

# Diseño de equipamiento de hábitat para situaciones de emergencia

---

Trabajo final de Grado  
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Productos  
Septiembre 2017

**Autora.** Laura González Estrada  
**Tutor.** Juan Antonio Bravo Bravo



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA





# Diseño de equipamiento de hábitat para situaciones de emergencia

---

Trabajo final de Grado  
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Productos  
Septiembre 2017

**Autora.** Laura González Estrada  
**Tutor.** Juan Antonio Bravo Bravo  
Dpa. Composición Arquitectónica ETSA

Curso académico  
2016-2017



*Diseño de equipamiento de hábitat para situaciones de emergencias*

Septiembre 2017

---



*Agradecimientos al Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), Proactiva Open Arms, Médicos Sin Fronteras (MSF), olVIDAdos, Cruz Roja y Oxfam Intermón.*

---

<p><b>Resumen</b></p> <p><b>1</b></p>	<p><b>Introducción</b>  Objeto y objetivos. <b>5</b>  Metodología. <b>7</b></p> <p><b>3</b></p>	<p><b>Marco conceptual</b>  Situación de emergencia. <b>11</b>  Concepto de catástrofe. <b>12</b>  Concepto desastre. <b>14</b>  Ayuda humanitaria. <b>16</b>  Donaciones. <b>17</b>  Concepto diseño abierto. <b>19</b>  Concepto diseño social. <b>19</b></p> <p><b>11</b></p>	
<p><b>23</b></p> <p><b>Marco histórico-social</b>  Desplazamiento forzado global. <b>23</b>  Desplazamientos en la actualidad. <b>26</b>  Campamentos de acogida a desplazados. <b>27</b></p>	<p><b>35</b></p> <p><b>Equipamiento de hábitat</b>  Concepto equipamiento. <b>35</b>  Concepto hábitat. <b>37</b></p>	<p><b>39</b></p> <p><b>Estudio de casos</b>  Casos 1 - 10. <b>39</b>  Conclusiones generales del estudio de casos. <b>61</b></p> <p><b>40</b> Caso 1.1: El lodoméstico  <b>42</b> Caso 1.2: LifeStraw  <b>44</b> Caso 1.3: Ducha Móvil  <b>46</b> Caso 1.4: 4Satination  <b>48</b> Caso 2.1: Lighting Maracas  <b>50</b> Caso 2.2: Ideas Box  <b>52</b> Caso 3.1: Up-Stream  <b>54</b> Caso 3.2: It Works  <b>56</b> Caso 4.1: Hippo Roller  <b>59</b> Caso 4.2: The Shoe That Grows</p>	<p><b>67</b></p> <p><b>Diseño propuestas</b>  Factores a considerar. <b>67</b>  Soluciones previas. <b>70</b>  Descripción propuestas. <b>73</b>  Justificación de la solución adoptada. <b>86</b>  Descripción detallada de los elementos de la solución adoptada. <b>90</b></p>

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

**97**

**Recomendaciones de producción**

Definición y alcance. **97**

Consideraciones antropométricas. **97**

Clasificación de elementos. **102**

Especificaciones técnicas de las piezas. **102**

Especificaciones material. **104**

Proceso de montaje. **107**

Instrucciones gráficas de montaje. **112**

**125**

**Aproximación al coste**

Presupuesto técnico. **127**

Presupuesto diseño. **132**

Aproximación al tiempo de producción. **132**

**137**

**Conclusiones del proyecto**

**145**

**Bibliografía**

**149**

**Índice y fuentes de figuras**



# Resumen

Las situaciones de emergencia son episodios caracterizados por un carácter violento, destructivo y no deseado, pudiendo ser originadas bien por catástrofes naturales o por la acción del hombre. Tras su actuación, los escenarios afectados y damnificados necesitan recuperarse del desastre vivido, por lo que la intervención de la ayuda humanitaria es una medida imprescindible e inmediata. El temor por la integridad de la vida provoca la huida de la población hacia los campamentos de desplazados, dejando atrás hogares y todos los bienes materiales. Tras analizar diez casos de productos que ayudan a mitigar los estados de alerta, se deducen unos requisitos de diseño y participación que pretenden dar respuesta a la emergencia. Como resultado, se desarrollan dos propuestas de diseño de equipamiento de hábitat con materiales procedentes de donaciones y del medio natural, como la madera de los palés y los tejidos de fibras naturales. Ambas propuestas ofrecen un soporte de descanso y aislante del suelo, además, de presentar unas recomendaciones de producción con instrucciones gráficas de montaje. La finalidad de las propuestas es satisfacer una necesidad básica de hábitat, adaptando todo el proceso de diseño a las condiciones de emergencia, potenciando la recuperación y emancipación de los colectivos necesitados.

***Palabras clave:** Diseño; producto; equipamiento de hábitat; situaciones de emergencia.*



# Introducción

Continuamente la sociedad se ve afectada por situaciones de emergencia que pueden ser impredecibles o no, y que generan cambios sobre las rutinas de vida de los humanos con unas repercusiones demoledoras en la mayoría de sucesos. En general, estos episodios se caracterizan por su carácter violento, destructivo y no deseado, y pueden ser sacudidos bien por catástrofes naturales o dirigidos por la acción del hombre. Una vez transcurrido el desastre, los escenarios afectados necesitan recuperarse cuanto antes para retomar el trascurso de las vidas anteriores. Para ello, se requiere sanar tanto los daños de sus habitantes como los de los bienes materiales destruidos. En muchas ocasiones, cuando la magnitud del desastre es significativa, no es suficiente con la intervención de los propios damnificados, de modo que se precisa de una ayuda y colaboración externa, como la de organizaciones no gubernamentales o políticas de gobierno. Aquí aparece la labor de la ayuda humanitaria, contribuyendo a lidiar los problemas locales mediante su rápida actuación e intervención.

Como efecto del desastre, se alteran los sistemas de producción y suministros de las zonas afectadas, por lo que se solicitan donaciones externas de bienes materiales, que varían desde alimentos, prendas, a material sanitario, siempre tratándose de los productos y recursos más básicos. Estas ayudas son las que permiten a las comunidades afectadas avanzar hasta recuperar unas condiciones de vida estables. Por otra parte, también se precisa de la aplicación y creación de nuevos procesos de diseño que estén adaptados a las condiciones de las situaciones de emergencia y que representen soluciones prácticas y eficaces, que se concretan en conceptos como diseño social y diseño abierto.

Una de las consecuencias de las situaciones de emergencia son los desplazamientos de los individuos afectados hacia otros lugares más seguros que no supongan una amenaza para sus vidas. Depen-

diendo de las características se diferencia entre refugiado, desplazado interno o forzado. En la actualidad existen 65,3 millones de personas desplazadas en el mundo, según datos del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Refugiados, ACNUR, de 2015. Una cifra que se ha incrementado debido a los recientes conflictos del continente asiático en Siria, aumentando en 20 millones el número de personas desplazadas en un periodo de cuatro años. Para poder ofrecerles asilo y protección se habilitan unos campamentos temporales donde pueden asentarse hasta que el conflicto cese o encuentren una mejor ubicación de vida. Estos campos o campamentos acogen a desplazados ofreciéndoles unos mínimos de habitabilidad y supervivencia que se basan en un refugio para el descanso, una alimentación diaria, así como una higiene básica y asistencia sanitaria.

El objeto de estudio siguiente es la habitabilidad sobre los campos de desplazados, por lo que se desglosa su distribución y estructura, diferenciando entre distritos, barrios, grupos y carpas. Además, se expone como se articulan las zonas que componen cada uno de los servicios ofertados en estos campamentos: alojamiento, servicio sanitario, escuelas, servicios de administración y logística, almacenamiento de alimentos, cocinas y comedores, saneamiento y gestión de los residuos, zonas de ocio y deporte, así como suministro de agua y energía.

Para comprender mejor en qué consiste la habitabilidad se profundiza sobre el equipamiento de hábitat, donde el concepto de equipamiento se relaciona con el de mobiliario, y el de hábitat se asocia con el de hogar, entendiendo que es el entorno más íntimo y personal donde el ser humano busca cobijo.

Los recursos y los materiales disponibles en los territorios afectados son tan básicos, que no es posible adaptar otras soluciones habituales en el mercado, ya que en su mayoría pertenecen a regiones desa-

rrolladas del planeta. Es por ello que el trabajo de los diseñadores sobre este campo tiene que tener en cuenta todas las limitaciones locales, que se basan principalmente en satisfacer las necesidades de los usuarios, contando con los materiales, herramientas y recursos disponibles sobre el terreno.

Para comprender cómo se debe afrontar el diseño de un producto según estas circunstancias se estudian diez casos de productos reales que han sido creados para cubrir necesidades básicas bajo condiciones limitadas. Tras el estudio, se extraen una serie de requisitos comunes, que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar futuras propuestas en contextos similares. Algunas de estas pautas son: el empleo de materiales naturales, ya sean reciclados o reciclables, y disponibles en la propia región; o un modo de uso o instrucciones con un lenguaje visual estandarizado y comprensible por cualquier cultura.

Tras la información obtenida del estudio de los diez casos, se inicia el desarrollo de una propuesta propia de diseño de equipamiento de hábitat. Para ello, en primer lugar, se expone un *briefing* o unos factores a considerar que tratan aspectos relacionados con el perfil del consumidor, los parámetros técnicos, la gestión del proceso, las consideraciones económicas y la organización logística. Una vez fijadas estas premisas, se establecen las primeras soluciones previas, como la selección del material de trabajo, la madera de los palés, así como la tipología de equipamiento de hábitat a desarrollar, asiento, lecho, contenedor o soporte auxiliar. Seguidamente, se describen las propuestas planteadas, primero las siete relacionadas con el equipamiento, y después, otras ligadas con el recubrimiento o soporte del equipamiento, acompañadas de su correspondiente análisis ambiental que muestra el consumo de energía y contaminación de CO<sub>2</sub> de cada material. Para finalizar el desarrollo de las propuestas, se justifican todas las propuestas según unos parámetros y se seleccionan aquellas dos que resultan más favorables. Cada propuesta seleccionada se acompaña de una descripción detallada de todos los elementos que la componen.

El siguiente paso es establecer unas pautas que recomienden la producción de estas propuestas de

diseño. Al tratarse de equipamiento de hábitat presenta un contacto directo con los usuarios, de modo que se consideran las relaciones antropométricas, donde se estudian las dimensiones del cuerpo humano con los espacios de descanso y soportes como camas y lechos. Otra clasificación que se determina es la de los elementos que componen ambas propuestas, diferenciando entre elementos estructurales y de unión, según la función que desempeñen cada uno. La parte más técnica es la especificación de las tres piezas, a modo de ficha de técnica, donde se añade la información procedente de las piezas con las que se ha trabajado. Lo mismo ocurre con las especificaciones del material, la madera propia de los palés y la cuerda utilizada como recubrimiento, sobre las que se incluyen unos cuadros con propiedades técnicas de ambos materiales. Por último, se detalla, por pasos, el proceso de montaje de cada propuesta, además de ser ilustrado cada uno con un manual de instrucciones gráficas de montaje.

A pesar de que este proyecto tiene como finalidad crear propuestas con coste cero o con lo mínimo posible, se intenta elaborar una aproximación al coste final de producción de las propuestas. Se divide en dos apartados esta fase, una con la información correspondiente a un presupuesto técnico y otra respecto al presupuesto de diseño. En cuanto al coste técnico se puede realizar un presupuesto orientativo con los materiales, herramientas y procesos que han sido utilizados para su desarrollo durante la investigación. Mientras que para el presupuesto de diseño se mencionan las partes que lo componen como los procesos aplicados de diseño, desde la búsqueda e investigación inicial hasta la elaboración del propio presupuesto del proyecto; además de contar con los costes directos e indirectos, así como la remuneración económica correspondiente a las horas de trabajo del diseñador. De modo que sumando el presupuesto técnico más el de diseño obtendríamos el coste total de producción de cada propuesta. El último apartado corresponde a la aproximación al tiempo de producción, donde se estiman las horas necesarias para equipar a una familia compuesta por tres adultos y un niño según ambas propuestas.

Finalmente, se plantean las conclusiones tratan-

do temas como la situación actual de los desplazados, y en especial, la labor y el compromiso del diseño industrial en las situaciones de necesidad. Además se analiza con detalle las dos propuestas según los parámetros seguidos en el estudio de casos: contexto, forma y función, fabricación, participación y adaptabilidad, y sostenibilidad.

# Objeto y objetivos

A continuación, se van a enunciar los objetivos del proyecto, diferenciando así entre el objeto, el objetivo general y los objetivos específicos:

## **Objeto**

- Investigar las consecuencias que generan las situaciones de emergencia sobre las necesidades de habitabilidad de los usuarios afectados, así como los productos que ayudan a mitigar la miseria.

## **Objetivo general**

- Determinar unas recomendaciones universales de diseño de propuestas de equipamiento de hábitat, que satisfagan las necesidades básicas de los usuarios, contando con los recursos locales disponibles, sin dependencia del mercado exterior, y favoreciendo la emancipación de las comunidades afectadas.

## **Objetivos específicos**

- Conocer los diversos estados de emergencia, así como su origen y el nivel de impacto generado.
- Conocer la labor de la ayuda humanitaria en situaciones de emergencia, así como la participación de las donaciones externas.

- Determinar los elementos que son enviados en las donaciones y sobre qué soportes son transportadas.

- Definir los conceptos de diseño abierto y diseño social que deberían estar implicados en las situaciones de emergencia.

- Definir y diferenciar los tipos de desplazamiento forzado: desplazado interno, refugiado, solicitante de asilo, apátrida e inmigrante.

- Conocer los motivos y el número de desplazamientos en la actualidad.

- Conocer la estructura y distribución de un campo de desplazados.

- Analizar el equipamiento de los servicios habilitados dentro de un campo de desplazados.

- Definir los conceptos de equipamiento y hábitat que engloban al diseño de las propuestas.

- Analizar casos reales de diseño de productos destinados a satisfacer necesidades básicas a paliar situaciones desfavorables.

- Definir unos parámetros de diseño para productos destinados en situaciones de emergencia.

- Diseñar una propuesta de equipamiento de hábitat adaptada a las necesidades de los usuarios, elaborada con los recursos locales y producida por los propios afectados.
  - Experimentar diferentes propuestas según la máxima sencillez de materiales, herramientas y procesos.
  - Determinar una serie de recomendaciones de producción que sean adaptables para cualquier comunidad.
  - Elaborar un manual de instrucciones gráficas para la producción de las propuestas, con validez universal y comprensible para todas las culturas.
  - Estimar una aproximación al coste de producción de ambas propuestas considerando un contexto occidental; además, de calcular una aproximación al tiempo de producción de ambas propuestas sobre una tipología de familia establecida.

# Metodología

En la primera fase se ha recopilado información mediante una investigación referencial y un análisis documental, que ha dado a conocer los actores y recursos que participan en las situaciones de emergencia. Del mismo modo se ha buscado información relacionada con la habitabilidad de las personas afectadas por estas circunstancias, y se ha profundizado sobre la distribución y equipamiento de los campamentos temporales que dan refugio a los desplazados actuales. Dentro de la fase referencial, se contacta con organizaciones y entidades que ofrecen una ayuda humanitaria, como el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), o la Comisión Española de Ayuda al Refugiado (CEAR), sobre las situaciones de emergencia actuales y las carencias más frecuentes de los campos de desplazados sobre los que trabajan. De estas consultas se extraen datos estadísticos y técnicos sobre la situación, las necesidades y condiciones de vida de las personas desplazadas en la actualidad.

En la segunda fase se efectúa un análisis documental sobre la introducción y participación del diseño de productos que ayudan a mitigar los estados de emergencia. A través del análisis de diez casos reales, se establecen unas pautas que sirven de guía a futuras propuestas de diseño y que están basadas en la experiencia de los procesos de diseño de los productos humanitarios. Esto permite conocer el desarrollo de los procesos de diseño, desde su planteamiento hasta su producción, y analizar qué apartados tienen un mayor éxito en su producción final. Para ello también, se evalúa cada caso según una matriz de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), con el fin de extraer los parámetros de éxito o fracaso de cada producto. El objeto de este análisis, es redactar una serie de requisitos para el desarrollo de productos destinados a situaciones de emergencia que contribuyan al desarrollo de las comunidades afectadas.

La tercera fase concluye el proceso de investigación y se inicia el proceso de experimentación con los factores anteriormente mencionados. A partir de estos, se establecen unas propuestas de diseño de producto para equipamiento de hábitat de emergencia, donde se decide la tipología de equipamiento de hábitat, valorando posteriormente el tipo de mobiliario más apropiado. También se estudian los distintos tipos de materiales disponibles para la producción de las propuestas y se justifica la elección de cada uno de ellos. Cada propuesta es examinada según un análisis de los aspectos negativos y positivos, así como de sus ventajas e inconvenientes. Al final de esta fase, las siete propuestas son sometidas a evaluación, donde dos de ellas son seleccionadas justificadamente y detalladas con todos sus elementos.

La última fase, corresponde al proceso más técnico, que alberga los apartados de recomendaciones de producción, donde se expone la información técnica de todos los elementos de las propuestas planteadas. Estos varían desde un proceso de investigación técnico de las propiedades de materiales y procesos, hasta la documentación experimental de sus procesos de montaje y ensamblaje. En esta fase también se incluye, una aproximación al coste monetario de la producción de las propuestas planteadas, así como una estimación del tiempo de producción de ambas propuestas necesario para equipar a una familia.







# Marco conceptual

## Situación de emergencia

Para empezar, se define el concepto de emergencia como un suceso de peligro de modo imprevisto que pone en riesgo la integridad física de las personas y/o bienes, y que requiere de una actuación inmediata. Por un lado, la Real Academia de la Lengua Española (RAE), especifica una emergencia como una situación de peligro o desastre que requiere de una acción inmediata; por otro lado, se encuentra la definición de Médicos Sin Fronteras, «cambios bruscos del estado de una población que superan la capacidad de respuesta local, con el riesgo de un aumento de la mortalidad».

Las situaciones de emergencia pueden clasificarse según su estado de amenaza. La Organización Mundial de la Salud, OMS, describe los siguientes grados de emergencia:

- *Sin clasificar*, esta denominación hace referencia a acontecimientos que no requieren una respuesta momentáneamente, pero que se encuentran sometidos a vigilancia, evaluación y seguimiento.
- *Grado 1*, sí que requiere una respuesta de la OMS, pero de una magnitud mínima, debido a que afecta a uno o varios países y tiene consecuencia mínimas para la salud.
- *Grado 2*, el peligro de la salud de la población, de uno o varios países, aumenta de forma moderada así como su respuesta.
- *Grado 3*, por último, necesita una respuesta sustancial debido a su gran riesgo para la salud pública de los ciudadanos de uno o varios países.<sup>1</sup>



Figura 1: Bombardeos rusos cerca de la ciudad siria de Alepo.

<sup>1</sup> Organización Panamericana de la Salud, *Marco de Respuesta a Emergencias*, (2013), 21, [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89604/1/9789275317853\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89604/1/9789275317853_spa.pdf?ua=1)

## Concepto de catástrofe

Con respecto al número de afectados, la emergencia puede ser individual y/o familiar, cuando afecta a una persona o un núcleo familiar; si se trata de un grupo de personas y/o familias, se encuentra ante una emergencia colectiva; y por último, cuando se habla de una gran emergencia y/o catástrofe, se hace alusión a la existencia de una elevada cifra de víctimas.<sup>2</sup>

Emergencia individual/familiar



Emergencia colectiva



Gran emergencia y/o catástrofe



Figura 2: Ilustración del tipo de emergencia.

La palabra catástrofe es empleada en la actualidad para definir una desgracia aterradora y violenta (sacudida, calamidad, cataclismo, golpe, drama, ruina, infortunio); así como un siniestro que causa la muerte de numerosas personas. Se observa que el término de catástrofe, lleva asociado diferentes nociones que a su vez, se encuentran vinculadas al mismo suceso. Todas ellas designan eventos o situaciones graves con efectos colectivos, ya sean de origen natural o artificial.

«- Accidente: Evento imprevisto y repentino sucedido por un hecho o con ocasión de un trabajo y que provocó en el organismo una lesión o trastorno funcional permanente o pasajero.

- Calamidad: Gran desgracia pública, el hambre, la guerra, las epidemias son algunas calamidades.

- Cataclismo: Estremecimiento de la superficie del globo terrestre por sismos, diluvios; del griego «kataklusmos», inundación.

- Plaga: Toda aquella calamidad que fustiga a un pueblo, las plagas de la guerra, de la peste. Las plagas de la naturaleza: avalancha, inundación. Plagas sociales; alcoholismo, drogadicción, etc.

- Siniestro: Que hace temer una desgracia, una catástrofe funesta, mala, amenazante. Augurio,



Figura 3: 230 personas fallecen por los temporales en la provincia china Hebei cercana Pekín en julio de 2016.

<sup>2</sup> C. Villalibre Calderón, «Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica», (trabajo fin de máster, Universidad de Oviedo, 2013), 11, <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17739/3/TFM%20cris-tina.pdf>.



Figura 4: Tras el terremoto de Haití en 2010 una epidemia de cólera provocó unas diez mil muertes .



Figura 5: Una calle tras el paso del huracán Matthew en Haití en 2016.

presagio siniestro. Evento catastrófico natural, que ocasiona daños y pérdidas (incendios, inundaciones, naufragios, sismos, etc.)».<sup>3</sup>

Las catástrofes albergan diversas características que la convierten en un acontecimiento peligroso y perjudicial:

«1) su carácter colectivo, 2) la noción de brutalidad y repentino, 3) la noción de acontecimientos inhabitual, 4) la noción de daño y destrucción colectiva. Crocq. (1987), añade la noción de perturbación social, que no es otra cosa que la “alteración de los sistemas sociales funcionales, causadas por la catástrofe”».<sup>4</sup>

La clasificación más general del origen de las catástrofes es la siguiente, de origen natural, causadas por fenómenos naturales, y provocadas por el ser humano. Dentro de las catástrofes naturales, diferenciamos cuatro tipos según su agresión en el medio: las geológicas (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas); las climatológicas (inundaciones, sequías, huracanes); las bacteriológicas (epidemias); las zoológicas (invasión de especies como langostas o termitas). Las catástrofes en las que intervienen los individuos derivan en: catástrofes tecnológicas y accidentes (incendios de viviendas o bosques, accidentes técnicos de fábrica, explosión de carburantes); catástrofes de guerra (bombardeos por artillería, ataques con armas químicas, terrorismo de guerra); catástrofes sociales, pueden ser acciden-

tales o provocadas voluntariamente (aglomeraciones destructoras, toma de rehenes, terrorismo civil).<sup>5</sup>



Figura 6: Posibles orígenes de las catástrofes.

<sup>3</sup> S. R. Sigales Ruiz, «Catástrofe, víctimas y trastornos: hacia una definición en psicología», *Anales de psicología*, (2006), 11-12, <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/8092/1/Catastrofe%2c%20victimas%20y%20trastornos.%20Hacia%20una%20definicion%20en%20psicologia.pdf>.

<sup>4</sup> *Ibíd.*, 12.

<sup>5</sup> V. Villalibre Calderón, «Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica», 16-17.

## Concepto de desastre

Se reproduce la definición desastre, basándonos en la descripción que realizan los autores en el libro de *Profesionales de la psicología ante el desastre*<sup>6</sup>:

«Una situación traumática que genera un alto grado de estrés a los individuos de una sociedad o una parte de ella debido a la acción de un agente en una comunidad vulnerable (natural, humano o una combinación de ambos), produciéndose una alteración en el funcionamiento, tanto a nivel comunitario como individual, así como una serie de reacciones y consecuencias psicológicas para las personas implicadas. Las demandas creadas exceden los recursos habituales de respuesta con los que cuenta la comunidad».

Con la noción de desastre, se centra más en los efectos sociales que produce que en los propios sucesos de los hechos. Se considera un evento que genera un estrés colectivo, de modo que no afecta a un solo individuo, sino a número elevado de personas. Como consecuencia se producen graves daños, tanto materiales como humanos, que presentan un fuerte carácter destructor y, no permiten ser resueltos con los recursos habituales disponibles. Además, genera un fuerte impacto *psicosocial* en los humanos, especialmente sobre las víctimas.

Cuando se origina un desastre, se determinan distintas áreas afectadas que facilitan un análisis del impacto generado en el entorno. Se distinguen cuatro zonas de impacto en los desastres: la zona del impacto central, donde predomina el mayor número de víctimas y un ambiente de desorganización social, en un primer momento los afectados se encuentran conmocionados por lo sucedido, pero posteriormente se produce la huida del lugar; otra zona es la de destrucción, con una menor cantidad de muertos y heridos, pero una abundante destrucción material. Las personas se muestran inquietas sobre su futuro y abundan situaciones de pánico; la tercera clasificación es la zona marginal, que no presenta ni víctimas ni destrucción, pero sí un aislamiento social y de comunicación con las poblaciones próximas. Sus habitantes se sienten desconcertados y huyen hacia otras



Figura 7: Un hombre orando junto a los escombros de un templo destruido en el terremoto del 25 de abril en Katmandú en 2015.

zonas con la esperanza de encontrar una vida mejor; por último, la zona exterior, que se mantiene intacta ya que no ha sufrido ningún tipo de agresión, la única preocupación que padecen es la compasión moral con los espacios afectados, de modo que ofrecen su ayuda y colaboración de forma directa o indirecta.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> M. García-Renedo, J. M. Gil-Beltrán y M. Valero-Valero, *Profesionales de la psicología ante el desastre*, (Colección Cooperació i Solidaritat, vol. 7, 2007).

<sup>7</sup> C. Martín Beristain y G. Dona, *Reconstruir el tejido social: un enfoque crítico de la ayuda humanitaria*, (Icaria Editorial, 1999), 52, <https://books.google.es/books?id=3ejkQ032C4gC>.



Figura 8: Los afectados caminan entre los escombros de sus casas destruidas después de un terremoto de 7,8 grados de magnitud en Kathmandu, Nepal.



Figura 9: Voluntarios limpiando las costas de Galicia tras la catástrofe del Prestige originada en noviembre de 2002.

## Ayuda humanitaria

La ayuda humanitaria se fundamenta en los principios clásicos de la Cruz Roja:

«Humanidad, que sustenta sobre la importancia central de salvar vidas humanas y aliviar el sufrimiento allí donde se dé; imparcialidad, que es emprender las acciones humanitarias basándose únicamente en las necesidades de las personas, sin discriminación entre las poblaciones afectadas o dentro de ellas; neutralidad, que significa que la acción humanitaria no debe favorecer a ningún bando en un conflicto armado o a ninguna de las partes en una disputa allí donde la acción humanitaria se esté llevando a cabo; independencia, que es la autonomía de los objetivos humanitarios respecto a objetivos políticos, económicos, militares u otros que cualquier actor pueda tener en relación con las zonas donde la acción humanitaria se esté realizando».<sup>8</sup>

Además, la acción humanitaria se encarga de proteger a civiles, de facilitar provisiones de comida, agua y saneamiento, refugio, atención sanitaria y otros tipos de asistencia, dirigidos a las personas afectadas con el fin de conseguir una mejora en su calidad de vida.

Se calcula que aproximadamente el 90% de las catástrofes naturales que suceden en el mundo y el 95% de las muertes originadas por estos sucesos, ocurren en las partes más pobres del planeta; donde habitan dos terceras partes de la población que sufren las consecuencias más destructivas de los desastres. Las pérdidas que se producen son tanto a nivel humano como material, además de las repercusiones sociales, económicas y medioambientales, que empeoran las condiciones de vida de las víctimas. Como consecuencia, el impacto que generan las catástrofes sobre la población, conlleva un incremento de la dependencia de las ayudas exteriores que resultan imprescindibles para la recuperación de las zonas afectadas.<sup>9</sup>

La ayuda humanitaria debe contribuir al desarrollo, es decir, tiene que involucrarse en los momentos de

conflicto así como en todo el proceso posterior al desastre. Para ello, es necesario analizar específicamente el contexto de la región condicionada, teniendo en cuenta las capacidades locales, estimando el grado de vulnerabilidad existente, así como las necesidades puntuales que han surgido tras el desastre. Aunque la colaboración se ofrece con la finalidad de mejorar la vida de las personas, se impone el requisito de «no hacer daño» que viene de «do no harm», que consiste en no generar más problemas que soluciones. Algunos ejemplos que nos ayudan a entender lo anterior son los siguientes: en situaciones de conflicto armado, no prestar apoyo a las organizaciones de guerra; de igual modo que tampoco generar una dependencia de la ayuda exterior, que impide en un futuro el propio progreso sostenible de



Figura 10: Sesenta toneladas de ayuda humanitaria son enviadas desde Rusia a Siria.



Figura 11: Un miembro de la Cruz Roja traslada a un niño sirio a la zona de enfermería.

<sup>8</sup> F. Rey Marcos, «La acción humanitaria y la ayuda de emergencia: algo más que instrumentos de la cooperación al desarrollo», Instituto de Estudios sobre Conflictos y Acción Humanitaria, IECAH, Recuperado julio 18 de 2011, (s.f.), 15, <http://www.bivipas.unal.edu.co/handle/10720/367>.

<sup>9</sup> S. S. Cerdà Morales Padilla, «Ayuda, rehabilitación y desarrollo: el papel de las ONGD», *Las ONGD como Agentes de la Cooperación y la Ayuda Humanitaria. El caso Español*, (tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 2003), 345-346, <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4117/sscmp2de2.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

## Donaciones

la población, centrado en las capacidades locales.

Por otra parte, se debe tener una visión a largo plazo, primero resolviendo las necesidades inmediatas según los grupos vulnerables, y después creando proyectos de continuidad que impliquen principalmente a colectivos de la población afectada. De modo que, es preciso conocer los requisitos del espacio de trabajo como es la ubicación geográfica, los recursos locales y económicos, los hábitos de vida y culturales, o el nivel tecnológico, para potenciarlos y utilizarlos para su progresión.<sup>10</sup>



Figura 12: Factores que intervienen en la ayuda humanitaria.

Una forma de contribuir al desarrollo de los campamentos es mediante el envío de donaciones económicas o bien de materiales físicos. Todo esto se gestiona gracias a la labor de las organizaciones y entidades humanitarias además de la colaboración de voluntarios que se sitúan tanto en los países de envío como los de acogida. En el caso de ACNUR lleva la logística de almacenes a nivel internacional y también se encarga de los posteriores envíos a los campos. La compra de los recursos de primera necesidad es realizada en los territorios de acogida para así reducir costes de transporte y fomentar el comercio local.<sup>11</sup> Sin embargo hay recursos que no se pueden conseguir en estas regiones por lo que se recurre al envío de donaciones de países externos. Por lo general los envíos se realizan en cajas ya sean de plástico o cartón y mediante el soporte de palés. Se toma como referencia la gestión de la plataforma cívica En Red SOS Refugiados que tiene como objetivo:

«Aunar sinergias y recursos para coordinar acciones y ayudar de forma lo más directa y rápida posible a la población desplazada y refugiados que huyen de la guerra en países como Siria, Irak o Afganistán, aunque también prestamos colaboración a otros colectivos sociales provenientes del norte de África y especialmente del Sáhara».<sup>12</sup>

La mercancía que ellos envían se almacena en cajas de cartón junto con unos adhesivos que identifican el contenido de su interior y a la organización de envío. Se recomienda separar los palés por artículos (comida, ropa, medicamentos) y las cajas por secciones; en el caso de la ropa: bebés, niños, mujeres y hombres. Finalmente el conjunto de cajas y palés se envuelve con un plástico para garantizar su sujeción y la protección de sus elementos en el transporte. Los palés utilizados tienen que ser los normalizados por la Unión Europea de dimensiones 1200 x 800 x 145 mm y suelen ser cargados con un peso de 200 kg. Como resultado esta asociación cuenta con el apoyo logístico de la empresa transportista SEUR y con la colaboración de grupos de voluntarios que gestionan la recepción y entrega de las donaciones.

<sup>10</sup> K. Pérez de Armiño, «Características de la ayuda humanitaria orientada al desarrollo», *La vinculación ayuda humanitaria-cooperación al desarrollo*, (Cuadernos de Trabajo de Hegoa, n. 33, Noviembre 2002), 20-21, [http://www.bantaba.ehu.es/obs/files/view/Lan\\_koaderno\\_33.pdf?revision\\_id=55831&package\\_id=55817](http://www.bantaba.ehu.es/obs/files/view/Lan_koaderno_33.pdf?revision_id=55831&package_id=55817).

<sup>11</sup> «Emergencias: Donar ropa a refugiados para este invierno», ACNUR, (30 de enero de 2017), <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/donar-ropa-refugiados-para-este-invierno>.

<sup>12</sup> «VOLUNTARIADO RECOGIDA DE MATERIAL para #refugiados en #Grecia», En Red SOS Refugiados, (22 de marzo de 2016), <https://sosrefugiados.wordpress.com/colabora-como-punto-de-recogida/>.

Gracias a los inventarios de donaciones que han establecido grupos como ACNUR, En Red SOS Refugiados, Agenda Social de Soria y La Asociación de Apoyo al Pueblo Sirio, se ha elaborado un listado clasificando los recursos que son enviados a los campamentos de desplazados como ayuda humanitaria. En primer lugar, la primera clasificación es la de vestimenta, diferenciando ropa, calzado y textiles; seguidamente los artículos infantiles, el material escolar y los juguetes. El sector de mayor relevancia es el de la alimentación donde abundan alimentos no perecederos y de larga duración. Por otro lado está la higiene tanto personal como del entorno así como el equipamiento sanitario. En relación al hábitat se hallan los utensilios del hogar y el mobiliario. La última división es la del campo de la tecnología separada por los electrodomésticos, la informática y la energía. Estos artículos son extraídos de cuatro campañas sociales reales destinadas a los países de Grecia, Serbia y Argelia. A pesar de que en cada país y más concretamente en cada campamento se viven unas necesidades específicas diferentes se han agrupado todos los elementos conjuntamente ya que sus recursos generales son comunes.

El diseño abierto o diseño libre tiene como finalidad ofrecer soluciones mediante la colaboración de las personas para fomentar el bien común. Esta tipología de diseño se conoce en inglés como Open Design y se centra principalmente en los diseños materiales y tangibles. La diseñadora Rosa Llop define la noción de diseño abierto con las siguientes palabras:



«Por Open Design se entienden aquellas prác-

Figura 13: Dos voluntarios de la plataforma «En Red SOS Refugiados» precintando las donaciones de envío.

ticas profesionales que utilizan una filosofía de código abierto, que implican a los usuarios en el proceso de diseño en sus distintas fases -desde la definición del *briefing* hasta la producción final del artefacto- y les capacitan para participar en la construcción de nuevas formas de trabajar y vivir».<sup>13</sup>

En cuanto al diseño de software y programación



Figura 15: Etiquetas que van pegadas en las cajas para facilitar la labor de identificación de las donaciones.

- |   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <p><b>VESTIMENTA</b></p> <p><b>ROPA</b><br/>Ropa interior<br/>Pantalones cortos<br/>Abrigos y chubasqueros<br/>Calcetines</p> <p><b>CALZADO</b><br/>Chanclas plástico<br/>Sandalias<br/>Botas</p> <p><b>TEXTIL</b><br/>Mantas<br/>Sacos de dormir</p> | <p><b>INFANTIL</b><br/>Cunas<br/>Coches de paseo<br/>Sillas infantiles<br/>Capazos<br/>Leche infantil<br/>Pañales</p> <p><b>MATERIAL ESCOLAR</b><br/>Pizarras<br/>Mochilas<br/>Libreta</p> <p><b>JUGUETES</b><br/>Juegos de mesa<br/>Balones</p> | <p><b>ALIMENTOS</b><br/>Botellas de agua<br/>Arroz<br/>Azúcar, sal y aceite<br/>Legumbres<br/>Pasta<br/>Especias<br/>Comida enlatada<br/>Atún Sardinas<br/>Tés<br/>Bollería<br/>Frutos secos<br/>Zumos<br/>Fruta y verdura<br/>Plátano Manzana<br/>Limones Nectarinas<br/>Calabacín Pepino<br/>Patata Cebolla</p> | <p><b>HIGIENE</b><br/>Gel y champú<br/>Desodorante<br/>Toalla húmeda<br/>Insecticida</p> <p><b>SANITARIO</b><br/>Medicinas<br/>Sillas de ruedas</p> <p><b>HOGAR</b><br/>Menaje del hogar<br/>Ollas Sartenes<br/>Fregona y escoba<br/>Pinzas y cuerda para tender<br/>Jarras y bidones de agua<br/>Cubiertos y vajilla</p> | <p><b>MOBILIARIO</b><br/>Sillas y mesas plegables.<br/>Esterillas<br/>Camas<br/>Colchones<br/>Tiendas<br/>Lonas de plástico</p> <p><b>TECNOLOGÍA</b><br/>Electrodomésticos<br/>Lavavajillas Frigoríficos<br/>Lavadoras Calefactores<br/>Informática<br/>Ordenadores Impresoras<br/>Teléfonos móviles DVD<br/>Energía<br/>Placas solares industriales y domésticas</p> |
|---|--|---|---|---|

Figura 14: Listado de los principales elementos que son enviados como donaciones.

## Concepto de diseño abierto

también presenta un movimiento conocido como código abierto u Open Source. Este promueve la expansión del conocimiento informático mediante un acceso libre a los programas dando la posibilidad de modificarlos así como de distribuirlos. Existen comunidades como Open Source Design que reúnen a diseñadores y desarrolladores hacia procesos de diseño libres mejorando así las experiencias entre usuarios y la calidad de los productos o softwares finales, utilizando siempre la filosofía del código abierto.<sup>14</sup> Otra organización es Creative Commons que se centra en proporcionar licencias de derechos de autor con un fácil modo de empleo y de forma gratuita, ofreciendo a los usuarios la posibilidad de compartir sus trabajos creativos. Sus valores se fundamentan en compartir legalmente el conocimiento y la creatividad con la finalidad de construir un mundo más equitativo, accesible e innovador.<sup>15</sup>

El manifiesto con el que se creó Open Source Design se basa en la *retroalimentación* de diseñadores en comunidad, ya sea de forma técnica o interpersonal. Se busca la excelencia en el trato humano tanto entre miembros como con el público potenciando así la igualdad y una diversidad que conduzca a un bienestar social común.<sup>16</sup>

## Concepto de diseño social

El término de diseño social se encuentra en constante cambio y evolución, presenta principalmente dos vertientes: una dirigida hacia el diseño de un mundo mejor y más sostenible, y otra centrada en la participación y el movimiento social. Según la organización no gubernamental Diseño Social EN+, encargada de difundir la comunicación y el diseño social, señala que su trabajo implica procesos de participación comunes con soluciones grupales que como resultado tienen un mayor éxito que si se hubiera aplicado un interés individual.

El diseño social se aleja de productos totémicos donde el valor de la marca está por encima del valor útil del propio producto, se premian los proyectos funcionales y prácticos que no atentan contra el medio ambiente, los derechos humanos, las economías locales e incluso contra la



Figura 16: Un hombre construye un coche de juguete a un niño en Pakistán.

<sup>13</sup> «Open Design», Rosa Llop, (10 de julio de 2012), <http://www.rosallop.com/blog/open-design/>.

<sup>14</sup> «What we do», Creative Commons, accedido 5 de julio de 2017, <https://creativecommons.org/about/>.

<sup>15</sup> «Building this Site», The Open Design Foundation, (16 de septiembre de 2013), [http://opendesign.foundation/articles/building\\_this\\_site/](http://opendesign.foundation/articles/building_this_site/).

<sup>16</sup> «The Open Source Design Manifiesto», The Open Design Foundation, (25 de septiembre de 2013), <http://opendesign.foundation/articles/the-open-source-design-manifiesto/>.

propia calidad del producto. No solo se tiene que educar a los diseñadores sino también a los compradores ya que sus elecciones diarias de consumo pueden ser motor de cambio social.

El diseño también sufre periodos de crisis encontrando así tres clasificaciones de diseño íntegramente relacionadas con tres tipos de clases sociales: el diseño excluyente, el identificativo y el necesario. Como consecuencia actual los consumidores potencian un diseño excluyente ya que lo relacionan con la excelencia olvidando su carácter discriminatorio, por otro lado el diseño más necesario en la sociedad es despreciado y abandonado.<sup>17</sup>

El diseño industrial y el diseño social deberían complementarse puesto que la disciplina del diseño tiene como objeto la mejora de la calidad de vida de las personas mediante el desarrollo de producto o servicios. Sin embargo, se aleja de las sociedades más necesitadas, identificando en general esta especialidad con el elitismo propio de las clases medias y altas, donde parece que no hay cabida para la ética social.<sup>18</sup>



Figura 17: Posibles orígenes de las catástrofes.

---

<sup>17</sup> «1.1 ¿Qué es Diseño Social EN+? - EN+ Diseño Social», EN+ Diseño Social, accedido 5 de julio de 2017, <http://disenosocial.org/2015-11/>.

<sup>18</sup> *Ibíd.*



*Figura 18: StoneCycling es un proyecto que transforma los residuos de una demolición en nuevos productos de construcción, muele vidrios, ladrillos y piezas cerámicas que son combinados y horneados.*



# Marco histórico-social

## Desplazamiento forzado global

El presente epígrafe empieza con la definición de los términos que se van a utilizar a continuación, para evitar posibles confusiones en su uso posterior: desplazamiento forzado, desplazamiento interno y refugiado.

Según el Diccionario de Asilo de la Comisión de Ayuda al Refugiado en Euskadi, «un desplazamiento forzado es aquél que sufre una persona cuando se ve forzada a desplazarse dentro o fuera de las fronteras de su país». Los desplazamientos siguen ocurriendo desde el origen del ser humano en todas las partes del mundo, sus causas y amenazas han ido variando según su contexto histórico, en busca siempre de protección y de encontrar un lugar de vida digno.

Dentro del concepto de desplazamiento forzado existentes diferentes vertientes, los desplazados internos y los refugiados, ambos comparten su éxodo involuntario. La principal diferencia entre estos son las fronteras, los desplazados internos no cruzan las fronteras internacionales, ya que permanecen en su país de origen; mientras que los refugiados sí que pasan a otros países. Seguidamente añadimos

las descripciones más correctas de ambos términos; la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados, celebrada en Ginebra en 1951, supone la fundación de la protección internacional de los refugiados y establece la definición de quién es un refugiado:

«Debido a fundados temores de ser perseguida por motivos de raza, religión, nacionalidad, pertenencia a un determinado grupo social u opiniones políticas, se encuentre fuera del país de su nacionalidad y no pueda o, a causa de dichos temores, no quiera acogerse a la protección de su país; o que careciendo de nacionalidad y hallándose, a consecuencia de tales acontecimientos fuera del país donde antes tuviera su residencia habitual, no pueda o, a causa de dichos temores no quiera regresar a él».<sup>19</sup>

Por otro lado, Consulta Permanente sobre Desplazamiento Interno en las Américas (CP-DIA) define a un desplazado interno como:

«El desplazamiento es toda persona que se ha visto obligada a migrar dentro del territorio nacional abandonando su localidad de residencia o sus actividades económicas habituales, por-



Figura 19: Una desplazada carga con sus pertenencias personales.

