17: Mecanismo de un nuevo paraguas utilizado para mantener las gotas de agua en el interior**



**Figura 18: Nuevo paraguas con mango en forma de C**



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 6: continuación)**

- (a) Enumere **dos** propiedades del poliéster que lo conviertan en una buena elección para la cubierta de un paraguas.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique uno de los impulsores de la invención del nuevo mecanismo de paraguas de la **Figura 17**.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



24EP15

**Véase al dorso**



**(Pregunta 6: continuación)**

- (c) Explique **dos** formas en las que se podría haber utilizado un estudio de la biomecánica en los diseños de mangos de paraguas existentes para desarrollar el mango en forma de C de la **Figura 18**.

[6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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





7. Masahiko Ito ha desarrollado un asiento para escolares que se ha inspirado en una silla de montar, véase la **Figura 19**.

La **Figura 20** y la **Figura 21** muestran que el asiento puede utilizarse de múltiples maneras para que los escolares puedan cambiar la posición de su cuerpo.

El asiento está hecho de madera contrachapada y un armazón de aleación de acero. El asiento se fija al armazón mediante fijaciones. Se pueden apilar varias sillas una encima de otra.

**Figura 19:**  
Asiento inspirado en  
la silla de montar



**Figura 20:**  
Escolares utilizando  
el asiento



**Figura 21:**  
Distintas formas  
de usar el asiento



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 7: continuación)**

(a) Resuma **una** ventaja de la aleación del acero.

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Explique el proceso de fabricación utilizado en la producción del asiento de madera contrachapada.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



24EP19

**Véase al dorso**

**(Pregunta 7: continuación)**

- (c) Sugiera cómo el diseñador podría haber recogido datos antropométricos primarios y secundarios para fundamentar el diseño y el desarrollo del asiento.

[6]

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing the answer.

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





**Advertencia:**

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

**Referencias:**

**Figura 1** Imagen con autorización de Société Bic S.A.

**Figura 2** todabasura, 2014. Fountain pen. [imagen en línea] Disponible en: <https://pixabay.com/photos/fountain-pen-ink-pen-business-1053692/> [Consulta: 07-07-2021]. Material original adaptado.

**Figura 3** Imagen con autorización de Société Bic S.A. Material original adaptado.

**Figura 4** Imagen con autorización de Société Bic S.A.

**Figura 5** Imagen con autorización de Société Bic S.A.



24EP22

- Figura 6** Imagen con autorización de Société Bic S.A.
- Figura 9** Robot using a pen. Imagen por Mirko Tobias Sch fer. [www.flickr.com/photos/gastev/2174505811](http://www.flickr.com/photos/gastev/2174505811). Bajo derechos de autor y bajo la licencia Creative Commons Atribución 2.0 Genérica licence. <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>.
- Figura 10** Mak, R. [Adult and child Banana 88 bicycles] s.f. [imagen en línea] Disponible en: [www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/](http://www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/) [Consulta: 20-12-2020].
- Figura 11** Mak, R. [Working prototype of Banana 88 bicycles] s.f. [imagen en línea] Disponible en: [www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/](http://www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/) [Consulta: 20-12-2020].
- Figura 12** Mak, R. [Wooden mock-up of the adult Banana 88 bicycle] s.f. [imagen en línea] Disponible en: [www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/](http://www.yankodesign.com/2019/03/25/like-father-like-son/) [Consulta: 20-12-2020].
- Figura 13** [Black Geodesic dome structure]. Imagen por: Lisa Vollmer. Diseño de interiores por: Jess Cooney Interiors. Lee, J., 2013. Atmos Modular Space. [imagen en línea] Disponible en: [www.yankodesign.com/images/design\\_news/2013/06/12/atmos.jpg](http://www.yankodesign.com/images/design_news/2013/06/12/atmos.jpg) [Consulta: 07-07-2021].  
ODESD2, 2014. Q1 Lounge Chair. [imagen en línea] Disponible en: [www.yankodesign.com/images/design\\_news/2014/03/20/q1\\_02.jpg](http://www.yankodesign.com/images/design_news/2014/03/20/q1_02.jpg) [Consulta: 07-07-2021].
- Figura 14** [The Eden Project] s.f. [imagen en línea] Disponible en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eden\\_project.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eden_project.JPG) [Consulta: 07-07-2021].
- Figura 15** Eden project tropical biome. Imagen por Stevekeiretsu. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eden\\_project\\_tropical\\_biome.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eden_project_tropical_biome.jpg). Bajo derechos de autor y bajo la licencia Creative Commons Atribución 1.0 Genérica. <https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/deed.es>.
- Figura 16** [Blue umbrella] s.f. [imagen en línea] Disponible en: [www.pxfuel.com/en/free-photo-jmzgh](http://www.pxfuel.com/en/free-photo-jmzgh) [Consulta: 20-12-2020]. Material original adaptado.
- Figura 19** Masahiko Ito, 2019. Saddle Seat Chair. [imagen en línea] Disponible en: <https://competition.adesignaward.com/design.php?ID=69588> [Consulta: 23-12-2020].
- Figura 20** Masahiko Ito, 2019. [children sat on Saddle Seat Chair]. [imagen en línea] Disponible en: <https://competition.adesignaward.com/design.php?ID=69588> [Consulta: 23-12-2020].
- Figura 21** Masahiko Ito, 2019. [multiple uses of the Saddle Seat Chair]. [imagen en línea] Disponible en: <https://competition.adesignaward.com/design.php?ID=69588> [Consulta: 23-12-2020].

**Los demás textos, gráficos e ilustraciones:   Organización del Bachillerato Internacional, 2022**





**No** escriba en esta página.

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



24EP24