<sup>19</sup> Artículo 1 A (2) de la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados de 1951.

que su vida, integridad física o libertad han sido vulneradas o se encuentran amenazadas, debido a la existencia de cualquiera de las situaciones causadas por el hombre: conflicto armado interno, disturbios o tensiones interiores, violencia generalizada, violaciones masivas a los derechos humanos u otras circunstancias emanadas de las situaciones anteriores, que pueda alterar o alteren drásticamente el orden público».<sup>20</sup>

Al mismo tiempo, coexisten las personas que quieren huir de su país y han solicitado una protección internacional como refugiado, pero todavía se encuentran a la espera de una decisión. Estas son llamadas solicitantes de asilo que posteriormente, podrán considerarse refugiados o no.<sup>21</sup>

Por último, se presentan los conceptos de apátrida y de inmigrante, que también se relacionan con los desplazamientos globales. La Organización de Naciones Unidas (ONU), identifica a las personas que no tienen una nacionalidad establecida como apátridas, «millones de personas alrededor del mundo se encuentran atrapadas en un limbo jurídico y no son consideradas como nacionales por ningún país afectando el disfrute de sus derechos básicos.» ACNUR, añade a la definición, «A diferencia de otros grupos

mencionados aquí, puede que nunca se hayan desplazado del lugar donde nacieron, pero algunos apátridas son también refugiados»<sup>22</sup>. Sin embargo, los inmigrantes, son desplazados por distintos países y con motivos muy diversos, como puede ser aumentar el nivel de la calidad de sus vidas, o por razones económicas, pero no por amenazas directas como pueden ser las persecuciones o muertes. Así mismo, estas personas permanecen largos períodos de tiempo en el país, períodos superiores a un año, de modo que cambian su residencia con respecto al país de origen, pudiendo regresar siempre que lo deseen.<sup>23</sup>

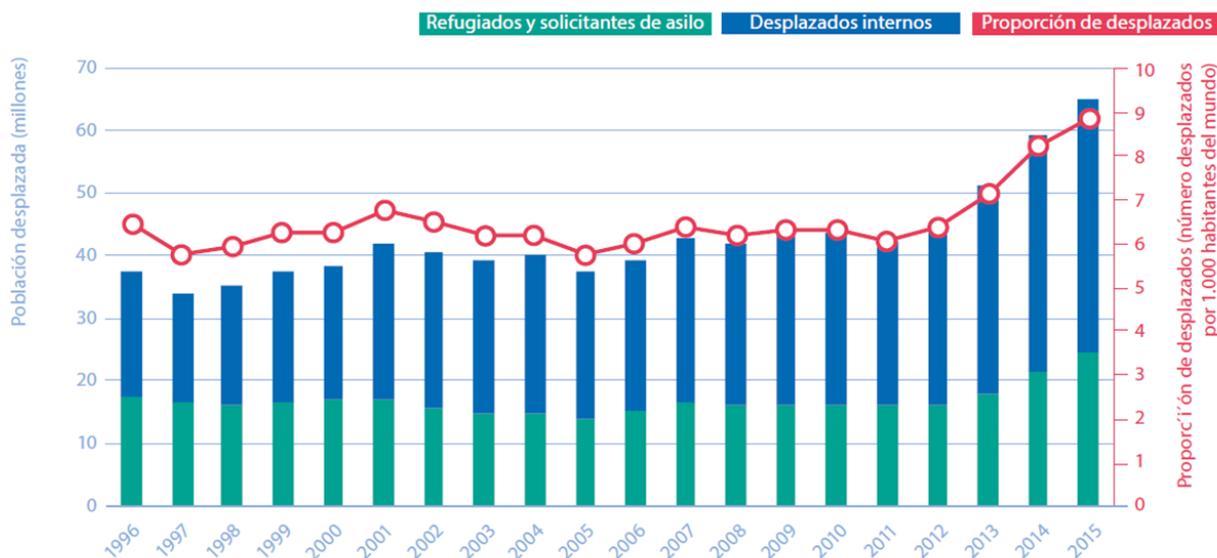


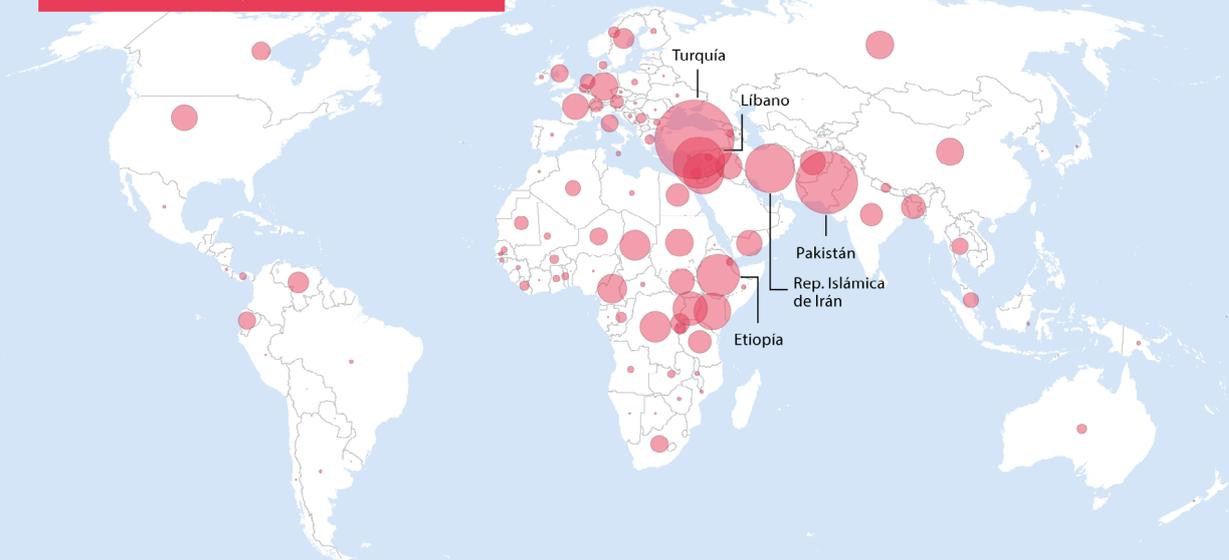
Figura 20: Tendencia del desplazamiento global y proporción de desplazados (1996-2015).

<sup>20</sup> E. Hernández Delgado, «El desplazamiento forzado y la oferta estatal para la atención de la población desplazada por la violencia en Colombia», *Reflexión Política*, (Universidad Autónoma de Bucaramanga, vol.1, n.1, 1 de marzo de 1999), 1, <http://www.redalyc.org/pdf/110/11010110.pdf>.

<sup>21</sup> ACNUR, *LA PROTECCIÓN DE LOS REFUGIADOS Y EL PAPEL DE ACNUR*, (2012), 8, [http://www.acnur.es/PDF/potegiendo\\_a\\_los\\_refugiados\\_2012\\_20130107093349.pdf](http://www.acnur.es/PDF/potegiendo_a_los_refugiados_2012_20130107093349.pdf).

<sup>22</sup> «Día Mundial de los Refugiados 20 de junio», Naciones Unidas, (accedido 2 de marzo de 2017), <http://www.un.org/es/events/refugeeday/background.shtml>.

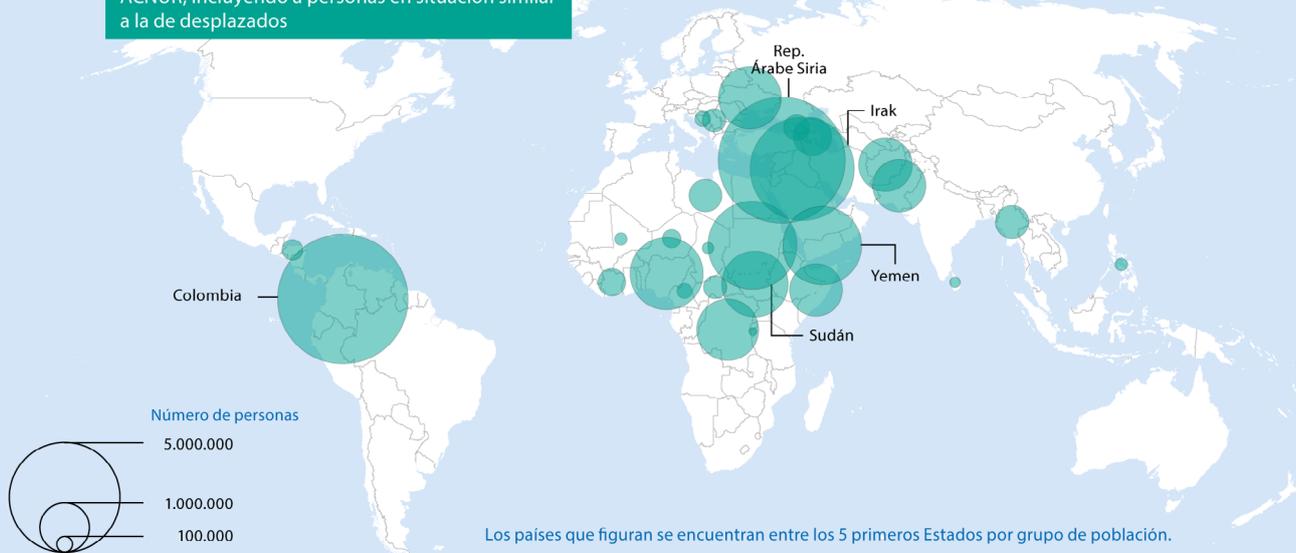
Refugiados, incluyendo personas en situación similar a la de los refugiados



Solicitudes de asilo (casos pendientes)



Desplazados internos protegidos/asistidos por ACNUR, incluyendo a personas en situación similar a la de desplazados



Los países que figuran se encuentran entre los 5 primeros Estados por grupo de población. Las fronteras y los nombres que figuran, así como las designaciones que aparecen en este mapa, no implican su reconocimiento oficial o aceptación por parte de Naciones Unidas.

Figura 21: Poblaciones de interés de ACNUR por categoría (2015).

## Desplazamientos en la actualidad

En la actualidad, convivimos con 65,3 millones de personas desplazadas en el mundo, según datos estimados por ACNUR a finales del año de 2015. Una cifra que continúa con un incremento sustancial, frente a los 59,5 millones en 2014, y con un aumento del 75% contando desde 1996 con 37,3 millones de desplazados forzados. De estos 65,3 millones de desplazamientos, 21,3 millones son personas refugiadas, 40,8 millones desplazadas internas y 3,2 millones solicitantes de asilo.<sup>25</sup>

El trágico conflicto sirio iniciado en 2011<sup>26</sup>, sólo ha hecho que aumentar estas estadísticas, afectando a un gran número de personas, familias y comunidades, que suman un total de 5 millones de refugiados sirios a finales del 2015. También se le añaden las crisis existentes en Afganistán, la República Democrática del Congo, Sudán del Sur y Yemen, además de nuevos conflictos como Burundi, Irak, Libia, Níger y Nigeria. Por otro lado del mundo, en el continente americano, también han surgido desplazamientos hacia México y Estados Unidos debido a la violencia de sus crisis en El Salvador, Guatemala y Honduras. ACNUR recoge que más de

la mitad de los refugiados actuales, un 54% aproximadamente, proceden de sólo estos tres países, la República Árabe Siria con 4,9 millones, Afganistán con 2,7 millones y Somalia con 1,1 millones.<sup>27</sup>

Los datos más actualizados los obtenemos gracias al informe que realiza semanalmente Internal Displacement Monitoring Centre (IDCM), una agencia especializada en proporcionar información y análisis sobre los desplazamientos internos en todo el mundo. A continuación se muestra la elaboración de un cuadro con los datos del 9 al 22 de febrero de 2017 de IDCM:<sup>28</sup>



Figura 22: Desplazamientos internos mundiales según datos IDCM (2017).

<sup>25</sup> ACNUR, «Desplazamiento forzado en 2015. Forzados a huir.», *Tendencias Globales*, (2015), 2, <http://www.acnur.org/t3/file-admin/Documentos/Publicaciones/2016/10627.pdf>.

<sup>26</sup> Conflicto armado iniciado en la primavera árabe de 2011 tras las protestas contra el presidente sirio Bashar Háfez al-Ásad.

<sup>27</sup> *Ibid.*, 3-6.

<sup>28</sup> «Internal Displacement Update Issue 11: 9 - 22 February 2017», IDCM, (accedido 3 de marzo de 2017), <http://www.internal-displacement.org/internal-displacement-updates/issue-11-9-22-february-2017?ref=hp>.



Figura 23: Za'atari el segundo campo de desplazados más grande el mundo.

## Campamentos de acogida a desplazados

Una vez emprendida la huida de los desplazamientos forzados, llega el momento de asentarse en un espacio seguro y estable dónde poder sentirse protegido del peligro. Los desplazados huyen para salvar sus vidas de las amenazas presentes en sus ciudades o residencias de origen como consecuencia de las persecuciones, las guerras, las catástrofes naturales o las violaciones de derechos humanos. Durante el camino, han ido perdiendo todos sus bienes y pertenencias, sólo transportan consigo una pequeña mochila o saco con lo primordial para sobrevivir.

Los campos o campamentos de acogida, surgen para atender a millones de personas desplazadas y cubrir sus necesidades básicas. Estos asentamientos humanos ofrecen alojamiento, alimentación, educación y servicios sanitarios, y tienen un carácter temporal, aunque la mayoría permanecen por períodos superiores a un año. La construcción de estos espacios se basa en el trabajo de las asociaciones internacionales de ayuda humanitaria, además de la ayuda de otras instituciones como pueden ser los gobiernos o ayuntamientos.

Como consecuencia de la reciente guerra de Siria iniciada en 2011, tanto los desplazados como los campamentos de acogida se han incrementado, de manera que existen en la actualidad con 420 asentamientos repartidos por 126 países de todo el mundo. Algunos de los campos más antiguos y con un mayor número de acogidos son los situados en África, como es el caso del de Dadaab en <sup>o</sup> con unas 450.00 personas, que surge tras la guerra civil en

Somalia en 1991 y que se divide a su vez en otros tres multitudinarios campos: Hagadera, Dagahaley e Ifo. También se encuentra en la franja de Gaza el campamento de Jabalia, situado cerca de la frontera israelí. Este refugio fue habilitado temporalmente en 1948, aunque permanece en este momento con 110.00 desplazados palestinos debido a que no se ha resuelto el conflicto entre Palestina e Israel. <sup>29</sup>

Otro de los rasgos más importantes de estos asentamientos, aparte de ofrecer una asistencia y un asilo temporal, es el cumplimiento de las funciones internas de gestión del campo, que varían según condiciones geográficas, económicas y sociales. ACNUR menciona las siguientes cuatro funciones como las principales para la gestión de un campo:



Figura 24: Vista aérea del campo de refugiados de Dadaab en Kenia.

<sup>29</sup> «Los campos de refugiados más grandes del mundo», esglobal, (accedido 3 de marzo de 2017), <https://www.esglobal.org/los-campos-de-refugiados-mas-grandes-del-mundo/>.

- «- Coordinar la prestación de servicios en los campamentos.
- Establecer mecanismos de gobierno, participación y movilización.
- Asegurar el mantenimiento de la infraestructura.
- Gestionar la recopilación y difusión de la información».

Por otro lado, el diseño de la morfología de estos campos se fundamenta con la documentación de los informes iniciales, en los cuales se han investigado las circunstancias del origen de la catástrofe sucedida así como las posibles amenazas futuras. También se tiene en cuenta que el emplazamiento éste ubicado en un lugar seguro, y se evalúa su período de vigencia teniendo en cuenta su carácter temporal y no de permanencia, aunque en la mayoría de casos se supera el tiempo de estancia esperado. En general, la estructura de estos espacios ha de presentar una simplicidad geométrica para facilitar la convivencia de las personas junto con las distintas actividades y servicios prestados.

Para comprender mejor la distribución de un campo de desplazados, se han contemplado las siguientes equivalencias ofrecidas por RemeR, una empresa consolidada en el equipamiento en el sector de las emergencias, que establece la media de 7.680 personas para la formación de un campamento:

«El campamento se organiza en distritos (tres por campamento), estos en barrios (4 por distrito), y cada de una de estos en grupos de carpas o refugios (unos 10 grupos por distrito, y unas 20 carpas por grupo). Cada grupo debe contar con sus zonas comunes (comedor, cocina, aseos y duchas, sistemas de producción de agua limpia y de corriente eléctrica) independientes del resto de grupos. En total serían unas 1.920 carpas para alojamiento (una media de cuatro personas por carpa, para llegar a los 7.680 habitantes)».<sup>30</sup>

Además, estos asentamientos también cuentan con medios como son las puertas de acceso y un dispositivo de seguridad, protegido principalmente por el gobierno o autoridad de acogida, que se

encarga de la seguridad personal interna originada por los conflictos de convivencia. Otras de las infraestructuras son las calles y los caminos habilitados tanto para la circulación de viandantes como para la introducción vehículos por si fuera necesario, los caminos deben poder conectar con facilidad todas las instalaciones del campamento.

1 CAMPAMENTO = 3 DISTRITOS = 1.920 CARPAS = 7.680 PERSONAS	1 BARRIO = 8 GRUPOS = 160 CARPAS = 640 PERSONAS
1 DISTRITO = 4 BARRIOS = 640 CARPAS = 2.560 PERSONAS	1 GRUPO = 20 CARPAS = 80 PERSONAS
1 CARPA = 4 PERSONAS	

Figura 25: Clasificación campamento de desplazados según RemeR.

<sup>30</sup> RemeR, «CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS», (2014), 4, <http://remer.es/wp-content/uploads/2015/09/campamento-refugiados.pdf>.

## CAMPAMENTO REFUGIADOS E-1000

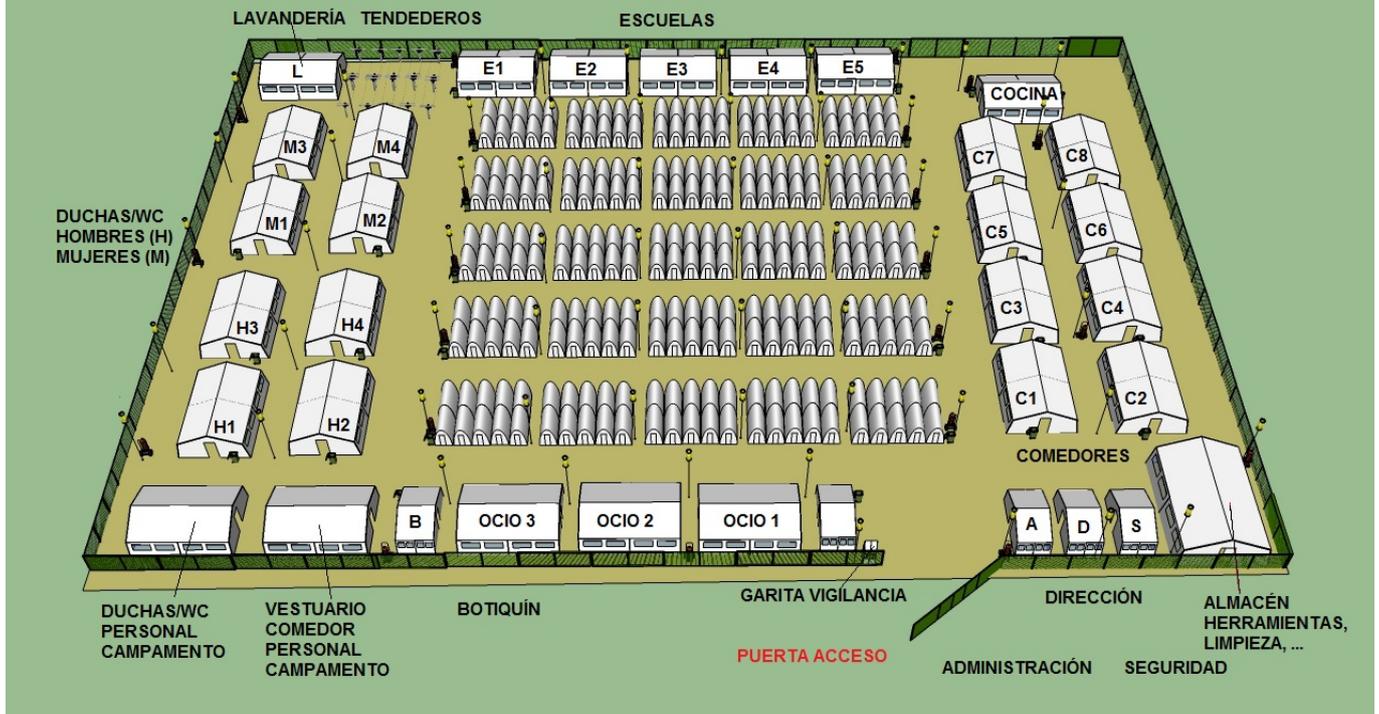


Figura 26: Ilustración de la distribución de un campo de desplazados según RemeR.

Uno de los servicios básicos prestados a los desplazados es el alojamiento ofrecido mediante viviendas que se encuentran formadas por carpas o refugios. Estas deben contar con una superficie mínima de 3,5 a 4 m<sup>2</sup> por persona según lo establecido por ACNUR. Se suelen instalar carpas de fibra de vidrio con una capacidad de 16 m<sup>2</sup> diseñadas para albergar a una familia de 4 personas, aunque también se han empleado tiendas de campaña en caso de extrema necesidad. Estas carpas están acondicionadas en su interior con cuatro camas y una mesa con bancos, además de presentar una separación de dos ambientes mediante una división.<sup>31</sup>



Figura 27: Carpa de alojamiento de una familia según RemeR.

Otro de los servicios prioritarios que tienen que estar presentes en un campo es la asistencia sanitaria. Se calcula una media de cada 2.000 personas por un centro de salud y de 200.000 por un hospital. Para que sea posible su funcionamiento se debe dotar de equipamiento sanitario básico necesario, así como de medicamentos esenciales y en algunas ocasiones hasta se pueden habilitar pequeños hospitales o clínicas donde poder realizar operaciones quirúrgicas complejas.<sup>32</sup>

Al tratarse de un gran número de personas reunidas también se recomienda construir colegios y ofertar una educación a los niños, aproximadamente una escuela por cada 5.000 habitantes. Como resultado en los campamentos más del 50% de los desplazados son menores de edad, y de estos el 40% presentan menos de 5 años. Esto no sólo ayuda a su crecimiento intelectual, sino que además permite mantener a los pequeños ocupados estableciéndoles una rutina diaria y de normalidad en sus vidas y alejándolos de los problemas reales del entorno.

<sup>31</sup> «CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS», RemeR, 4-5.

<sup>32</sup> *Ibíd.*, 6.



Figura 28: Hospital de Médicos Sin Fronteras en el campo de Domez en Irak.



Figura 30: Interior de una carpa escuela de UNICEF en Irak.



Figura 29: Carpa escuela de UNICEF.

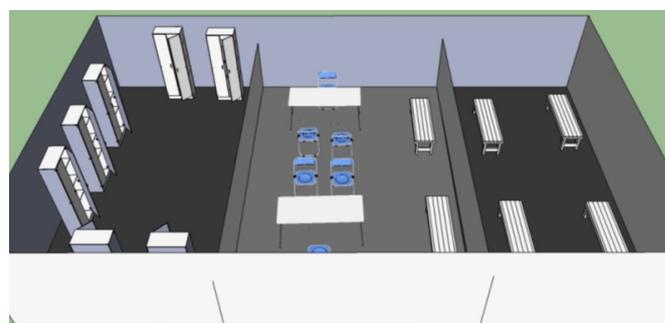


Figura 31: Centro de recepción de refugiados según Remer.

En general, las carpas convertidas en escuelas son construidas según indicaciones de UNICEF. Se trata de espacios amplios y luminosos con 20 ventanas distribuidas por todas las paredes y con unas dimensiones de 72 m<sup>2</sup>, lo que permite albergar a 40 niños por profesor según lo recomendado por la ONU.<sup>33</sup>

Es necesario contar con un espacio de administración donde formalizar tareas de registro, así como de organización de las instalaciones del campo. En estos centros se atiende la llegada de nuevos desplazados, asignándoles una ficha de identificación y un alojamiento, y se les informa del funcionamiento instaurado en todo el recinto. Por lo tanto, estas carpas están situadas en las zonas de acceso del campamento y cuentan con tres zonas diferenciadas en su interior: el espacio de archivo y documentación, la sala atención y registro, y la sala espera. Estos ambientes se encuentran equipados con bancos, sillas, mesas y armarios o estanterías de almacenamiento.

<sup>33</sup> *Ibíd.*, 16.

En cuanto a la alimentación, se encuentran tres unidades diferentes: la de reparto y almacenamiento de alimentos, la de comedor y la de cocina. La separación o la convivencia de estos espacios depende de la morfología de cada campo, sin embargo, se añade un estándar de 5.000 habitantes por depósito de alimentos. A pesar de que se recomienda un mínimo de 2.100 calorías por persona al día, lo cierto es que los alimentos en muchas zonas escasean y la población sufre graves síntomas de desnutrición, en especial mujeres embarazadas y niños.

En aquellos lugares en los que existe un espacio de comedor, las carpas presentan unas medidas de 48 m<sup>2</sup> con dos puertas y cuatro ventanas, además de seis pantallas de iluminación. El equipamiento previsto es de quince mesas con sus dos correspondientes bancos, de modo que se obtiene una capacidad de cuatro personas por mesa y un total para aproximadamente sesenta adultos. Por otro lado el habitáculo de la cocina es de 36 m<sup>2</sup>,



Figura 32: Carpa y equipamiento de cocina según Remer.

similar al del comedor, pero con una instalación eléctrica sencilla para cocinar, así como el mobiliario y los utensilios adecuados para su uso.<sup>34</sup>

El siguiente servicio es el de saneamiento y gestión de los residuos. Dependiendo de los recursos del campo se instalan inodoros portátiles o letrinas asimismo su uso también varía de un rango de seis a veinte personas. Es recomendable tanto por motivos de seguridad como de comodidad que se encuentren cercanas a los refugios y bien iluminadas. Si los aseos son inodoros se localizan en carpas, su número es en estos casos de doce y cuentan con dos lavabos con diez grifos de agua cada uno. Otra instalación de higiene son las duchas, dentro de las carpas se introducen las cabinas de ducha con su correspondiente depósito de agua, la capacidad suele ser de seis duchas por carpa. Se debe tener en cuenta el diseño de un sistema de acumulación y tratamiento de los desechos de los habitantes.<sup>35</sup>



Figura 33: Carpa y equipamiento de comedor según Remer.

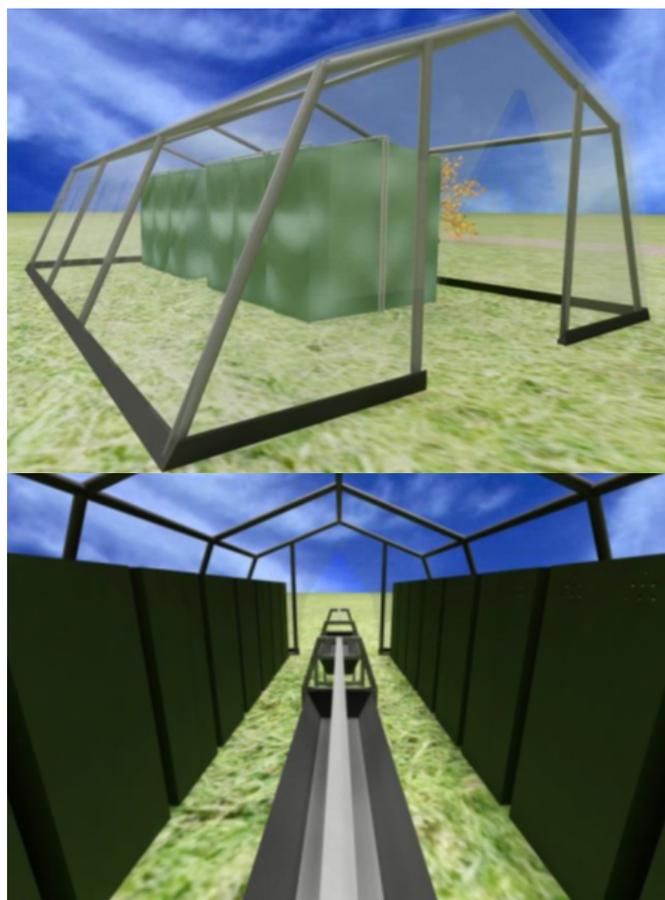


Figura 34: Distribución de ducha y aseos según Remer.

<sup>34</sup> *Ibíd.*, 12-13.

<sup>35</sup> *Ibíd.*, 15.

Aparte de repartir alimentos también se realiza el reparto de productos de consumo y de primera necesidad, en algunos lugares incluso se forman mercados donde se produce el intercambio de productos y con el ahorro de dinero de algunas familias. Estas carpas suministran principalmente ropa y abrigo como chaquetas y mantas, artículos personales y de higiene como jabón o las toallas sanitarias, y en algunos casos material lúdico como juguetes, libretas o pinturas.<sup>36</sup>

Con el fin de mejorar la convivencia y las relaciones sociales existen áreas de encuentro, ocio y deporte, que fomentan la integración y el entretenimiento de los individuos. De modo que se realizan talleres y actividades de costura, artesanía, jardinería, de construcción o de formación profesional, disponibles para todas las edades. Por otro lado, también se deben habilitar zonas de justicia que permitan resolver los conflictos que surjan; zonas de comunicaciones que ofrezcan acceso a las noticias de actualidad en el mundo y a una conexión a Internet; zonas de investigación que propongan soluciones específicas a los problemas cotidianos; así como zonas de cementerio para los fallecimientos que se produzcan durante la estancia en el campo. Cuanto mayor sea el número de servicios que se ofertan en un campo mejor serán las condiciones de vida de sus habitantes.<sup>37</sup>

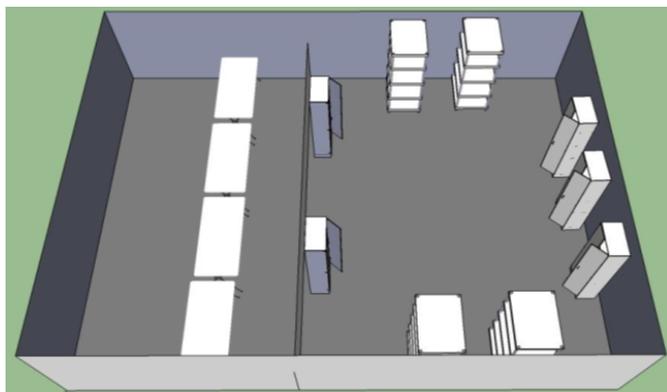


Figura 35: Carpa de suministro de artículos de primera necesidad según Remer.



Figura 36: Una zona de juegos para niños establecida en el campo de Za'atari.



Figura 37: Un voluntario de Remer reparte bebidas calientes en Macedonia.



Figura 38: Un niño sirio junto a un depósito de un campo de campo de Za'atari.

<sup>36</sup> *Ibíd.*, 18.

<sup>37</sup> *Ibíd.*, 16.

Para que sea posible el funcionamiento de todos los servicios e instalaciones anteriormente mencionadas se requiere de un suministro de agua y energía distribuido por todo el campo. El agua potable es factor indispensable para la supervivencia de un campo, para ello se instalan plantas potabilizadoras portátiles por cada ochenta personas, que producen una media de 40 m<sup>3</sup> al día. En cuanto a la energía, se emplean generadores eléctricos con motores de gasolina ofreciendo un suministro de corriente alterna monofásica o trifásica. También se utilizan fuentes de energía alternativa mediante placas solares y cocinas solares, e incluso el uso de las cáscaras de arroz como combustible, además del uso de lámparas fluorescentes o de bajo consumo.<sup>38</sup>

Todo lo que se ha comentado con anterioridad es el equipamiento y la distribución estándar que Remer recomienda aplicar a los campos de desplazados. Sin embargo, cada campo presenta sus propias características y necesidades por lo que resulta muy complicado establecer unas directrices generales de urbanismo y habitabilidad. Además cuenta con la dependencia de las ayudas económicas y de las políticas establecidas por los gobiernos y las autoridades locales. Por desgracia, la mayoría de los escenarios de los campos de desplazados presentan unas condiciones más precarias donde no se respetan ni los espacios de convivencia ni los mínimos de higiene y salud.<sup>39</sup>



Figura 40: Niños sirios jugando sobre las vías del tren en el campamento de acogida de Idomeni.



Figura 39: Un hombre rezando en las vías del tren del campo de Idomeni en Grecia.

<sup>38</sup> *Ibíd.*, 12-13.

<sup>39</sup> *Ibíd.*, 15.



# Equipamiento de hábitat

## Concepto de equipamiento

Con anterioridad ya se ha abarcado el marco conceptual y teórico que afecta a las situaciones de emergencia en general, sin embargo, todavía no se ha hecho referencia a la tipología de diseño que se va a proponer: el equipamiento de hábitat o doméstico. Para comenzar, el equipamiento es definido según la RAE como «acción y efecto de equipar» o como el «conjunto de todos los servicios necesarios en industrias, urbanizaciones, ejércitos, etc.». Corrientemente, el equipamiento es asociado con un bien material y tangible que rodea al ser humano a lo largo de su actividad diaria. La noción de equipamiento se halla muy ligada con el significado de mobiliario, ya que son un conjunto de enseres destinados a satisfacer unas necesidades específicas que varían según su ubicación. Uno de los sectores de mayor consumo del mobiliario es el hogar, por lo que un mueble de hogar es todo lo diseñado y confeccionado para utilizarse en una vivienda, con variaciones de usos según su morfología o finalidad.<sup>40</sup>

No existe una fecha concreta de la aparición del primer mueble, sin embargo, sí que se conoce su existencia desde los orígenes del *homo sapiens*, donde los elementos de la naturaleza se transformaban en mobiliario, de ahí que la madera sea uno de los materiales más antiguos de construcción de mueble. A partir de la Primera Guerra Mundial (1914-1919) la industria del mobiliario comienza a consolidarse siendo pioneros los países occidentales como Francia, Alemania y Holanda; se crean escuelas de diseño como la Bauhaus (1919) con célebres como Gropius, Mies van der Rohe, Marcel Breuer; herederos de movimientos artísticos de Arts&Crafts, Artes y Oficios (finales de siglo XIX) con William Morris, estilos como el Art Nouveau (finales del siglo XIX y principios del XX) con Hector Guimard. Analizando la evolución del mueble a lo largo de la historia, se observa que su principal papel reside en el interior

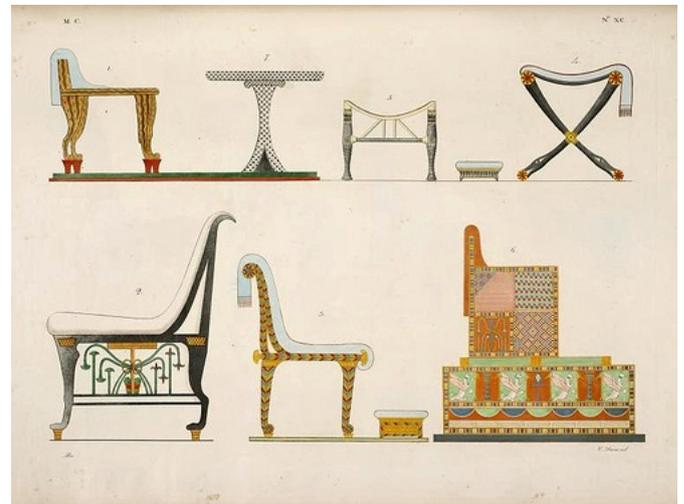


Figura 41: Los primeros muebles de los que se tienen pruebas físicas pertenecen a la época de los egipcios.

de las viviendas, destacando tanto su funcionalidad y practicidad como su finalidad estética.<sup>41</sup>

Las clasificaciones con respecto a los muebles de hogar son extensas es por lo que a continuación mencionamos nuevas categorizaciones que hacen referencia a su fabricación, materia prima, usabilidad o ubicación. En primer lugar, existe una dualidad en cuanto a su proceso de fabricación y depende principalmente del factor del volumen de produc-

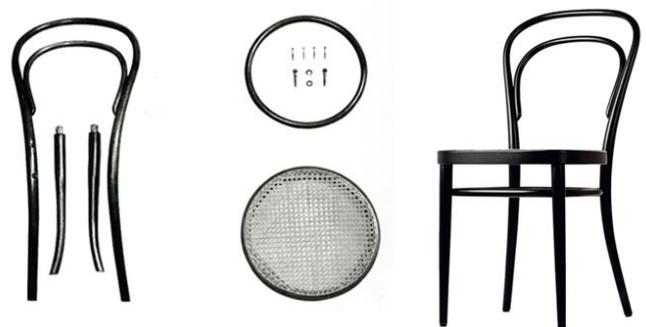


Figura 42: La silla Thonet n°14 es la primera silla industrial.

<sup>40</sup> Salvat, *Diccionario Enciclopédico Salvat* (Madrid, 2004).

<sup>41</sup> M. A. Chávez Bucheli y O. F. De la Torre Galarza, «Impacto de la producción y consumo de muebles de hogar en las familias del cantón Quito, para el período 2006-2011», (tesis, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Abril de 2013), 5-8, <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4749/1/UPS-QTo3657.pdf>.



*Figura 43: En la cultura oriental las camas están en contacto directo con el suelo.*

ción, diferenciando así técnicas artesanales de las industriales, aunque también se puede dar la combinación de ambas. La siguiente división es su material de elaboración, es decir su materia prima; el mundo de los materiales en la actualidad es inmenso de modo que solo se hace referencia a los materiales más comunes como la madera (roble, pino, haya), los metales (cobre, acero y bronce), y los plásticos (poliestireno, poliéster, nailon). Dependiendo del uso que se le asigna al mueble podemos encontrar mobiliario de almacenamiento, descanso, decoración, soporte, entre otros; mientras que, en cuanto a su ubicación en el espacio de la casa, diferenciamos entre mueble de cocina, salón, estudio, comedor, dormitorio, aseo, sala de juegos, jardín, gimnasio, exteriores.

## Concepto de hábitat

En cuanto al término de hábitat, la Real Academia Española señala que es «lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal». De modo que en este espacio se debe poder desarrollar la vida de sus habitantes atendiendo tanto a sus necesidades de confort como a las funciones vitales de los sujetos, identificando en este caso a los sujetos como seres humanos. Este concepto puede ser planteado desde diversas perspectivas, una de ellas está en relación con la arquitectura y el hábitat, consiste en la creación de un lugar significativo donde los individuos puedan desenvolver sus propias actividades. Si se enfoca desde la noción de ambiente, hace referencia a las interrelaciones entre las personas, los entornos y sus vínculos de unión. Resulta complejo establecer un estándar de hábitat humano, ya que son múltiples las concepciones que los seres conciben sobre el confort, así como diversos niveles o grados de bienestar según la experiencia recibida al satisfacer las necesidades.<sup>42</sup>

Las influencias del filósofo francés Guilles Deleuze argumentan la acción de hábitat donde menciona que: «Un espacio donde el ser humano pueda proyectar y proyectarse a sí mismo, habitar».<sup>43</sup> En

un estudio fotográfico relacionado con la vivienda publicado en Casa Collage: un ensayo sobre la arquitectura de la casa, se retrataron los interiores de treinta familias de distintos países con el mismo poder adquisitivo, donde se pudo observar los diversos modos de vida de los usuarios en sus hogares. Como resultado, se podían comprobar cómo los diferentes estilos de vida afectaban a la distribución espacial de los interiores de las viviendas. Cada fotografía representaba diferentes aspectos como configuraciones de espacio, relaciones con respecto al mobiliario, así como los distintos modos de satisfacción de las necesidades básicas según el rol cultural. Como conclusión, se extraía que no existe un usuario estándar, ya que cada individuo reacciona de diferentes maneras según las relaciones entre entornos y sujetos, o según niveles socioculturales. «El espacio doméstico está vivo y esta energía la muestran sus habitantes».

Figura 44: Las ecoaldeas son unas comunidades de personas que deciden vivir sosteniblemente de forma social, ecológica y económica.



<sup>42</sup> F. Almela Alcaide, «Procesos críticos para el proyecto del hábitat», (Trabajo final de máster, Universitat Politècnica de València, 4 septiembre de 2015), 36, <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4749/1/UPS-QT03657.pdf>.

<sup>43</sup> *Ibíd.*, 37.



# Estudio de casos

La metodología que se va a aplicar en este apartado corresponde al estudio de casos, donde cada proyecto seleccionado está relacionado con el objeto de nuestro trabajo. Se han seleccionado para su estudio diez productos que se han organizado de acuerdo con la clasificación de funciones urbanas establecida por Le Corbusier para su planeamiento urbanístico. El funcionalismo de Le Corbusier propone una mejora de las condiciones de vida del ser humano como puede ser la salud, el descanso, el bienestar o la interacción con el entorno, además de una correcta gestión de las actividades llevadas a cabo por el individuo. Como consecuencia de la fuerte preocupación humanística del autor le lleva a mencionar: «Una casa es una máquina para vivir. (...) La casa debe ser el estuche de la vida, la máquina de felicidad», donde sitúa al hombre y a sus necesidades en el centro de la preocupación arquitectónica.<sup>43</sup> Las claves del urbanismo son utilizadas como base en la clasificación los casos y corresponden a las siguientes acciones: habitar, recrearse (en las horas libres), trabajar y circular.<sup>44</sup> Estas cuatro funciones abarcan un amplio campo que afecta al ser humano, así como su manera de pensar y actuar en la vida pública.

Por lo que se refiere al análisis de los diez productos, en un primer momento se explican los factores sociales y culturales donde se plantea el conflicto a resolver. Seguidamente, se estudian aspectos referentes al diseño como lo son la forma y función de

HABITAR	RECREARSE	TRABAJAR	CIRCULAR
---------	-----------	----------	----------

Figura 45: Las claves del urbanismo de Le Corbusier.

los objetos. Por otro lado, también se valoran las características de fabricación, teniendo en cuenta los materiales utilizados así como su proceso de montaje y desmontaje. Otro aspecto relevante es el nivel de participación de los individuos en cada proyecto, destacando también las relaciones que se establecen

entre usuario y producto, al igual que la adaptabilidad sobre diversos sucesos, entornos o grupos. En el último punto, se examina el impacto ambiental que genera durante su ciclo de vida. Posteriormente, para cada caso estudiado, se confecciona una matriz con las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de cada producto; y finalmente, se exponen las valoraciones finales a modo de conclusiones para comprobar el éxito o no de los objetos. La finalidad de esta investigación es extraer una serie de recomendaciones y requisitos de los diez procesos de diseño reales analizados que faciliten en un futuro la resolución de nuevos proyectos de diseño.

CONTEXTO	PARTICIPACIÓN Y ADAPTABILIDAD
FORMA Y FUNCIÓN	SOSTENIBILIDAD
FABRICACIÓN	ANÁLISIS DAFO

Figura 46: Variables de análisis de los casos.

La primera clasificación funcional de Le Corbusier es la de habitar, es decir, garantizar un espacio saludable de vida a los habitantes mediante parámetros como la higiene, el descanso, la alimentación o la seguridad. Como consecuencia dentro de la clasificación de habitar se añaden dos nuevos apartados que corresponden a la alimentación y la higiene. A continuación se estudian dos casos relacionados con el sector alimentario que tienen una mayor relación con la purificación del agua; y más adelante otros dos casos vinculados con la higiene.



Figura 47: Función de habitar de Le Corbusier junto a una nueva clasificación de alimentación e higiene.

<sup>43</sup> «Le Corbusier: a propósito de la función social de la Ingeniería.», Escuela de Organización Industrial, (7 de enero de 2014), <http://www.eoi.es/blogs/franciscocodeborjamoran/2014/01/07/le-corbusier-a-proposito-de-la-funcion-social-de-la-ingenieria/>.

<sup>44</sup> Le Corbusier y J. L. Sert, *La carta de Atenas*, (1942), 28, [http://blogs.unlp.edu.ar/planificacionktd/files/2013/08/1942\\_carta\\_de\\_atenas-1933.pdf](http://blogs.unlp.edu.ar/planificacionktd/files/2013/08/1942_carta_de_atenas-1933.pdf).

## CASO 1.1: Eliodoméstico

*Contexto:* Millones de personas en el mundo enferman por infecciones debido a la contaminación del agua o incluso mueren por la falta de disponibilidad de esta. Sin embargo, aproximadamente el 70% de la corteza terrestre está compuesta por agua pero no es potable debido a que es agua salada. Por un lado los países costeros con una buena economía destinan grandes cantidades de dinero a crear y mantener plantas de tratamiento de agua de mar; mientras que por otro lado los países más desfavorecidos mueren debido a la escasez de agua potable.<sup>45</sup>

*Forma y función:* Eliodoméstico está compuesto por tres piezas de cerámica acompañadas de elementos metálicos reciclados. El producto no necesita energía eléctrica ya que su funcionamiento se basa en la energía solar, tampoco presenta piezas de recambio por lo que los costes de su mantenimiento y funcionamiento se reducen a cero. Su mecanismo de uso es muy sencillo, consiste en llenar el depósito superior con agua salada y cerrar un tapón para evitar la evaporación del agua. Como resultado del calentamiento del sol, el agua salada almacenada se evaporará y se volverá a condensar ya transformada en agua fresca y potable. Con una radiación solar constante de ocho horas este mecanismo permite almacenar hasta cinco litros de agua potable al día.<sup>46</sup>

*Fabricación:* Los materiales de producción son sencillos de conseguir en las zonas afectadas ya que se requiere de cualquier tipo de cerámicas, barros o arcillas, y elementos y piezas metálicas que pueden ser reciclados de otros objetos. No presenta un número elevado de partes además de que son sencillas de construcción,



Figura 49: Modo de empleo de Eliodoméstico.



Figura 48: Ilustración del funcionamiento de Eliodoméstico.

por lo que se pueden elaborar y reparar fácilmente favoreciendo la producción local con el trabajo de los alfareros de las comunidades.

*Participación y adaptabilidad:* Este proyecto tiene una alta intervención social en la región que se ubique puesto que implica la colaboración de la producción artesana local. Respecto a su sencillo uso permite ser ejecutado por cualquiera por lo que los beneficiarios se aprovechan directamente de los recursos generados. Eliodoméstico es un proyecto que forma parte del diseño abierto es decir de código abierto u Open Source, es decir cualquier individuo puede adaptar o mejorar el producto a las necesi-

dades de una determinada comunidad debido que es un producto accesible. Como el caso del soporte inferior de recolección del agua, que está diseñado para transportarlo sobre la cabeza debido a la cultura africana; sin embargo, podría adaptarse y reinventarse su estructura dependiendo de la necesidad existente.

*Sostenibilidad:* El empleo de materiales naturales y reciclados disponibles en cualquier terreno reduce tanto gastos de producción como en ge-

<sup>45</sup> «Eliodomestico: agua potable ecológica y sostenible», Ladyverd, (14 de octubre de 2013), <http://www.ladyverd.com/eliodomestico-agua-potable-ecologica-y-sostenible/>.

neración de residuos. Por otro lado, el uso de técnicas de fabricación sencillas y con artesanos locales, elimina la dependencia de relaciones con el mercado exterior además de favorecer la emancipación de su propio desarrollo económico.

## Conclusiones

- El éxito de este producto se debe a la disponibilidad y sostenibilidad de sus materiales cerámicos y metales reciclados así como de sus sencillos métodos de fabricación con artesanía local. También resalta la autonomía que genera en las comunidades tanto en su fabricación como producción.
- Otro rasgo fundamental es la utilización de

una energía limpia y no contaminante como es la energía solar. No obstante, en períodos de ausencia de sol no sería posible su funcionamiento debido a su dependencia directa.

- Desgraciadamente en la actualidad hay una gran parte de la población que no dispone de agua potable. Gracias a proyectos como Eliodoméstico el agua salada que tanto abunda en el planeta se puede transformar en agua potable que sin embargo escasea. Como resultado se suministra un bien de primera necesidad por lo que se minimiza el riesgo de contraer enfermedades y muertes por aguas contaminadas.

## CASO 1.1: Eliodoméstico

TIPO DE PRODUCTO: Desalinizador solar de agua salada

MATERIALES: Arcilla y chapa metálica reciclada

AUTOR: Gabriele Diamanti



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los materiales, la fabricación y su utilización se consiguen dentro de cualquier comunidad local</li> <li>- No produce ningún tipo de contaminación</li> <li>- Produce un bien de primera necesidad, el agua</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño libre y accesible a todo el mundo lo que permite mejorarlo y actualizarlo continuamente</li> <li>- Cada comunidad puede fabricarlo con los materiales cerámicos y metálicos disponibles</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad limitada de almacenaje (5 litros diarios)</li> <li>- Necesita radiación solar para su uso</li> <li>- No existe protección del exterior del agua potabilizada</li> <li>- Dependencia de agua salada para su uso</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al producir un bien básico como es el agua puede provocar conflictos sociales relacionados con el hurto o su comercialización</li> <li>- Como cada comunidad fabrica su propio producto puede presentar una menor eficiencia en su diseño</li> </ul>



<sup>46</sup> «Eliodomestico: el horno solar que purifica el agua salada - EN+ Diseño Social», EN+ Diseño Social, (18 de octubre de 2012), <http://disenosocial.org/eliodomestico/>.

## CASO 1.2: LifeStraw

*Contexto:* Otro diseño que también tiene como función obtener agua potable y limpia es LifeStraw. Creado para proporcionar acceso al agua potable segura a los individuos que carecen de medios e infraestructuras para ello, así como para reducir el riesgo de las enfermedades generadas tras la ingesta de agua contaminada. Según la OMS, 1,8 millones de personas mueren cada año a causa de enfermedades diarreicas. El producto se ha distribuido en zonas como Haití debido al terremoto del 2010, Pakistán por sus inundaciones también en el 2010 y por otras inundaciones en Tailandia en el 2011. Así mismo, la organización de la Cruz Roja repartió en Kenia 2750 filtros a niños escolares y 6750 a hogares.<sup>47</sup> Inicialmente fue fabricado como filtro para situaciones de emergencias como desastres naturales y solo se comercializaba para entidades humanitarias, pero debido a su éxito y practicidad su venta se ha ampliado a todos los públicos, especialmente a viajeros y excursionistas.

*Forma y función:* El filtro LifeStraw es una carcasa de plástico ligero con un peso de 56 g y con unas dimensiones de 22,5 cm de altura por 2,5 cm de diámetro; su comodidad de uso y transporte son favorecidas por un cordón textil que permite colgarlo al cuello o a cualquier superficie. El funcionamiento del filtro es muy sencillo y consiste en introducir el tubo en el agua y succionar con la boca, a modo de «pajita», el agua ya purificada. El proceso que se produce en su interior es el siguiente: LifeStraw está compuesto de unas fibras huecas que tienen en sus paredes unos poros con un diámetro de 0,2  $\mu\text{m}$  que filtran el acceso de bacterias y suciedad del agua, además no utilizan ningún producto químico.<sup>48</sup>

*Fabricación:* El material que utiliza es «la resina Ultrason® E6020P, una poliéster sulfona (PESU), (...) un plástico

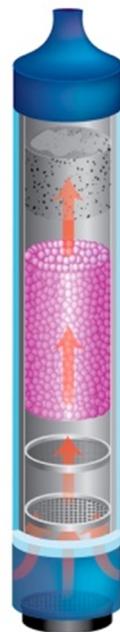


Figura 50: Ilustración del funcionamiento de LifeStraw.

de alto rendimiento de BASF que aporta la capacidad de ultra-filtrado de las aguas superficiales sucias en esta aplicación».<sup>49</sup> Su proceso de fabricación es similar a las plantas de tratamientos de aguas industriales de las ciudades donde utilizan la tecnología de filtración mediante las fibras huecas.



Figura 51 Utilización de LifeStraw en una zona con agua.

*Participación y adaptabilidad:* Su fácil modo de uso permite la interacción del producto con cualquier usuario. Aun comercializándose recambios de carbón para los propios filtros se requiere tanto para la fabricación como para reparación de personal especializado en la materia. El proyecto que estamos analizando sólo es de uso individual, sin embargo, la marca LifeStraw ha mejorado la versión creando nuevos filtros de agua a nivel familiar y comunitario. Otro de los inconvenientes también resultaba la dependencia de beber directamente del agua, por lo que también se ha creado un nuevo modelo de botella con filtro que permite el transporte y la acumulación de agua.<sup>50</sup>

*Sostenibilidad:* A pesar de que ni los materiales ni los procesos de fabricación no son sostenibles sí que reside en el producto un importante compromiso social como es satisfacer la necesidad de la ingesta de agua potable en todas las poblaciones. Se debe agregar que es respetuoso con el medioambiente ya que realiza un aprovechamiento directo del agua sin necesidad de agentes químicos ni de otros procesos contaminantes de producción.

<sup>47</sup> «LifeStraw», Wikipedia, (13 de marzo de 2017), <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=LifeStraw&oldid=97534331>.

<sup>48</sup> «Lifestraw Lifestraw Personal», Barrabes Esquí Montaña, accedido 19 de abril de 2017, <http://www.barrabes.com/lifestraw-lifestraw-personal/p-51565>.

<sup>49</sup> «Una membrana filtrante fabricada con el plástico de alto rendimiento Ultrason se utiliza para la purificación del agua», BASF, accedido 19 de abril de 2017, [http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~es\\_ES/portal/show/common/plasticsportal\\_news/2009/09\\_305](http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~es_ES/portal/show/common/plasticsportal_news/2009/09_305).



La siguiente clasificación dentro del concepto de habitar saludablemente es la higiene. Tanto la higiene personal como la del exterior inciden positivamente en la salud y ayudan a prevenir posibles enfermedades, además una correcta higiene no solo incrementa la calidad de vida sino que también mejora la confianza y seguridad de las personas. En las situaciones de emergencia es primordial establecer unos mínimos requisitos de saneamiento. Sin embargo, en la mayoría de ocasiones la falta de suministro de agua y de implantación de servicios residuales dificulta el empleo de una práctica higiénica sana. Como resultado algunos diseñadores han colaborado creando productos que facilitan el saneamiento de los individuos en las condiciones más desfavorables.

## 1.2 HIGIENE

Figura 52: Segunda clasificación de habitar.

### CASO 1.3: Ducha Móvil

*Contexto:* El proyecto desarrollado por la Pontificia Universidad Católica de Chile surge tras observar la dificultad de acceso al baño así como la ausencia de suministro de agua caliente en campamentos y viviendas de Chile. En estas regiones la práctica de la ducha consiste en llenar con agua recipientes, caliente en condiciones excepcionales, y transportarlos hasta el lugar establecido como zona de baño. Seguidamente se inicia la higiene del cuerpo por partes mediante el suministro de agua de las cubetas. El limitado manejo de estos cubos provoca que las prácticas de la ducha sean incompletas además del importante desperdicio de agua derramada. Por consiguiente, se crea un producto que simplifica el proceso de lavado y que reduce el tiempo empleado en el baño así como el consumo de agua. Así, se intenta transformar la práctica de baño en un proceso más agradable y satisfactorio.<sup>50</sup>

*Forma y función:* La Ducha Móvil tiene una doble forma redondeada que se adapta ergonómicamente

a la forma de la mano para una mayor comodidad de uso. Los orificios de salida del agua se sitúan en la base, mientras que su morfología pretende acercarse a los mangos de ducha tradicionales sin cable. Su capacidad de almacenaje es de 300 ml por lo que hace su uso más ligero y práctico. El funcionamiento de este producto es de succión por diferencia de presiones, pudiendo decidir cuándo verter el contenido del agua al presionar la mano.



Figura 53: Funcionamiento de la Ducha Móvil.

*Fabricación:* El prototipo se fabricó con silicona y mediante un proceso de molde por inyección. Este material se obtiene a partir del calentamiento del cuarzo, un mineral compuesto de sílice, y del elemento químico del carbono. Posteriormente a esta combustión se le aplica un tratamiento químico que lo convierte a estado líquido. Para producir la forma final se requiere de la previa construcción de un molde y de maquinaria de inyección.<sup>51</sup>

*Participación y adaptabilidad:* Su fácil transporte y sencillo mecanismo de empleo favorece su uso a todos los públicos. Mejora las relaciones entre el usuario y el servicio además de convertir este hábito en una práctica más confortable y eficaz. Así mismo permite añadir el juego y la interacción en el aseo de los más pequeños.

*Sostenibilidad:* La sostenibilidad de este producto reside en la reducción del desperdicio de agua derramada con los anteriores recipientes, ya que no se podía focalizar la zona que deseaba limpiar.

<sup>50</sup> «Ducha móvil “Diseño para la innovación social”», REVISTA DISEÑA, G. Castro, (Universidad Católica de Chile, 2009), 112-113, <http://www.revistadisena.com/ducha-movil-diseno-para-la-innovacion-social/>.

<sup>51</sup> *Ibíd.*, 112-113.

## Conclusiones

- Una de las mejoras más significantes es la accesibilidad de la Ducha Móvil en la práctica del aseo, reduciendo la carga de pesados recipientes y haciendo más efectiva su limpieza.
- Su uso intuitivo lo hace accesible a todos los usuarios además de generar interacción en la práctica de baño sobre todo con los niños.
- Su limitada capacidad de almacenamiento facilita la sujeción y el transporte del artículo. Sin embargo genera un constante proceso de carga y descarga de agua de modo que puede resultar incómodo y repetitivo.

### CASO 1.3: Ducha Móvil

TIPO DE PRODUCTO: Contenedor de agua

MATERIALES: Silicona

VIDA ÚTIL:

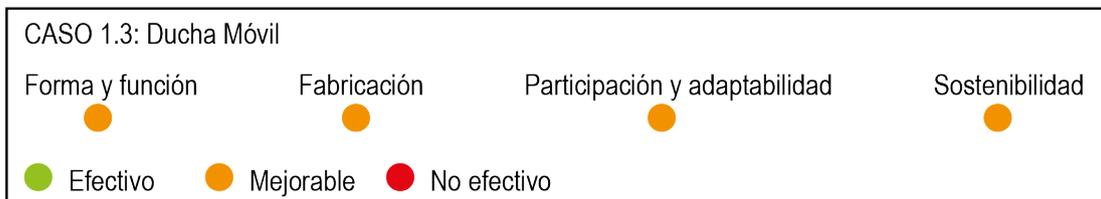
PRECIO: 0,50 €

AUTOR: Gonzalo Castro

BIBLIOGRAFÍA:



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su ligera e intuitiva forma hacen que la práctica de la ducha más accesible</li> <li>- Permite decidir cuando almacenar o vertir el agua</li> <li>- Reduce el desperdicio de agua así como el tiempo de lavado</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convierte el hábito de la ducha en una práctica agradable e impulsa a los más pequeños a su uso</li> <li>- Mejorando el diseño del producto se puede lograr una ducha más accesible a todos los públicos</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su reducido almacenamiento alarga el lavado</li> <li>- Un uso repetitivo e incómodo de carga y descarga de agua</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su proceso de fabricación requiere de una tecnología y materiales no accesibles para su público destinado</li> <li>- No se puede reparar ni limpiar su interior</li> </ul>



## CASO 1.4: 4Satination

*Contexto:* Principalmente en las zonas de África y el sur de Asia, viven refugiadas las personas que huyen de los conflictos mundiales en los campamentos de desplazados en unas condiciones de precariedad. En estos espacios resulta difícil llevar una vida saludable debido a la escasez de servicios de saneamiento así como de suministro de agua o de productos de subsistencia. Ante este problema, el diseñador británico Oliver Brunt de la Universidad de Northumbria, propone en 2014 el diseño de un paquete de higiene para campos de desplazados que ganó el premio RSA/Unilever 2014 – Improve Hygiene, Improve Lives, que trata los problemas de primera necesidad en las personas.<sup>52</sup>

*Forma y función:* Un conjunto de cuatro cubos de jabón de aproximadamente 5 cm de tamaño forman a 4Satination, compuestos de un jabón muy condensado de larga duración, y de la sustancia nano dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) que se encarga de eliminar bacterias, virus, hongos y malos olores. Esta materia es inofensiva para los seres

do del jabón según los diferentes tipos de usos que tiene el agua en estos entornos para optimizar la efectividad de cada bloque.

*Participación y adaptabilidad:* Cada jabón utiliza una iconografía y un color en lugar de texto, para evitar conflictos con los idiomas y asegurar la comprensión de sus cuatro usos de limpieza. Su resistente envoltorio de franela impresa esconde una tira de 600 mm que se desenrolla fácilmente para ser colgada en las áreas comunes, tales como letrinas, áreas de comer o áreas de dormir. Su base también funciona como una bandeja para mantener el jabón protegido de las superficies de contacto cuando no se emplea la cuerda.<sup>54</sup>

*Sostenibilidad:* En lugar de usar envases convencionales como los plásticos contaminantes, el paquete viene envuelto de un material textil impreso como es la franela. Su morfología grupal es la de un cubo de modo que no se desperdicia espacio y permite enviarlo en grandes cantidades. La finalidad de estos jabones es aumentar la salud de las personas y de su entorno, por lo que se contribuye a la limpieza y cuidado del medioambiente en general.



Figura 54: Los cuatro tipos de jabones 4Satination junto con sus cuatro funciones de limpieza.

humanos y su labor es la de destruir las células contaminadas. Gracias a la radiación de la luz solar ultravioleta, unas finas capas moleculares de TiO<sub>2</sub> son depositadas sobre superficies, piel y ropa, dejando una protección exterior duradera.<sup>53</sup>

*Fabricación:* Para su elaboración se dimensionaron las concentraciones del contenido

<sup>52</sup> «4Satination: jabones para campos de refugiados», di-conexiones, 27 de abril de 2015, <http://www.di-conexiones.com/4satination-jabones-para-campos-de-refugiados/>.

<sup>53</sup> *Ibíd.*

<sup>54</sup> *Ibíd.*

## Conclusiones

- Este proyecto no sólo cumple con la función principal de higiene y limpieza sino que posteriormente a su uso, continua protegiendo de los agentes externos contaminantes a los usuarios y a las superficies. Esta protección es consecuencia de la incorporación de la sustancia de TiO<sub>2</sub>, inocua para el ser humano.
- La separación de cada jabón por distintas tareas no sólo incrementa su uso en la población sino que además permite introducir la concentración más adecuada para hacer más efectiva su práctica.

- Su iconografía le permite adaptarlo a cualquier parte del mundo ya que está ilustrado con un lenguaje visual universal, comprensible y directo.
- Tanto la forma de los jabones como su envoltorio están diseñados pensando en la eficiencia de su transporte y su disposición. La forma cúbica aprovecha al máximo el espacio de transporte. Por otro lado su envoltorio textil, no solo lo protege a los jabones sino que posteriormente es transformado como dos tipos diferentes de soporte, gracias a su cuerda y su base.

### CASO 1.4: 4Satination

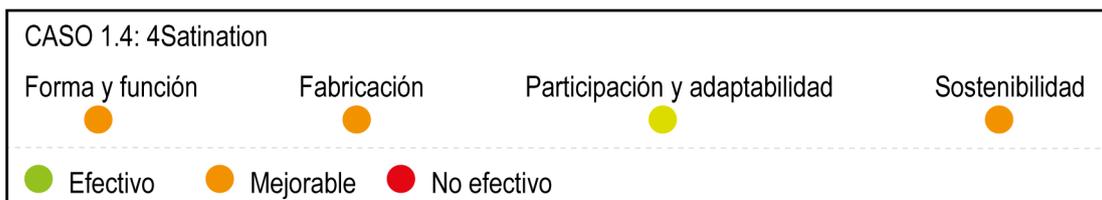
TIPO DE PRODUCTO: Jabón de limpieza

MATERIALES: Jabón y nano dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>)

AUTOR: Oliver Brunt



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posteriormente a su uso continua protegiendo de los agentes externos a usuarios y superficies</li> <li>- Sus cuatro jabones diferenciados permiten un uso especializado</li> <li>- Su lenguaje visual permite introducirlo en cualquier parte del mundo</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como cada jabón está diseñado para un solo uso los usuarios refuerzan el hábito de las diferentes prácticas de limpieza</li> <li>- Su diseño cúbico permite hacer grandes envíos a las zonas necesitadas</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su reducido tamaño implica un recambio constante</li> <li>- Su forma cúbica puede dificultar la práctica de limpieza</li> <li>- Los soportes del embalaje carecen de resistencia</li> <li>- Al no presentar una protección exterior en su uso diario puede deteriorarse o contaminarse</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependencia de suministro exterior ya que no se puede producir fácilmente allí donde se necesita por las propias comunidades consumidoras</li> <li>- Cada una de las piezas se consume a distinto ritmo, esto es, no se consume la misma cantidad para ropa, manos, menaje o ducha</li> </ul>



La segunda clasificación de Le Corbusier es la de recrearse, según él consiste en «prever las instalaciones necesarias para la buena utilización de las horas libres, haciéndolas benéficas y fecundas»<sup>55</sup>. El ocio generalmente está relacionado con la diversión o entretenimiento ya que las actividades que se desarrollan no están relacionadas ni con el trabajo ni con las obligaciones. Se concibe como el tiempo que se dedica a disfrutar de una tarea por voluntad propia. En los espacios en los que hay precariedad de recursos resulta muy difícil encontrarse con zonas habilitadas para la recreación. Sin embargo, los habitantes pasan largos periodos de tiempo sin nada que hacer, expectantes de recibir noticias sobre su destino futuro, por lo que fomentar lugares de ocio ayudaría a aliviar los tiempos de espera así como su salud mental. Los casos que siguen a continuación se centran en el entretenimiento infantil y en el acceso al conocimiento.

## 2. RECREARSE

Figura 55: Segunda función de Le Corbusier de recrearse.



Figura 56: Modo de carga y juego de Lighting Maracas.

## CASO 2.1: Lighting Maracas

*Contexto:* Como consecuencia de la continua guerra civil siria el número de refugiados aumenta en los campamentos y en especial el de los más pequeños ya que el 60% de los desplazados son niños. El segundo campo más grande a nivel mundial es el de Zaataria situado en Jordania donde, debido a la cantidad de personas y a los reducidos recursos, los niños no pueden recibir una escolarización. Tampoco tienen la opción de poder jugar en espacios comunes ya que no hay centros habilitados para ello. Los diseñadores Jin Won Heo y Chang Man crearon unas maracas que autogeneran iluminación con el ocio musical de los niños. Además de iluminar, ayudan a prevenir crímenes durante las noches en los campamentos gracias a la luz desprendida.<sup>56</sup>

*Forma y función:* La morfología del producto es similar a la del propio instrumento la maraca. Su estructura presenta dos partes, una tapa donde se puede insertar arena y un mango con una lámpara que autogenera luz. Presenta un botón en el soporte que si se presiona enciende la lámpara con la energía eléctrica acumulada. Esta energía es cargada tan pronto como se produce movimiento en la maraca. Por lo tanto, los niños pueden usar esas maracas tanto como una herramienta musical como foco de iluminación.

*Fabricación:* Compuesto por dos partes diferenciadas de plástico: la superior cuyo interior es hueco para poder recoger la arena; y la inferior que protege al sistema eléctrico que carga la batería y que activa la luz con la pulsación del botón.

*Participación y adaptabilidad:* Las maracas utilizan arena de modo que invita a los pequeños a interactuar e investigar su medio natural. Esto ayuda a desarrollar capacidades musicales tanto individuales como grupales con su uso. Además, las maracas de iluminación generan energía a medida que se sacude y así pueden ser usadas en el momento que se demande. Por otra parte, ayuda a prevenir crímenes nocturnos gracias a la visibilidad que genera con su luz. La lámpara puede ser usada tanto en re-

<sup>55</sup> Le Corbusier y J. L. Sert, *La carta de Atenas*, 28.

<sup>56</sup> «Maracas That Light Up Life», Yanko Design, Radhika Seth, (15 de septiembre de 2014), <http://www.yankodesign.com/2014/09/15/maracas-that-light-up-life/>.



## CASO 2.2: Ideas Box

*Contexto:* El tiempo medio que vive un refugiado en un campo es de 17 años, un período de tiempo con largas esperas donde muchos de ellos no han podido salir al exterior ni trabajar. Tras analizar la situación, la ONG Bibliotecas Sin Fronteras creó la campaña «La Urgencia de Leer» que potenciaba la intelectualidad de las personas en situaciones de emergencia. Una campaña que ha recibido nueve Premios Nobel y cuenta con la colaboración de reconocidos escritores como Stephen King y Salman Rushdie. Debido al éxito de la campaña se decidió crear junto al diseñador Philippe Starck y ACNUR, una mediateca portátil llamada el Ideas Box, de fácil transporte y adaptación a los campamentos de desplazados.<sup>57</sup>

*Forma y función:* El kit de la mediateca está formado por seis cajas que se dividen en cinco módulos diferentes: el de informática con acceso a Internet cuenta con tabletas táctiles, ordenadores y un servidor interno; el módulo de la biblioteca y pedagogía con libros, lectores electrónicos, juego de mesa y videojuegos; el módulo de acceso al cine con televisores, proyectores, películas y documentales; el módulo de administración, con zonas de estudio y trabajo así como espacios para la música y el teatro; y por último el equipamiento de mobiliario. El Ideas Box ocupa el espacio de dos palés, puede montarse en un período de veinte minutos ayudado por cuatro personas y ocupando un espacio de cien metros cuadrados sobre el terreno. Cada módulo cuenta con ruedas que permiten fijarlo y transportarlo.<sup>58</sup>

*Fabricación:* Tantos los módulos como el mobiliario están integrados en el diseño, por ejemplo, las propias cajas se convierten en mesas. Los materiales predominantes son plásticos y metales. Estos han sido seleccionados según criterios de peso, espacio, protección según los condicionantes del transporte y del clima.

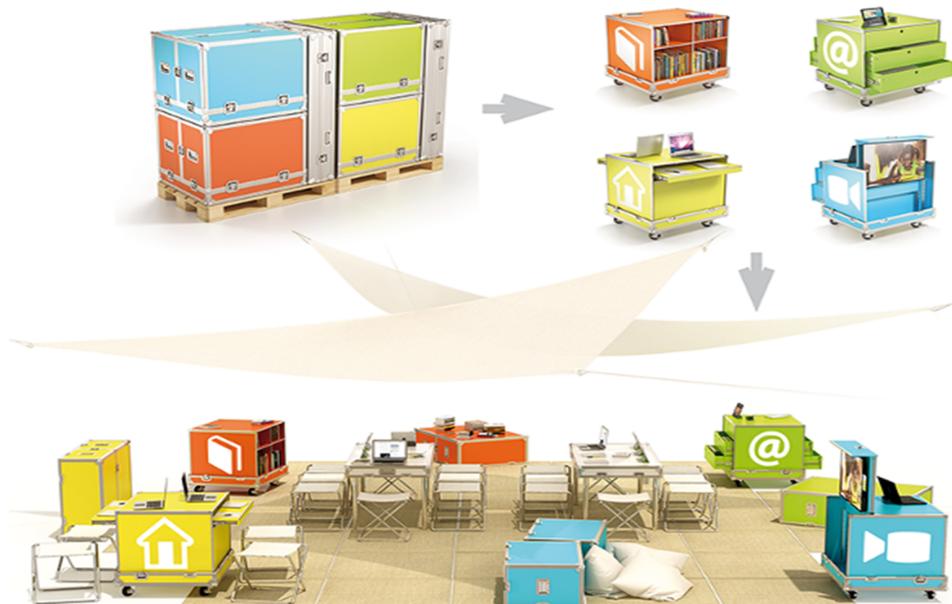


Figura 59: Despliegue del equipamiento de los cuatro módulos del Ideas Box.

*Participación y adaptabilidad:* Este proyecto pretende acercar al mayor número de personas posibles a cualquier tipo de información global, así como fortalecer la cultura y la educación. Tras la creación de Ideas Box se dieron cuenta de que su gran adaptabilidad a todo tipo de espacios también permitía establecerlo tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Antes de implantarlo en una región se estudia a su población adaptando los contenidos y los materiales según las expectativas y necesidades locales.

*Sostenibilidad:* La mediateca cuenta con un diseño modular y resistente cuyo funcionamiento es posible gracias a una fuente de energía autónoma formada por un conjunto de baterías. El circuito eléctrico que tiene integrado le permite recargar simultáneamente todo el equipamiento electrónico. Con esta herramienta se reducen los transportes a otros lugares que disponen de acceso a Internet o de servicios de biblioteca.

<sup>57</sup> «Découvrez l'Ideas Box», accedido 24 de abril de 2017, <https://www.ideas-box.org/index.php/es-ES/ideas-box/descubrir-el-ideas-box>.

<sup>58</sup> *Ibíd.*

## Conclusiones

- El Ideas Box es un diseño muy completo que satisface múltiples funciones y necesidades al mismo tiempo. Permite estar conectado con el mundo, aprender conocimientos, jugar e interactuar con las tecnologías y personas, además de potenciar la capacidad creatividad de cada individuo. Como presenta un complejo equipamiento de materiales y tecnologías todas las actividades se pueden desarrollar con éxito.
- El producto aprovecha satisfactoriamente los conceptos de espacio, transporte y abastecimiento. Seis cajas apiladas en dos palés se transforman en una completa mediateca que

se despliega rápidamente y acaba abarcando un espacio de cien metros cuadrados. No sólo su buen diseño es satisfactorio sino que también cuenta con un potente sistema de baterías que son cargadas de forma autónoma sin necesidad una fuente de electricidad externa.

- La correcta adaptabilidad de sus módulos y sus elementos han convertido a Ideas Box en un producto adaptable tanto para países necesitados como para los más avanzados.

## CASO 2.2: Ideas Box

TIPO DE PRODUCTO: Ocio, enseñanza y cultura

MATERIALES: Plásticos y metales

AUTOR: Philippe Starck y ACNUR



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisface funciones y necesidades básicas como son el acceso a la información, la cultura y la educación en situaciones de ayuda humanitaria</li> <li>- Todos sus aparatos electrónicos pueden cargarse de manera autónoma sin una fuente de electricidad externa</li> <li>- Fácil transporte, montaje y adaptación</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite enriquecer intelectualmente a personas que están en situación de difícil acceso al conocimiento</li> <li>- Al estar conectados con el resto del mundo ofrece mayores oportunidades de crecimiento y avance</li> <li>- La mediateca fomenta la participación y creación de literatura y arte local</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de dependencia con los aparatos electrónicos</li> <li>- Fortalecer mejor los vínculos personales del conocimiento y no con la tecnología</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Difícil mantenimiento y reparación de la electrónica en los campamentos</li> <li>- Dependencia de la industria exterior para recambios y abastecimientos</li> </ul>

CASO 2.2: Ideas Box			
Forma y función	Fabricación	Participación y adaptabilidad	Sostenibilidad
●	●	●	●
● Efectivo	● Mejorable	● No efectivo	

La tercera clasificación establecida por el arquitecto y teórico es la función del trabajo. Le Corbusier replantea lo siguiente: «organizar los lugares de trabajo, de modo que éste, en vez de ser una penosa servidumbre, recupere su carácter de actividad humana natural».<sup>59</sup> Más adelante se presentan casos donde se optimizarán las condiciones de trabajo de los usuarios así como su resultado final. Para ello se rediseñan los procesos de ejecución junto con nuevos materiales sin variar la función principal del producto. En concreto, se modificarán las técnicas habituales de producción de ropa limpia y de transporte de mercancías.

### 3. TRABAJAR

Figura 60: Tercera función de Le Corbusier.

## CASO 3.1: Up-Stream

*Contexto:* Up-Stream tiene su origen en el continente africano tras la investigación de Eliot Coven y Aaron Stathum, dos estudiantes finlandeses que acercaron la práctica de la lavandería a las zonas con pocos recursos. En muchos lugares la tarea de lavar la ropa conlleva largos desplazamientos a ríos además de grandes esfuerzos de frotado y manipulación de prendas. Esta lavadora pretende solucionar esta problemática además de ofrecer un producto elaborado con materiales locales y a un bajo coste.<sup>60</sup>

*Forma y función:* Fabricada a partir de materiales reciclados como: un cubo de plástico de una capacidad de 19 L, una estructura de tubos metálicos, un cordón o cuerda resistente y una lámina de neopreno. Su mecanismo de empleo es el siguiente, en primer lugar se introduce la ropa, el detergente y el agua en el interior de la cubeta. Seguidamente se comienza a pedalear de manera constante a través huecos creados por las cuerdas para los pies. A su vez, la banda de neopreno que lo rodea sirve para quitar las manchas de la ropa evitando desgastes o roturas. Finalmente, se vacía el agua y se emplea el mismo mecanismo de pedaleo para enjuagar y secar las prendas húmedas. Cuando el lavado finaliza, se puede desmontar fácilmente, introduciendo las piezas dentro del recipiente y trasladándolo a otro lugar de uso.<sup>61</sup>

*Fabricación:* Todas las piezas de la lavadora son elementos reciclados y se pueden sustituir por otros similares siempre que cumplan la función. Los procesos que se realizan sobre la cubeta son los de perforación para introducir los tubos y los de sellado mediante una masilla para evitar fugas de agua. Por otro lado la estructura tubular presentará ensamblajes enroscados y a presión.

*Participación y adaptabilidad:* Up-Stream está diseñado para que cualquier usuario pueda fabricarlo, utilizando materiales de bajo coste o incluso reciclando las piezas que estén disponible al alcance. Su rapidez de montaje y transporte permite cambiar continuamente su ubicación y así compartir su servicio con un mayor públi-



Figura 61: La lavadora Up-Stream. / Figura 62: Modo de preparación del lavado de Up-Stream. / Figura 63: Pedaleo para el lavado de Up-Stream.

<sup>59</sup> Le Corbusier y J. L. Sert, *La carta de Atenas*, 28.

<sup>60</sup> «Eco lavadora hecha de materiales 100% reciclados que no necesita electricidad», *Ecoosfera*, (11 de agosto de 2012), <http://ecoosfera.com/2012/08/eco-lavadora-hecha-de-materiales-100-reciclados-que-no-necesita-electricidad-video/>.

<sup>61</sup> «Diseño y ecología // Prototipos de lavadoras», *Transición Tijuana*, (29 de agosto de 2012), <https://transiciontijuana.wordpress.com/2012/08/29/diseño-y-ecología-prototipos-de-lavadoras/>.

co. Todo esto favorece el trabajo local y la independencia económica de las comunidades.

*Sostenibilidad:* No sólo funciona sin electricidad por lo que no contamina energéticamente sino que también reduce el consumo de agua y detergente. Como también se pueden utilizar elementos reciclados contribuye a dar nueva vida a productos que se habrían convertido en desechos.

### Conclusiones

- Tener la ropa limpia es una tarea muy costosa en los países en desarrollo ya que implica largos viajes y grandes esfuerzos. Esta lavadora portátil y de fácil funcionamiento espera reducir el tiempo que se dedica a esta tarea, aumentando su disponibilidad de adquisición en las comu-

nidades y mejorando la calidad de su servicio.

- Al presentar materiales accesibles a nivel mundial así como piezas recicladas, la lavadora puede llegar a un número mayor de personas. Además su sencillo proceso de montaje permite que cualquier usuario independientemente pueda instalarla en diversos escenarios favoreciendo la producción y la economía local.
- No requiere de energía eléctrica en su funcionamiento ya que se activa con un simple movimiento de pedaleo. Por tanto la lavadora puede llegar hasta los lugares que no disponen de electricidad. Hay que mencionar que su sistema reduce el consumo de agua y detergente. Por último, también se mejora la calidad de lavado de las prendas con respecto a las técnicas de frotado y lavado a mano.

### CASO 3.1: Up-Stream

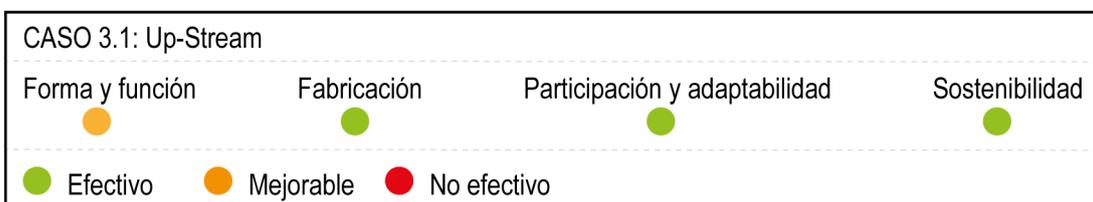
TIPO DE PRODUCTO: Lavandería

MATERIALES: Plásticos, metales y cuerdas

AUTOR: Eliot Coven y Aaron Stathum



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite instalar un servicio de lavado en cualquier zona, facilitando las tareas manuales de lavado</li> <li>- Sus materiales son reciclados, sencillos de conseguir y de sustuir, así como su fabricación e instalación</li> <li>- Su funcionamiento no depende de ninguna red eléctrica sólo un simple trabajo manual, además de ahorrar agua y detergente</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fácil obtención de materiales y fabricación permite la independencia de trabajo en las comunidades</li> <li>- Al obtener un servicio de limpieza accesible se incrementa el hábito de lavado en zonas necesitadas</li> <li>- El reciclaje de sus piezas reduce el impacto ambiental de productos desechados otorgandoles un segundo uso</li> <li>- Implicación de las comunidades en resolver sus necesidades sin acudir a recursos externos</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su tamaño no permite lavar grandes cantidades de prendas</li> <li>- Su funcionamiento depende de la presencia de una persona para su accionamiento</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sencillo emsamblaje puede fallar provocando la rotura de algunas de sus partes</li> <li>- Al reutilizar materiales estos pueden estar deteriorados y producir complicaciones como fugas de agua</li> </ul>



## CASO 3.2: It Works

*Contexto:* Este proyecto comienza a partir del voluntariado que realizó la diseñadora textil holandesa Floor Nagler a la isla de Lesbos ante la masiva llegada de refugiados sirios. Durante su estancia observó que la mayoría de los desplazados son introducidos en lanchas de goma vía marítima obligándoles a abandonar todas sus pertenencias en Turquía. Como consecuencia, en futuras estancias escasean de bolsas para transportar sus recursos. A su vez chalecos salvavidas y botes neumáticos son dejados en las costas acabando en un vertedero. Así es como surge la idea de fabricar bolsas de transporte a partir de los residuos de chalecos y lanchas.<sup>62</sup>

*Forma y función:* Las bolsas están realizadas de una sola pieza de neumático de barco plegado. Sus aperturas se unen mediante remaches y se cierran con unas hebillas utilizadas en los chalecos salvavidas. Esta solución pretende ofrecer un transporte de pertenencias útil y cómodo para los traslados a los que se someten los desplazados.<sup>63</sup>

*Fabricación:* Se necesitan herramientas sencillas y de fácil obtención o sustitución, como alicates punzantes, tijeras o perforadoras. El proceso de creación de las bolsas se realiza en tan solo una hora.

*Participación y adaptabilidad:* It Works es enseñado a través de talleres de modo que las bolsas tienen la finalidad de ser construidas por los propios refugiados para que puedan satisfacer sus propias necesidades de almacenaje de forma independiente. Otro objetivo es darles poder y autonomía de producción, para que tanto voluntarios como migrantes puedan fabricarlas por ellos mismos. Además el proyecto pretende mejorar las relaciones entre voluntarios y desplazados a partir de las experiencias en los talleres.

*Sostenibilidad:* Todos los materiales que forman It Works son reciclados y recuperados de los desechos del vertedero. Esta iniciativa reduce el impacto ambiental de los residuos de la isla



Figura 64: Una voluntaria enseñar a doblar el neumático.

gracias a su recogida y posterior reutilización.

### Conclusiones

- Debido a que muchos desplazados viajan sin equipaje porque han tenido que dejarlo atrás, It Works otorga una oportunidad de almacenaje y transporte para sus futuros viajes.
- El proceso de fabricación es muy sencillo y cuenta con herramientas básicas. Además se enseña mediante talleres la producción de estas mochilas para que los refugiados puedan abastecerse independiente.
- Al reutilizar materiales que están abandonados en vertederos se reduce el impacto ambiental que generan a la vez que se crean nuevos productos.



Figura 65: Floor Nagler enseña el proceso de producción de las mochilas.

<sup>62</sup> «It Works: Boats to Backpacks», Materia, (30 de marzo de 2016), <https://materia.nl/article/it-works-boats-to-backpacks/>.

<sup>63</sup> «It Works: Boats to Backpacks», Materia.



Figura 66: La diseñadora perfora junto a una voluntaria el neumático.



Figura 67: Perforación del neumático por niños sirios.  
Figura 68: Un voluntario muestra el resultado final.



### CASO 3.2: It Works

TIPO DE PRODUCTO: Almacenaje y transporte

MATERIALES: Plásticos, textiles y metales

PRECIO: 3 \$ (2,68 €)

AUTOR: Floor Nage



4. ESTUDIO DE CASOS

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transforma desechos en bolsas de almacenaje necesarias para los desplazamientos de los refugiados</li> <li>- Sus materiales reciclados ayudan a disminuir el impacto ambiental que generan en los vertederos</li> <li>- Los talleres ofrecidos para la producción de las bolsas favorecen su autonomía e independencia</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los talleres mejoran las relaciones entre desplazados y voluntarios y generan actividades de ocio y trabajo</li> <li>- El reciclaje de estos materiales se convierte en un método de limpieza y reutilización de residuos</li> <li>- Implicación de los propios afectados en la solución de sus necesidades, reduciendo el envío de recursos exteriores</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El cierre de la mochila con los enganches de los chalecos permite la salida de pequeños elementos</li> <li>- Se pierden productos útiles como chalecos y botes a pesar de ser considerados desechos</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se deteriora alguna partes no se puede arreglar con los materiales de producción</li> <li>- Se deberían poder personalizar las mochilas para evitar confusiones y hurtos</li> </ul>

CASO 3.2: It Works			
Forma y función	Fabricación	Participación y adaptabilidad	Sostenibilidad
●	●	●	●
● Efectivo	● Mejorable	● No efectivo	

La cuarta y última clasificación del planteamiento urbanístico de Le Corbusier es la circulación, «establecer la vinculación entre estas diversas organizaciones mediante una red circulatoria que garantice los intercambios respetando las prerrogativas de cada una»<sup>64</sup>. Cuando en la circulación se introduce el producto, este debe contribuir a la generación de fluidez de movimiento. Se debe adaptar a las circunstancias del entorno para así generar una eficacia en el desplazamiento. Los casos siguientes muestran la optimización de las trayectorias mediante el diseño de estructuras de transporte.

#### 4. CIRCULAR

Figura 69: La cuarta función de Le Corbusier.

### CASO 4.1: Hippo Roller

*Contexto:* En muchos lugares del planeta miles de personas recorren largos viajes a pie para suministrar de agua sus hogares. Estas distancias comprenden entre dos y diez kilómetros de media y tardan en completarse entre tres y nueve horas diarias. A la gran cantidad de tiempo que gastan en sus recorridos hay que sumarle el peso de la carga de los bidones transportados de 15 o 20 L de capacidad. Estos son transportados sobre las cabezas durante largos períodos y originan graves lesiones en cuellos y columnas. Ante esta problemática que tiene su origen en África se diseña un nuevo mecanismo de transporte que minimiza el esfuerzo aplicado y mejora la salud de sus portadores.<sup>65</sup>

*Forma y función:* Hippo Roller es un sencillo bidón de plástico resistente con una capacidad de 90 L. Su transporte se realiza a través de su mango, un eje de rodadura de acero que requiere de un esfuerzo mínimo para su desplazamiento, la sensación de empuje es de 10 kg. Sus dimensiones son de 50x50x65 cm y su peso en vacío es de 8 kg. Contiene una apertura de 135 mm de diámetro cosa que facilita su limpieza interior. También cuenta con una tapa de cierre que

lo protege de los agentes contaminantes exteriores. Además su amplio mango permite ser arrastrado por dos personas en caso de necesidad de fuerza.<sup>66</sup>

*Fabricación:* El bidón de polietileno se consigue tras la técnica moldeo por inyección de plásticos de baja densidad que tras ser fundido es depositado en un molde de un horno. El material plástico lo protege del desgaste de los rayos ultravioleta solares. Al ser piezas compactas y carecer de juntas y uniones, a excepción de la tapa, no precisa de grandes mantenimientos ni repuestos.<sup>67</sup>

*Participación y adaptabilidad:* Hippo Roller tiene como función principal el transporte de líquidos, pero tras su uso se le han añadido otros posibles usos: el riego de cultivos; como limpieza de agua añadiéndole un filtro; como transporte de otras mercancías; incluso se ha llegado a utilizar como protección ante las minas terrestres, ya que detecta el paso del bidón antes del paso de la persona y al explotar absorbe una parte onda expansiva protegiendo así a su conductor. Su diseño se adapta a las condiciones más desfavorables del terreno.



Figura 70: Una mujer desplaza el Hippo Roller.

*Sostenibilidad:* Cuando los bidones ya no pueden ser utilizados para transportar agua debido a su deterioro, tienen una duración aproximada de diez años, se le puede otorgar una nueva función, ya sea de almacenamiento o como barril de lavado. Su gran capacidad reduce el número de viajes de búsqueda

<sup>64</sup> Le Corbusier y J. L. Sert, *La carta de Atenas*, 28.

<sup>65</sup> «El agua que llega rodando», Ecoavant, accedido 26 de abril de 2017, <http://www.ecoavant.com/es/notices/2014/10/el-agua-que-llega-rodando-2171.php>.

<sup>66</sup> *Ibíd.*

<sup>67</sup> *Ibíd.*

de agua por lo que aumenta el tiempo de dedicación a otras tareas como el trabajo o estudio de niños y mujeres, los principales transportistas de agua.

## Conclusiones

- Mejora las condiciones de salud pasando de transportar 20 kg reales sobre la cabeza a arrastrar 90 kg con una sensación de 10 kg. Este hecho disminuye los riesgos de padecer lesiones crónicas en cuello y espalda.
- Otra característica es la reducción de los desplazamientos a por agua, debido a su capacidad cinco veces mayor. Como resultado, mantiene a niños y mujeres ocupados en otras actividades como pueden ser la educación, las tareas domésticas o de beneficio económico.
- Su simple y resistente diseño permite deslizarlo por terrenos irregulares, además de no requerir de piezas de repuesto para su mantenimiento. Por otro lado su apertura facilita la limpieza del recipiente mejorando el saneamiento del agua.



Figura 71: Mujeres rellenan de agua los bidones del Hippo Roller para posteriormente ser transportados hasta sus hogares.

### CASO 4.1: Hippo Roller

TIPO DE PRODUCTO: Almacenaje y transporte

MATERIALES: Plástico y metal

VIDA ÚTIL: 5 - 10 años

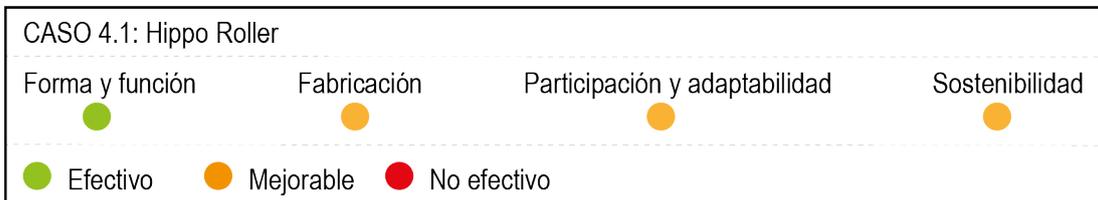
PRECIO: 112 € - Precio humanitario: 30 €

AÑO DE CREACIÓN: 1991

AUTOR: Pettie Petzer y Johan Jonker



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumenta la capacidad de almacenaje y transporte del agua en un mismo viaje</li> <li>- Reduce el esfuerzo realizado por lo que se evita contraer enfermedades crónicas</li> <li>- La resistencia de sus materiales permite transportarlo por cualquier superficie irregular, protegiéndolo del sol y de agentes contaminantes externos</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al transportar más agua se reducen los viajes de este suministro por lo que hay más tiempo disponible para realizar otras actividades productivas</li> <li>- Usos secundarios y reutilización tras final de vida útil con funciones de almacenaje o lavado</li> <li>- Al reducir el esfuerzo se aumenta la participación por lo que se reduce la carencia de agua en las comunidades</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podría incluirse un filtro de agua que limpiara el agua o incluso la potabilizara</li> <li>- El mango metálico del bidón podría adaptarse a cualquier tipo de bidón o recipiente en caso de este se deteriore</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su elevado precio, 112 €, así como su precio humanitario de 30 €, frenan la expansión del artículo</li> <li>- Su fácil desplazamiento disminuirá la edad de los niños que lo utilicen</li> </ul>



## CASO 4.2: The Shoe That Grows

*Contexto:* El calzado protege de lesiones y parásitos a los humanos sobre todo en los terrenos susceptibles de saneamiento. En la actualidad existen más 300 millones de niños que caminan descalzados porque no tienen zapatos. Gracias a las donaciones algunos afortunados cuenta con zapatos, sin embargo debido al crecimiento de los niños muchos de estos no encajan en sus pies. Como consecuencia se generan heridas y malformaciones que dificultan la acción de andar. Todo esto fue visualizado por Kenton Lee, un norteamericano que estuvo de voluntario en Kenia junto a niños huérfanos. Sin tener experiencia con el calzado, pidió ayuda a profesionales y a su vuelta, diseñó unos zapatos que se adaptan al crecimiento del pie hasta la variación de cinco tallas y con una duración aproximada de cinco años.<sup>68</sup>

*Forma y función:* Presenta tres puntos de ajuste gracias a las tiras y las hebillas que lo componen. El talón y la punta se agrandan para ganar en largura mientras los laterales aportan anchura. A su vez la suela también aumenta de tamaño a medida que crece el pie. Estas modificaciones son personalizables en cada niño permitiéndoles caminar durante más tiempo saludablemente.

*Fabricación:* Los materiales predominantes en el zapato son el caucho y la goma, caracterizados por ser materiales sintéticos resistentes que se adaptan a diferentes anatomías del pie. También hay que incluir otras piezas de materiales metálicos que conforman las hebillas y anclajes. Estos zapatos fueron fabricados en China inicialmente ya que se pretendía conseguir los mejores materiales a los precios más bajos para poder ofrecer el mayor número posible de zapatos, sin embargo, se supervisaba estrictamente el proceso garantizando así unas condiciones dignas de trabajo.

*Participación y adaptabilidad:* Las opciones del calzado varían en dos modalidades: niños pequeños entre cinco y nueve años de edad, y otros más mayores



Figura 72: Pie de un niño con el zapato The Shoe That Grows.

entre diez y catorce años. Otra de las características de The Shoe That Grows es la ligereza de su peso y que permite plegarse ocupando el mínimo espacio, así permite ser transportado fácilmente aumentando la cantidad de unidades en cada envío. A pesar de que inicialmente ha sido fabricado en China, la finalidad del proyecto es la creación de una empresa de producción local con todo el equipamiento necesario para el propio consumo.

*Sostenibilidad:* No sólo protege los pies de los niños de las condiciones del terreno, sino que además se ajusta al crecimiento de sus pies alargando la vida del producto. Así se reduce la cantidad de zapatos que serían necesarios en el período de duración de cinco años y permite disfrutar a los más pequeños de sus propios zapatos cómodamente durante más tiempo.

<sup>68</sup> «El creador del zapato que crece: “Fui ingenuo al pensar que la industria se interesaría”», eldiario.es, Susana Mendoza, (San Francisco, 29 de mayo de 2015), [http://www.eldiario.es/turing/Entrevista-creador-zapato-crece\\_o\\_393011245.html](http://www.eldiario.es/turing/Entrevista-creador-zapato-crece_o_393011245.html).

## Conclusiones

- Se satisface la necesidad de los niños que no poseen calzado o que utilizan una talla que no encaje en sus pies. A su vez se reduce el riesgo de contraer lesiones o infecciones por el contacto de suelos inhabilitados. Además del estigma que se produce en algunas regiones por ir descalzo.
- Su adaptación y personalización a las edades y al crecimiento del pie de los niños, amplía los destinatarios de su público, ofreciéndoles un producto esencial y con una larga vida de uso.

- Mejorar la salud de los pequeños supone garantizarles unas condiciones de futuro mejor. Es por esto que se evita que contraigan enfermedades crónicas o malformaciones que obstaculizarían su futuro desarrollo personal y profesional.

### CASO 4.2: The Shoe That Grows

TIPO DE PRODUCTO: Protección

MATERIALES: Caucho, goma y metal

VIDA ÚTIL: 5 años

PRECIO: 50 \$, 45,80 € / Más de 100 ud: 15 \$, 13,70 €

AÑO DE CREACIÓN: 2008

AUTOR: Kenton Lee



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce contraer enfermedades crónicas, heridas o parásitos presentes en el suelo</li> <li>- Se adapta al crecimiento del pie del niño desapareciendo la necesidad de encontrar un nuevo zapato ajustable</li> <li>- Su larga duración reduce el consumo de zapatos así como de residuos, otorgandoles propiedad y seguridad a los más pequeños</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite adaptarse a diferentes morfologías y tallas de los pies, pudiendo ampliar su producto a adultos y bebés</li> <li>- Se quiere abrir una fabrica local para que ellos mismos produzcan y se abastezcan por si mismos</li> <li>- Mejorando la salud de los más pequeños nos aseguramos una calidad de vida más digna</li> <li>- Posibilidad de producción en factorías propias</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptar el zapato para regiones de frío y lluvia</li> <li>- Hasta que no se instale una fabrica local la dependencia de donaciones y del comercio exterior</li> <li>- Ampliar sus dimensiones a bebés y adultos</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su elevado precio individual, 45,80 €, así como en grandes cantidades de 15 €, provoca la dependencia de donaciones reduciendo su expansión</li> <li>- Al mercado de zapatos no le interesa su durabilidad y adaptación y podrían recibir boicot de la industria desarrollada</li> </ul>

CASO 4.2: The Shoe That Grows			
Forma y función	Fabricación	Participación y adaptabilidad	Sostenibilidad
●	●	●	●
● Efectivo	● Mejorable	● Efectivo	● Mejorable
	● No efectivo		

## Conclusiones del estudio de casos

Todos los casos examinados con anterioridad se han diseñado a partir de los problemas existentes en las poblaciones más vulnerables del planeta donde las necesidades son primarias. El nivel de emergencia es tal que los diseños se centran en paliar carencias básicas como el acceso al agua potable, la higiene o el calzado. Además, la mayoría de situaciones desfavorables suceden en zonas con insuficiencia de recursos por lo que resulta más difícil poder satisfacer esas necesidades. La insuficiencia de estos recursos no solo genera malestar en las comunidades sino que lleva a situaciones drásticas de contagio de enfermedades que incluso desembocan en muertes.

Si se analiza la procedencia de los casos, cuatro de ellos tienen su origen en el continente africano, uno en Chile; otros tres más están relacionados con los campamentos de desplazados y en especial con refugiados sirios. Los dos restantes no tienen un lugar concreto de inicio/actuación sino que surgen tras una iniciativa humanitaria con problemas generales a nivel mundial. Como resultado, todos estos países tienen en común la presencia de situaciones de miseria que, a distintos niveles, son padecidas por sus habitantes.

A pesar de que gran parte de los productos se diseñan en un principio para un sector desfavorecido determinado, los problemas a resolver son tan elementales para el ser humano como poder obtener agua potable, que en general pueden adaptarse finalmente a cualquier territorio necesitado ya que las necesidades básicas son comunes. No obstante, para comenzar el diseño de producto sí que es conveniente establecer unas bases que contemplen todas las alternativas posibles además de ajustarse al máximo a situaciones reales. Tras el estudio de casos se pretende generar una solución de producto que se adapte a situaciones de emergencia, teniendo en cuenta los recursos disponibles, el acondicionamiento del espacio, así como el modo de vida de cada comunidad. De la misma manera han sido creados los casos anteriores, analizando

las particularidades entre los hábitos de vida y los medios presentes en un territorio, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de sus usuarios.

Como balance del análisis de los diez casos se han seleccionado las características que mejor cumplen los distintos parámetros de estudio de: forma y función, fabricación, participación y adaptabilidad, y sostenibilidad. A continuación se muestra un listado con una serie de requisitos y recomendaciones extraídos de los casos anteriores, que deberían formar parte de un producto emergente completo.

Por lo que se refiere a los aspectos formales y funcionales, es recomendable las formas simples con piezas compactas y modulares. Con el fin de evitar lesiones y usos inadecuados del objeto tiene que adaptarse ergonómicamente al cuerpo humano. Todas las partes deben de integrarse en su conjunto para evitar pérdidas de material y para reducir gastos de logística: transporte y almacenamiento. Su total debe ser un volumen ligero y de fácil transporte. Así mismo no se aconseja que contenga elementos de recambio ya que de esta forma se reducen gastos de mantenimiento y reparación. En cuanto a su mecanismo de funcionamiento se pretende que la interfaz sea intuitiva y accesible para poder llegar al mayor público posible. Otro de los factores es su morfología personalizable, es decir, que pueda modificarse según las variantes de un territorio como puede ser la disponibilidad de materiales o técnicas de fabricación a fin de garantizar una adecuación global. Por otra parte, es necesario que para el arranque del producto no se precise de energías eléctricas o contaminantes, en todo caso el uso de fuentes energéticas limpias como la solar que además de ser renovable tiene un suministro más directo. Una de las características extraídas del análisis es la de poder controlar la activación y desactivación de su proceso de ejecución para obtener un dominio total sobre él. Como añadido es interesante dotarle de una segunda funcionalidad al objeto de modo que aumentamos su practicidad y potencial,

incluso pudiendo satisfacer múltiples funciones y necesidades al mismo tiempo. En esta división se toma como referente el caso 4.1, el bidón Hippo Roller, debido a la sencillez de sus formas y articulación, un recipiente cilíndrico empujado por un mango que innova el sistema de transporte de agua. El caso contrario es el 3.1, la lavadora Up-Stream, con un gran número de piezas, una estructura no resistente y una interfaz de uso poco intuitiva.

Con respecto al segundo criterio de clasificación, la fabricación, cabe mencionar la preocupación porque los materiales de producción puedan encontrarse en las propias áreas, siendo estos accesibles, manipulables, y fácilmente reemplazables por otros similares siempre que cumplan la función. Como ya se ha comentado, se destaca que las piezas sean asequibles y poco numerosas al igual que sus herramientas de trabajo. Los procesos de elaboración no deben ser complejos ni especializados, con la finalidad de que cualquier usuario pueda fabricarlo, pero en caso de serlo, se debe contar con técnicos y artesanos locales. Al tratarse de situaciones emergentes hay que tener en cuenta las limitaciones de tiempo, por lo que los procesos de rápida producción serán más eficientes. Con respecto a los materiales, se ha de procurar sustituirlos por aquellos que son reciclados y reciclables siempre que sea factible, puesto que ahorramos en sus gastos de transformación, adquisición y transporte. Como ejemplo de ello se cuenta con el caso 1.1, Eliodoméstico está confeccionado con los materiales naturales de cada región y con la mano de obra de artesanos locales. Por otro lado, el caso 2.2 de la mediateca Ideas Box importa todas sus partes de ahí que su dependencia sea total con el mercado externo, además cuenta con una alta tecnología, tanto en su producción y como en la distribución de suministros ajenos.

El propósito de la variable relativa a la participación y adaptabilidad es que interactúen con el producto el máximo número de individuos, independientemente de sus condicionamientos personales o de las limitaciones del entorno. Una primera condición es que pueda participar cualquier sujeto, tanto en su producción, su funcionamiento como en sus beneficios, y así mejorar la relación entre usuario y

servicio. Otra buena característica es la capacidad de ser transportable que le permite cambiar continuamente de ubicación ampliando su campo de trabajo y servicio. Al no presentar un lugar de destino, el diseño se puede adaptar o mejorar según las necesidades presentes de cada comunidad. Para que el producto se pueda internacionalizar es necesario introducirle un «diseño universal» ya sea mediante señalética, iconografía o imágenes, con el fin de evitar conflictos en el lenguaje y asegurar la eficacia del mensaje. Como es la situación del caso 1.4, los jabones 4Satination, que están ilustrados con unos iconos y colores para representar distintos modos de empleo. Una de las características más significativas es la formación mediante talleres donde se enseña a producir el producto desde su inicio hasta su fin. Estas actividades otorgan autonomía y poder de producción local, favoreciendo la emancipación y el desarrollo económico de las comunidades, además de crear nuevos vínculos sociales entre los participantes. Poder transformarlo o incorporarle nuevos usos siempre mejorará la satisfacción del consumidor y la eficacia de su función. La mayor adaptación recae en si se consigue que un producto diseñado para países subdesarrollados pueda también ser utilizado en países desarrollados. Otra vez se toma como referencia el caso 1.1 del Eliodoméstico dado que los usuarios intervienen en todos los procesos de su ciclo de vida además de que los materiales y formas se ajustan según la localización. El caso con una menor participación y adaptabilidad es el 1.3 a causa de que la Ducha Móvil es de uso individualizado y con una morfología fija ya que es importada ya producida.

Por último, para que un producto sea sostenible es necesario que su impacto sobre el medio ambiente sea el mínimo posible. En primer lugar sus materiales deben ser naturales, reciclados, reciclables o de una disponibilidad directa sobre el terreno, por lo que se disminuye los contaminantes en transporte y producción. Al reutilizar la materia, no solo se reduce la cantidad de residuos y su impacto ambiental, sino que también se otorga una nueva vida a elementos desechados. Otra singularidad es el aprovechamiento directo del beneficio sin la intervención de agentes o procesos externos prescindiendo así de sobrecostes e impurezas. También se debe pensar en

	Forma y función	Fabricación	Participación y adaptabilidad	Sostenibilidad
MEJOR PRODUCTO	 CASO 4.1	 CASO 1.1	 CASO 1.1	 CASO 3.2
PEOR PRODUCTO	 CASO 3.1	 CASO 2.2	 CASO 1.3	 CASO 2.2

Figura 73: Cuadro de valoración del mejor y peor producto según los diez casos estudiados.

todo el ciclo de vida del producto creado, de manera que en su final este pueda transformarse con una nueva utilidad, alargando así su productividad y su futuro como desecho. Las mochilas It Works del caso 3.2 destacan por reutilizar objetos que eran desperdicios, chalecos y botes, transformándolos en materia prima para producir un nuevo producto. El caso de menor sostenibilidad es el 2.2 con el Ideas Box, donde todos los elementos de alta tecnología provienen de fábrica o son comprados en su conjunto.

objetivo es lograr un diseño emergente que satisfaga las necesidades existentes considerando las limitaciones de su contexto, y que sea capaz de mejorar la calidad de vida de sus beneficiarios a la vez que mitigue situaciones de pobreza y vulnerabilidad.

Además, la introducción de un producto emergente en un territorio no debe alterar tampoco las tradiciones ni las relaciones sociales y culturales, es más tiene preverse su integración en el medio como beneficio al desarrollo personal de los individuos y de las economías locales. Tampoco se han de modificar los factores ambientales, por tanto se tiene que establecer una planificación sobre la explotación de los recursos autóctonos para evitar su extinción y correspondiente daño a los ecosistemas. En cuanto a los afectados se debe tener en cuenta que han atravesado situaciones difíciles por lo cual hay que diseñar soluciones viables que les transmitan seguridad y confianza. La mejor forma de satisfacer a este sector es introduciéndoles en la creación de productos dado que posteriormente van a ser sus usuarios. Solo en uno de los diez casos se plantea cómo gestionar el fin de su ciclo de vida, por tanto se tienen que plantear aspectos como su desmontaje o el reciclaje de sus piezas, que repercuten física y ambientalmente. Como resultado del análisis, se trata de potenciar las características más positivas de los casos para convertirlas en requisitos óptimos de futuros diseños y así prever posibles conflictos. El





1.1 Eliodoméstico

Materiales naturales disponibles en cualquier entorno  
Producción con artesanía local



1.2 LifeStraw

Transportable y ligero con un uso directo e instantáneo



1.3 Ducha móvil

Control sobre la activación o desactivación de su uso



1.4 4Satination

Materiales reciclados que reducen el impacto residual  
Talleres que enseñan su producción



2.2 Ideas Box

Espacio de almacenamiento compacto y funcional  
Fácil montaje con gran despliegue



2.2 Ideas Box

Simpleza de morfología y funcionamiento

Adaptable al crecimiento  
y a cualquier morfología

2.1 Lighting Maracas



3.1 Up-Stream



3.2 It Works



4.1 Hippo Roller



4.2 The Shoe That Grows



## DISEÑO DE UN PRODUCTO DE EMERGENCIA

Figura 74: Cuadro resumen de los aspectos positivos a destacar de cada caso.



# Diseño de propuestas

En esta fase, se desarrolla el diseño de propuestas de equipamiento de hábitat para situaciones de emergencias. El proceso que se sigue es el siguiente: se empiezan fijando los factores a considerar para la propuesta de diseño; tras esto, se plantean algunas propuestas previas como la selección del material o la tipología de equipamiento; una vez decididos los materiales y el tipo de mobiliario, se procede a la descripción de todas las propuestas elaboradas, tanto de equipamiento como de recubrimiento de este; finalmente se decide de forma justificada la solución más satisfactoria y se describe detalladamente los elementos que la componen.

## Factores a considerar

Una vez estudiadas las prestaciones de los productos anteriores se extraen las características más relevantes que van a influir sobre el proceso de diseño de equipamiento de hábitat en situaciones de emergencia. Por ejemplo, se recomienda que los materiales de producción sean naturales, reciclables, y que estén disponibles en cualquier tipo de entorno; en cuanto a la forma y estructura, que sea sencilla, de fácil ensamblaje y montaje, así como que presente una interfaz intuitiva; tanto su producción como su utilización tiene que estar destinada a los usuarios locales, por lo que toda la fase del diseño debe ser enseñada mediante talleres de formación; otra recomendación es que disponga de un carácter universal, es decir que sea comprensible en cualquier parte del mundo, pudiéndose adaptar a diferentes culturas. Por último, que el diseño sea de código abierto, pudiendo introducir libremente variaciones y mejoras en todo el proceso de diseño.

## | Consumidor

### *Tipo de consumidor*

Se ha centrado el público objetivo en los usuarios presentes en los campamentos de desplazados, personas que han huido de sus hogares en busca de refugio y protección, atemorizadas por los motivos de su partida y que han perdido en la mayoría de los casos todas sus posesiones materiales. Al haber abandonado sus hogares, solo transportan junto a ellos sus propias pertenencias, que suelen ser algunas prendas de ropa y objetos personales; pero no solo han dejado atrás sus hogares sino toda su vida anterior como sus trabajos, sus comodidades o sus grupos sociales. Por lo que ahora están completamente desprotegidos y desubicados, a la espera de poder volver a sus casas o de encontrar un mejor lugar de vida. Son un sector desfavorecido que carece de los servicios y bienes más básicos y precarios como puede ser la alimentación, la higiene y el asilo.

Consumidor

Técnicos

Gestión

Económicos

Logística

### *Necesidades*

Las necesidades que presenta la población desplazada son totales, es decir, llegan a los campamentos con las manos vacías y con carencias tanto de salud como materiales. Según un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud las tres principales necesidades de las personas desplazadas son la alimentación con un 14,41%, el trabajo con un 11,20% y el alojamiento con un 10,28%. Posteriormente le siguen otros bienes en un 9,45% como equipamiento de camas, medios transportes o tramitación de documentación. Principalmente las necesidades más demandadas se

encuentran muy relacionadas con los derechos económicos, sociales y culturales. Como se ha comentado las escaseces son múltiples y como consecuencia se requiere continuamente de servicios sanitarios, de higiene, de seguridad, de educación, comunicación, entre otros. Uno de los factores más relevantes es ofrecer los medios para que la propia población pueda lograr satisfacer por sí misma sus necesidades existentes sin dependencia de ningún tipo de ayuda exterior, este es uno de los mayores logros que trabaja la ayuda humanitaria.<sup>69</sup>

## | **Técnicos**

### **Prestaciones**

Tanto los materiales que se van a utilizar como las herramientas de fabricación tienen que ser accesibles y no deben requerir de conocimientos especializados para su uso. Los materiales tienen que ser sostenibles ya sea utilizando materias primas naturales, elementos reciclables y/o reciclados. Por otro parte las herramientas y los procesos de producción deben ser simples y no precisar de energías exteriores como la eléctrica, preferiblemente que sean manipuladas con un trabajo manual y con una aplicación directa.

### **Funciones**

Cuantas más funciones presente un mismo producto mayor valor añadido presentará el equipamiento doméstico a diseñar. Sin embargo, el principal objetivo es que satisfaga completamente una necesidad propia de asentamiento en los hogares, por lo que las nuevas funciones se le atribuirán una vez se cumpla este.

### **Seguridad**

Los asentamientos de los desplazados en un principio son de carácter temporal aunque en la mayoría de los casos su estancia se alarga más de lo previsto. Las propuestas a diseñar también

adquieren la característica de temporalidad, de modo que sus ciclos de vida suelen ser más cortos que los productos industriales. Hecho que no implica que durante su vida útil cumplan su función correctamente, garantizando la seguridad de sus usuarios incluso si se seleccionan materiales y procesos de fabricados resistentes, su ciclo de vida puede alargarse.

## **Ergonomía**

Para la creación de equipamiento doméstico es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con la ergonomía ya que dentro de los hogares es donde se suele pasar largos periodos de descanso. Como resultado se consideran las medidas antropométricas del cuerpo humano que acomoden a usuario y producto evitando molestias y lesiones y potenciando así el confort de su uso.

### **Tamaño**

En los campos de desplazados los refugios que se facilitan a las familias son de reducido tamaño, el mayor espacio es ocupado por las zonas de descanso donde se ubican las camas. Es por ello que cuanto más ligero y menor espacio ocupe el equipamiento más fácil será de introducir en estos habitáculos.

## | **Gestión**

### **Capacidad productiva**

Estos productos deben crearse para llegar al mayor número de público posible, de manera que su proceso de fabricación cuanto más simple sea mejor para poder así ser enseñado a cualquier usuario sin necesidad de conocimientos previos o especializados.

### **Plazos de entrega**

---

<sup>69</sup> <<MUJERES DESPLAZADAS POR EL CONFLICTO ARMADO: Situaciones de género en Cali y Popayán. Colombia. Univalle.>>, Organización Panamericana de la Salud, accedido 18 de junio de 2017, [http://www.disaster-info.net/desplazados/informes/rut/14/rut14\\_07necesidades.htm](http://www.disaster-info.net/desplazados/informes/rut/14/rut14_07necesidades.htm).

Si tanto los materiales como las herramientas están disponibles, el proceso de fabricación no debería excederse en cuanto al tiempo. Al contar solo con trabajo manual es posible que la producción se ralentice, pero sin llegar a períodos extensos ya que precisamente en estas zonas lo que se precisa es de soluciones rápidas y se cuenta, en general, con mano de obra suficiente y desocupada.

## | **Económicos**

### **Coste**

Los gastos tienen que ser los mínimos, por ello se debe tener en cuenta sus costes desde su creación inicial hasta su fin. Al tratarse de un producto de ayuda social, cuanto más económico resulte mayor campo de actuación conseguirá alcanzar. Por ello se pretende reutilizar materiales y utilizando una mano de obra local con sus propias técnicas de fabricación.

### **Rendimiento**

La finalidad de estos productos es que los usuarios, en este caso los desplazados, sean capaces de producir su propio equipamiento doméstico sin necesidad de ayuda exterior, abasteciéndose con los propios recursos de la zona y consiguiendo así emancipar a las comunidades afectadas. Otra finalidad es otorgar a los desplazados una ocupación con la que poder sentirse útiles y ocupar su tiempo libre.

## | **Logística**

En cuanto al transporte, se hace referencia a la circulación de los objetos en el propio territorio. Como su producción se realiza con los recursos y herramientas disponibles de la zona, el producto se creará en un punto fijo. Una vez finalizado, sí que se reubicará según los usuarios necesitados. Dentro de estos campamentos, las zonas de paso no siempre cumplen con unos mínimos de circulación y el

medio de transporte más usual es el propio pie de los habitantes. Como resultado los objetos a transportar deben ser ligeros, de fácil agarre, compactos o de fácil montaje y desmontaje. Con respecto al acopio de materias primas estas deben estar disponibles sobre la región, pudiendo ser sustituidas por otras de propiedades similares. También se debe prever un espacio de trabajo y almacenamiento de las materias primas y herramientas que facilite su posterior producción y distribución.

# Soluciones previas

## | Selección material

A continuación, se baraja la reutilización de los siguientes materiales: el cartón, propio de las cajas de almacenaje de envío; el textil, de todas aquellas prendas rotas que ya no pueden ser utilizadas; y la madera, presente en los palés de envío de suministros.

De estos tres materiales, el que mayor abundancia presenta es el cartón, debido a que es un contenedor con un reducido coste que aporta ligereza y comodidad al transporte, desempeñando una labor primordial en las donaciones de la ayuda humanitaria. El cartón es un material interesante ya que permite ser manipulado fácilmente, aportando gran variedad de soluciones y formas. Con este material se planteó la opción de ser utilizado tanto como mobiliario de hábitat como juguete para niños. Finalmente, el cartón se descartó por presentar una estructura endeble y poco resistente, que conducen a un rápido deterioro.

El siguiente material corresponde a los residuos textiles. Con estos tejidos, la técnica que se plantea es la de cortar en tiras todos los textiles, uniéndolos mediante nudos y creando largos hilos con los que poder tejer posteriormente. Las principales opciones que se propusieron fueron principalmente complementos como almohadas, alfombras, bolsos, accesorios de abrigo como bufandas, incluso también se planteó de nuevo la creación de juguetes.



Figura 75: Propuestas con desechos de textiles.

Al descartar también los textiles, el material seleccionado para el soporte principal del desarrollo de diseño de equipamiento de hábitat fue la madera de los palés. El motivo de esta elección se fundamenta en la resistencia, la versatilidad y la fácil manipulación de las tablas de madera, puesto que permite crear un gran abanico de soluciones prácticas y duraderas. Otra razón es la reducción de contaminación de residuos así como la prolongación de su vida útil, dado que una vez finaliza su función como herramienta de transporte de mercancías, pasa a ser catalogado como desecho y objeto inútil. Cabe señalar que el palé es un medio de transporte respetuoso con el medio ambiente, ya que está fabricado con materiales naturales no contaminantes que promueven un desarrollo sostenible.



Figura 76: Propuestas con cartón de mobiliario y juguetes.

## | Palé

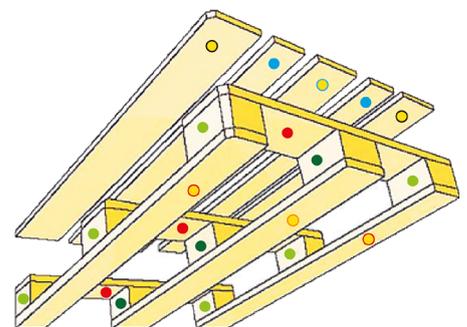
Conociendo los recursos existentes con los que se puede trabajar en estos territorios, el primer elemento base que se va utilizar es el palé. El nombre del palé procede del inglés *pallet* y su definición según la RAE es la siguiente: «plataforma de tablas para almacenar y transportar mercancías». En cuanto a la composición de su material, entre el 90% y el 95% son fabricados de madera mientras que el resto pueden ser de fibra de madera, de cartón, de metal o de plástico. También existe variedad sobre los distintos tipos de madera utilizada, la más predominante es la madera de pino, aunque también pueden ser de abeto, de olmo o de roble.<sup>70</sup>

Otro rasgo que varía es la forma y estructura de los palés, generalmente existen dos tipos el palé: el europeo de 1200x800 mm, y palé americano o universal de 1000x1200 mm. El europeo como su nombre indica es el que se utiliza en Europa y su estandarización tiene relación con el ancho de los vagones de los trenes europeos durante la II Guerra Mundial.

Por otro lado, el americano es el de mayor repercusión a nivel mundial y su mercado se centra principalmente en América y Japón. Existen más variedades de palés que se ajustan a distintos usos y necesidades de transporte, incluso es posible personalizar su tamaño según las exigencias usuario.<sup>71</sup>

Para este proyecto se escoge el palé europeo, comúnmente llamado europalet, debido a su presencia sobre los campamentos de desplazados europeos como consecuencia de los envíos que reciben de donaciones y suministros. Estos palés contienen cuatro entradas, es decir, cuatro lados por los que la máquina de carga puede introducirse para transportarlos.

COMPONENTE	DIMENSIONES (longitud x anchura x altura)
● 3 traviesas	800 x 145 x 22 mm
● 2 tablas intermedias	1200 x 100 x 22 mm
● 2 tablas exteriores	1200 x 145 x 22 mm
● 2 patines exteriores	1200 x 145 x 22 mm
● 1 tabla central	1200 x 145 x 22 mm
● 1 patín central	1200 x 145 x 22 mm
● 6 tacos	145 x 100 x 78 mm
● 3 tacos	145 x 145 x 78 mm



Todos los palés deben ser grabados con el sello IPPC NIMF 15, en inglés ISPM 15, que representa la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias que han de cumplir y que regula la fabricación y el tratamiento de todos los embalajes de mercancías que circulan, con el fin de prevenir la propagación de plagas a nivel internacional. Por otro lado, solo los palés europeos que están homologados son marcados a fuego en sus tacos con el símbolo registrado EUR y EPAL que derivada de European Pallet Association.<sup>72</sup> Las medidas generales de estos son de 800 x 1200 x 144 mm, con un peso aproximado de 27 kg que permite soportar cargas dinámicas<sup>73</sup> de hasta 1500 kg. Predominan en su fabricación de los palés europeos maderas como el pino y el álamo, y tanto sus clavos como sus grapas están señalizados con la marca EPAL. Los elementos que componen este tipo de palés son los siguientes:



Figura 77: Características de un palé europeo homologado.

Figura 78: Despiece con medidas de un palé europeo homologado.

<sup>70</sup> «Tipos de palets», europalet.com, accedido 10 de mayo de 2017, <http://www.palets.com.es/index.php/es/informacion-tecnica/tipos-de-palets>.

<sup>71</sup> «Las medidas del palet de madera», Rotom Spain, (20 de noviembre de 2014), <http://www.rotom.es/blog/las-medidas-del-palet-de-madera.html>.

<sup>72</sup> «Tipos de palets y tamaños», Blog y noticias de Transgesa, (28 de junio de 2016), <http://www.transgesa.com/blog/tipos-de-palets/>.

<sup>73</sup> Carga dinámica: Carga que se aplica a una estructura, a menudo acompañada de cambios repentinos de intensidad y posición; bajo la acción de una carga dinámica, la estructura desarrolla fuerzas inerciales y su deformación máxima no coincide necesariamente con la intensidad máxima de la fuerza aplicada. «Diccionario de arquitectura y construcción», <http://www.parro.com.ar/definicion-de-carga+din%E1mica>.



# Descripción de propuestas

## | Propuesta equipamiento

Sin embargo, no todos los palés que circulan están homologados, sí que cumplen las dimensiones generales de 1200x800 mm a nivel europeo pero el resto de extensiones sí varían de tamaño. En esta sección se experimenta con tres palés diferentes y se proponen dos procesos de montaje: uno mediante el despiece de todos las partes del palé y otro aprovechando sus propios ensamblajes. A su vez estos dos procesos experimentan múltiples soluciones de mobiliario que son evaluadas hasta finalmente seleccionar la propuesta más efectiva. Se debe agregar que todas las opciones de producto están creadas para ser producidas a partir de un solo palé. El primer palé con el que se trabaja presenta las siguientes características:



- 8 tablas de 1200x66x18 mm
- 3 tablas de 800x66x18 mm
- 9 tacos de 75x70x70 mm

Figura 80: Características y medidas del palé 1.

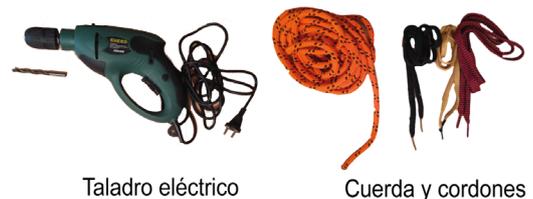
## PROPUESTA 1: Despiece

**Piezas:** 30 tablas de 400 x 66 x 18 mm y 9 tacos de 75 x 70 x 70 mm

**Herramientas:** Sierra de madera, taladro eléctrico o manual, martillo, tijeras, alicates, gato, destornillador y cuerda



Sierra, Martillo, Destornillador, Alicates, Tijeras, Gato, Marcador, Metro



Taladro eléctrico

Cuerda y cordones

### Herramientas

Figura 81: Herramientas utilizadas en la propuesta 1.

**Uniones:** Nudos de cuerda. Con el fin de evitar herramientas más complejas y así agilizar la investigación de las propuestas se fija y se simplifica el material de unión con la cuerda.

La primera propuesta consiste en dividir todo el palé en tablas de 40 cm de longitud, para aprovechar al máximo la cantidad de madera y así realizar múltiples combinaciones de creación de equipamiento. Por otro lado, se establece que el único mecanismo de unión de estos elementos sea mediante la técnica de cuerdas y nudos debido a su fácil manipulación y disponibilidad. Las herramientas de fabricación son: un marcador, un metro, una sierra

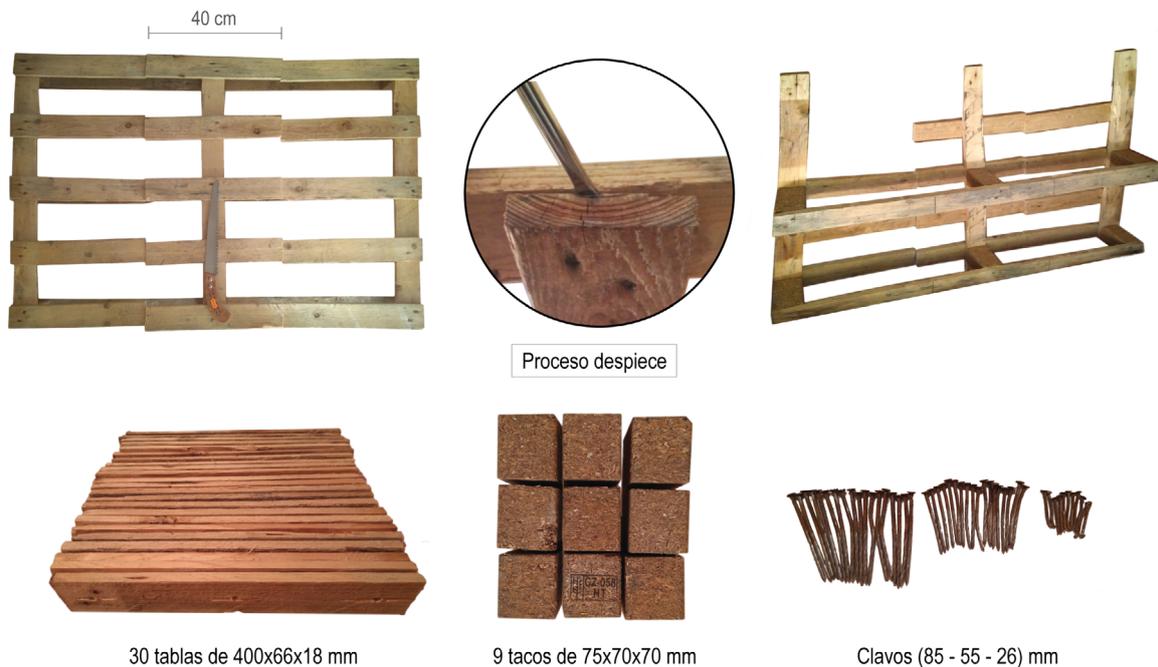


Figura 82: Proceso de despiece del palé 1 junto con los elementos obtenidos.

de madera, una cuerda y cordones, un martillo, un gato, unas tijeras, unos alicates, un destornillador o cualquier otra herramienta que permitan realizar palanca para extraer los tornillos, y un taladro eléctrico para realizar los orificios de unión. Este último es elegido debido a su rápido trabajo, en cambio se podría utilizar cualquier otra herramienta perforadora que no dependiera de electricidad.

Para iniciar la primera propuesta, se procede a marcar sobre el palé las dimensiones de 40 cm sobre las que se realizaran los cortes. Una vez serrados, se pasa a extraer los tornillos que unen las distintas tablas del palé. Por último, se perforan las maderas con tres orificios: uno en el medio y los otros dos a 4 cm de sus laterales. Una vez preparados todos los elementos ya sólo queda introducir la cuerda por sus orificios y comenzar a crear las uniones. Con esta primera propuesta donde se despiezan todos los elementos del palé se crean cinco soluciones de equipamiento:

### OPCIÓN 1.1

Esta primera alternativa consiste en un bloque cuadrado compuesto de seis tablas de madera de 40 cm, donde tres de ellas actúan como base y el resto como fijación y soporte de la estructura. Son utilizadas las treinta maderas a excepción de los tacos y la unión entre ellas es mediante nudos de cuerda.

Para una mejor visualización del resultado se modelan virtualmente las piezas, tomando como referencia en esta opción las medidas del palé europeo homologado, y se crea un ensamblaje de su conjunto con el programa de diseño asistido por ordenador de SolidWorks. Posteriormente, se construye un prototipo a escala 1:10 con espátulas de madera de 40 x 14 x 2 mm, unidas mediante cinta adhesiva.

Esta opción desarrolla tres posiciones diferentes:

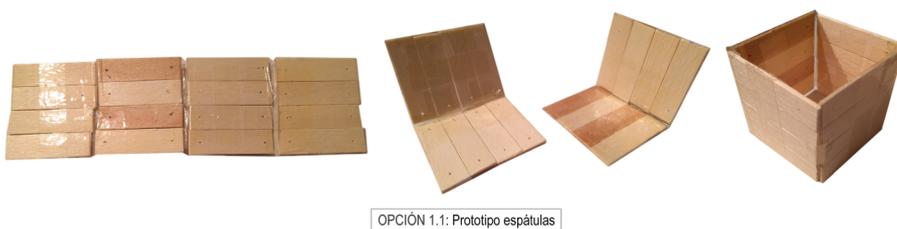
- *Posición 1:* Cuatro bloques colocados horizontalmente que actúan como esterilla aislando al usuario del contacto con el suelo.
- *Posición 2:* Utilizando solo dos bloques y uniendo sus orificios con cuerda, se genera un asiento con respaldo regulado. Como resultado de los cuatro módulos podemos obtener dos asientos.

- *Posición 3:* La tercera colocación requiere de los cuatro bloques dispuestos de forma cúbica, obteniendo así una estructura que puede ser utilizada tanto como mesa auxiliar o como taburete. También se plantea la posibilidad de introducir en sus laterales huecos nuevos apoyos formados por un tejido o macla de cuerdas cruzadas que le añaden rigidez y estabilidad al cubo.

Con el fin de acercarnos a una propuesta real se construye con el primer palé el prototipo de un solo módulo para probar sus cualidades y generar resultados más efectivos. A diferencia del modelo de SolidWorks que ha sido realizado con las proporciones de un palé homologado, el palé 1 con el que se produce presenta unas medidas menores en cuanto a la anchura de las tablas, es por esto que se tendría que añadir 4 piezas más para completar las superficies de apoyo. Como consecuencia del sistema de unión mediante nudos de cuerda aplicado, se consiguen transformaciones de posición del módulo, por lo que para fijarlo los elementos debería modificarse la técnica de sujeción de cuerda. Si no se fijara, esta solución tal y como está, permite plegarse debido a la flexibilidad de sus uniones, lo que podría ser una ventaja para transporte, almacenamiento, etc. O también podría rigidizarse la forma triangulando con la misma cuerda mediante diagonales

**Ventajas:** A partir de la combinación de un mismo módulo se crean tres diferentes soluciones de equipamiento, incluso en la modalidad de asiento se pueden obtener dos productos. Es decir, de esta opción se destaca su modularidad y adaptabilidad.

**Inconvenientes:** Gracias a las uniones cordadas se originan transformaciones en la forma original del módulo que podrían generar otros posibles usos, sin embargo, para el diseño que se ha planteado resulta mejorable puesto que adolece de la rigidez y estabilidad que requiere la estructura.



OPCIÓN 1.1: Prototipo espátulas

Figura 83: Prototipo realizado con espátulas con todas las posiciones de la opción 1.1.

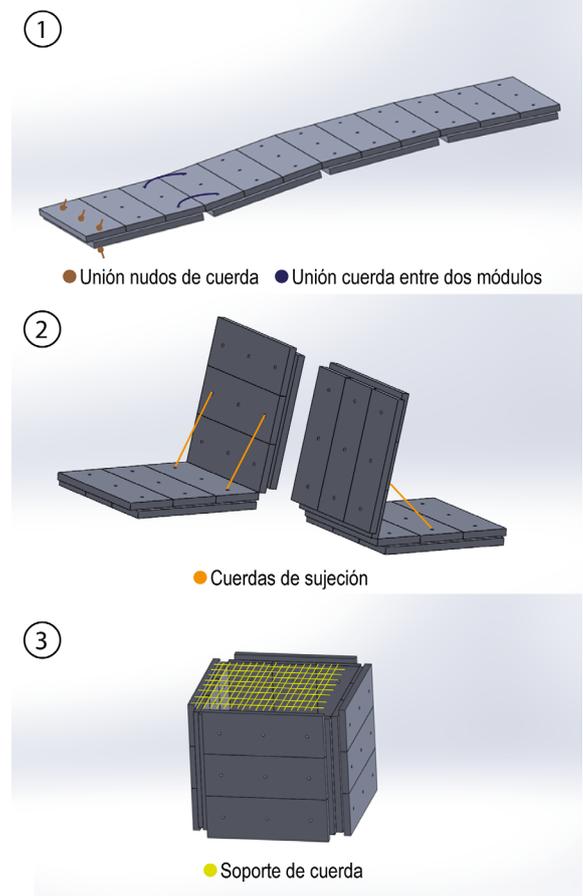


Figura 84: Imágenes virtuales de las tres posiciones de la opción 1.1.

Figura 85: Transformación de posición de la opción 1.1.



## OPCIÓN 1.2

En la alternativa siguiente se usan cuatro tablas posicionadas de forma cuadrangular, dos de base y otras dos de soporte, que son apiladas verticalmente formando un total veinte piezas. Las uniones con cuerdas se distribuyen en las cuatro esquinas del cuadrado. El resultado es un bloque que puede ser usado tanto como asiento o soporte. Por otro parte se añade la posibilidad de cubrir sus partes huecas con trenzado de cuerda. Dentro de la misma opción se desarrolla aparte la introducción de tacos en los vértices del cuadrado, resultando ocho tablas y cuatro tacos. Con ambos conjuntos conseguimos un soporte auxiliar ya sea en forma de asiento o mesa pudiéndose combinar con otros iguales.

**Ventajas:** Ambos procesos de construcción son sencillos de elaborar pues son basados en el apilamiento de las maderas de forma cuadrangular.

**Inconvenientes:** Al disponerse las maderas verticalmente para conseguir altura, se origina un volumen pesado debido a la gran cantidad de maderas utilizadas. Por otra parte, para conseguir una superficie de soporte, los huecos de sus laterales tendrían que ser cubiertos con técnicas de tejidos de cuerdas. Conforme a las uniones que fijan la estructura se debería plantear un sistema de triangulación para rigidizar la posición, como sucedía en el ejemplo anterior para poder así tener una estructura estable.

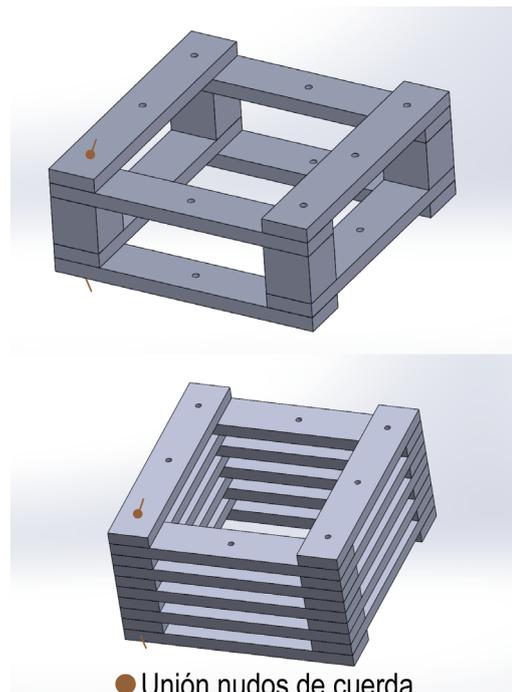


Figura 87: Dos modalidades de la opción 1.2 prototipadas con el software de SolidWorks.



Figura 86: Dos modalidades de la opción 1.2 prototipadas con tablas de madera.

### OPCIÓN 1.3

A esta opción se le añaden piezas de 10 cm de longitud que se consiguen cortando las maderas de 40 cm en cuatro partes. Para esto se precisan de trece maderas de 40 cm y doce unidades de 10 cm. En sus laterales se colocan como soporte cuatro maderas de 40 cm formando un cuadrado en ambos lados, mientras que para el soporte del asiento se apilan alternando horizontalmente las piezas de 40 y 10 cm. Las uniones de cuerda atraviesan por los laterales el soporte del asiento auxiliar o también conocido como taburete.

**Ventajas:** La separación con respecto del suelo es mayor que en la opción anterior de manera que cumple mejor con la función de asiento. Por otro lado, sus patas de apoyo también ocupan un espacio menor que las anteriores aportando ligereza a su base.

**Inconvenientes:** A pesar de ello, la disposición apilada horizontal de las maderas vuelve a generar un cuerpo pesado además de la propia inestabilidad de las uniones con cuerda. En todas las propuestas, haría falta rigidizar mediante triangulación.

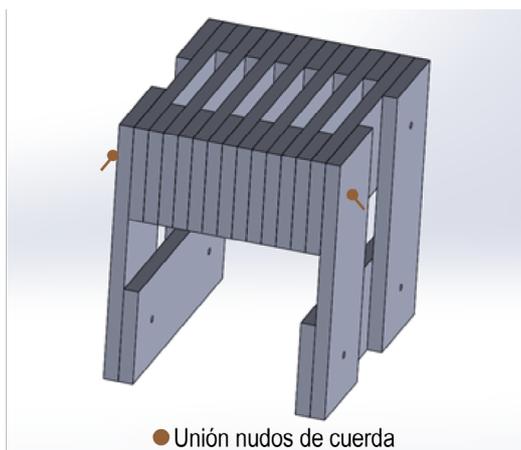


Figura 88: Prototipado virtual de la opción 1.3 con el software de SolidWorks.

### OPCIÓN 1.4

Esta opción se fundamenta en la articulación creada al alternar la disposición de las piezas de madera en las uniones de sus extremos. Este mecanismo origina soluciones interesantes debido a las transformaciones de sus pliegues.

**Ventajas:** Su agrupación permite interesantes articulaciones que modifican la forma inicial mediante plegados pudiendo crear así un mobiliario que se transforma, se puede adaptar a la postura o bien se podría plegar cuando no fuera necesario.

**Inconvenientes:** Se necesita de un elevado número de tablas de madera para crear superficies de apoyo por lo que se eleva tanto su volumen con su peso.

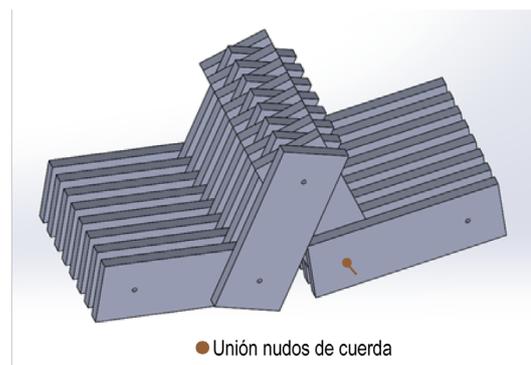


Figura 89: Prototipado virtual de la opción 1.4 con el software de SolidWorks.



Figura 90: Prototipado con las tablas del pale y cuerda de la opción 1.4.

## OPCIÓN 1.5

A diferencia de las opciones anteriores aquí las tablas se disponen horizontalmente sin estar apiladas y sus extremos se unen con cuerda formando un plano horizontal, usado a modo de esterilla. La segunda función que se le añade se logra enrollando las maderas y atándolas con una cuerda para inmovilizarlas consiguiendo así recogerlas para su almacenamiento. Como se transforma en un cilindro de madera su base podría ser empleada como soporte de asiento.

**Ventajas:** La función como esterilla es óptima ya que es suficiente con un solo plano de maderas para aislarse del suelo contando con una reducida cantidad de material. La flexibilidad de sus uniones permite adaptarlo a terrenos irregulares además de su mecanismo de enrollado para su almacenamiento.

**Inconvenientes:** No obstante, aunque permite agruparse para almacenarse la función secundaria que se propone como asiento carece de estabilidad y de superficie de apoyo.

Para finalizar la primera propuesta de despiece de todos los elementos del palé se analizan las características más viables así como los fallos de las cinco opciones presentadas. Tras estas conclusiones se procede al planteamiento de la segunda propuesta.

### Aspectos positivos

- Se aprovecha al máximo la superficie de madera
- La unión mediante cuerda es un mecanismo de sencilla elaboración y fácil accesibilidad y ejecución
- Las herramientas de fabricación son simples y pueden sustituirse por otras similares siempre que cumplan la misma función
- La libertad de movimiento de sus uniones permite transformar sus posiciones



Modo extendido - Esterilla

Modo recogido - Asiento

Figura 91: Prototipado con las tablas del palé y cuerda de la opción 1.5.

- Al despiezar todos los elementos del palé se obtienen gran cantidad de piezas diversas con las que se puede crear múltiples opciones

### Aspectos negativos

- Requiere de un largo proceso de desmontaje del palé extrayendo todas sus partes y uniones
- No se aprovechan las fuertes uniones existentes entre tablas y tacos
- Las uniones mediante cuerda no fijan rígidamente las partes, creando movimientos y pliegues no deseados entre las tablas
- El volumen que ocupan los nudos de las cuerdas provoca inestabilidad en la base y una superficie irregular de soporte
- La disposición y el apilamiento de las tablas crea volúmenes pesados que dificultan su desplazamiento y transporte

## PROPUESTA 2: Mantener uniones

**Herramientas:** Sierra de madera, marcador, cincel, martillo, tijeras, alicates, destornillador y cuerda

La segunda propuesta se basa en conservar parcialmente las uniones originales del palé y adaptar el diseño del mobiliario a la propia morfología del palé, reduciendo así el número de operaciones a realizar. Cada opción se desarrolla con un palé individual del cual se obtienen piezas diferentes. Por ello se separan en dos apartados los dos palés con sus dos correspondientes procedimientos y resultados.

### OPCIÓN 2.1

Los palés con los que se ha trabajado se caracterizan por tener un tamaño similar con variaciones en las medidas de las tablas y los tacos. De ahí que representemos gráficamente las dimensiones de cada palé para conocer las diferencias entre ellos y elaborar un diseño estándar. El palé que se muestra a continuación es el segundo con el que se va a trabajar:

Para su obtención se requiere de una sierra de madera que cortará siete puntos de unión para conseguir dos bloques de palé diferenciados. Con ambos conjuntos se propone la morfología de un asiento. Como resultado, se obtiene un pieza sobrante del palé, que podría aprovecharse como un semillero o almácigo, un soporte donde depositar las semillas y cuidar de la germinación inicial de las plantas hasta que finalmente estén listas para su trasplante a la tierra u otro más adecuado a su tamaño.

**Ventajas:** Realizando siete cortes con la sierra de madera obtenemos dos productos de un mismo palé, un asiento con base y respaldo que posteriormente fijaremos, y una pieza restante que ha sido aprovechado para su uso como semillero.

**Inconvenientes:** Para finalizar la construcción de la silla se requiere de herramientas y utensilios que permitan fijar asiento y base, así como un soporte de apoyo. Además de presentar una morfología compleja de adoptar a unas correctas dimensio-

nes ergonómicas. Más interesante porque justifica la intervención de un diseñador: profesional con formación y conocimientos específicos para plantearse y resolver adecuadamente ese tipo de problemas.



**PALÉ 2**

- 8 tablas de 1200x72x15 mm
- 3 tablas de 800x72x20 mm
- 9 tacos de 74x74x74 mm

Figura 92: Características y medidas del palé 2.



Proceso obtención de dos piezas



Pieza restante

Figura 93: Proceso de obtención del palé 2.



OPCIÓN 2.2: Prototipo silla (Palé 3)

OPCIÓN 2.2.1: Prototipo semillero (Palé 3)

Figura 94: Piezas obtenidas con el palé 2.

## OPCIÓN 2.2

Para finalizar la fase de experimentación se utiliza el tercer y último palé. Se continúa con la segunda propuesta, manteniendo algunas uniones originales del palé pero con una nueva alternativa de desarrollo de equipamiento que aprovecha al máximo su estructura inicial.



- 8 tablas de 1200x100x20 mm
- 3 tablas de 800x100x20 mm
- 9 tacos de 95x98x74 mm

Figura 95: Características y medidas del palé 3.

El procedimiento que se ha seguido con este palé es muy sencillo ya que basta con extraer la tabla y los tacos centrales. Para ello se ha precisado únicamente de un cincel y un martillo. En un primer momento se ha ejercido presión para extraerlos y seguidamente se ha golpeado aquellos clavos que todavía estaban internos. Finalmente, obtenemos una estructura que podría emplearse a modo de lecho como somier, añadiendo un soporte de apoyo central entre las tablas laterales.

**Ventajas:** El proceso de extracción de la tabla y los tacos centrales es muy sencillo, además de requerir de pocas herramientas y tiempo de montaje, aprovechando al máximo la estructura original del palé y sus propias uniones.

**Inconvenientes:** Las combinaciones y las opciones de creación de equipamiento do-



Figura 96: Proceso de extracción de la pieza central del palé 3.

méstico se reducen ya que se obtiene únicamente una pieza de gran tamaño y fija.

A continuación se analiza la segunda propuesta que comprende las dos opciones anteriores, la opción 2.1 y 2.2.

### Aspectos positivos

- Se aprovecha la estructura y las uniones resistentes propias del palé
- El proceso de obtención de ambas opciones es simple, y no requiere de herramientas complejas
- Se aprovechan todos los elementos restantes del palé como es el caso de la pieza sobrante en la opción 2.1, reutilizada en forma de semillero

### Aspectos negativos

- Ambas opciones requieren de posteriores recubrimientos, uniones y fijaciones para poder ser utilizadas como equipamiento de hábitat
- La opción 2.2 de lecho ocupa un gran espacio fijo
- La opción 2.1 requiere posteriormente de nuevas herramientas y elementos para su fijación como asiento.

Finalmente, de las dos propuestas analizadas se extraen las dos mejores soluciones que van a desarrollarse como equipamiento de hábitat. Los palés seleccionados son el primero y el tercero; con la opción 1.5, se obtiene la estrialla plegable; y con la opción 2.2, el somier.

## Propuesta recubrimiento

La siguiente parte de la descripción de propuestas consiste en la búsqueda de un material que soporte el apoyo del cuerpo humano y lo separe la estructura del palé. Por ello, se sigue un procedimiento similar al anterior de propuesta de equipamiento, se experimenta con tres diferentes materiales analizando sus aspectos positivos y negativos.

### PROPUESTA 1: Restos textiles

Replanteando la selección del material, se estudian otras opciones más sostenibles que empleen materiales reciclados que sean de fácil obtención sobre cualquier medio así como de manipulación por parte de los usuarios. Analizando los datos de las donaciones, se comprueba que una gran parte pertenecen al sector textil, principalmente son prendas de ropa y complementos de cama. Sin embargo, no todos los textiles que son enviados se encuentran en buen estado, por lo que junto con aquellos que son rotos y desgastados tras su uso, se genera gran volumen de residuos textiles. Como resultado, se intenta aprovechar estos desechos de tejidos, cortándolos en tiras y uniéndolos mediante distintas técnicas de trenzado.

#### Aspectos positivos

- Se reutilizan los desechos textiles transformándolos en un nuevo material para crear un nuevo producto



Figura 97: Prendas y elementos textiles agrupados.

- Al tratarse de un recubrimiento y soporte que va a estar en contacto con el cuerpo humano, el textil presenta las características que mejor se adaptan al contacto con la piel
- Como el textil es un material moldeable y mullido potencia el confort del usuario durante su uso
- Las uniones entre las tiras textiles son fáciles de realizar ya que bastan con un simple nudo, cosido o trenzado

#### Aspectos negativos

- Al tratarse de uniones sencillas estas no ofrecen gran resistencia al soportar grandes pesos, como puede ser el de una persona
- Como el textil es un material moldeable y flexible no se consigue ejercer la tensión necesaria para separar al usuario de la estructura del palé, debido a que con la presión del peso va cediendo
- Cada elemento textil presenta una composición distinta por lo que también unas propiedades diferentes, de modo que antes de seleccionar un tejido hay que comprobar sus características

### PROPUESTA 2: Plástico

Las bolsas de plástico son un elemento cotidiano cuyo uso se ha extendido por todo el mundo debido a su fácil obtención y coste. Su composición es de petróleo fundido convertido en un polímero termoplástico conocido con el nombre de polietileno (PE). Sin embargo, sus propiedades químicas son contaminantes para el medio ambiente, además presenta un proceso de reciclaje complejo que también supone una amenaza ambiental.<sup>75</sup> Uno de los principales motivos de la elección de este material como soporte es debido la reducción de residuos de bolsas de plástico y a su correspondiente reutilización como un nuevo elemento.

La primera prueba se realizó con tres tipos de bolsas de plástico de una capacidad de aproximadamente treinta litros cada bolsa, las cuales se trenzaron para aportar una mayor resistencia y rigidez. El proceso de trenzado que se decidió efectuar para aprovechar al máximo la superficie de las bolsas fue el siguiente: en primer lugar, se cortaba en horizontal la parte más próximas a las asas de la bolsa; seguidamente se cortaba del mismo modo el inferior de la bolsa; así se conseguía un elemento unido que se utilizaría como parte del trenzado normal.



Figura 99: Dos trenzados con bolsas de plástico de diferente grosor y composición.

El resultado que se obtuvo con las tres primeras bolsas fue una trenza estrecha y endeble por lo que se optó por añadir más volumen de plástico al trenzado. En la segunda prueba se seleccionaron un tipo de bolsas más resistentes con una capacidad de cien litros, logrando una mayor superficie de soporte y a su vez de aguante. Finalmente, se decidió utilizar las bolsas de la segunda prueba, las que eran más resistentes, pero triplicando la cantidad de bolsas de basura por trenzado, así se potenciarían las características de resistencia además de conseguir un mayor espacio de apoyo así como más mullido.

El siguiente paso fue acoplar el soporte de las trenzas al palé, para ello lo que se introdujo en el interior de las trenzas fue una cuerda de fibras naturales conocida cuerda de pita o cordel, que permitiera sujetar el trenzado en los dos extremos del palé. Para la sujeción de la cuerda se realizaron las siguientes fijaciones cordadas que permiten una tensión máxima. No obstante, una vez colocadas los trenzados de prueba sobre el palé se procedió a comprobar su resistencia y el resultado que se logró fue que a pesar de la fijación de la cuerda, la trenza cedía hasta tocar la parte inferior del palé. Como resultado, se descartó esta opción de so-



Figura 100: Elementos que intervienen en el trenzado sobre el palé 3.

porte con bolsas de plástico trenzadas.

### Aspectos positivos

- Reducir la cantidad de residuos plásticos otorgándoles una nueva función
- Las bolsas de plástico son manipuladas fácilmente debido a sus propiedades maleables que permiten adaptarse a cualquier superficie
- Sus uniones también se elaboran con facilidad permitiendo ser combinadas con cualquier tipo de material

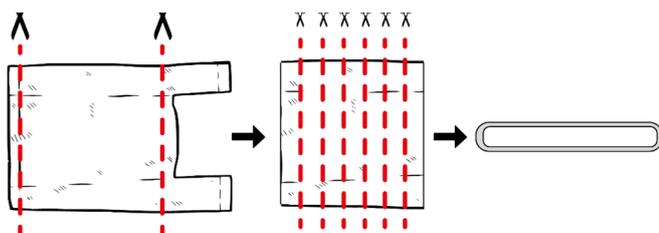


Figura 98: Proceso de obtención de tiras de las bolsas de plástico.

<sup>75</sup> «Propiedades de una bolsa de plástico», eHow en Español, Brenda Priddy, accedido 25 de junio de 2017, [http://www.ehow-nespanol.com/propiedades-bolsa-plastico-sobre\\_50760/](http://www.ehow-nespanol.com/propiedades-bolsa-plastico-sobre_50760/).

### Aspectos negativos

- La flexibilidad del plástico no permite ejercer tensión de modo que aunque se refuercen sus uniones siempre acaba cediendo
- El plástico polietileno es un material que se deteriora muy fácilmente ya sea con factores externos o con su corta vida útil, como sucede por el envejecimiento de los rayos ultravioletas
- Sus uniones también ceden por lo que acaban rompiéndose o debilitándose en tiras muy finas sin ofrecer resistencia

### PROPUESTA 3: Cuerda

Se propone la introducción de materiales de fibras textiles o sintéticas que conforman la mayoría de las cuerdas, estas son capaces de soportar grandes tensiones creando así superficies de apoyo resistentes. En un primer momento se probó con cuerda sintética de diámetro de ocho milímetros, pero fue descartada debido a que su anchura no permitía realizar unos pliegues que se adhieran con tensión a las baldas del palé. La siguiente cuerda que se propuso es conocida como hilo sisal, cuerda de pita o cordel, ya empleada para ejercer tensión en la anterior propuesta de las bolsas de plástico. A pesar de que su diámetro es menor, tres milímetros, ofrece una mayor adherencia a cualquier superficie. El proceso para crear la superficie de apoyo consiste en pasar la cuerda de un lateral a otro del palé ejerciendo tensión en cada paso. Sólo se fija la cuerda con un clavo o una grapa al palé tanto en el inicio como en el final de su longitud, de modo que no se realiza ningún tipo de corte sobre la cuerda conservando así la propia unión de la cuerda.

### Aspectos positivos

- Esta fibra textil ofrece una gran resistencia a la tracción soportando grandes fuerzas



Creación de soporte con hilo sisal



Figura 101: Creación de una superficie de apoyo con hilo sisal sobre el palé 3.

Presenta una buena capacidad de agarrar por lo que permite crear tensiones

- Los nudos que se realizan sobre ella son fijos y capaces de aguantar presiones sin modificarse

### Aspectos negativos

- Esta cuerda presenta un diámetro muy pequeño de modo que para rellenar una superficie se requiere gran cantidad de material
- Su tacto exterior es rugoso y áspero, no muy agradable para estar en contacto con el cuerpo humano
- Aunque este material es de fácil obtención, precisa de un gran número de metros para crear un soporte estable

## Análisis ambiental

Gracias a la herramienta Eco Audit del programa de CES EduPack se ha podido elaborar un análisis ambiental de los tres materiales propuestos como recubrimiento: para el tejido se ha seleccionado el material del algodón; para el plástico el propio polietileno de las bolas; y para la cuerda, la fibra natural sisal. Este software muestra mediante unas gráficas comparativas la cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que es emitido, así como la energía gastada (medida en julios), por cada uno de estos tres materiales durante su proceso de fabricación. En el análisis se ha adjudicado a todos los materiales el peso de un kilogramo para poder analizar de una forma más real y equitativa los resultados.

En un primer momento se examina el impacto ambiental energético de los materiales y se extraen las siguientes anotaciones:

- El polietileno es el material que consume una mayor energía con casi 80 MJ, es decir, un 73% más respecto al resto.
- El sisal es el material más sostenible con valores cercanos a los 15 MJ, reduciendo el valor del consumo en un -78% por debajo del resto.
- El algodón se mantiene intermedio entre ambos materiales gastando una media de 45 MJ de energía.

Por otro lado se analizan las emisiones de CO<sub>2</sub> que emiten los materiales en sus técnicas de producción. De igual modo se analiza el comportamiento de cada material:

- El polietileno continúa siendo el material que mayor cantidad de CO<sub>2</sub> emite, aproximándose a los 3 kg y superando en un 208% su valor entre los tres materiales.
- A diferencia de la gráfica anterior, el sisal es el segundo material más contaminante, deja una huella de aproximadamente 1,5 kg alcanzando un valor del 78% en relación con el resto.

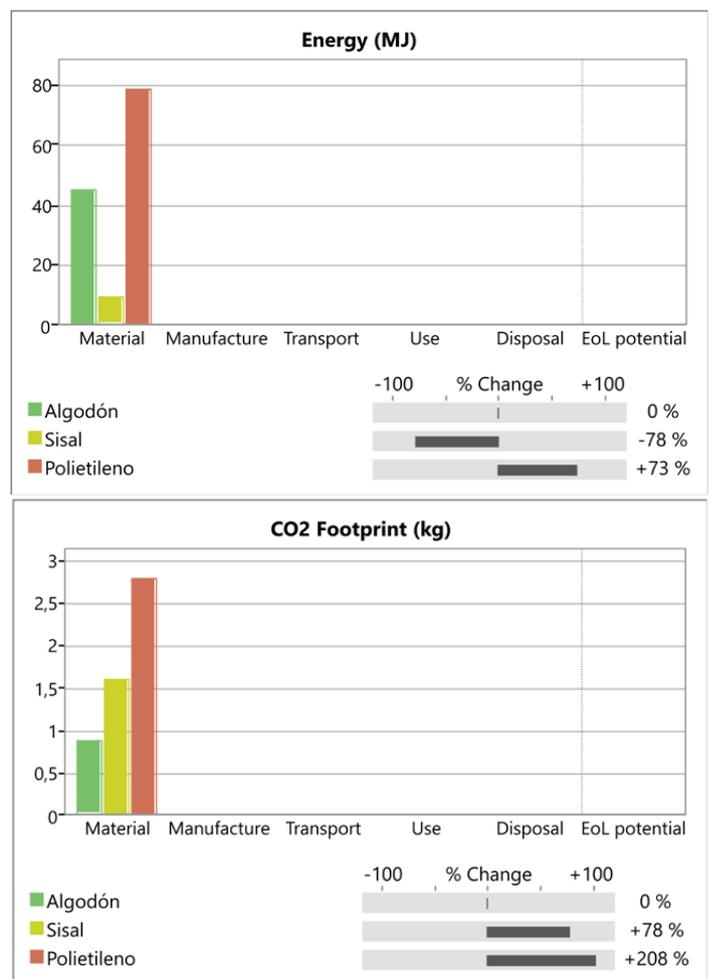


Figura 102: Gráficos comparativos entre el material del algodón, el hilo de sisal y el polietileno según la energía producida y la contaminación de CO<sub>2</sub>.

- El algodón resulta ser el material más sostenible en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub> acercándose a la cifra de 1 kg.

### Conclusiones del análisis ambiental

- El material más contaminante tanto en consumo de energía como en emisiones de dióxido de carbono es el polietileno con unos valores muy elevados, un 73% y un 208%, con respecto al algodón y el sisal.
- El algodón es un material natural que en su producción sí que gasta una cantidad de energía considerable, mientras que en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub> resulta muy inferior su índice contaminante.
- Al contrario que el algodón el sisal sí que tiene una mayor contaminación en relación a las emisiones de CO<sub>2</sub> con un 78%, y por la otra parte un consumo de energía muy bajo del -78%.

## Justificación de la solución adoptada

Una vez planteadas todas las propuestas de mobiliario con los tres palés utilizados, se obtiene un total de siete propuestas de equipamiento; y por otra parte, también se cuenta con tres tipos de recubrimiento. Una vez expuestas todas las propuestas, se procede a seleccionar las soluciones finales para el desarrollo de equipamiento de hábitat. Como se ha explicado con anterioridad, cada palé presenta diferentes alternativas de diseño, por lo que para su selección procederán a ser evaluadas según los requisitos de utilidad, usabilidad, funcionalidad, forma, montaje, estabilidad y apariencia, que son definidos a continuación:

- *Utilidad*: Cuando el servicio que ofrece el producto cumple correctamente las expectativas tras su uso.<sup>76</sup>
- *Usabilidad*: Mide la calidad de la experiencia de interacción entre el usuario y el producto, intentando que esta sea lo más fácil, cómoda e intuitiva posible.<sup>77</sup>
- *Funcionalidad*: Capacidad de satisfacer todos los servicios propuestos por el propio producto.

- *Forma*: Lo forman el conjunto de dimensiones apropiadas junto con una ergonomía adaptada al usuario. También pueden influir aspectos relacionados con la imagen perceptiva.
- *Montaje*: Lo que se pretende destacar con esta palabra es la facilidad de producción del objeto, incluyendo así, el uso de las elementales y sencillas herramientas y procesos.
- *Seguridad*: Pretende garantizar que el objeto no sea dañino para el usuario tras su uso, valorando conceptos como la estabilidad del producto, la resistencia de sus piezas y ensamblaje, así como las características técnicas de los materiales utilizados y lo más inocuo con el medio ambiente.

Las opciones propuestas son puntuadas sobre una escala de cinco, siendo el cero la valoración más baja y el cinco la más elevada. Comparando finalmente los totales de cada opción, aquella que tenga la mejor puntuación será la solución adoptada. Como resultado obtendremos dos soluciones de equipamiento doméstico y una de recubrimiento o soporte que se introduce sobre el mobiliario.

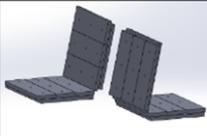
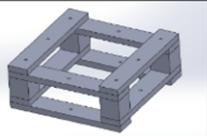
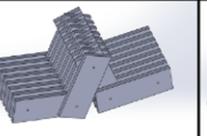
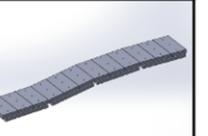
PALÉ 1	OPCIÓN 1.1	OPCIÓN 2.1	OPCIÓN 3.1	OPCIÓN 4.1	OPCIÓN 5.1
Utilidad	4	3	3	2	4
Usabilidad	4	3	4	2	3
Funcionalidad	4	3	3	2	3
Forma	4	2	4	3	4
Montaje	3	4	3	3	4
Seguridad	0	1	0	2	5
<b>Total</b>	19	16	17	14	<b>23</b>
					

Figura 103: Cuadro de puntuación de las cinco opciones propuestas con el palé 1.

<sup>76</sup> «Usabilidad de los productos», accedido 11 de julio de 2017, <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/268.htm>.

<sup>77</sup> «¿Qué es la Usabilidad?», Guía Digital, accedido 11 de julio de 2017, <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>.

En primer lugar, se encuentra el cuadro de puntuación del palé 1 junto con sus cinco opciones propuestas, estas destacan por ser en general asientos, mesas auxiliares o soportes de descanso.

Como resultado, el primer palé adopta la opción 5.1, la esterilla desplegable, por los siguientes motivos:

- Se aprovecha al máximo la superficie horizontal de cada bloque de madera conformando una gran superficie de apoyo
- Es una solución sencilla tanto de montaje como de elementos que la componen; además cumple satisfactoriamente la funcionalidad de separar al usuario tanto del contacto con el suelo como de las irregularidades del terreno
- Como las uniones cordadas no son fijas permiten adaptarse a diferentes terrenos de apoyo
- Por el mismo motivo anterior, tiene la opción de enrollarse en forma cilíndrica cuando no se requiera de uso, ocupando así un menor volumen de espacio
- La opción de plegado permite desplazar y transportar el objeto de una forma útil y cómoda
- Como los bloques de madera están dispuestos directamente sobre el suelo la estabilidad del soporte es máxima
- Dependiendo de la altura de cada usuario se puede personalizar la esterilla con más o menos bloques de madera

Por otra parte, el segundo y el tercer palé representan dos opciones de una misma propuesta, por un lado un asiento y el elemento auxiliar del semillero, y por el otro un somier, lecho o cama. A pesar de que ambas alternativas son viables se decide proceder a la elección de una de ellas para producir la solución de un modo más completo. Por ello, también se puntúan ambas siguiendo los mismos criterios anteriores.

	PALÉ 2	PALÉ 3
	OPCIÓN 2.1	OPCIÓN 2.2
Utilidad	4	4
Usabilidad	4	4
Funcionalidad	4	5
Forma	4	4
Montaje	4	5
Seguridad	5	5
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
		

Figura 104: Cuadro de puntuación de las opciones propuestas con los palés 2 y 3.

Las características que justifican la segunda propuesta con la opción 2.2 del tercer palé son:

- Se aprovechan al máximo las propias uniones del palé, así como su estructura y forma original
- Al eliminar solo la pieza central el proceso de montaje se simplifica al máximo al igual que sus herramientas de trabajo
- Como se conserva prácticamente toda la morfología del palé también se mantienen sus características de estabilidad, seguridad y resistencia

- Se obtiene directamente la base del mueble de descanso sin necesidades de modificaciones posteriores

- Al presentar las medidas de 1200 x 800 cm permite crear un espacio apoyo de descanso

Por otro lado, se encuentra el recubrimiento que se va a colocar sobre el equipamiento doméstico recientemente seleccionado. En este caso, se distinguen tres tipos de materiales, el textil, el plástico y la cuerda, y siete nuevos criterios de evaluación que se adaptan mejor a las condiciones técnicas de los materiales. Estos requisitos atienden a las variables de resistencia, durabilidad, sostenibilidad, disponibilidad, montaje, seguridad y apariencia.

- *Rigidez:* Entendiendo que es capaz de soportar las cargas exteriores aplicadas sin producir apenas modificaciones en su estructura original.

- *Flexibilidad:* A diferencia de la elasticidad, consiste en la capacidad de resistencia a la deformación sin que se produzca rotura.

- *Durabilidad:* No pierde sus propiedades iniciales a lo largo del tiempo.

- *Sostenibilidad:* Que tiene el menor impacto sobre el medio ambiente.

- *Disponibilidad:* Hace referencia a la facilidad de acceso de los usuarios sobre los materiales.

- *Montaje:* Mide la facilidad de adaptación del material sobre el objeto.

- *Seguridad:* Garantiza que el material no va a dañar la salud del usuario.

El recubrimiento que tras el proceso de experimentación y de puntuación ha obtenido mayor éxito es la cuerda, a continuación se encuentran las razones que lo justifican:

- Es el material que presenta una mayor resistencia tanto a la fricción, como a la rotura y deformación

- Al estar compuesto por fibras naturales es respetuoso con el medio ambiente y además cada región puede utilizar sus propios materiales locales para confeccionarlo

- Se adapta con facilidad a todo tipo de superficies gracias a su alta flexibilidad, además de que sus uniones y nudos se fijan soportando grandes presiones

- Como lo que se busca es un soporte fijo y estable que mantenga al cuerpo humano, el material de la cuerda permite crear fuertes tensiones sin modificaciones por elasticidad del material

- Al ser un material que puede estar disponible en cualquier comunidad también puede repararse con facilidad por este mismo motivo

RECUBRIMIENTO	TEXTIL (Nailon)	PLÁSTICO (Polietileno)	CUERDA (Hilo sisal)
Rigidez	3	0	5
Flexibilidad	5	5	5
Durabilidad	3	1	5
Sostenibilidad	4	3	4
Disponibilidad	3	3	4
Montaje	4	2	4
Seguridad	1	1	5
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>32</b>
			

Figura 105: Cuadro de puntuación de las opciones propuestas de recubrimiento.



*Figura 106 y 107: Prototipado final de la opción 5.1 y 2.2.*

# Descripción detallada de los elementos de la solución adoptada

## Palé 1, Opción 1.5

### Tabla de madera

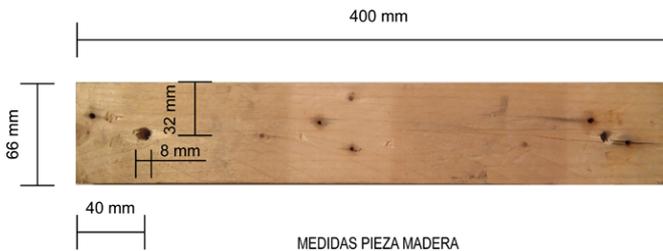


Figura 108: Medidas de las tablas de madera de la opción 1.5.

30 piezas de madera de dimensiones 400 x 66 x 18 mm

Todas las piezas que componen la esterilla presentan las mismas dimensiones, son rectángulos que tienen el grosor propio de las baldas del palé, en este caso de 1,8 cm, así como su anchura de 6,6 cm, la medida que sí que se decide es la de su longitud, en este caso se cortaron las tablas en bloques de 40 cm. Como el palé presenta dos tipos diferentes de tablas, unas con una largura de 80 cm y otras de 120 cm, la medida de 40 cm se seleccionó en un principio por ser el mínimo recomendado para la anchura de un asiento según las medidas antropométricas de la anchura de las caderas de Julius Panero\*. Además, este un valor divisible entre las longitudes de las tablas (120 y 80 cm) y así permite obtenerlas a todas con las mismas dimensiones. Sin embargo, si fuera posible sería recomendable ampliar a cada pieza de una longitud mayor a 40 cm, preferiblemente como mínimo de 50 cm, para garantizar una amplitud de apoyo del cuerpo humano sobre estas. Otra característica de esta pieza son las perforaciones que presenta en sus laterales, cuentan con un diámetro de 8 mm y están situadas a 40 mm en el eje horizontal y a 32 mm en el vertical, desde los extremos hasta al centro del orificio.

### Recubrimiento cuerda

10 metros de longitud de fibra natural o sisal

Para su producción se va a precisar de cuatro trozos de cuerda, de 250 cm cada una, que se encargaran de realizar las correspondientes uniones entre las tablas de maderas.



Figura 109: Medidas de los cuatro trozos de cuerda utilizados por la opción 1.5.



## Palé 3, Opción 2.2

### Estructura palé 3

Dimensiones generales 1200x800 mm

- 7 tablas de 1200x100x20 mm
- 3 tablas de 800x100x20 mm
- 6 tacos de 95x98x74 mm

La pieza base de la segunda propuesta es la estructura original de palé completa con las dimensiones generales de 1200 x 800 mm, a excepción de una tabla central de 1200 x 100 x 20 mm junto con sus tres respectivos tacos de 95 x 98 x 74 mm.

### Recubrimiento cuerda:

500 metros de longitud de fibra natural o sisal.

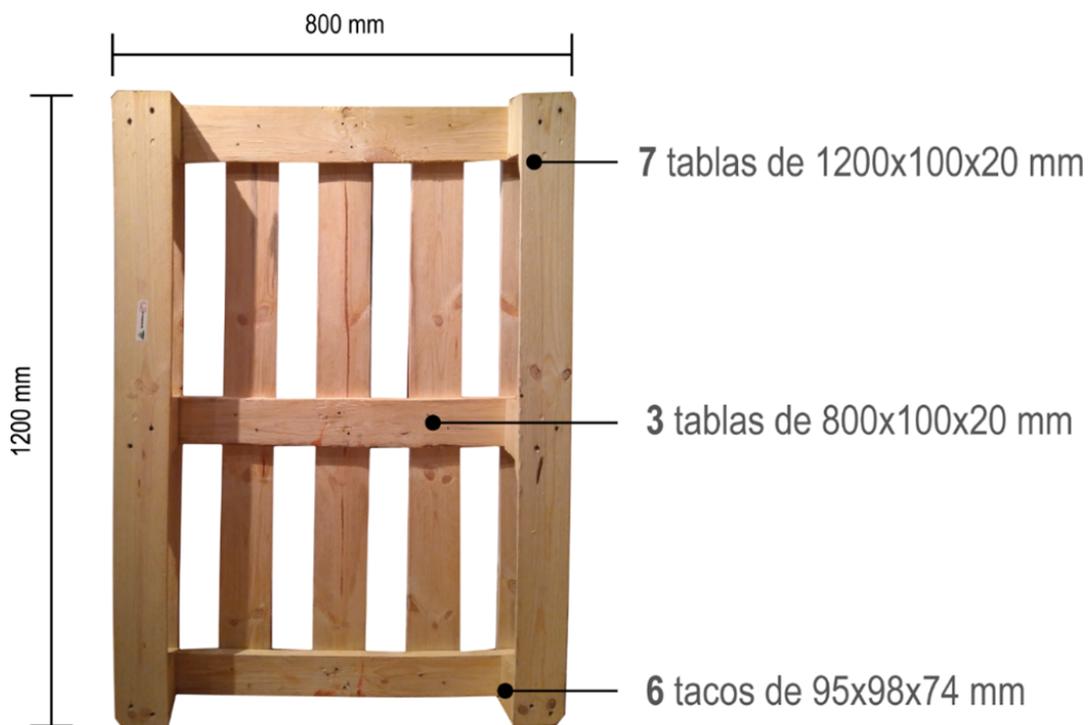


Figura 111: Partes y dimensiones del palé 3.





## ***Elementos complementarios***

Ambas soluciones son propuestas como estructura de apoyo del cuerpo humano sin embargo para garantizar una mayor satisfacción de descanso sería necesario incorporarle elementos que separen y protejan a los usuarios de la rigidez del soporte. En cuanto a la esterilla es recomendable añadirle aislantes como sacos de dormir que aportan calor y convierten la superficie de apoyo en una más mullida y confortable; sino también se puede introducir cualquier soporte blando que se amolde más ergonómicamente al cuerpo humano. Otro elemento que aumenta el bienestar del descanso es la almohada o similares, donde se apoya y protege a la cabeza.

Mientras que para el lecho sería más conveniente dotarlo básicamente de alguna sábana o manta ya que su superficie cordada es flexible y se acopla a la anatomía humana. No obstante, todo elemento que aporte una superficie más acolchada siempre potenciará una mayor comodidad de descanso. Además, todos los elementos complementarios deberán adaptarse a las condiciones climatológicas de la región de modo que en los lugares más fríos se requerirá de mayor número de mantas o aislantes como el saco de dormir, mientras que en los cálidos se podrá prescindir de ellos.



Figura 113: Prototipo de la opción 1.5 junto a un saco de dormir.



Figura 114: Prototipo de la opción 2.2 junto a un aislante y una almohada.



# Recomendaciones de producción

## Definición y alcance

Este apartado correspondería al pliego de condiciones, pero al tratarse de propuestas que son creadas a partir de los recursos locales disponibles y según las necesidades de usuarios que están en situaciones desfavorecidas, no parece oportuno fijar unas determinaciones técnicas, legales y económicas de fabricación. Es por ello que, se ha decidido redactar una serie de recomendaciones a cumplir para producir el equipamiento de hábitat propuesto de una forma satisfactoria. Los aparatos que se han tratado son: las consideraciones antropométricas; la clasificación de los elementos; las especificaciones técnicas de las piezas; las especificaciones del material; el proceso de montaje y las instrucciones gráficas de fabricación.

Al tratarse de equipamiento de hábitat destinado para cubrir necesidades básicas en situaciones de emergencia no se exige el cumplimiento de una normativa, además de no estar destinado a un mercado de venta tratándose de productos de uso personalizado e individual.

## Consideraciones antropométricas

Por otro lado, se deben considerar las normas de las dimensiones humanas para garantizar una correcta ergonomía y adecuación dimensional entre el objeto y el usuario. Las imágenes que se muestran a continuación pertenecen al libro *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*<sup>78</sup> de Julius Panero, que trata sobre las medidas que deben adoptar los espacios interiores como el hogar, en relación con las dimensiones del cuerpo humano:

### *Estatura de hombres y mujeres adultos*

Las medidas necesarias que se han determinado para establecer una superficie de descanso son la estatura, tomada en una persona erguida y de pie con la vista al frente, que va desde el suelo hasta la parte superior de la cabeza. La segunda dimensión es la anchura máxima del cuerpo humano, que consiste en la mayor distancia horizontal del cuerpo contando con los brazos. También se ha tenido en cuenta las dimensiones de los niños, analizando su estatura y anchura más comunes. Siempre se ha seleccionado el percentil 95, ya que satisface en un 95% a la población, dejando excluidos únicamente a un 5%.

Gracias a los datos extraídos se puede determinar el dimensionado sobre la altura y la anchura máxima del cuerpo necesaria para desarrollar una superficie de descanso:

- Altura hombres de 18 a 79 años:  
184,9 cm
- Altura mujeres de 18 a 79 años:  
170,4 cm

<sup>78</sup> J. Panero y M. Zelnik, *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, (Gustavo Gili, 1998), <https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>.

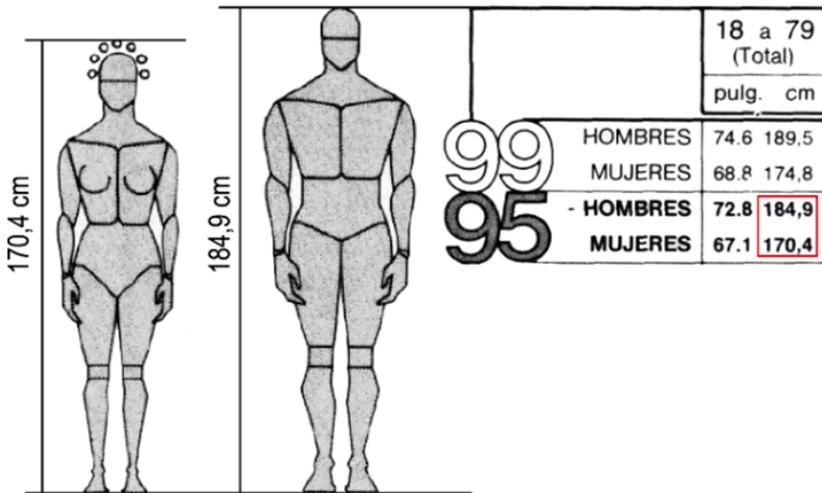


Figura 115: Estatura total de hombres y mujeres de entre 18 a 79 años según el percentil 99 y 95.

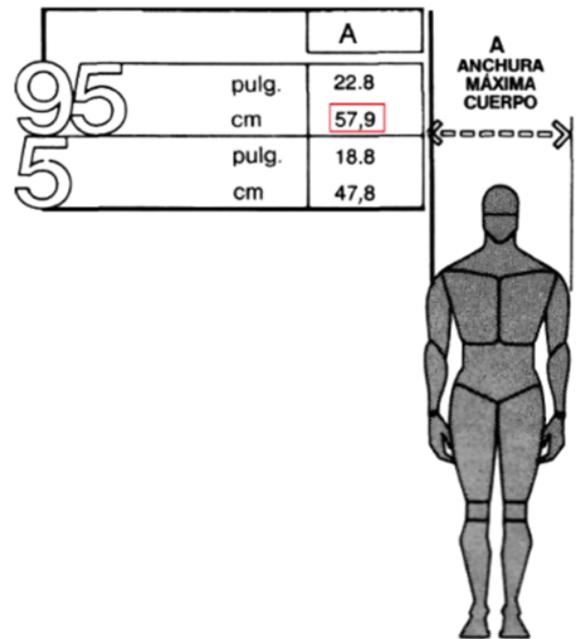


Figura 116: Anchura máxima del cuerpo de hombres según el percentil 99 y 95.

- Altura media hombres y mujeres adultos:  
177,7 cm

Se ha calculado aplicando la media aritmética entre la altura de los hombres y mujeres de 18 a 79 años.

- Anchura máxima cuerpo hombres adultos:  
57,9 cm

No existe referencia en el libro acerca de las mujeres adultas.

- Altura niños de 11 años:  
157,0 cm

Se selecciona la edad máxima de 11 años ya que presenta la mayor estatura y entran en este rango de dimensiones todas las estaturas de edades inferiores.

- Altura niñas de 11 años:  
159,7 cm

Lo mismo sucede en el caso de la estatura de las niñas.

- Altura media niños y niñas de 11 años:  
158,4 cm

Se ha calculado aplicando la media aritmética entre la altura de los niños y niñas de 11 años.

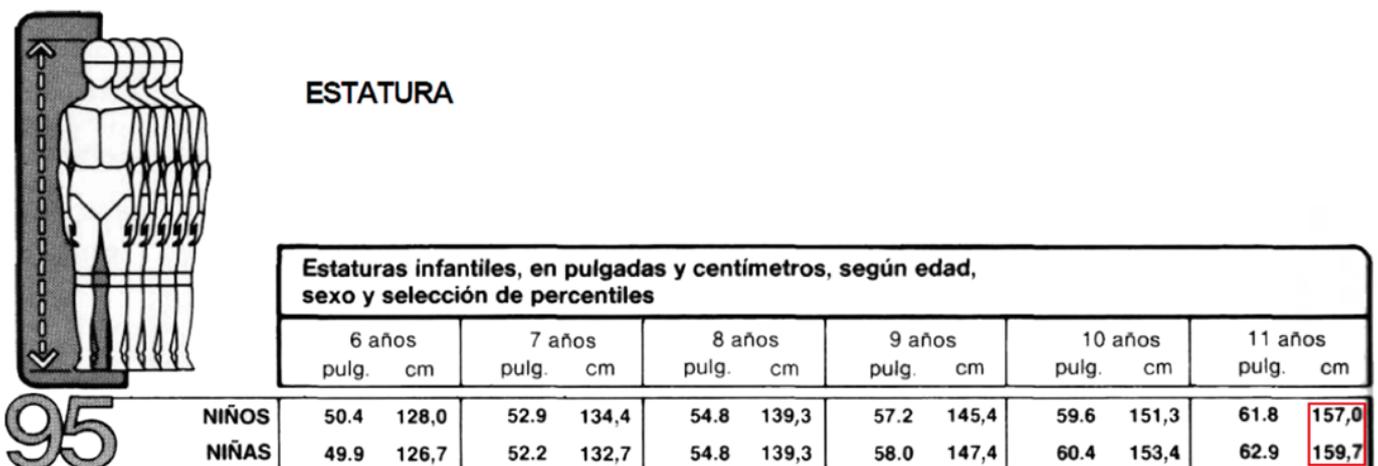


Figura 117: Estatura total de niños de entre 6 y 11 años según el percentil 95.

Como resultado del estudio antropométrico las propuestas del mobiliario de descanso deberían cumplir las siguientes dimensiones para satisfacer el completo apoyo del cuerpo humano: en referencia a la anchura, un mínimo de 57,9 cm; y en cuanto a la largura, 177,7 cm. En caso de producir mobiliario destinado a los niños de hasta 11 años, la altura mínima recomendada sería de 158,4 cm; al no tener datos por parte de la anchura se establece un mínimo aproximado de 40 cm.

### | Dimensiones esterillas

Otra superficie de descanso más sencilla y menos confortable es la esterilla. Las esterillas son unos aislantes, generalmente sintéticos, que sirven para separar el contacto del cuerpo humano con el suelo, y así aislarse del frío, las humedades y las irregularidades del terreno. Se caracterizan por ser ligeras, flexibles y ocupar el mínimo espacio posible, es por ello que se va a estudiar su dimensionado comparando cinco diferentes tipologías de esterillas, para poder así establecer una aproximación sobre las dimensiones mínimas y recomendables de espacio de apoyo. Estos productos están destinados para escenarios más similares a las situaciones de emergencia estudiadas, a pesar de que su uso suele estar asociado al ocio como lo son las acampadas o excursiones, en vez de satisfacer necesidades básicas de descanso como ocurre en los campamentos de desplazados. En

el cuadro se presentan las cinco esterillas junto con la marca de su fabricante, una imagen de las mismas y sus medidas, altura por anchura por profundidad.

Como resultado podemos señalar que las medidas generales de las esterillas presentes en el mercado comprenden una media aproximada de 180 cm de altura, sobre los 50 cm de anchura y con un grosor de 3 cm.

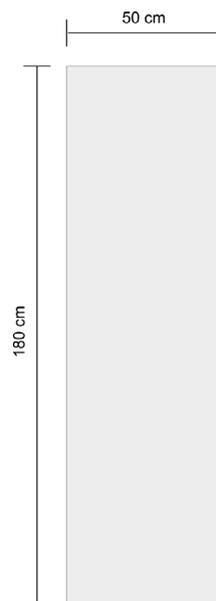


Figura 119: Dimensionado medio de una esterilla según las esterillas del mercado.

ESTERILLA 1	ESTERILLA 2	ESTERILLA 3	ESTERILLA 4	ESTERILLA 5
Grand Canyon	Sea to summit	Thermarest	Quechua	Trangoworld
				
185 x 55 x 3 cm	183 x 55 x 5 cm	183 x 51 x 2 cm	180 x 50 x 2 cm	120 x 50 x 3 cm

Figura 118: Cinco esterillas del mercado junto a su marca, su fotografía y sus dimensiones.

## | Lecho, 2.3 Espacios para dormir

En cuanto al espacio interior, Julius Panero estudia las dimensiones que relacionan el cuerpo humano con la superficie de la cama. Hay que remarcar que este estudio está realizado sobre espacios residenciales con una cultura occidental y economías desarrolladas, donde los hogares cuentan con diferentes habitáculos, como el caso del dormitorio, donde los soportes de descanso suelen ser lechos compuestos por un somier, un colchón y una almohada separado a una cierta distancia del suelo. De modo que todos estos dimensionados que se acaban de establecer son orientativos, ya que son campos de estudio muy distintos, tanto el del proyecto como el de Panero. El libro antropométrico presenta dos tamaños de camas disponibles, una individual de 91,4 x 198,1 cm y otra doble de 121,9 x 198,1 cm. Como las propuestas que se han analizado para este proyecto están destinadas para una sola persona, solo se tomará como referencia la cama individual. Panero solo hace referencia en sus estudios de dormitorio al cuerpo humano adulto masculino, el motivo que se extrae de esta elección, es que el cuerpo del hombre presenta un tamaño mayor que el femenino, por lo que su selección garantiza que ambos sexos cumplen las dimensiones mínimas de espacio de descanso sobre una cama.

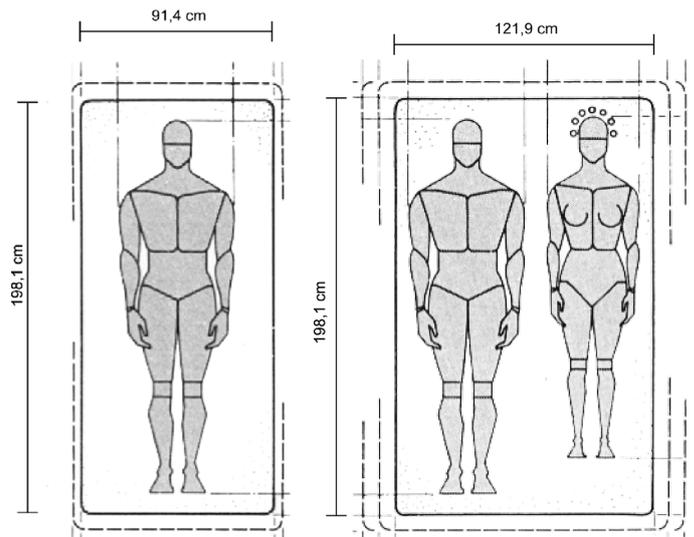


Figura 120: Dimensionado de un hombre sobre una cama simple occidental.

Figura 121 y 122: Prototipo del lecho de la opción 1.5 junto a una referencia humana.



## | Espacio de contacto con el cuerpo humano

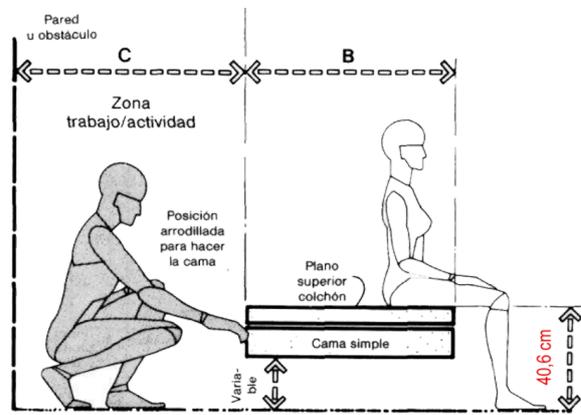
Por otro lado, cuanto más separado se encuentre el soporte de apoyo del suelo mayor protección y aislamiento producirá al usuario. Panero recomienda una distancia entre el suelo y el colchón, colocado encima de la cama, de 40,6 cm. Este valor permite la limpieza del hueco inferior de la cama así como unas correctas posturas del usuario al utilizar la cama.

Si el soporte de descanso se encontrara a una cierta distancia del suelo la superficie de apoyo se podría reducir, ya que los pies quedan suspendidos en el aire y no están en contacto con el suelo. Estas condiciones no son las más idóneas para un correcto descanso, sin embargo, en caso de emergencia, podrían ser insignificantes mientras se garantice el apoyo de la cabeza y tronco del cuerpo humano.

Como resultado del estudio antropométrico de Panero y de las dimensiones de las esterillas existentes en el mercado, se extraen unas medidas mínimas orientativas para cubrir un espacio de descanso:

- Longitud mínima: 170 cm
- Anchura mínima: 50 cm
- Espesor mínimo: 2 cm

Mientras que para una cama estandarizada los mínimos de espacio son:



CAMA SIMPLE/HOLGURAS Y DIMENSIONES

Figura 123: Dimensiones y holguras sobre el posicionamiento de una cama.

- Longitud mínima: 180 cm
- Anchura mínima: 90 cm
- Altura mínima desde el suelo: 40 cm

Sin embargo, las medidas variarían según los materiales disponibles. Por ejemplo, los que se han utilizado para desarrollar las propuestas tienen las siguientes dimensiones creando los distintos espacios de soporte:

### - Propuesta 1:

Volumen total: 1810 x 400 x 18 mm  
Superficie de apoyo: 1810 x 400 x 18 mm

### - Propuesta 2:

Volumen total: 1200 x 800 x 136 mm  
Superficie de apoyo: 1170 x 800 mm



## Clasificación de elementos

Para identificar de un modo más técnico las piezas de cada propuesta desarrollada dividimos los elementos que componen cada propuesta de equipamiento en tres clasificaciones: los elementos estructurales o ES, son todos aquellos que forman parte de la base y la articulación del objeto; y los elementos de unión o EN, las piezas que realizan las uniones entre los elementos estructurales.

### PALÉ 1 ESTERILLA

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**ES1** PIEZA 1 Tabla de madera x 26 uds.

#### ELEMENTOS UNIÓN

**EN1** PIEZA 2 Cuerda x 10 m

### PALÉ 3 LECHO

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**ES2** PIEZA 3 Estructura palé x 1 ud.

#### ELEMENTOS UNIÓN

**EN1** PIEZA 2 Cuerda x 500 m

## Especificaciones técnicas de las piezas

Aunque no se pueden establecer unas especificaciones técnicas concretas en este proyecto puesto que cada pieza presenta unas variables según las circunstancias y el territorio de destino, se ha determinado de un modo similar a una ficha técnica, las características más específicas de los elementos con los que se ha trabajado. Hay tantas fichas como piezas existen, un total de tres, en las cuales se enuncia: el código de la pieza que se le ha adjudicado en el apartado anterior de «clasificación de elementos»; el nombre que permite identificarla; las dimensiones generales; el origen, que hace referencia al lugar de donde provienen las piezas; el material de su composición; el número de unidades necesarias; el sistema de unión que presenta con el resto de piezas; el precio aproximado del valor de la pieza en el mercado; y para finalizar, una breve descripción que explica otras particularidades que engloban a la pieza descrita.

Figura 124: Elementos estructurales y unión del palé 1 y 2.



Figura 125: Prototipo de la esterilla de la opción 1.5 junto a una referencia humana.



<b>PIEZA 1</b>	
<b>Código</b>	ES1
<b>Nombre</b>	Tabla madera
<b>Dimensiones</b>	400 x 66 x 18 cm (Alto x Ancho x Profundidad)
<b>Origen</b>	Donaciones de suministros de organizaciones u ONG
<b>Unidades</b>	26
<b>Material</b>	Madera de pino
<b>Sistema unión</b>	Atado con cuerda
<b>Descripción</b>	Pieza obtenida mediante cortes sobre las once tablas que componen la estructura del palé a una distancia de 40 cm



<b>PIEZA 2</b>	
<b>Código</b>	EN1
<b>Nombre</b>	Cuerda
<b>Dimensiones</b>	510 m, Ø= 3 mm
<b>Origen</b>	Donaciones, materia prima local
<b>Unidades</b>	1
<b>Material</b>	Fibra natural sisal
<b>Sistema unión</b>	Nudos
<b>Descripción</b>	Conjunto de fibras naturales que son utilizadas como nexo de unión de todos los elementos



<b>PIEZA 3</b>	
<b>Código</b>	ES2
<b>Nombre</b>	Estructura palé
<b>Dimensiones</b>	1200 x 800 x 800 mm (Alto x Ancho x Profundidad)
<b>Origen</b>	Donaciones de suministros de organizaciones u ONG
<b>Unidades</b>	1
<b>Material</b>	Madera de pino
<b>Sistema unión</b>	Enroscado con cuerda
<b>Descripción</b>	Pieza que conserva la estructura original del palé salvo la balda central que ha sido extraída con sus tres respectivos tacos. Esta pieza se une con la pieza 2 mediante técnica de hilado y atado

## - Especificaciones del material

Si se tienen en cuenta únicamente las piezas reales que han sido utilizadas para el desarrollo de las propuestas, sí que es posible extraer las especificaciones técnicas de los materiales que componen los elementos. En este caso, se expondrán las características técnicas del material principal de cada pieza: la madera de pino y la fibra natural de sisal.

### *Material base*

#### **Madera de pino**

Tanto en la propuesta de lecho como la de la estera las bases de su estructura están formadas por palés, cuyo material predominante es la madera procedente del pino, mencionado en el apartado de «diseño de propuestas». Una vez identificado el material, se procede a señalar sus especificaciones más técnicas, estos datos pueden encontrarse en la base de datos del programa CES EduPack 2016.

La madera pino presenta a su vez otras categorizaciones diversas, se encuentran maderas de pino amarillo, de pino carrasco o pino silvestre. En general la madera de pino es una madera de ligereza media y destaca por que puede ser tratada con facilidad para su conservación y durabilidad. El pino es recurso abundante sobre todo en Europa y Asia, por lo que su precio en el mercado se abarata. En cuanto a su resistencia mecánica, presenta un resultado óptimo, no destaca en especial ninguna de sus propiedades relacionadas con la densidad, la dureza, la flexibilidad o la elasticidad, pero la combinación de ellas la convierten en una madera muy versátil. Como resultado, facilita los procesos de mecanizado, pudiéndose transformar y combinar con otros elementos sin complicación.<sup>79</sup>



Figura 126: Textura de la madera de pino.

---

<sup>79</sup> «Conoce la Madera de Pino y sus Propiedades», euroblock, (13 de agosto de 2016), <https://www.puertas-euro-block.com/blog/23/conoce-la-madera-de-pino-y-sus-propiedades>.

## Propiedades generales

Densidad	440	-	600	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 0,614	-	1,23	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	-10000			

## Propiedades mecánicas

Modulo de Young	8,4	-	10,3	GPa
Modulo a cortante	* 0,62	-	0,76	GPa
Módulo en volumen	0,37	-	0,41	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0,35	-	0,4	
Límite elástico	* 35	-	45	MPa
Resistencia a tracción	* 60	-	100	MPa
Resistencia a compresión	* 35	-	43	MPa
Elongación	* 1,99	-	2,43	% strain
Dureza-Vickers	* 3	-	4	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 19	-	23	MPa
Tenacidad a fractura	* 3,4	-	4,1	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0,007	-	0,01	

## Propiedades térmicas

Temperatura de vitificación	77	-	102	°C
Máxima temperatura en servicio	120	-	140	°C
Mínima temperatura en servicio	* -100	-	-70	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	* 0,22	-	0,3	W/m.°C
Calor específico	1,66e3	-	1,71e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	* 2,5	-	9	µstrain/°C

## Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Mal aislante			
Resistividad eléctrica	* 6e13	-	2e14	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	* 5	-	6,2	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 0,05	-	0,1	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	* 0,4	-	0,6	1000000 V/m

## Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

## Procesabilidad

Moldeabilidad	2	-	3	
Mecanizabilidad	5			

## Ecopropiedades

Contenido en energía, producción primaria	* 8,77	-	9,7	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 0,358	-	0,396	kg/kg
Reciclaje	✘			

Figura 127: Propiedades del material de madera de pino según el programa CES EduPack 2016.

## Material soporte

### Fibra natural sisal

De igual modo, la propuesta 1 y 2 comparten también el material de recubrimiento o soporte, la cuerda de fibra natural sisal. En la propuesta 1 de la esterilla tiene una mayor actuación como elemento de unión, mientras que en la propuesta 2 de lecho, predomina su carácter de soporte o recubrimiento sobre el de unión. En este caso, las propiedades técnicas de la fibra de sisal están redactadas en inglés por el programa.

Esta fibra natural, proviene de la familia de plantas del agave, que se caracterizan por tener unas hojas largas y ser propias de las regiones tropicales. Su principal aplicación es la fabricación de cuerdas puesto que presenta una gran resistencia a la tracción, así como en la seguridad de retención de sus nudos, además de óptima capacidad de agarre. Otra particularidad son las longitudes propias de sus fibras que alcanzan entre los 80 y 120 cm. También es relevante su alta capacidad



Figura 128: Textura del hilo de sisal.

de resistencia a los agentes externos como son los rayos ultravioletas del sol y el agua salada.<sup>80</sup>

#### Composition detail (polymers and natural materials)

Natural material	100	%
------------------	-----	---

#### Price

Price	* 0,55	- 0,642	EUR/kg
-------	--------	---------	--------

#### Physical properties

Density	1,45e3	- 1,5e3	kg/m <sup>3</sup>
---------	--------	---------	-------------------

#### Mechanical properties

Young's modulus	9,4	- 22	GPa
Yield strength (elastic limit)	* 460	- 576	MPa
Tensile strength	511	- 640	MPa
Elongation	2	- 7	% strain
Flexural modulus	* 9,4	- 22	GPa
Shear modulus	* 3,67	- 9,17	GPa
Poisson's ratio	* 0,359	- 0,374	
Shape factor	1		
Fatigue strength at 10 <sup>7</sup> cycles	* 220	- 316	MPa
Mechanical loss coefficient (tan delta)	* 0,00407	- 0,00753	

Figura 129: Propiedades del material del hilo de sisal según el programa CES EduPack 2016.

<sup>70</sup> «Sisal», Percam S.A., 16 de junio de 2015, <http://www.percamsa.com/productos/industria-y-comercio/sisal/>.

## Proceso de montaje

Para el proceso de producción de las propuestas finales se decide dividir en diferentes pasos el montaje de las piezas facilitando así una mejor comprensión y un correcto acabado. Antes de enumerar los pasos, se mencionan las herramientas y los materiales necesarios así como aquellos por los cuales podrían ser estos sustituidos.

### Propuesta 1 (Opción 1.5)

Los materiales que se emplean son la estructura de un palé y cuerda. El palé que se ha utilizado concretamente presenta las dimensiones generales de 1200 x 800 mm, sin embargo, pueden seleccionarse cualquier otro tipo con otras medidas así como materiales. En general, es recomendable elegir aquellos que presentan unos tamaños mayores, por ejemplo un palé de 600 x 600 no sería apropiado para soportar el cuerpo de un adulto, aunque sí para los cuerpos de

los niños. En cuanto al material, los palés de madera son los más comunes, pero podrían ser sustituidos por uno de plástico, logrando unos volúmenes más ligeros, o uno metálico, con unos niveles de resistencia más altos. Un requisito es que se permita sustraer el bloque central inferior, al igual que presente dos soportes laterales sobre los que crear posteriormente la superficie de apoyo. En el caso de palés que tienen las láminas superiores muy próximas, donde no existe casi espacio entre ellas, podría utilizarse ese mismo plano como soporte de descanso.

En el caso de la cuerda, la que se ha usado está compuesta de fibras naturales de sisal, pero siempre que genere una tensión adecuada con un buen agarre puede ser sustituida por cualquier otra similar, ya sea sintética, natural o una combinación de ambas. Cuanto mayor diámetro presente la cuerda más espacio cubrirá con una menor cantidad



Figura 130: Material utilizado como soporte y materiales recomendados.

de cuerda, además de agilizar la tarea de creación del soporte con un menor número de vueltas.

El siguiente punto es la selección de las herramientas, también se incluyen algunos de los instrumentos de trabajo por los cuales pueden ser sustituidas. Para la primera propuesta se utilizan siete herramientas, sin contar con el marcador, lápiz, carbón o tiza, que permite realizar marcas que guían operaciones como las de corte; y la cinta métrica para señalar las medidas reales. El único elemento eléctrico que se utilizó fue el taladro, debido a que se disponía de él y agilizaba el proceso de perforación sobre la madera; sin embargo, si no se dispone de suministro eléctrico puede ser sustituido por las dos herramientas que se proponen, la barrena y el berbiquí. En general, las herramientas manuales recomendadas están pensadas para un uso manual y sobre un contexto artesanal y rudimentario, no obstante, si se dispone de ellas, podrían utilizarse herramientas más automáticas, especializadas y tecnológicas que faciliten el trabajo.

Cuando ya se disponen de los materiales y las herramientas de trabajo se puede iniciar el desarrollo de la primera propuesta, la esterilla:

## Montaje tablas madera

Material: Palé 1

Herramientas: Sierra, cincel, martillo, alicates, gato, taladro

- *Paso 1:* Marcar con el marcador y el metro todas las tablas del palé, señalando las líneas de corte a una separación de 40 cm. Esta medida es seleccionada para el palé de dimensiones 1200 x 800 mm, si se presentan otro tamaño adecuar la distancia de corte para obtener todas las tablas iguales con el máximo aprovechamiento. La medida de separación más apropiada es de 50 cm aproximadamente.
- *Paso 2:* Cortar con la sierra sobre las marcas anteriores las tablas que se encuentran exteriores, en este caso, las de mayor longitud, 1200 mm, que conforman la parte superior e inferior del palé.



Figura 131: Palé 1 cortado con sierra cada 40 cm.



Figura 132: Material utilizado como recubrimiento y materiales recomendados.

Herramientas utilizadas	Herramientas recomendadas	
		
Sierra de punta	Sierra de bastidor	Serrucho universal
		
Martillo	Maza	Martillo de madera
		
Cinzel	Pie de cabra	Palanca de bolsillo
		
Alicates	Tenazas	Pinzas
		
Tijeras	Cuchilla	Navaja
		
Gato de marquetería	Gato	Pinza sujeción
		
Taladro eléctrico	Barrena	Destornillador
		
Grapadora	Clavo	Tornillo

Figura 133: Herramientas utilizadas y herramientas recomendadas.

- Paso 3: Una vez cortado el plano superior, se procede a cortar el inferior, quedando el palé dividido en tres partes. Posterior a esto, se comienzan a cortar las tablas internas de unión de 800 mm. Para obtener un buen soporte de corte se recomienda utilizar un gato, ya sea para fijarlo en otro soporte o bien incorporándole tablas, con el fin de lograr un agarre firme y que facilite el movimiento de la sierra.



Figura 134: Palé 1 seccionada cada 40 cm.

- Paso 4: Una vez ya están cortadas todas las tablas, se tienen que separar de las propias uniones con clavos del palé. Para ello, se utilizarán herramientas como el cinzel y el martillo, que se introducirán en medio de las juntas de las tablas y se ejercerá palanca para conseguir separarlas.



Figura 135: Extrayendo las tablas del palé 1.

- Paso 5: Cuando ya tienen una buena distancia de separación, los clavos que actúan como elemento de unión sobresalen de las tablas, por lo que con ayuda de unos alicantes se estiran hasta poder sustraerlos. En alguna ocasión será necesario golpear los clavos con el martillo para poder extraerlos.

### Montaje cuerda sobre tablas

Material: Cuerda

Herramientas: Tijeras

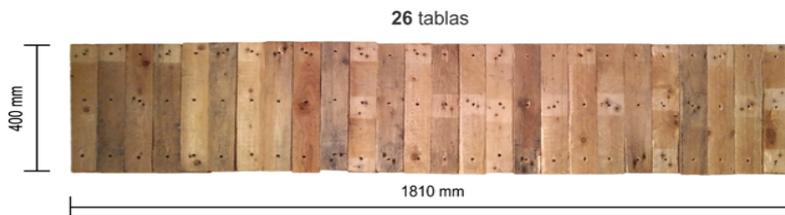


Figura 136: Medidas de la esterilla compuesta por 26 tablas.

- Paso 6: Para cubrir una superficie de 180 cm con tablas de aproximadamente 6,6 cm es necesario contar con al menos 25 unidades. En este caso se han seleccionado 26 tablas obteniendo un total de 181 cm. Para una distancia de 181 cm se corta con las tijeras un trozo de cuerda aproximadamente 250 cm.

- Paso 7: Un extremo de la cuerda se introduce en el orificio lateral de las tablas uniendo así todas las tablas de un solo lateral. Se realiza el mismo proceso para el otro lateral. Se debe tener en cuenta que hay que dejar la mayor longitud de cuerda restante solo sobre un lateral.



Figura 137: Proceso de introducción de la cuerda.

- Paso 8: Se corta nuevamente un trozo de cuerda de la misma longitud, 250 cm y se vuelve a introducir por el mismo agujero anterior de las tablas. Ahora sí que se debe ir pasando la cuerda de modo que borde por completo cada trozo de madera. Es recomendable seleccionar aquella superficie de la tabla, inferior o superior, que presente un acabado aspecto para crear un soporte más acondicionado.



Figura 138: Proceso de paso de la cuerda.

- Paso 9: Una vez ya están hiladas todas las tablas se empiezan a tensar las uniones estirando cada unión individual progresivamente. Par fijar estas uniones con los trozos restantes de las dos cuerdas se realiza un nudo. Se actúa del mismo con el otro lateral de la tabla.



Figura 139: Fijación de los trozos de cuerda externos.

- Paso 10: El extremo donde sobre una mayor cantidad de cuerda restante, será sobre el que realizaremos los nudos para la sujeción posterior. Sobre la mitad del lateral se añade un nuevo nudo con las dos cuerdas restantes que juntan ambas, creando así una nueva cuerda que debe tener una longitud de 80 cm. En caso de que no hubiera suficiente cuerda se le puede incorporar mediante un nudo más cantidad. Para evitar que se deshilachen las cuerdas sobre los extremos les incorporaremos nuevos nudos y así se aumenta la durabilidad.



Figura 140: Lazo de fijación en un extremo de la esterilla.

- Paso 11: Si ya se han realizado todos los procedimientos anteriores ya solo queda recoger la esterilla empezando desde el extremo que no presenta la cuerda restante, rotándola en el eje horizontal hasta crear un cilindro con todas las tablas.
- Paso 12: Una vez ya está toda plegado solo queda atarla con la cuerda restante. Para ello dividiremos dos trozos de cuerda hacia la derecha y los otros dos hacia la izquierda, rodeando todo el cilindro hasta encontrarse y atarse mediante un nudo o lazo.



Figura 142: Proceso de sujeción de la esterilla.

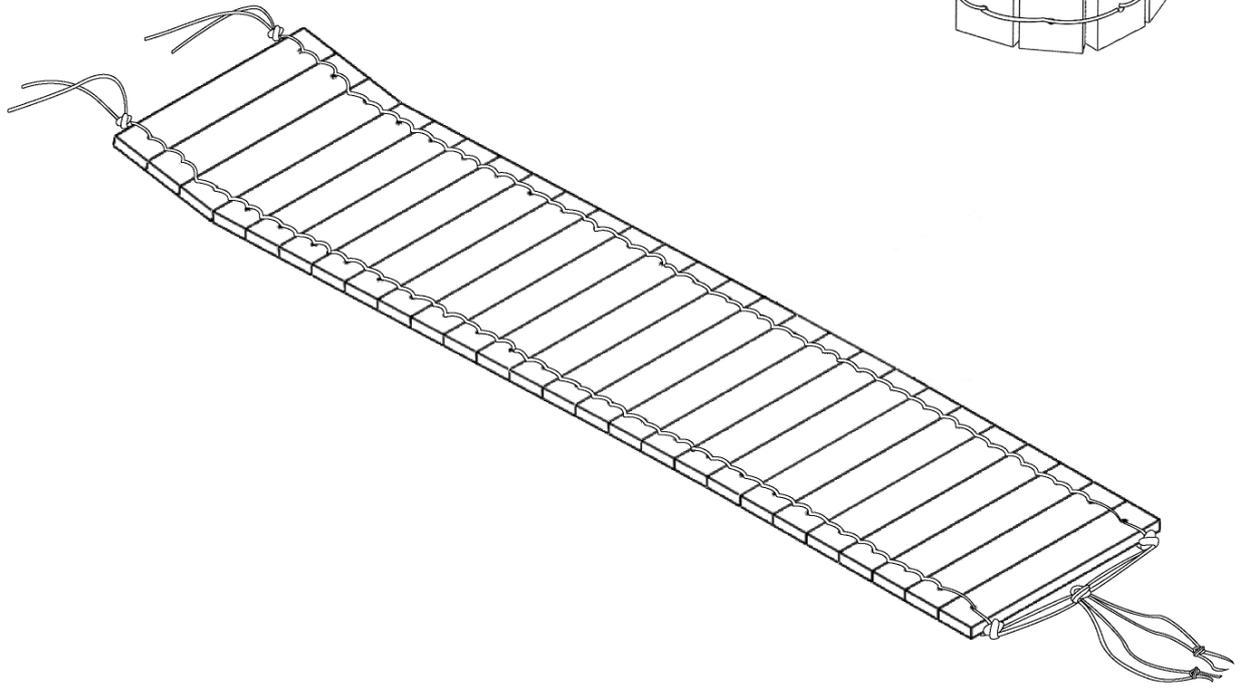
- Paso 13: Para utilizar la esterilla se deshace el proceso anterior, quitando el último nudo de sujeción y desenrollando las tablas horizontalmente.



Figura 141: Proceso de pliegue de la esterilla.

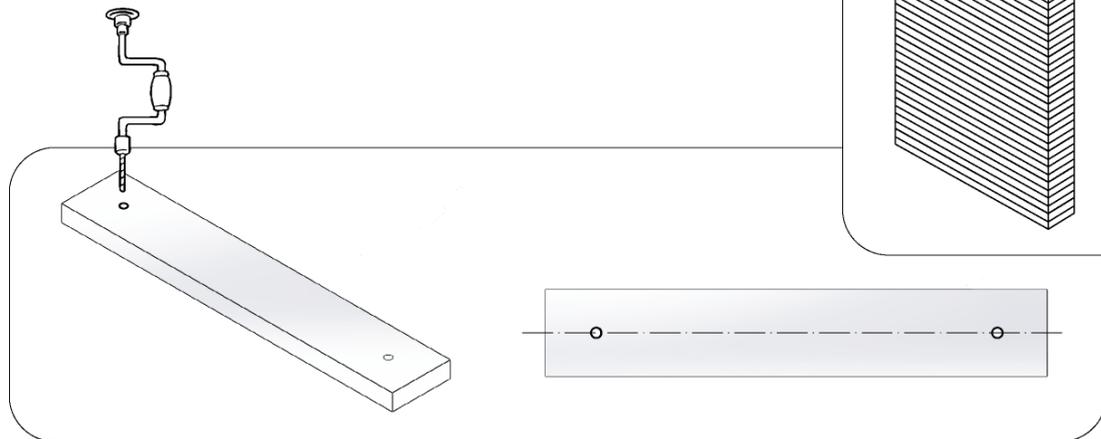
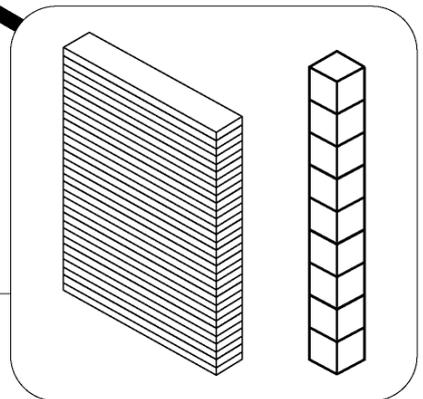
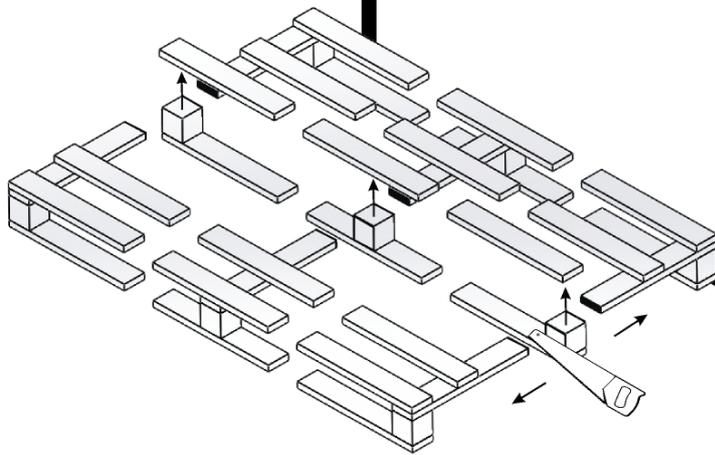
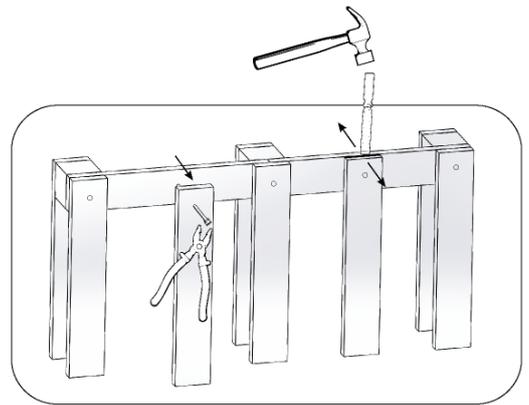
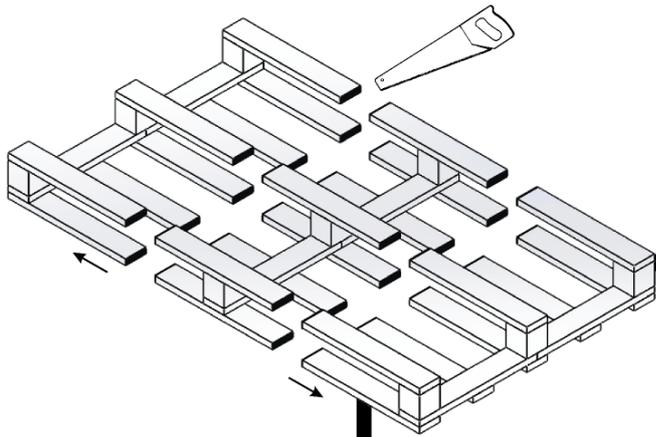
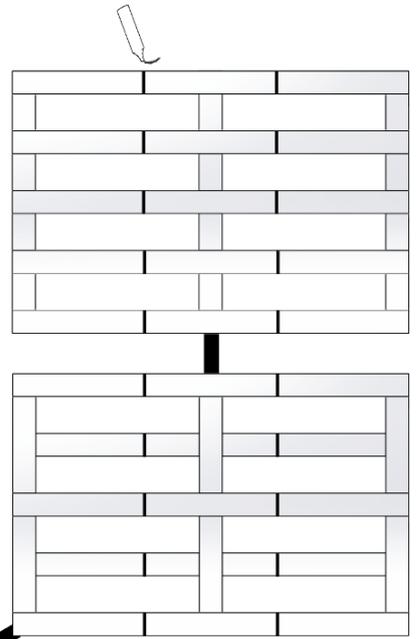
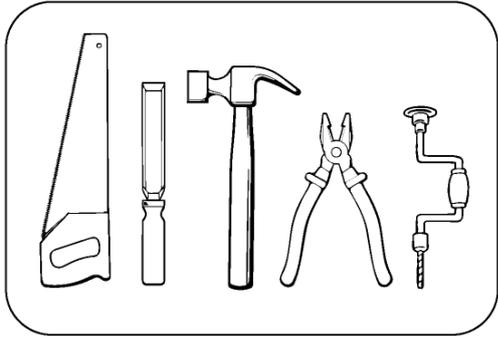
*Manual de instrucciones gráficas de montaje de la esterilla*

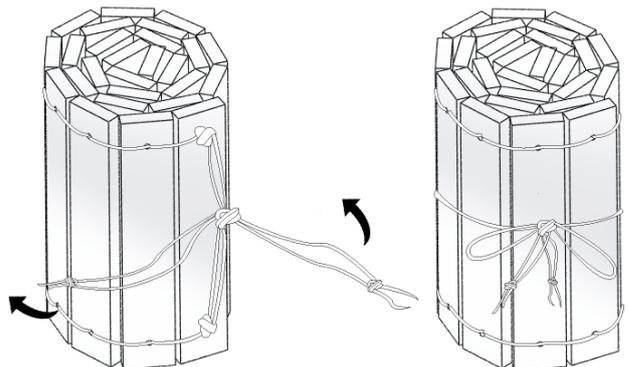
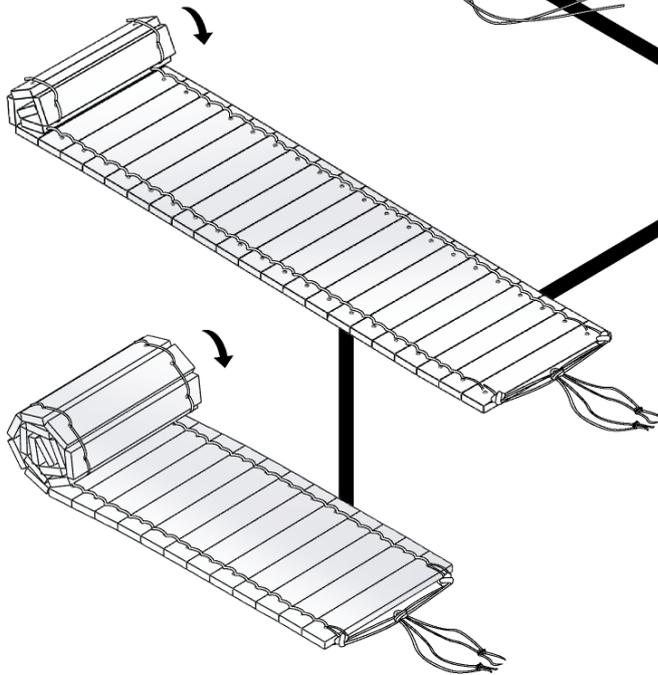
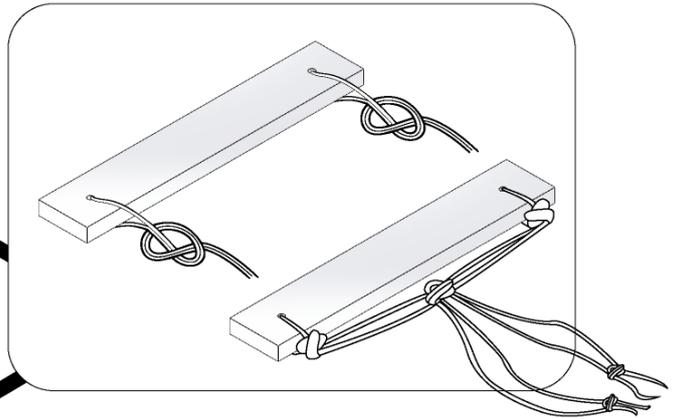
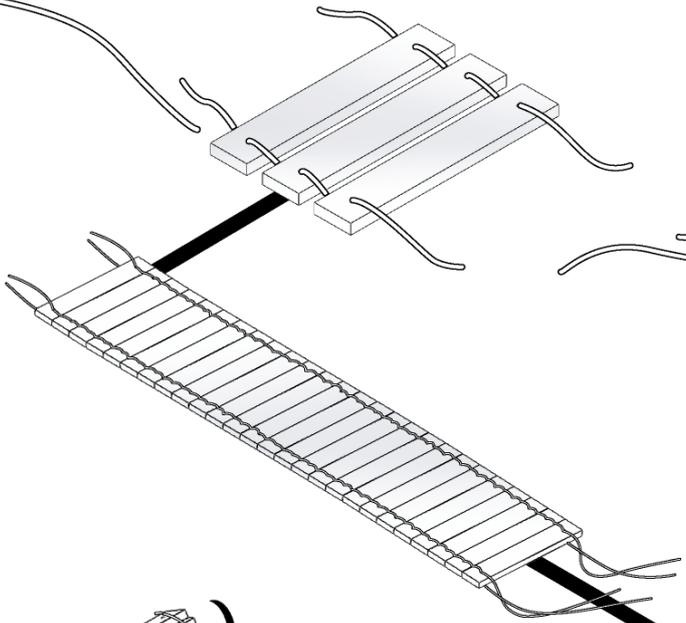
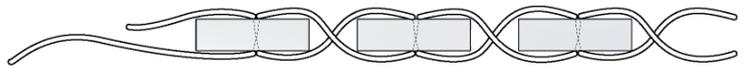
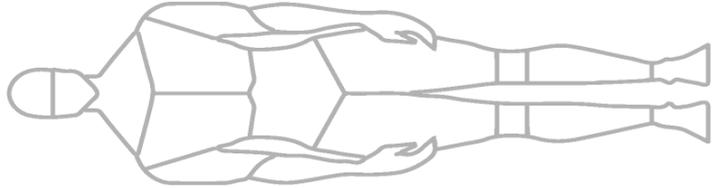
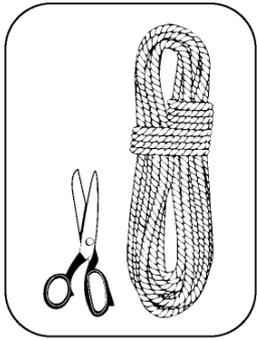




*Esterilla. Mat. Natte. Matte. Tapit.  
Tappetino. Esteira. Rohož. Snymat.  
Otirač. Banig. Saldeben. Lev. Fala.  
Kitanda. Tsihy. коврик. отирач.*

תלצחמ. মাদুর. ۋرۋ صح. یئائٹچ.  
攝. 墊. マット. 매트.





## Propuesta 2 (Opción 2.2)

### Montaje base lecho

Material: Palé 3

Herramientas: Cincel, martillo, alicates, grapadora y/o clavos

- Paso 1: En primer lugar se identifica la tabla central junto a sus tres respectivos tacos situados en la parte inferior del palé, en este caso como el palé presenta las dimensiones de 1200 x 800 mm, la tabla tiene la medida de 1200 mm de longitud. Con la ayuda de un martillo y un cincel se ejerce palanca entre el hueco del taco y la tabla transversal de 800 mm. Este mismo proceso se realiza en los tres tacos hasta conseguir su separación.
- Paso 2: Una vez separados los tacos y la tabla de la estructura, los clavos que todavía permanecen unidos son golpeados con el martillo o con unos alicates, hasta lograr extraerlos y como resultado eliminar por completo el bloque central.



Figura 145: Proceso de desmontaje del palé 3.

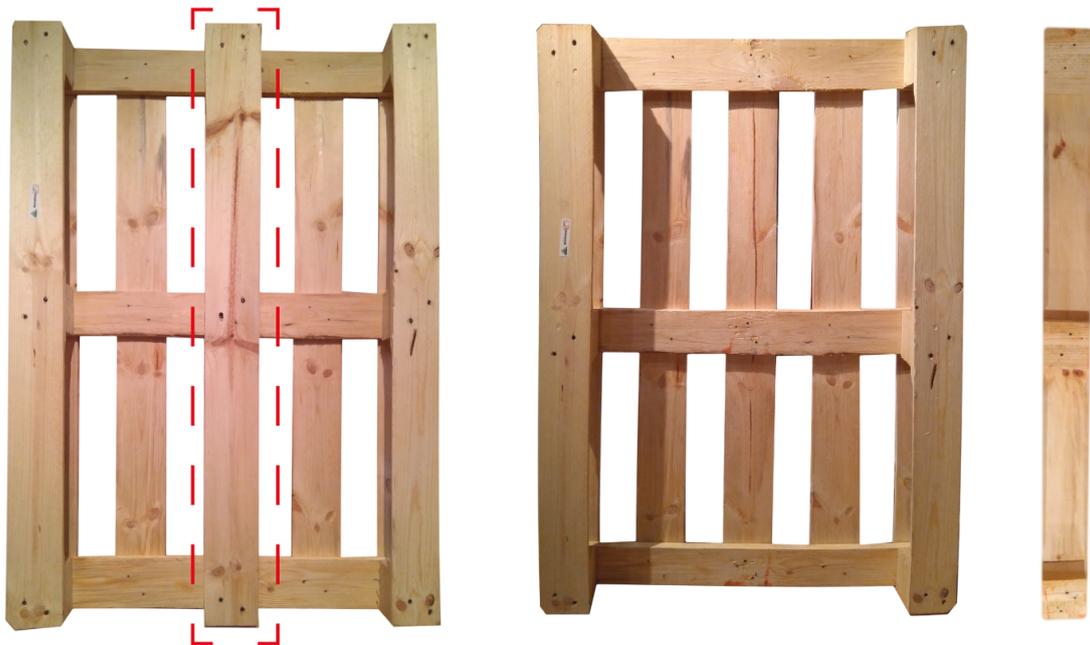


Figura 144: Proceso de extracción de la tabla central del palé 3.

## Montaje recubrimiento lecho

Material: Cuerda

Herramientas: Clavos

- *Paso 3:* Se coge de un extremo de la cuerda junto con un clavo y se clava con un martillo en mitad de la cuerda sobre el soporte lateral del palé. Una vez fijado comienza el proceso de paso del hilo de la cuerda, primero por la parte superior de ambos laterales y seguidamente por la inferior. Es recomendable que no haya separación entre los pasos de las cuerdas para una conseguir una superficie completa.
- *Paso 4:* En cada paso se debe ejercer tensión sobre la cuerda para lograr conseguir un soporte con la mayor rigidez posible. Para asegurar la tensión se introducen más clavos sobre la cuerda, cuanto mayor número de clavos haya más seguridad ofrecerá.
- *Paso 5:* En los cambios de bobina de cuerda se realiza el mismo proceso inicial. Es recomendable utilizar bobinas que quepan por los huecos laterales del palé para facilitar el proceso. En caso de la bobina fuese muy grande se debería cortar por partes y crear tu propia bobina de paso.
- *Paso 6:* Para completar tanto el hueco que generan los tacos sobre la parte superior, central e inferior, se cortan trozos de cuerda de 80 cm que se grapan o clavan, de forma individual, sobre los laterales para finalizar la superficie de apoyo. También podría hacerse un tejido, cruzando cuerdas en sentido transversal, lo que llenaría el hueco central de los tacos y, al mismo tiempo, aumentaría la tensión.



Figura 147: Hueco central del palé 3.

Por último, también permitiría la expresión de creatividad e individualidad, dando como resultado distintos dibujos según los cruces.



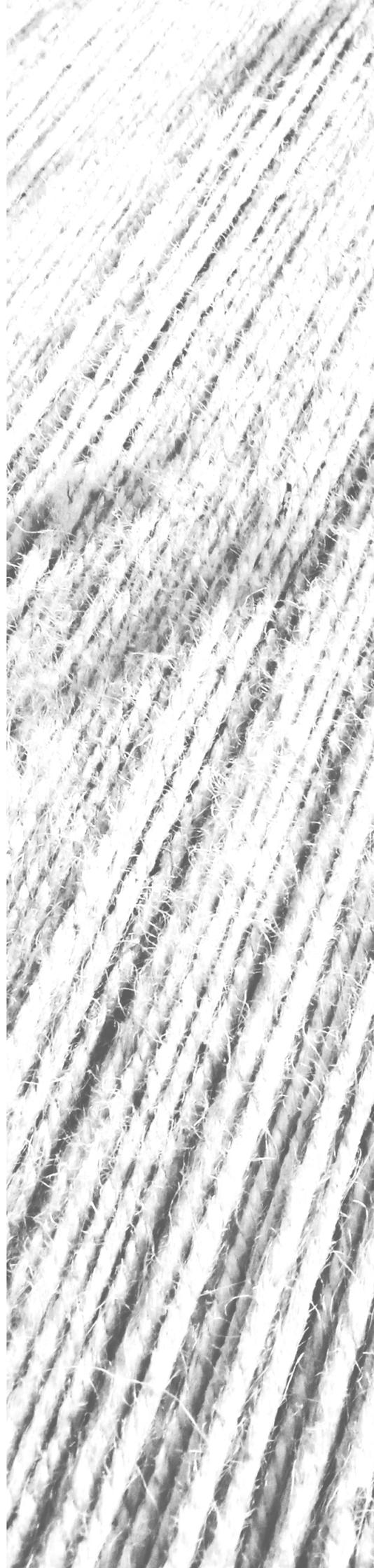
Figura 146: Proceso de recubrimiento del hueco central.

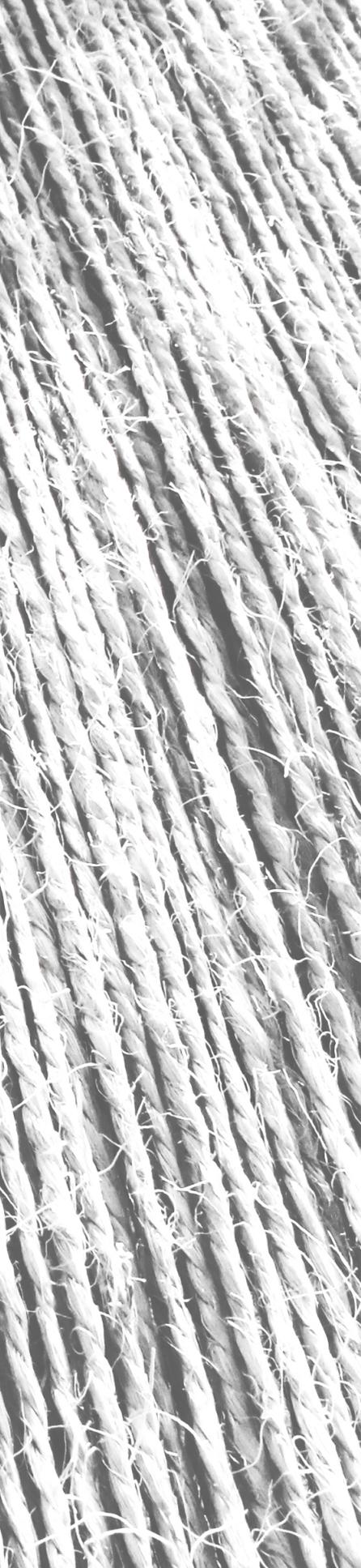


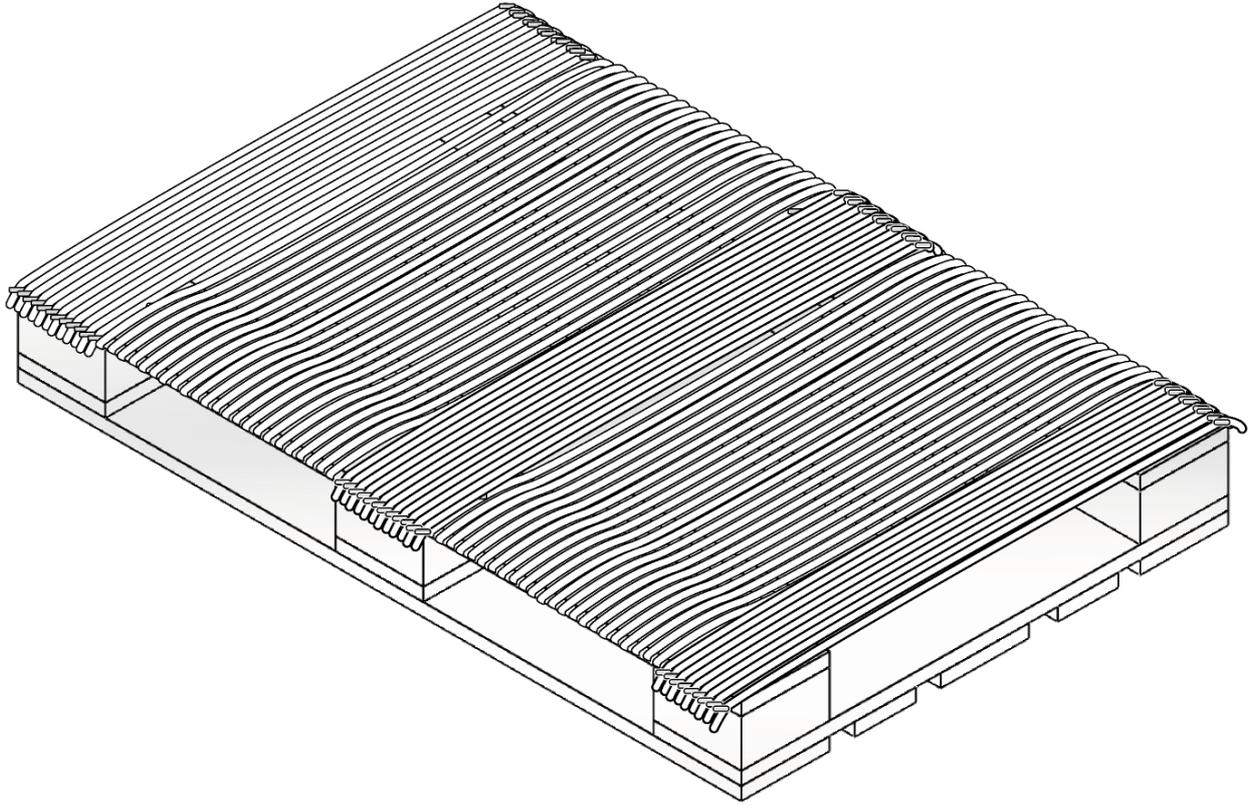
Figura 148: Hilo sisal y grapadora sobre el palé



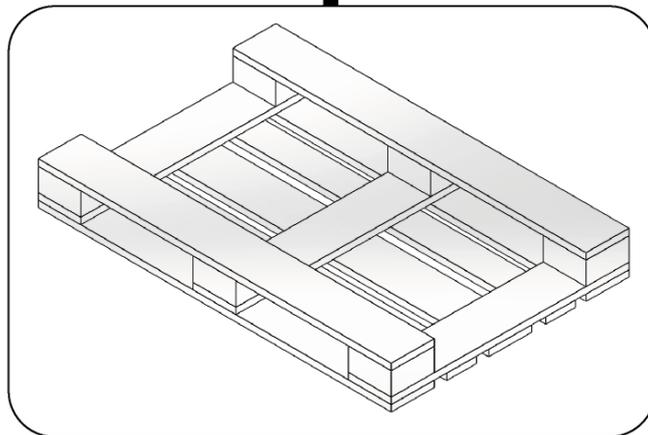
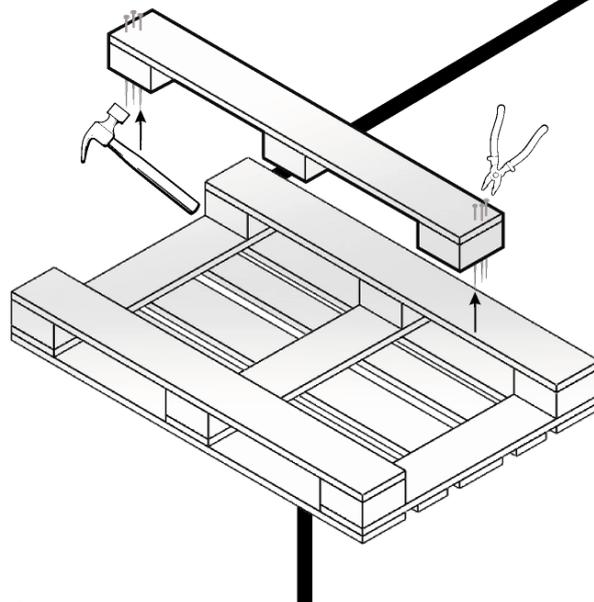
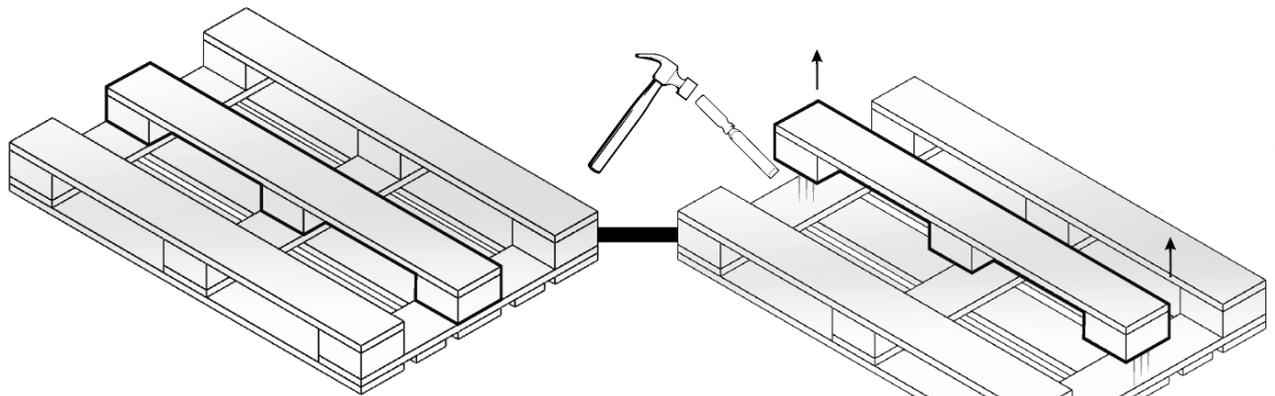
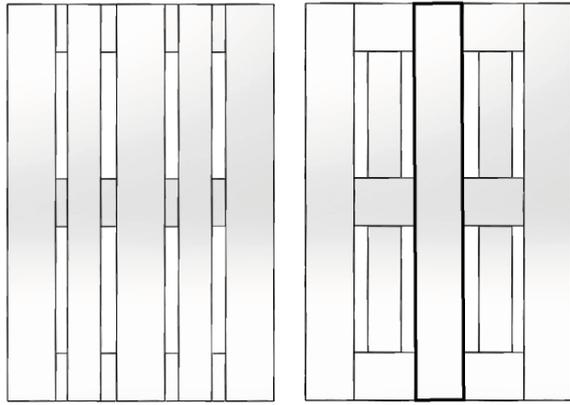
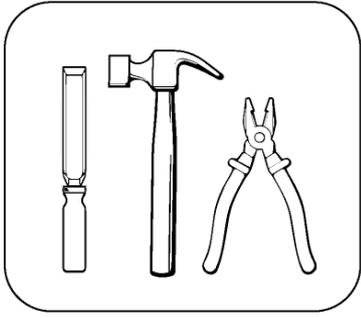
Figura 149 y 150: Prototipo de la opción 2.2 con el palé 3.

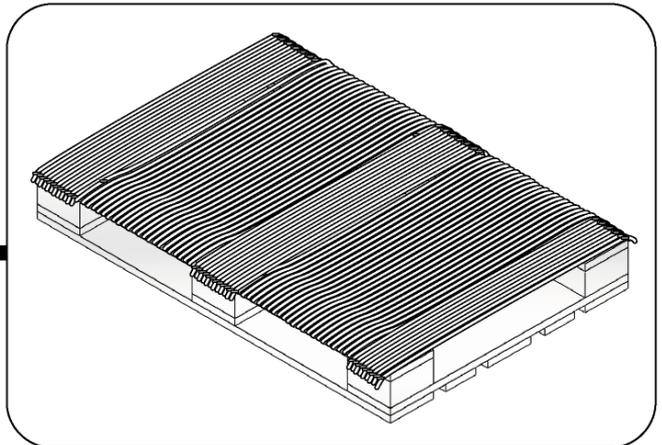
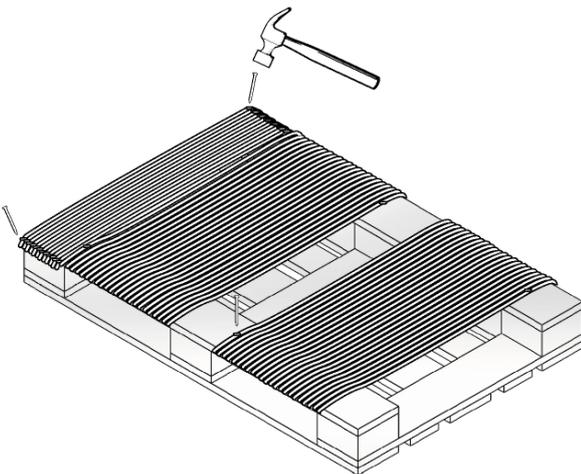
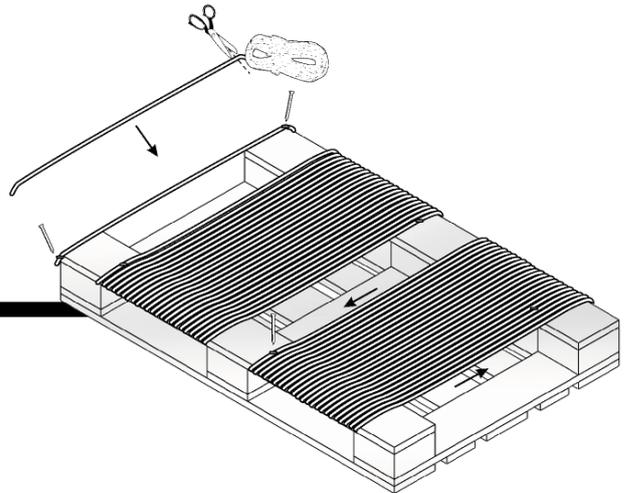
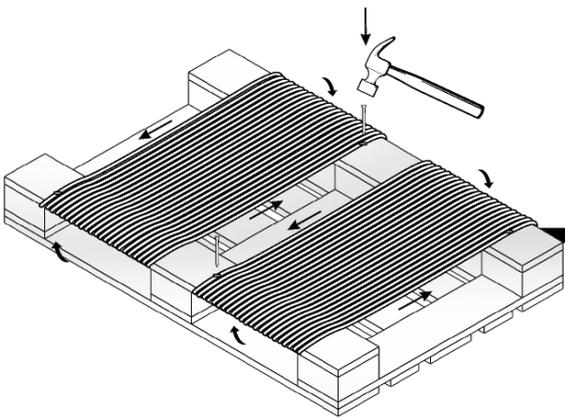
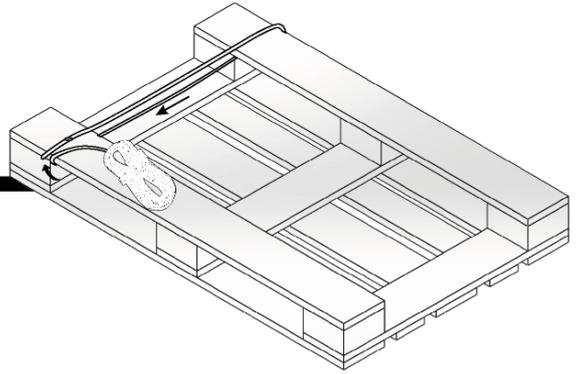
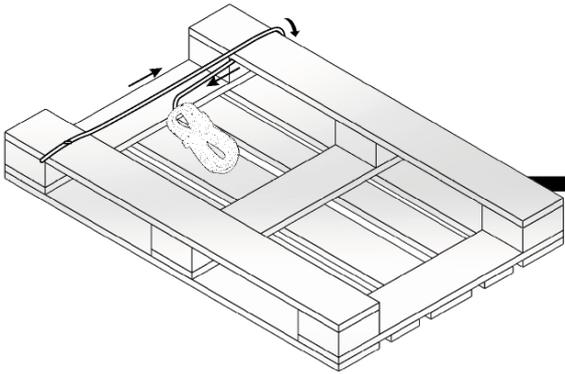
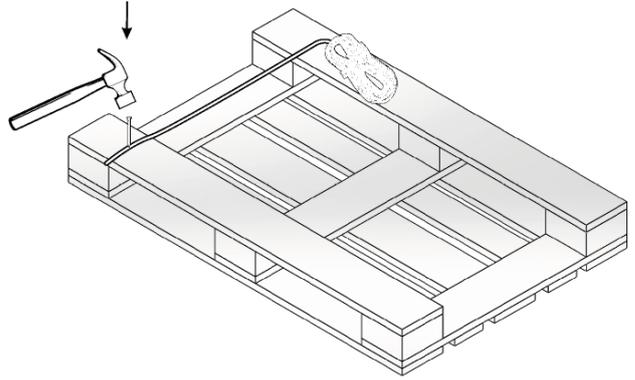
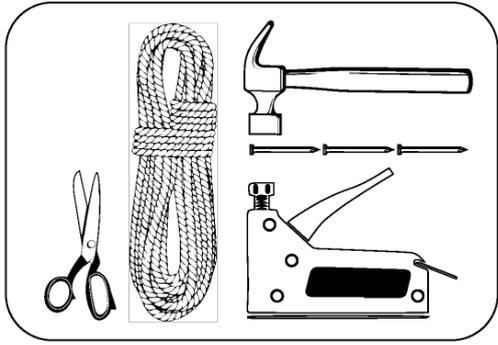






*Lecho. Bedding. Literie. Letto. Cama.  
Sodod. Bettwäsche. Beddegoed.  
Posteljinu. Sengetøj. Pat. Yatak. Roi.  
Sariirta. Ágynemű. Malazi. QongDaq.  
Леглак. ровать. κρεβάτι. מצעים. ةرسأل.  
बसितर. 寝具. 床上用品. 침구.*







# Aproximación al coste

Uno de los objetivos de este proyecto es conseguir soluciones a coste cero o con el mínimo valor económico. Es por esto que tanto las herramientas como los materiales están pensados que provengan de donaciones o suministros de organizaciones, ONG o entidades que colaboran en situaciones de emergencia como sucede en los asentamientos de personas desplazadas. De igual modo sucede con la mano de obra, sin compensación monetaria, basada en la ayuda de voluntarios y cooperadores, así como la de los propios afectados. Por consiguiente, no es posible calcular un presupuesto técnico, primero porque la finalidad es que sea un proyecto de coste cero; y segundo, porque se depende de la disponibilidad de materiales y herramientas locales, por tanto ni se puede fijar un listado de estos ni determinar el lugar de actuación. Lo mismo sucede, con el cálculo del coste del diseño del proyecto, donde solo se mencionará las fases que lo componen.

## ***Materiales***

Con respecto a los materiales, estos pueden proceder bien de donaciones externas, de elementos calificados como desechos o residuos, de la reutilización y reciclaje de otros materiales, así como de su propia extracción de materiales naturales autóctonos y utilización de técnicas locales, disponibles en la zona y habituales en sus tradiciones culturales.

## ***Herramientas***

De una forma análoga, las herramientas con las que se contará serán con las que encuentren disponibles además de las autóctonas equivalentes, que fabriquen y utilicen los artesanos locales, que principalmente derivan de donaciones, o bien por las que son fabricadas y transformadas de modo artesanal como resultado de una combinación de materiales y elementos naturales y/o reciclados.

## ***Mano de obra***

Como ya se ha introducido con anterioridad, la mano de obra durante todo el proceso, es decir, desde su diseño hasta su producción, incluyendo su propio mantenimiento y reparación posterior, es resultado de la ayuda desinteresada de voluntarios y cooperantes que colaboran en las regiones de actuación, además de la ayuda de las propias poblaciones afectadas. Las especializaciones de la mano de obra suelen ser muy variadas, ya que depende de los conocimientos de todas las personas que se encuentran en el mismo recinto; sin embargo, lo que sí destaca es su fuerte carácter artesanal ya sea por la falta de instrumentos de trabajo específicos o por estilo de vida y cultura de la comunidad, pudiendo ser más rural o industrial. Se cuenta también con que se trata de procesos productivos muy elementales.

## ***Diseño abierto***

Uno de los objetivos de este proyecto es la creación de diseño libres que estén al alcance de todos, con el fin de mejorar las problemáticas existentes en el mundo mediante soluciones adaptadas. De ahí que también el coste del diseño sea coste cero, además de la finalidad es que sea libre de utilizar, modificar y mejorar, con el fin de crear la mejor solución existente, que deriva en un beneficio común.

## Presupuesto técnico

Aunque el fin de este proyecto está dirigido a situaciones de emergencia, si se quisieran producir de forma individual las propuestas planteadas, asumiendo todos los costes de su producción, se puede realizar un presupuesto orientativo con los materiales, herramientas y procesos que han sido utilizados para su desarrollo durante la investigación. Para ello vamos a calcular dos presupuestos técnicos aproximados que corresponderían a las dos propuestas planteadas.

Los datos que van a seguir ambas propuestas son los siguientes, en primer lugar en cuanto a los materiales:

- Las referencias, siempre escritas de forma abreviada, se usan para registrar a todos los elementos que engloban la producción de las propuestas.
- La descripción, añade información complementaria que ayuda a identificar a los elementos del resto.
- La unidad y la cantidad, son las medidas que permiten cuantificar los elementos.
- Los precios unitarios, tanto de los materiales como de las herramientas han sido establecidos según el catálogo de la empresa multinacional francesa de Leroy Merlin, especializada en instrumentos de bricolaje.
- El precio parcial, calculado según el valor de la cantidad y el precio unitario.

En segundo lugar se han introducido las herramientas junto con sus precios de mercado. Esto se ha realizado ya que en caso de que falten todas o alguna de ellas, conocer el coste que supondría su adquisición. Los precios que se han fijado del catálogo de Leroy Merlin han sido los más bajos.

En cuanto a la mano de obra, aunque resulte complejo cuantificarla, se señala el trabajo de un operario cualquiera, tratándose de un salario digno y regulado con un precio unitario por hora de trabajo de 10 euros. Por último, también se identifican los procesos de montaje entre las piezas con los mismos valores del coste de la mano de obra.

Cabe remarcar nuevamente que la aproximación al coste de producción de las propuestas está planteado para usuarios de zonas occidentales, que no viven en situaciones de emergencia, por lo que presentan tanto salarios legales, así como recursos económicos que permiten el acceso a la compra de las herramientas y materiales necesarios. Tanto los materiales como las herramientas en este caso, no provienen de donaciones por parte de la ayuda humanitaria, sino que un ciudadano de un país desarrollado o bien las presenta en sus hogares o las adquiere en una tienda mediante una compra con dinero. La razón por la cual se ha seleccionado este público occidental es debido a la cercanía y a la facilidad de obtención de información.



Figura 152: Partes que componen un presupuesto técnico.

## Propuesta 1: Esterilla

PIEZA 1: Tabla de madera					
MATERIALES					
REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
P1	Palé 1	ud.	1	14,00 €	14,00 €
				Total	14,00 €

HERRAMIENTAS					
REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
M1	Sierra	ud.	1	3,95 €	3,95 €
M2	Cinzel	ud.	1	2,55 €	2,55 €
M3	Martillo	ud.	1	4,59 €	4,59 €
M4	Alicates	ud.	1	1,95 €	1,95 €
M5	Gato	ud.	1	4,45 €	4,45 €
M6	Taladro eléctrico	ud.	1	10,95 €	10,95 €
				Total	28,44 €

MANO DE OBRA					
REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	1	15,00 €	15,00 €
				Total	15,00 €

				<b>TOTAL</b>	<b>57,44 €</b>
--	--	--	--	--------------	----------------

**PIEZA 2.1: Cuerda (Palé 1)****MATERIALES**

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
P2.1	Fibra natural sisal	m	10	0,02 €	0,20 €
Total					0,20 €

**HERRAMIENTAS**

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
M7	Tijeras	ud.	1	1,95 €	1,95 €
Total					1,95 €

**MANO DE OBRA**

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	0,01	10,00 €	0,10 €
Total					0,10 €

<b>TOTAL</b>	<b>2,25 €</b>
--------------	---------------

**MONTAJE 1 (Pieza 1 - Pieza 2.1)****MANO DE OBRA**

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	2	10,00 €	20,00 €
Total					20,00 €

PROPUESTA 1	MATERIALES	HERRAMIENTAS	MANO DE OBRA	TOTALES
Pieza 1	14,00 €	28,44 €	15,00 €	57,44 €
Pieza 2.1	0,20 €	1,95 €	0,10 €	2,25 €
	<b>14,20 €</b>	<b>30,39 €</b>	<b>15,10 €</b>	<b>59,69 €</b>
			<b>MONTAJES</b>	20,00 €
				<b>79,69 €</b>

## Propuesta 2: Lecho

### PIEZA 2: Cuerda (Palé 3)

#### MATERIALES

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
P2.2	Fibra natural sisal	m	350	0,02 €	7,00 €
				Total	7,00 €

#### HERRAMIENTAS

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
M7	Tijeras	ud.	1	1,95 €	1,95 €
				Total	1,95 €

#### MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	0,01	10,00 €	0,10 €
				Total	0,10 €

<b>TOTAL</b>	<b>9,05 €</b>
--------------	---------------

### PIEZA 5: Estructura palé

#### MATERIALES

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
P5	Palé 2	ud.	1	14,00 €	14,00 €
				Total	14,00 €

#### HERRAMIENTAS

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
M2	Cinzel	ud.	1	2,55 €	2,55 €
M3	Martillo	ud.	1	4,59 €	4,59 €
M4	Alicates	ud.	1	1,95 €	1,95 €
M8	Grapadora	ud.	1	14,70 €	14,70 €
				Total	23,79 €

#### MANO DE OBRA

REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	0,5	10,00 €	5,00 €
				TOTAL	5,00 €

<b>TOTAL</b>	<b>42,79 €</b>
--------------	----------------

<b>MONTAJE 2 (Pieza 5 - Pieza 2.2)</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
REF.	DESCRIPCIÓN	UD.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
O1	Operario	h	5	10,00 €	50,00 €
Total					50,00 €

PROPUESTA 2	MATERIA PRIMA	HERRAMIENTAS	MANO DE OBRA	TOTALES
Pieza 2	7,00 €	1,95 €	0,10 €	9,05 €
Pieza 5	14,00 €	23,79 €	5,00 €	42,79 €
	<b>21,00 €</b>	<b>25,74 €</b>	<b>5,10 €</b>	<b>51,84 €</b>
<b>MONTAJES</b>				50,00 €
				<b>101,84 €</b>

### Totales de las dos propuestas

PROPUESTA	MATERIALES	HERRAMIENTAS	MANO DE OBRA	MONTAJES	TOTALES
Propuesta 1	14,20 €	30,39 €	15,10 €	20,00 €	79,69 €
Propuesta 2	21,00 €	25,74 €	5,10 €	50,00 €	101,84 €
	<b>35,20 €</b>	<b>56,13 €</b>	<b>20,20 €</b>	<b>70,00 €</b>	<b>181,53 €</b>

FABRICACIÓN	TOTALES
Piezas	111,53 €
Montajes	70,00 €
	<b>181,53 €</b>

## Presupuesto diseño

Todavía se debería de añadir a esta aproximación al coste, el presupuesto de diseño, donde se contabilizan las horas dedicadas a todo el proceso de diseño, que comprenden capítulos como: la aplicación de la metodología inicial; la búsqueda e investigación; el análisis y definición del *briefing*; el desarrollo creativo; la fase técnico-creativa con su correspondiente modelado y prototipado; y la creación de un pliego de condiciones, junto con la planimetría y el propio presupuesto. A todo esto se le sumaría, los costes directos relacionados con todo el material utilizado y de papelería; y los costes indirectos generales, que pueden ir desde los gastos externos del espacio de trabajo, como puede ser el alquiler del local, hasta el pago de licencias de *softwares* de diseño. También se tendría que fijar un precio por hora de trabajo del propio diseñador. Para finalizar este presupuesto solo se tendrían que sumar las anteriores variables que supondrían el coste total del proyecto, así como los impuestos correspondientes, por último, añadirle un margen de beneficio para que saliera rentable su producción.

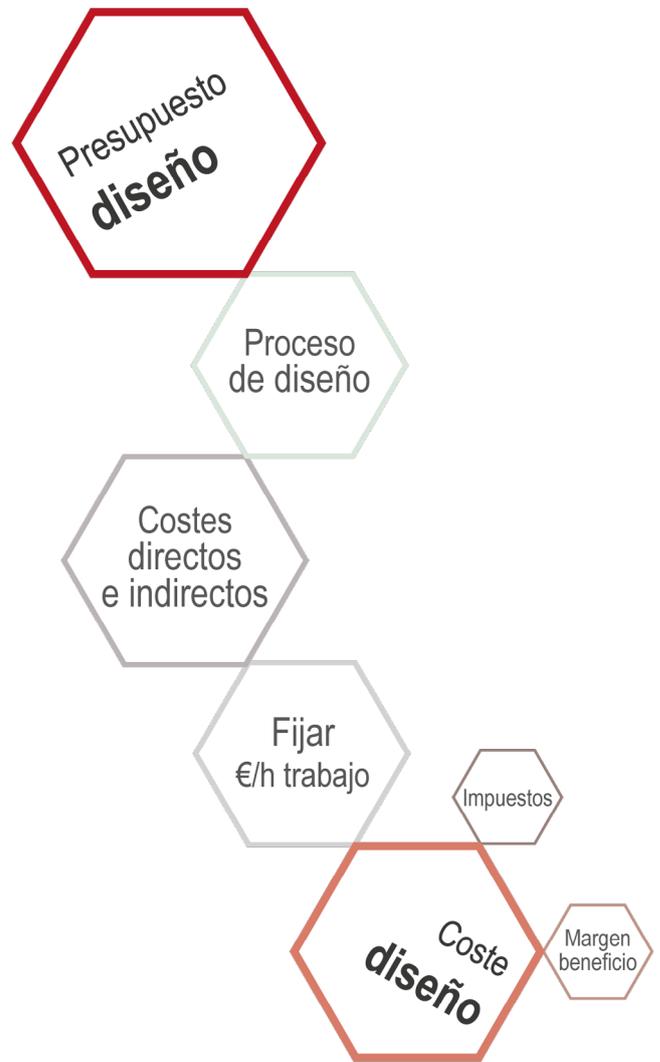


Figura 153: Partes que componen un presupuesto de diseño.

Figura 154: Proyecto “Viñetas de Vida” ilustradas con la intención de incentivar a la sociedad con la cooperación, la justicia y la lucha contra la pobreza.



## Aproximación al tiempo de producción

Para aproximarse mejor al público para el cual se han destinados las propuestas planteadas, es decir, personas sin recursos y con necesidades básicas por satisfacer, se calcula el número de lechos o esterillas, las dos propuestas planteadas, que serían necesarios para equipar una familia completa, así como el tiempo empleado en su producción. Según los datos proporcionados por RemeR sobre las carpas utilizadas en los campos de acogida a desplazados en el apartado inicial del marco histórico-social, una carpa está diseñada para albergar a cuatro miembros de una familia, por lo que se va a utilizar este número de personas como media de individuos en una familia de desplazados. A continuación se establece de forma aleatoria los rangos de edad aproximados de esta familia de cuatro miembros: tres adultos y un niño.

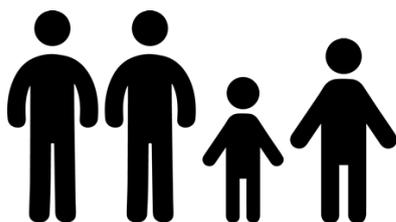


Figura 155: Siluetas que representan a una familia de 4 miembros.

Para equipar a una familia de cuatro miembros con la primera propuesta de la esterilla, en primer lugar, se calculan según las alturas medias de cada individuo, diferenciando entre la altura de un adulto y un niño; seguidamente, se contabilizan cuantas unidades de tablas de madera son precisas para completar la superficie de apoyo de cada altura.

- Altura media hombres y mujeres adultos:  
177,7 cm
- Altura media niños y niñas de 11 años:  
158,4 cm

Para una altura de adulto de aproximadamente 180 cm se requieren 26 unidades de tablas de madera, por lo que para una de un niño de 150 cm se precisa de 23 piezas. De modo que para las me-

didias de tres adultos y un niño se necesita de un total de 101 tablas. Conociendo que con un palé se obtienen 30 piezas de madera, para completar 101, se precisa de 4 palés completos, quedando 19 piezas sobrantes. Estos cálculos se han realizado según las dimensiones del palé 1 y cortando las tablas de madera con una anchura de 40 cm.

Para conocer cuanto tiempo se requiere para equipar a una familia de cuatro miembros con esterillas, primero se estima el tiempo que ha costado el proceso de producción de una esterilla individual.

Una vez se sabe que para una esterilla son necesarias aproximadamente 3 horas, se multiplica por 4 veces el tiempo para obtener el total de trabajo de las 4 esterillas. Como resultado obtenemos que para equipar con 4 esterillas a una familia de 4 miembros con tres adultos y un niño, se tiene que trabajar un total de 12 horas.

En cuanto a la propuesta 2 con el lecho también se toma como referencia la misma unidad de familia, 3 adultos y un niño. Aplicando como referencia las medidas del palé con el que se ha desarrollado la propuesta obtenemos lo siguiente:

- Volumen total: 120 x 80 x 13,6 cm
- Superficie de apoyo: 117 x 80 cm

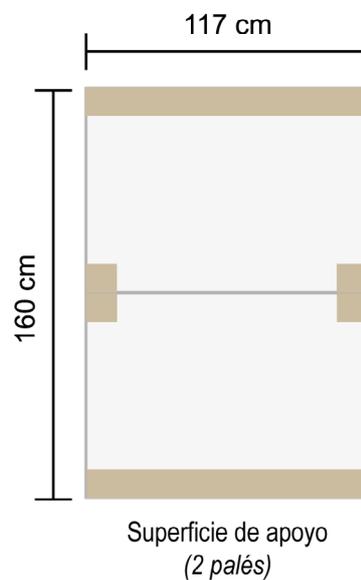
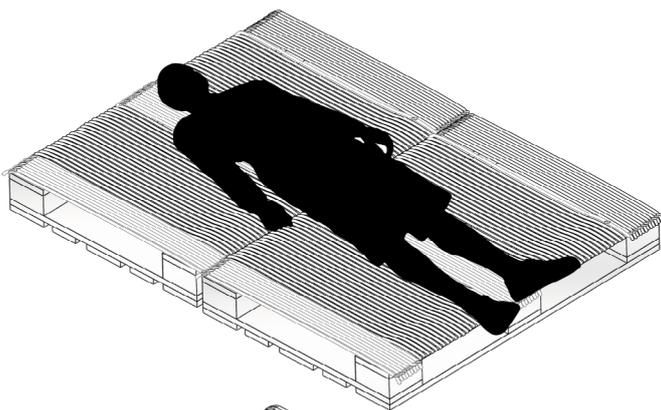
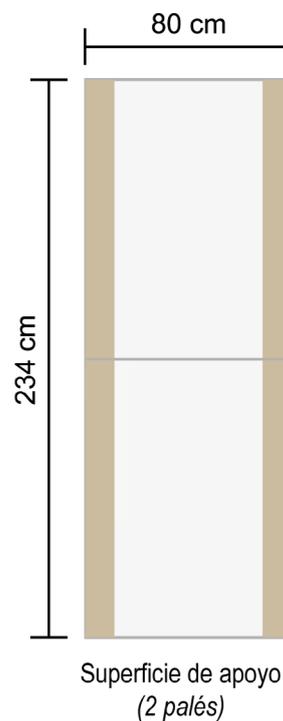
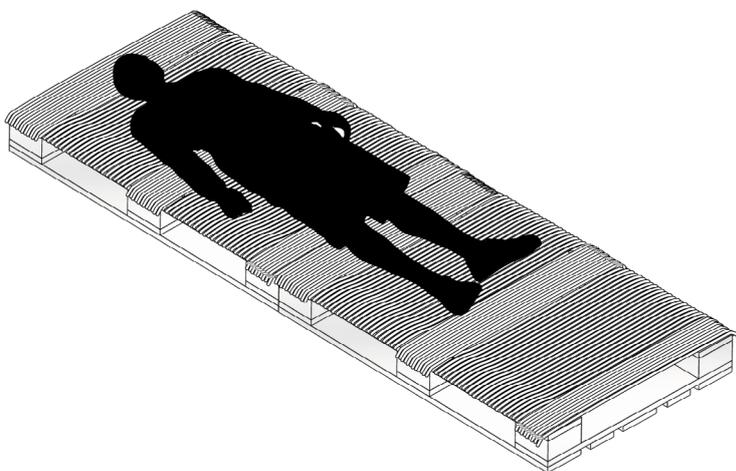
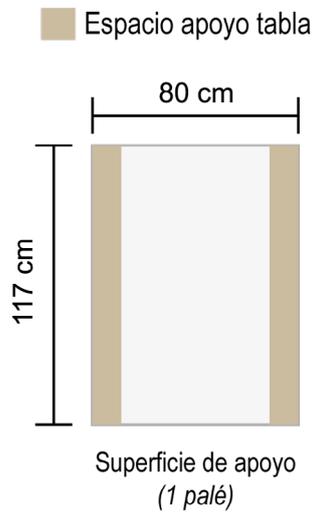
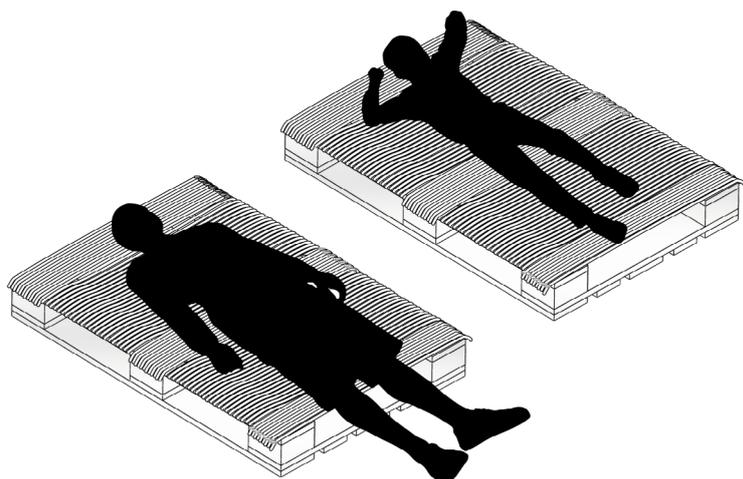
Si un adulto con una altura cercana a 180 cm se tumba sobre un palé de estas dimensiones, solo estaría apoyado sobre una parte de su cuerpo, por ejemplo, el principal apoyo lo presentaría la parte troncal y superior del cuerpo mientras que la inferior compuesta por las piernas y pies quedaría al descubierto. Para garantizar el mejor descanso de una persona adulta es preciso contar con dos palés que sí que cubren por completo el contacto del cuerpo humano con el soporte del lecho. De modo que obtendríamos una superficie total de apoyo con ambos palés, si se unen por el lateral de menor longitud, de 234 x 80 cm con un volumen total de 240 x 80

x 13,6 cm. Según los estudios antropométricos de Julius Panero una cama individual tiene que tener unos mínimos de 91,4 x 198,1 cm, mientras que una doble de 121,9 x 198,1 cm. Sin embargo, si el palé fuese destinado a un niño podrían las dimensiones de este ser suficientes como para no precisar de otro adicional. Si se juntan los palés por su lateral mayor, se crea un espacio de apoyo de 117 x 160 cm con un volumen total de 120 x 160 x 13,6 cm. En este caso, sería necesario extraer una tabla lateral de cada palé junto con sus tacos centrales, ya que en el conjunto ocupan la parte de apoyo troncal del cuerpo humano, para evitar así malas posturas de descanso. De modo que si se eliminan estas tablas la superficie de soporte hilada debería ir del extremo de una tabla del palé al otro extremo de la tabla del otro palé, por lo que se variaría el procedimiento de producción tanto de la estructura del palé como del hilado del soporte. Para asegurar y fijar ambos palés, también se deberían unir de nuevo con cuerda los tacos centrales del conjunto de los dos palés. Con esta opción, la combinación de ambos palés permitiría crear un mejor espacio de apoyo, donde podría incluso introducir otra persona de un modo ajustado.

Como resultado le corresponde a un usuario adulto dos palés mientras que para un niño un palé. De modo que para una familia de 4 miembros, tres adultos y un niño, serían necesarios 7 palés. A continuación, se calcula el tiempo que se debería invertir en la producción de estos 7 soportes de lechos: si para un lecho son necesarias 5,51 horas para 7 lechos se necesitan un total 38,57 horas.



Figura 156: Referencias de la superficie de apoyo del lecho con el cuerpo humano.





# Conclusiones

La sociedad siempre se ha visto envuelta por situaciones de emergencia ya sean originadas por la acción del ser humano, como sucede en las guerras, o por sucesos naturales que pueden ser predecibles o no. La guerra humana más reciente que continua tras seis años de conflicto es la vivida en Oriente Próximo, que afecta especialmente al país de Siria. Las ciudades situadas en este país como la de Aleppo, se han convertido en campos de batalla donde todo está destruido y conservar la vida supone una amenaza. Es por ello que su población se ha visto obligada a huir si no querían morir bajo los escombros de los bombardeos de la guerra. Como resultado de este conflicto, se han producido 6,3 millones de desplazamientos internos y más de 300.000 víctimas mortales. En cuanto a los desastres naturales, el último vivido de mayor magnitud es el terremoto de Nepal en 2015, con dos seísmos uno de 7,8 en mayo y otro de 7,3 en abril, que dejaron cerca de 9.000 muertos y 22.000 heridos, además de un campo de desplazados que alojó a más de 2.000 personas.

Una parte de las catástrofes naturales sí que pueden ser predecibles por los seres humanos, por lo que pueden llegar a detenerse o disminuir sus efectos nocivos, de modo que si se aplicaran los medios, estructuras y servicios adecuados, podrían llegar a suceder sin originar daños significativos. Por otro lado, hay catástrofes que surgen de imprevisto, por lo que no se pueden prevenir sus daños. A esto, cabe añadirle, que muchas de las catástrofes suceden en los países más desfavorecidos, donde son escasos los medios ni procedimientos para combatirlos, por lo que las consecuencias tras estos fenómenos son devastadoras.

Por desgracia, a lo largo de la historia del ser humano siempre han sucedido de forma continuada guerras y catástrofes naturales. Como consecuencia, también ha existido siempre el papel de refugiado y desplazado. Prácticamente todas las poblaciones del mundo han precisado de refugio y socorro

en algún momento de la historia, sin embargo, no todas han ofrecido su ayuda y cobijo cuando otras lo necesitaban. Gracias a la gestión de organizaciones gubernamentales como El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, ACNUR, u organismos no gubernamentales como Médicos Sin Fronteras, MSF, entre otras, se ha podido ofrecer ayuda y asistencia a numerosas poblaciones necesitadas en situaciones de peligro. El procedimiento más utilizado es establecer unos asentamientos humanos conocidos como campos o campamentos de desplazados, que ofrecen seguridad, alojamiento, alimentación, así como servicios sanitarios, y que tienen en un principio un carácter temporal, hasta que el conflicto cese. El equipamiento y los servicios ofertados en estos campamentos sirven para paliar los problemas de los afectados, pero debido al gran número de desplazados y a los pocos recursos con los que cuentan las organizaciones de ayuda, en general, sólo se consigue atender las necesidades básicas mediante suministros primarios.

Una de las vías de recuperación de estas comunidades afectadas es mediante el envío de donaciones y la colaboración de voluntarios externos que ayudan a recuperarse del desastre vivido. Esta colaboración es imprescindible para poder salir adelante, ya que tras las catástrofes, hay familias que pierden todo, incluso la vida, por lo que es necesario contar con un equipo médico que sane las heridas, o con un reparto de comida que alimente y fortalezca a las personas debilitadas. No obstante, esta ayuda al igual que los campamentos de desplazados tiene que tener un carácter temporal, ya que no se consigue la recuperación de una comunidad solo con ayuda externa, sino que se precisa de su propia emancipación, es decir, que sus habitantes sean capaces de mantenerse y avanzar en su desarrollo de forma autónoma y sin ayuda externa. Es por lo que, la ayuda humanitaria no debe centrarse solo en ofrecer asistencia, sino en enseñar y formar a individuos capaces de resolver los conflictos reales de una región según los recur-

tos y medios disponibles. Del mismo modo, tanto la distribución como el desarrollo de productos y recursos tampoco deben de ser externos, en especial a largo plazo, ya que esto ralentiza el crecimiento económico y social de los propios afectados. Es por ello que, la creación de nuevos productos tiene que ser local, respetando y abarcando los materiales y herramientas que hayan existentes sobre el terreno, además de producirse con un mano de obra también local, que origine nuevos mercados y ocupaciones.

Durante la investigación, se ha constatado la importancia de una producción local, fomentando industrias propias mejor que extranjeras, ya que esto genera sobre los afectados la creación de nuevos puestos de trabajo favoreciendo un desarrollo profesional. Una de las consecuencias de estas labores, es dotar a los afectados de una propia autonomía y satisfacción personal, además de un crecimiento económico propio, evitando que mercados exteriores se enriquezcan a base del déficit de otros.

Analizando los casos de productos reales que ayudan a satisfacer las necesidades básicas de los usuarios, se ha podido determinar unos parámetros previos de diseño de producto para mitigar las situaciones de emergencia. Como resultado, se han desarrollado dos propuestas de equipamiento de hábitat centradas en resolver la carencia de un soporte de descanso y aislante del suelo. Ambas propuestas están producidas con materiales naturales que son reciclados: la madera de pino de los palés, obtenida como desecho de los envíos de donaciones de la ayuda humanitaria; o la cuerda de fibras vegetales, extraída directamente de la naturaleza. Es relevante que la elección de los materiales no altere el medio natural de la región, ni que tampoco se ubique en lugares lejanos o mercados externos, ya que dificultaría el abastecimiento, el ciclo de producción y en general la economía local. También sucede algo similar con las herramientas. Como las propuestas planteadas tratan con procesos sencillos de montaje, las herramientas también deben adaptarse a las disponibles en las propias comunidades, pudiendo sustituirse por otras similares que cumplan la misma función. Como la producción se establece en las áreas afectadas, se prevé una existencia de recursos

mínima, por lo que se evitan complejas herramientas, así como, su dependencia a la red eléctrica. Como consecuencia, se promueve un tipo de procesos y trabajos manuales y artesanales. El principal objetivo del diseño de estas propuestas de equipamiento de hábitat es mejorar la calidad de vida de las personas necesitadas utilizando los recursos y medios disponibles. También, se pretende llegar al máximo número de usuarios y poder satisfacer así sus necesidades más básicas, con la finalidad de lograr un bien común. Para esto se han introducido los conceptos de diseño social, universal y de código abierto, que se han visto reflejados en dos manuales de instrucciones gráficas de montaje, que presentan una simbología estándar y comprensible en cualquier parte del mundo. Así, ambas propuestas pueden producirse libremente sin licencias ni derechos de autor, e incluso modificarse según las necesidades o medios de la zona cultural de actuación.

Para obtener una valoración completa de ambas propuestas, la esterilla y el lecho, van a ser analizadas del mismo modo que los casos reales estudiados según las características de contexto, forma y función, fabricación, participación y adaptabilidad, y sostenibilidad; también, serán evaluadas individualmente según un análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

En cuanto al contexto es común para las dos propuestas, ambas comparten la tragedia de los desplazados que se ven obligados a huir de sus hogares por causas de fuerza mayor, dejando atrás todas sus comodidades y bienes materiales en busca de un lugar seguro de refugio, donde sus vidas no corran peligro. Gracias a la ayuda humanitaria, los desplazados pueden albergarse de forma temporal, hasta que el conflicto cese, en los campos o campamentos de desplazados, asentamientos humanos que ofrecen asilo y asistencia sobre las personas necesitadas. Para mantenerse y sobrevivir en estos recintos, los desplazados cuentan con donaciones humanitarias externas que son suministradas por los propios voluntarios del centro. Estas donaciones son transportadas mediante diferentes soportes como cajas de cartón o palés que posteriormente son clasificadas como desechos. Ante la problemáti-



Figura 157: Transporte de la esterilla.

ca de, satisfacer necesidades básicas que presentan los desplazados en su nuevo hábitat y, los desechos con los que conviven, surge el diseño de equipamiento de hábitat en situaciones de emergencia, utilizando como material principal la madera de los palés, una herramienta utilizada como transporte.

Seguidamente vienen los apartados de forma y función, así como el de fabricación, que primero hace referencia a la propuesta primera de la esterilla, y después, para la segunda del lecho.

En la propuesta de la esterilla, tanto su longitud como anchura, pueden adaptarse según las necesidades del usuario; en el caso de los niños, se necesita de una menor superficie de apoyo mientras que los más adultos requieren de un mayor número de tablas, así como, de dimensiones de anchura. Por ejemplo, la esterilla para adultos está compuesta por aproximadamente 26 tablas de madera, cortadas de un solo palé, con una anchura de unos 50 cm, y con una longitud total de todas las tablas de unos 180 cm. Las uniones de las tablas de la esterilla únicamente se basan en trenzados de cuerda, de modo que siempre es posible modificar sus dimensiones, ya

sea añadiendo más tablas, o en caso contrario, quitándolas. El modo de trenzado de la cuerda con las tablas, permite que estas se enrollen en forma de cilindro para un mejor almacenamiento y facilidad de transporte. Además, el movimiento de estas uniones, permite ubicar la esterilla sobre cualquier superficie del terreno, puesto que se adapta a sus irregularidades. La principal función de la esterilla es aislar al cuerpo humano durante el descanso del contacto directo con el suelo. Este descanso se realiza de forma horizontal. Para una mayor satisfacción se debe colocar sobre la esterilla un nuevo soporte, siendo este blando o mullido, que ofrezca una mejor comodidad de apoyo sobre la rigidez de sus tablas de madera.

Para la fabricación de esta esterilla, se precisa de un solo palé y de herramientas que simplemente permitan serrar y perforar la madera, es decir, de una sierra y un taladro. Otro material necesario es la cuerda, que se utiliza como elemento de unión entre las tablas. El proceso de producción es sencillo y tiene una duración de alrededor de tres horas.

Por otro lado, la forma y función de la segunda propuesta del lecho es la siguiente: este lecho cum-

ple también con la función de aislante del cuerpo humano con el suelo, pero con una mayor altura de separación con el suelo, de 13,6 cm. Su superficie de apoyo está formada por cuerdas tensadas y suspendidas entre los laterales de palé, por lo que se amolda ligeramente a la forma del cuerpo humano. Está destinado principalmente para el descanso de las personas, sin embargo, debido a sus reducidas dimensiones (120 x 80 x 13,6 cm), precisa de otro palé para cubrir por completo el apoyo del cuerpo humano. En caso de que se tratara de medidas más pequeñas, como la de los niños, podría ser suficiente con un solo elemento. También se recomienda depositar sobre este lecho nuevos soportes que mejoren el descanso, además, de elementos tipo almohadas para un mayor confort.

La producción de este lecho tiene una mayor duración, puesto que, requiere de unas grandes longitudes de cuerda para crear la superficie de apoyo (1170 x 800 cm). En cuanto a sus herramientas, continúan siendo simples, basta con aquellas que permitan extraer la tabla central ejerciendo presión y palanca, también, se deberá contar con algún mecanismo que permita fijar la cuerda tensada sobre el palé. El proceso completo de duración necesita un elevado número horas, cinco horas, que corresponden principalmente a la creación manual de su soporte hilado.

Con respecto a la participación y adaptabilidad, se van a analizar ambas propuestas juntas, ya que están planteadas bajo los mismos requisitos de diseño. Las dos soluciones están destinadas para ser producidas por los propios afectados, utilizando desechos o materiales naturales disponibles de la zona como elementos de producción. De igual modo, se recomienda el uso de unas herramientas, pero podrían ser sustituidas por otras similares según las existencias y la cultura de cada comunidad. Para que estas propuestas puedan ser fabricadas por cualquiera y en cualquier parte del mundo, se ha diseñado un manual de instrucciones gráficas para cada solución, donde se ilustra el proceso de producción con un lenguaje universal. También se cumplen los conceptos de diseño social y abierto, por lo que ambas propuestas se ofrecen para ser transformadas, producidas o mejoradas por cual-

quier individuo que lo desee. La finalidad de ambas es garantizar unos mínimos de confort sobre los usuarios que reciben la miseria del mundo.

Otro aspecto, también muy presente en este proyecto es, la sostenibilidad de las dos propuestas, ya que por ejemplo, ambas están únicamente compuestas de materiales naturales. En primer lugar, se utiliza la madera de pino, elemento natural presente en los palés, pero no sólo destaca esta cualidad, sino que además se reutiliza un producto que estaba considerado como desecho. No sólo se reduce la producción de nuevos materiales, sino que se reutiliza la cantidad de desechos existentes, es decir, se reduce el impacto ambiental. El otro elemento natural que forma parte de las propuestas es la cuerda, que cumple una importante función de unión y soporte. Esta puede variar dependiendo del lugar donde se produzcan las propuestas, pero se trata de un material que, en sus numerosas variantes, está siempre disponible en todos los medios naturales.

Para finalizar la síntesis de ambas propuestas, se efectúa un análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, al igual que se realizó en el estudio de casos, pero ahora valorando como producto a la esterilla y al lecho. La matriz se realiza conjunta debido a que comparten la mayoría de características.

Al tratarse de un proyecto creado a partir de donaciones y con una mano de obra voluntaria, no resultaba apropiado elaborar un pliego de condiciones al igual que un presupuesto. Es por ello que, se han realizado unas recomendaciones de producción y una aproximación al coste. Estos apartados son orientativos y tienen la finalidad de ayudar y guiar al usuario en el proceso de producción. Como su nombre indica son recomendaciones de producción. De igual manera que en cada rincón del mundo existe una cultura con unos hábitos y unos medios distintos, si este proyecto pretende llegar a todas las poblaciones necesitadas, hay que crear procesos sencillos y estandarizados, junto con herramientas que cumplan funciones básicas. La ilustración, en general, es un lenguaje universal, aunque también se encuentra condicionado por la cultura adquirida junto con un

## PROPUESTA 1 y 2: Esterilla y lecho

TIPO DE PRODUCTO: Aislante suelo y soporte descanso

MATERIALES: Madera de pino y cuerda de fibra natural



<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los materiales reducen los desechos de las donaciones recibidas así como el impacto ambiental</li> <li>- No produce ningún tipo de contaminación, solo requiere de un trabajo manual sencillo</li> <li>- Satisface la necesidad básica de descanso</li> <li>- Al presentar instrucciones gráficas universales puede fabricarse en cualquier parte del mundo</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño abierto, libre y accesible a todo el mundo lo que permite mejorarlo y actualizarlo continuamente</li> <li>- Cada comunidad puede fabricarlo con sus propias herramientas y procesos artesanales</li> <li>- Permite mantener ocupados a los usuarios en su producción aumentando su autonomía y profesionalidad</li> </ul>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requieren de elementos auxiliares para un satisfactorio descanso</li> <li>- En el caso del lecho se precisa de otro elemento igual para cubrir el cuerpo humano</li> <li>- El lecho no puede recogerse como la esterilla</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La madera de los palés es utilizada en algunas situaciones de emergencia como combustible para producir calor</li> <li>- La madera puede tener carcoma, pudrirse, o astillarse y como resultado ser perjudicial para los usuarios</li> </ul>

Propuesta 1 y 2: Esterilla y lecho			
Forma y función	Fabricación	Participación y adaptabilidad	Sostenibilidad
●	●	●	●
● Efectivo	● Mejorable	● No efectivo	

Figura 158: Prototipos finales de lecho y esterilla.



aprendizaje visual. Las instrucciones gráficas de montaje pretenden ser comprensibles por cualquier individuo del planeta para que pueda así, producir de manera autónoma las propuestas diseñadas. El manual carece de texto escrito salvo en la portada, donde se identifica el nombre de cada elemento propuesto, la esterilla y el lecho, en idiomas diferentes como: castellano, inglés, francés, italiano, alemán, portugués, maltés, bosnio, danés, turco, swahili, ruso, africano, griego, hebreo, hindú, japonés, árabe, chino, húngaro, búlgaro o somalí, entre otros. Aparte de esta escritura, el resto está indicado solo con grafismos, representando por pasos el proceso a seguir, tanto con los materiales como las herramientas hasta finalizar su producción. La única señalética presente es la correspondiente a las flechas, todo el proceso es guiado por unas líneas que unen de forma ordenada el procedimiento a seguir. Se ha querido evitar la redacción en el montaje de las propuestas ya que tanto la lengua como la escritura varían según el lugar del planeta en el que te ubiques.

Tanto el concepto de diseño social como el de diseño abierto, están presentes en las propuestas desde su planteamiento inicial de diseño. Son soluciones que tiene que suponer un coste cero, por lo que no resulta apropiado elaborar un presupuesto formal de producción. No obstante, se ha elaborado una aproximación al coste que no está destinada al público objetivo del proyecto como las personas necesitadas, sino a otro sector de usuarios, que pertenecen a una cultura occidental y que por otros motivos, ya sea para uso personal o para mejora de estos, se han encontrado interesados en desarrollar las propuestas.

Uno de los principales objetivos del diseño industrial es mejorar la calidad de vida tanto individual como colectiva. Sin embargo, con frecuencia, los diseñadores solo se centran en la calidad de vida de un sector de la población del planeta que ya vive acomodado y asentado en un estilo de vida. La desigualdad, tan presente en todos los aspectos de la vida también está presente en el diseño, es decir, no se diseña para los más desfavorecidos, al igual que tampoco abundan los diseños adaptados a personas con discapacidad. Por desgracia, algunas vertientes del diseño industrial se han vuelto elitistas creando productos inútiles, que apenas cubren ninguna necesidad real, y que sin embargo,

representan un alto prestigio social. Resulta confuso identificar en la actualidad, en concreto en países desarrollados, las necesidades reales de las personas, ya que parece que vivimos en una burbuja de comodidad y conformidad establecida, donde, en muchas ocasiones, nuestra mayor tragedia puede ser perder la conexión a internet. Los diseñadores tienen una tarea pendiente con la sociedad, de ellos dependen, en buena parte, los estilos de vida futuros, pudiendo influir en la creación de sociedades comprensivas y respetuosas con las personas y el medio ambiente, que apuesten por un bienestar social común; o, por el contrario, engendrar a seres destructivos, codiciosos y ambiciosos. Tenemos que ser conscientes de que existen necesidades más primordiales en nuestro planeta sobre las que aplicar las metodologías aprendidas, documentarse e investigar, llevar a análisis y estudios, desarrollar la creatividad, bocetar, prototipar, modelar, y aprender de un público objetivo olvidado que existe y necesita de nuestra profesión.

Para finalizar, hablaré en primera persona, me gustaría remarcar que al estudiar en una universidad pública como lo es, la Universitat Politècnica de València, debería poder desarrollarse el Aprendizaje-Servicio por parte de los alumnos, es decir, primero formar a un alumnado capaz de plantearse y resolver problemas con las competencias y habilidades necesarias para ejercer su profesión pero, al mismo tiempo, esos temas o problemas que se plantea o resuelve, reviertan en un beneficio social, ya que tanto los medios materiales como los humanos que participan en nuestra formación están sufragados por el Estado a través de los impuestos.

En mi primer año de universidad, un profesor citó en clase que, «el diseño industrial tiene la función de crear nuevas necesidades de consumo en la sociedad»; acaso, ¿no hay suficientes necesidades pendientes de solución?

Figura 159: Transporte del lecho.





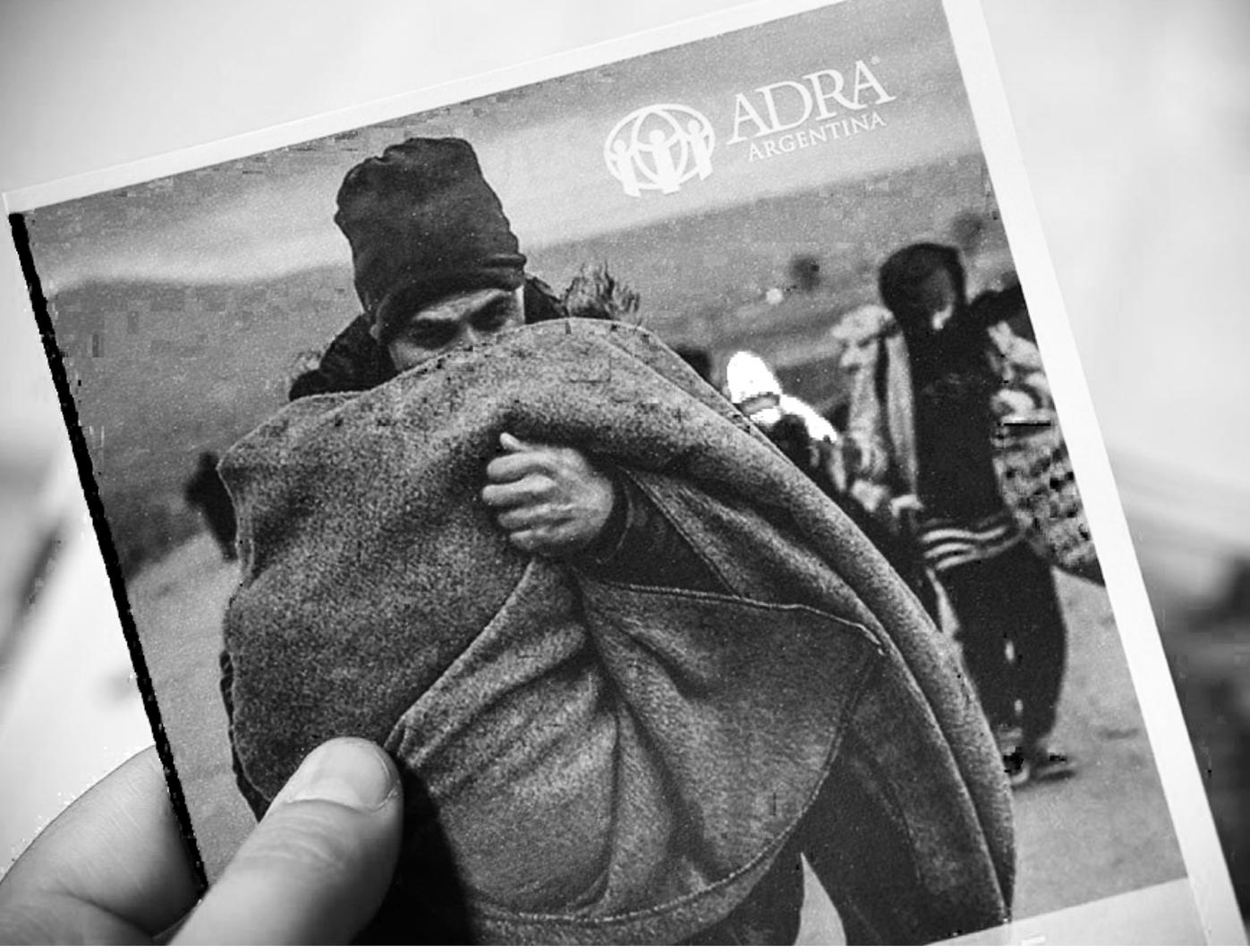
# Bibliografía

- AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015). *Desplazamiento forzado en 2015. Forzados a huir en Tendencias Globales*, 2. <<http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2016/10627.pdf>> [Consulta: 28 de febrero de 2017]
- AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS. *Donar ropa a refugiados para este invierno*. <<https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/donar-ropa-refugiados-para-este-invierno>> [Consulta: 2 de febrero de 2017]
- AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2012). *La protección de los refugiados y el papel de ACNUR*. <[http://www.acnur.es/PDF/potegiendo\\_a\\_los\\_refugiados\\_2012\\_20130107093349.pdf](http://www.acnur.es/PDF/potegiendo_a_los_refugiados_2012_20130107093349.pdf)> [Consulta: 3 de abril de 2017]
- ALMELA ALCAIDE, F. (2015). *Procesos críticos para el proyecto del hábitat*. Trabajo final de máster. Valencia: Universitat Politècnica de València <<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4749/1/UPS-QT03657.pdf>> [Consulta: 4 de junio de 2017]
- ARTEOLOGÍA. *Usabilidad de los productos*. <<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/268.htm>> [Consulta: 11 de julio de 2017]
- BARRABES ESQUÍ MONTAÑA. *Lifestraw Lifestraw Personal*. <<http://www.barrabes.com/lifestraw-lifestraw-personal/p-51565>> [Consulta: 19 de abril de 2017]
- BASF. *Una membrana filtrante fabricada con el plástico de alto rendimiento Ultrason se utiliza para la purificación del agua*. <[http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~es\\_ES/portal/show/common/plasticsportal\\_news/2009/09\\_305](http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~es_ES/portal/show/common/plasticsportal_news/2009/09_305)> [Consulta: 19 de abril de 2017]
- BERISTAIN MARTÍN, C. Y DONA G. (1999). *Reconstruir el tejido social: un enfoque crítico de la ayuda humanitaria*. Editorial Icaria. <<https://books.google.es/books?id=3ejkQ032C4gC>> [Consulta: 25 de febrero de 2017]
- CASABÓN, C. (2015). *Los campos de refugiados más grandes del mundo en Esglobal*. <<https://www.esglobal.org/los-campos-de-refugiados-mas-grandes-del-mundo/>> [Consulta: 6 de marzo de 2017]
- CASTRO, G. *Ducha móvil Diseño para la innovación social*. <<http://www.revistadisena.com/ducha-movil-diseno-para-la-innovacion-social/>> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- CERDÀ MORALES PADILLA, S. S. (2003). *Ayuda, rehabilitación y desarrollo: el papel de las ONGD*. Tesis Doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. <<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4117/sscmp2de2.pdf?sequence=2&isAllowed=y>> [Consulta: 25 de febrero de 2017]
- CREATIVE COMMONS. *What we do*. <<https://creativecommons.org/about/>> [Consulta: 5 de julio de 2017]
- CHÁVEZ BUCHELI, M. A. Y DE LA TORRE GALARZA, O. F. (2013). *Impacto de la producción y consumo de muebles de hogar en las familias del cantón Quito, para el período 2006-2011*. Tesis Doctoral. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. <<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4749/1/UPS-QT03657.pdf>> [Consulta: 2 de junio de 2017]
- DI-CONEXIONES. *4Satination: jabones para campos de refugiados*. <<http://www.di-conexiones.com/4satination-jabones-para-campos-de-refugiados/>> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- ECOAVANT. *El agua que llega rodando*. <<http://www.ecoavant.com/es/notices/2014/10/el-agua-que-llega-rodando-2171.php>> [Consulta: 26 de abril de 2017]
- ECOOSFERA. *Eco lavadora hecha de materiales 100% reciclados que no necesita electricidad*. <<http://ecoosfera.com/2012/08/eco-lavadora-hecha-de-materiales-100-reciclados-que-no-necesita-electricidad-video/>> [Consulta: 25 de abril de 2017]

- EN+ DISEÑO SOCIAL. *Eliodoméstico: el horno solar que purifica el agua salada* - EN+ Diseño Social. <<http://disenosocial.org/eliodomestico/>> [Consulta: 19 de marzo de 2017]
- EN+ DISEÑO SOCIAL. 1.1 *¿Qué es Diseño Social EN+?* - EN+ Diseño Social. <<http://disenosocial.org/2015-11/>> [Consulta: 5 de julio de 2017]
- EN RED SOS REFUGIADOS. *VOLUNTARIADO RECOGIDA DE MATERIAL para #refugiados en #Grecia.* <<https://sosrefugiados.wordpress.com/colabora-como-punto-de-recogida/>> [Consulta: 22 de marzo de 2016]
- ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. *Le Corbusier: a propósito de la función social de la Ingeniería.* <<http://www.eoi.es/blogs/franciscodeborja-moran/2014/01/07/le-corbusier-a-proposito-de-la-funcion-social-de-la-ingenieria/>> [Consulta: 19 de abril de 2017]
- EUROBLOCK. *Conoce la Madera de Pino y sus Propiedades.* <<https://www.puertas-euro-block.com/blog/23/conoce-la-madera-de-pino-y-sus-propiedades>> [Consulta: 18 de julio de 2017]
- EUROPALET.COM. *Tipos de palets.* <<http://www.palets.com.es/index.php/es/informacion-tecnica/tipos-de-palets>> [Consulta: 10 de mayo de 2017]
- GARCÍA-RENEDO, M., GIL-BELTRÁN, J. M. Y VALERO-VALERO, M. (2007). *Profesionales de la psicología ante el desastre*, Castellón: Universitat Jaume I.
- GUÍA DIGITAL. *¿Qué es la Usabilidad?*. <<http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>> [Consulta: 11 de julio de 2017]
- HERNÁNDEZ DELGADO, E. (1999) *El desplazamiento forzado y la oferta estatal para la atención de la población desplazada por la violencia en Colombia en Reflexión Política*, Universidad Autónoma de Bucaramanga, vol. 1, n. 1. <<http://www.redalyc.org/pdf/110/11010110.pdf>> [Consulta: 5 de mayo de 2017]
- IDEAS BOX. *Découvrez l’Ideas Box.* <<https://www.ideas-box.org/index.php/es-ES/ideas-box/descubrir-el-ideas-box>> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- INTERNAL DISPLACEMENT UPDATE. *Internal Displacement Update Issue 11: 9 - 22 February 2017.* <<http://www.internal-displacement.org/internal-displacement-updates/issue-11-9-22-february-2017?ref=hp>> [Consulta: 3 de marzo de 2017]
- JULIER, G. (2010). *La Cultura del Diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- MATERIA. *It Works: Boats to Backpacks.* <<https://materia.nl/article/it-works-boats-to-backpacks/>> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- MENDOZA, S. (2015) *El creador del zapato que crece: “Fui ingenuo al pensar que la industria se interesaría” en eldiario.es.* <[http://www.eldiario.es/turing/Entrevista-creador-zapato-crece\\_0\\_393011245.html](http://www.eldiario.es/turing/Entrevista-creador-zapato-crece_0_393011245.html)> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- MILDOT. *LifeStraw.* <<https://www.mildot.es/lifestraw>> [Consulta: 29 de abril de 2017]
- LADYVERD, *Eliodoméstico: agua potable ecológica y sostenible.* <<http://www.ladyverd.com/eliodomestico-agua-potable-ecologica-y-sostenible/>> [Consulta: 19 de marzo de 2017]
- LE CORBUSIER Y SERT, J. L. (1942). *La carta de Atenas.* <[http://blogs.unlp.edu.ar/planificacionktd/files/2013/08/1942\\_carta\\_de\\_atenas-1933.pdf](http://blogs.unlp.edu.ar/planificacionktd/files/2013/08/1942_carta_de_atenas-1933.pdf)> [Consulta: 19 de abril de 2017]
- LLOP, R. *Open Design.* <<http://www.rosallop.com/blog/open-design/>> [Consulta: 5 de julio de 2017]
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Día Mundial de los Refugiados 20 de junio.* <<http://www.un.org/es/events/refugeeday/background.shtml>> [Consulta: 2 de marzo de 2017]
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2013). *Marco de Respuesta a Emergencias.* <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89604/1/9789275317853\\_spa.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89604/1/9789275317853_spa.pdf?ua=1)> [Consulta: 24 de febrero de 2017]
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2013). *Mujeres desplazadas por el conflicto armado: Situaciones de género en Cali y Popayán. Colombia. Univalle.* <[http://www.disaster-info.net/desplazados/informes/rut/14/rut14\\_07necesidades.htm](http://www.disaster-info.net/desplazados/informes/rut/14/rut14_07necesidades.htm)> [Consulta: 18 de junio de 2017]
- INTERNAL DISPLACEMENT UPDATE. *Internal Displacement*

- PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAA>> [Consulta: 25 de julio de 2017]
- PERCAM S.A. *Sisal*. <<http://www.percamsa.com/productos/industria-y-comercio/sisal/>> [Consulta: 22 de julio de 2017]
- PÉREZ DE ARMIÑO, K. (2002). *La vinculación ayuda humanitaria-cooperación al desarrollo en Cuadernos de Trabajo de Hegoa*, n. 33, 20-21. <[http://www.bantaba.ehu.es/obs/files/view/Lan\\_koaderno\\_33.pdf?revision\\_id=55831&package\\_id=55817](http://www.bantaba.ehu.es/obs/files/view/Lan_koaderno_33.pdf?revision_id=55831&package_id=55817)> [Consulta: 27 de febrero de 2017]
- PRIDY, B. *Propiedades de una bolsa de plástico*. <[http://www.ehowenespanol.com/propiedades-bolsa-plastico-sobre\\_50760/](http://www.ehowenespanol.com/propiedades-bolsa-plastico-sobre_50760/)> [Consulta: 25 de junio de 2017]
- REMER (2014). *Campamento refugiados y/o desplazados*. <<http://remer.es/wp-content/uploads/2015/09/campamento-refugiados.pdf>> [Consulta: 4 de marzo de 2017]
- REY MARCOS, F. (2008). *La acción humanitaria y la ayuda de emergencia. Algo más que instrumentos de la cooperación al desarrollo*. <<http://www.bivipas.unal.edu.co/handle/10720/367>> [Consulta: 27 de febrero de 2017]
- RODOM SPAIN. *Las medidas del palet de madera*. <<http://www.rotom.es/blog/las-medidas-del-palet-de-madera.html>> [Consulta: 10 de mayo de 2017]
- SIGALES RUIZ, S. R. (2006). *Catástrofe, víctimas y trastornos : hacia una definición en psicología en Anales de psicología*, vol. 22, nº 1, 11-21. <<https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/8092>> [Consulta: 25 de febrero de 2017]
- THE OPEN DESIGN FOUNDATION. *Building this Site*. <[http://opendesign.foundation/articles/building\\_this\\_site/](http://opendesign.foundation/articles/building_this_site/)> [Consulta: 5 de julio de 2017]
- THE OPEN DESIGN FOUNDATION. *The Open Source Design Manifesto*. <<http://opendesign.foundation/articles/the-open-source-design-manifesto/>> [Consulta: 5 de julio de 2017]
- TRANSGESA. *Tipos de palets y tamaños*. <<http://www.transgesa.com/blog/tipos-de-palets/>> [Consulta: 11 de mayo de 2017]
- TRANSICIÓN TIJUANA. *Diseño y ecología // Prototipos de lavadoras*. <<https://transiciontijuana.wordpress.com/2012/08/29/diseño-y-ecología-prototipos-de-lavadoras/>> [Consulta: 28 de abril de 2017]
- VILLALIBRE CALDERÓN, C. (2013). *Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica*. Trabajo Final de Máster. Oviedo: Universidad de Oviedo, <<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17739/3/TFM%20cristina.pdf>> [Consulta: 25 de febrero de 2017]
- WIKIPEDIA. *LifeStraw*. <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=LifeStraw&oldid=97534331>> [Consulta: 13 de marzo de 2017]
- YANKO DESIGN. *Maracas That Light Up Life*. <<http://www.yankodesign.com/2014/09/15/maracas-that-light-up-life/>> [Consulta: 27 de abril de 2017]

ADRA  
ARGENTINA



# Índice y fuentes de figuras

Figura 1: P. TOSCO (2016), *imagenes-del-sin-sentido-pablo-tosco-body-image-1466789520.jpg* (900×600), [Fotografía], <[https://vice-images.vice.com/images/content-imagenes/2016/06/24/imagenes-del-sin-sentido-pablo-tosco-body-image-1466789520.jpg?output-quality=75&resize=900:\\*](https://vice-images.vice.com/images/content-imagenes/2016/06/24/imagenes-del-sin-sentido-pablo-tosco-body-image-1466789520.jpg?output-quality=75&resize=900:*)> [Consulta: 29 de mayo de 2017]

Figura 2: Elaboración propia.

Figura 3: LÓPEZ-DÓRIGA DIGITAL (2016), *0000884167.jpg* (770×513), [Fotografía], <<http://media.diario-lasamericas.com/adjuntos/216/imagenes/000/884/0000884167.jpg?0000-00-00-00-00-00>> [Consulta: 29 de mayo de 2017]

Figura 4: INFOBAE (2010), *Terremoto-Haiti-2010-sf-8.jpg* (1920×1280), [Fotografía], <<https://s3.amazonaws.com/arc-wordpress-client-uploads/infobae-wp/wp-content/uploads/2016/10/06170110/Terremoto-Haiti-2010-sf-8.jpg>> [Consulta: 29 de mayo de 2017]

Figura 5: INFOBAE (2016), *Huracan-Matthew-Haiti-sf-2.jpg* (1920×1280), [Fotografía], <<https://s3.amazonaws.com/arc-wordpress-client-uploads/infobae-wp/wp-content/uploads/2016/10/06164954/Huracan-Matthew-Haiti-sf-2.jpg>> [Consulta: 9 de julio de 2017]

Figura 6: Elaboración propia.

Figura 7: AL JAZEERA (2015), *6f9ad103dc8f-4279b140a490a8d1a237\_18.jpg* (1000×561), [Fotografía], <[http://www.aljazeera.com/mritems/Images/2015/4/28/6f9ad103dc8f-4279b140a490a8d1a237\\_18.jpg](http://www.aljazeera.com/mritems/Images/2015/4/28/6f9ad103dc8f-4279b140a490a8d1a237_18.jpg)> [Consulta: 16 de agosto de 2017]

Figura 8: QUEFUERTEESLACIENCIA (2015), *23.08.FF\_GlobalRescue.DH\_.2015\_04\_29\_DB\_Nepal\_2146.jpg* (1920×1080), [Fotografía], <[https://www.wired.com/wp-content/uploads/2015/08/23.08.FF\\_GlobalRescue.DH\\_.2015\\_04\\_29\\_DB\\_Nepal\\_2146.jpg](https://www.wired.com/wp-content/uploads/2015/08/23.08.FF_GlobalRescue.DH_.2015_04_29_DB_Nepal_2146.jpg)> [Consulta: 16 de agosto de 2017]

Figura 9: EL TIEMPO (2003), *chapapote-prestige.jpg* (2048×1341), [Fotografía], <<https://cdns3.eltiempo.es/eltiempo/blog/noticias/2015/11/chapapote-prestige.jpg>> [Consulta: 16 de agosto de 2017]

Figura 10: CRUZ ROJA (s.f.), *f214d29ae8e-07d474225334d3d0847cd.jpeg* (1024×683), [Fotografía], <<https://userscontent2.emaze.com/images/67186906-bof9-415a-a931-d6b1e87cb1dc/f214d29ae8e-07d474225334d3d0847cd.jpeg>> [Consulta: 17 de agosto de 2017]

Figura 11: CRUZ ROJA (s.f.), *f214d29ae8e-07d474225334d3d0847cd.jpeg* (1024×683), [Fotografía], <<https://userscontent2.emaze.com/images/67186906-bof9-415a-a931-d6b1e87cb1dc/f214d29ae8e-07d474225334d3d0847cd.jpeg>> [Consulta: 17 de agosto de 2017]

Figura 12: Elaboración propia.

Figura 13: SOS REFUGIADOS (s.f.), *1916431\_197802573929171\_4495944071327658525\_n.jpg* (851×567), [Fotografía], <<https://userscontent2.emaze.com/images/67186906-b0f9-415a-a931-d6b1e87cb1dc/f214d29ae8e-07d474225334d3d0847cd.jpeg>> [Consulta: 9 de mayo de 2017]

Figura 14: Elaboración propia.

Figura 15: Elaboración propia a partir de: SOS REFUGIADOS (s.f.), *0010.jpg* (300×212), [Ilustración], <<https://sosrefugiados.files.wordpress.com/2016/03/0010.jpg?w=300&h=212>> [Consulta: 9 de mayo de 2017] y SOS REFUGIADOS (s.f.), *0003.jpg* (300×212), [Ilustración], <<https://sosrefugiados.files.wordpress.com/2016/03/0003.jpg?w=300&h=212>> [Consulta: 9 de mayo de 2017]

Figura 16: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015), *manualidades-fáciles-de-hacer.png* (590×400), [Fotografía], <<https://eacnur.org/blog/wp-content/uploads/2016/06/manualidades-f%C3%A1ciles-de-hacer.png>> [Consulta: 19 agosto de 2017]

Figura 17: DISEÑO SOCIAL EN+ (2013), *picture-1.png* (436×144), [Fotografía], <<http://disenosocial.org/wp-content/uploads/2012/01/picture-1.png>> [Consulta: 16 de agosto de 2017]

Figura 18: VAN SOEST, T. (2017), *factory-waste-1200x800.jpg* (1200×800), [Fotografía], <<http://www.tomvansoest.nl/home/wp-content/uploads/2016/11/factory-waste-1200x800.jpg>> [Consulta: 16 de agosto de 2017]

Figura 19: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015), *csm\_06.2016.20\_Global\_Trends\_001\_6b57ded287.jpg* (1600×888), [Fotografía], <[http://www.acnur.org/uploads/\\_processed\\_/csm\\_06.2016.20\\_Global\\_Trends\\_001\\_6b57ded287.jpg](http://www.acnur.org/uploads/_processed_/csm_06.2016.20_Global_Trends_001_6b57ded287.jpg)> [Consulta: 29 de mayo de 2017]

Figura 20: Extraída de: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015). «Desplazamiento forzado en 2015. Forzados a huir.» en *Tendencias Globales*. <<http://www.acnur.org/t3/file-admin/Documentos/Publicaciones/2016/10627.pdf>> [Consulta: 28 de febrero de 2017]

Figura 21: Extraída de: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015). «Desplazamiento forzado en 2015. Forzados a huir.» en *Tendencias Globales*.

Figura 22: Elaboración propia a partir de: INTERNAL DISPLACEMENT UPDATE. *Internal Displacement Update Issue 11: 9 - 22 February 2017*. <<http://www.internal-displacement.org/internal-displacement-updates/issue-11-9-22-february-2017?ref=hp>> [Consulta: 3 de marzo de 2017]

Figura 23: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015), *zaatari\_cumple\_dos\_anos.jpg* (1600×665), [Fotografía], <[https://eacnur.org/files/styles/header\\_xl/public/news/main\\_picture/zaatari\\_cumple\\_dos\\_anos.jpg?itok=bj-tJhuA&times-tamp=1475837109](https://eacnur.org/files/styles/header_xl/public/news/main_picture/zaatari_cumple_dos_anos.jpg?itok=bj-tJhuA&times-tamp=1475837109)> [Consulta: 9 de julio de 2017]

Figura 24: L'OSSERVATORE ROMANO (2017), *campo.jpg* (1100×734), [Fotografía], <[https://3.bp.blogspot.com/-8O-sAqWXYLo/WJ3jEdh3VEI/AAAAAAB\\_YA/\\_Vk28iqwKaIb-ysHnkEFkVKomAvLuKZTWgCLcB/s1600/campo.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-8O-sAqWXYLo/WJ3jEdh3VEI/AAAAAAB_YA/_Vk28iqwKaIb-ysHnkEFkVKomAvLuKZTWgCLcB/s1600/campo.jpg)> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 25: Elaboración propia.

Figura 26: REMER (2015), *Campamento-Refugiados.jpg* (1276×872), [Fotografía], <<http://remer.es/wp-content/uploads/2015/10/Campamento-Refugiados.jpg>> [Consulta: 22 de agosto de 2017]

Figura 27: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*. <<http://remer.es/wp-content/uploads/2015/09/campamento-refugiados.pdf>> [Consulta: 4 de marzo de 2017]

Figura 28: MÉDICOS SIN FRONTERAS (2013). *MSF132114.png* (600×400). <<http://blog.fundacionmontemadrid.es/wp-content/uploads/2013/04/MSF132114.png>> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 30: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*.

Figura 31: MÉDICOS SIN FRONTERAS (2013). *1\*rao\_GY2CcwLb9rBIUwFcqg.jpeg* (2000×1333). <[https://cdn-images-1.medium.com/max/2000/1\\*rao\\_GY2CcwLb9rBIUwFcqg.jpeg](https://cdn-images-1.medium.com/max/2000/1*rao_GY2CcwLb9rBIUwFcqg.jpeg)> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 32: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*.

Figura 33: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*.

Figura 34: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*.

Figura 35: Extraída de: REMER (2014). *CAMPAMENTO REFUGIADOS Y/O DESPLAZADOS*.

Figura 36: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2015), *zaatari\_zona\_juegos\_para\_ninos\_acnur\_j\_kohler.jpg* (760×480), [Fotografía], <[https://eacnur.org/files/zaatari\\_zona\\_juegos\\_para\\_ninos\\_acnur\\_j\\_kohler.jpg](https://eacnur.org/files/zaatari_zona_juegos_para_ninos_acnur_j_kohler.jpg)> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 37: KING, R. (2013), *a-water-tank.jpg* (1000×574), [Fotografía], <<https://assets.vice.com/content-images/article/strolling-the-champs-elysees-with-120000-syrian-refugees-0000116-v20n10/galleryImage/a-water-tank.jpg>> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 38: KING, R. (2013), *a-water-tank.jpg* (1000×574), [Fotografía], <<https://assets.vice.com/content-images/article/strolling-the-champs-elysees-with-120000-syrian-refugees-0000116-v20n10/galleryImage/a-water-tank.jpg>> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 39: BEHRAKIS, Y. / REUTERS (2013), *2015-08-22T075021Z\_327874721\_LR2EB8MoLRM7T\_RTRMADP\_3\_EUROPE-MIGRANTS-MACEDONIA.JPG* (3100×2056), [Fotografía], <[https://s.yimg.com/os/en\\_us/News/Reuter/2015-08-22T075021Z\\_327874721\\_LR2EB8MoLRM7T\\_RTRMADP\\_3\\_EUROPE-MIGRANTS-MACEDONIA.JPG](https://s.yimg.com/os/en_us/News/Reuter/2015-08-22T075021Z_327874721_LR2EB8MoLRM7T_RTRMADP_3_EUROPE-MIGRANTS-MACEDONIA.JPG)> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 40: EL PLURAL (s.f.), *11621641\_1.jpg* (3543×2362), [Fotografía], <[http://www.elplural.com/sites/default/files/field/image/11621641\\_1.jpg](http://www.elplural.com/sites/default/files/field/image/11621641_1.jpg)> [Consulta: 5 de julio de 2017]

Figura 41: MORAZAN, K. (2015), *mobiliario-egipto+1.jpg* (498×378), [Ilustración], <[http://1.bp.blogspot.com/-OnQrn9Nb\\_oc/ViKFXPYyD-GI/AAAAAAAAAF8/Q6yffOrD6TY/s1600/mobiliario-egipto%2B1.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-OnQrn9Nb_oc/ViKFXPYyD-GI/AAAAAAAAAF8/Q6yffOrD6TY/s1600/mobiliario-egipto%2B1.jpg)> [Consulta: 23 de agosto de 2017]

Figura 42: DEAR (2009), *23264430\_b2b-453b3ad.jpeg.1815541.jpeg* (630×348), [Fotografía], <[https://cdn.dear-magazin.de/fm/1199/thumbnails/23264430\\_b2b453b3ad.jpeg.1815541.jpeg](https://cdn.dear-magazin.de/fm/1199/thumbnails/23264430_b2b453b3ad.jpeg.1815541.jpeg)> [Consulta: 23 de agosto de 2017]

- Figura 43: TRSQR (2007), *Ryokan\_Matsukaze\_in\_Matsumoto.jpg* (499×750), [Fotografía], <[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Ryokan\\_Matsukaze\\_in\\_Matsumoto.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Ryokan_Matsukaze_in_Matsumoto.jpg)> [Consulta: 23 de agosto de 2017]
- Figura 44: DRENTHE IN TRANSITIE (2015), *foto\_1\_1.jpg* (1280×651), [Fotografía], <[http://www.ditenergie.nl/sites/default/files/foto\\_1\\_1.jpg](http://www.ditenergie.nl/sites/default/files/foto_1_1.jpg)> [Consulta: 23 de agosto de 2017]
- Figura 45: Elaboración propia.
- Figura 46: Elaboración propia.
- Figura 47: Elaboración propia.
- Figura 48: TJOURNAL (2012), *eliodomesticosolarwaterdistiller.jpg?w=260* (901×1050), [Ilustración], <<https://timenerdworld.files.wordpress.com/2012/10/eliodomesticosolarwaterdistiller.jpg%3Fw%3D260>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 49: DISEÑO SOCIAL EN+ (2012), *eliodomestico-diseño-social.jpg* (818×542), [Fotografía], <<http://disenosocial.org/wp-content/uploads/2012/10/eliodomestico-dise%C3%B1o-social.jpg>> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- Figura 50: GETTY IMAGES (2016), *250516\_lifefstrawexplainer\_1.jpg* (835×4421), [Ilustración], <[https://cosmos-magazine.imgix.net/file/spina/photo/4519/250516\\_lifefstrawexplainer\\_1.jpg?fit=clip&w=835](https://cosmos-magazine.imgix.net/file/spina/photo/4519/250516_lifefstrawexplainer_1.jpg?fit=clip&w=835)> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 51: GETTY IMAGES (2016), *LifeStraw\_Personal\_Water\_Filter\_Drinking\_Clear\_Lake\_1024x1024.jpg* (600×601), [Fotografía], <[https://lareleveetlapeste.fr/wp-content/uploads/2016/03/LifeStraw\\_Personal\\_Water\\_Filter\\_Drinking\\_Clear\\_Lake\\_1024x1024.jpg](https://lareleveetlapeste.fr/wp-content/uploads/2016/03/LifeStraw_Personal_Water_Filter_Drinking_Clear_Lake_1024x1024.jpg)> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 52: Elaboración propia.
- Figura 53: INNOVACIÓN SOCIAL (2009), *o8-dic-4\_final\_ducha-movil.jpg* (450×277), [Fotografía], <[https://designchile.files.wordpress.com/2009/01/o8-dic-4\\_final\\_ducha-movil.jpg?w=455](https://designchile.files.wordpress.com/2009/01/o8-dic-4_final_ducha-movil.jpg?w=455)> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- Figura 54: DICONEXIONES (2015), *4sanitation\_jabono1.jpg* (650×380), [Fotografía e ilustración], <[http://www.di-conexiones.com/wp-content/uploads/2015/04/4sanitation\\_jabono1.jpg](http://www.di-conexiones.com/wp-content/uploads/2015/04/4sanitation_jabono1.jpg)> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- Figura 55: Elaboración propia.
- Figura 56: YANKO DESIGN (2014), *Lighting-Maracas-01.jpg* (750×1100), [Ilustración], <[http://www.jinwonheo.com/wp-content/uploads/2013/10/%E-C%84%A4%EB%AA%85%E-C%9D%B4%EB%AF%B8%E-C%A7%80\\_Lighting-Maracas-01.jpg](http://www.jinwonheo.com/wp-content/uploads/2013/10/%E-C%84%A4%EB%AA%85%E-C%9D%B4%EB%AF%B8%E-C%A7%80_Lighting-Maracas-01.jpg)> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- Figura 57: YANKO DESIGN (2014), *lighting\_maracas3.jpg* (600×419), [Ilustración], <[http://www.yankodesign.com/images/design\\_news/2014/09/11/lighting\\_maracas3.jpg](http://www.yankodesign.com/images/design_news/2014/09/11/lighting_maracas3.jpg)> [Consulta: 24 de abril de 2017]
- Figura 58: YANKO DESIGN (2014), *lighting\_maracas2.jpg* (600×450), [Ilustración], <[http://www.yankodesign.com/images/design\\_news/2014/09/11/lighting\\_maracas2.jpg](http://www.yankodesign.com/images/design_news/2014/09/11/lighting_maracas2.jpg)> [Consulta: 24 de abril de 2017]

- Figura 59: AGENCIA DE LA ONU PARA LOS REFUGIADOS (2014), *ideas-box-merp1-1024x811.jpeg* (1024×811), [Ilustración], <<http://www.unhcr.org/innovation/wp-content/uploads/sites/30/ideas-box-merp1-1024x811.jpeg>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 60: Elaboración propia.
- Figura 61: ECOOSFERA (2012), *upstream-18\_o.jpg* (550×259), [Fotografía], <[http://ecoosfera.com/wp-content/images/upstream-18\\_o.jpg](http://ecoosfera.com/wp-content/images/upstream-18_o.jpg)> [Consulta: 26 de abril de 2017]
- Figura 62: DESIGNAHOLIC (2012), *designaholic\_upstream-20.jpg* (642×430), [Fotografía], <[https://i.wp.com/designaholic.mx/wp-content/uploads/blogger/-4AfzSSYLGVQ/UChBFnb1SyI/AAAAAAAAANxw/zme-vdOkhGw/s1600/designaholic\\_upstream-20.jpg](https://i.wp.com/designaholic.mx/wp-content/uploads/blogger/-4AfzSSYLGVQ/UChBFnb1SyI/AAAAAAAAANxw/zme-vdOkhGw/s1600/designaholic_upstream-20.jpg)> [Consulta: 26 de abril de 2017]
- Figura 63: DESIGNAHOLIC (2012), *designaholic\_upstream-22.jpg* (642×482), [Fotografía], <[https://io.wp.com/designaholic.mx/wp-content/uploads/blogger/-YuDzP4wtj1M/UChBGV2caeI/AAAAAAAAANx4/yqVEEvOpxiQ/s1600/designaholic\\_upstream-22.jpg](https://io.wp.com/designaholic.mx/wp-content/uploads/blogger/-YuDzP4wtj1M/UChBGV2caeI/AAAAAAAAANx4/yqVEEvOpxiQ/s1600/designaholic_upstream-22.jpg)> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 64: RADIO FREE EUROPE (2016), *p1340038.jpg* (3308×2090), [Fotografía], <<http://static4.businessinsider.com/image/56da00b1dd0895610b-8b48a7-3308-2090/p1340038.jpg>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 65: RADIO FREE EUROPE (2016), *5-e4755549c16d9456a91b-7c9aee1bc077.jpg* (900×551), [Fotografía], <<https://i.upworthy.com/nugget/56df-7df4d19e250030000093/attachments/5-e4755549c-16d9456a91b7c9aee1bc077.jpg?auto=format&ixlib=imgixjs-3.3.0&w=900>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 66: RADIO FREE EUROPE (2016), *8-b55ad7a2ef68c3bdd790e338df3a1216.jpg* (900×556), [Fotografía], <<https://i.upworthy.com/nugget/56df7fb92eabc8001b00009c/attachments/8-b55ad7a2ef68c3bdd790e338df3a1216.jpg?auto=format&ixlib=imgixjs-3.3.0&w=900>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 67: RADIO FREE EUROPE (2016), *6-a0403056d40ef161be48a-7dd9914ccdd.jpg* (3000×1885), [Fotografía], <<https://i.upworthy.com/nugget/56df7e482eabc800270000a6/attachments/6-a0403056d40ef161be48a7dd9914ccdd.jpg?auto=format&ixlib=imgixjs-3.3.0>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 68: RADIO FREE EUROPE (2016), *13-3cb95c5e19736c96f09c00a452631eee.jpg* (3000×1950), [Fotografía], <<http://i.upworthy.com/nugget/56df8215d19e25002d000094/attachments/13-3cb95c5e19736c96f09c00a452631eee.jpg>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 69: Elaboración propia.
- Figura 70: DONTSTOPMADRID (2014), *inventos+que+cambian+vidas+3.png* (613×449), [Fotografía], <<http://4.bp.blogspot.com/-SCko6yxf6EO/U8oxERvHJFI/AAAAAAAAAOLg/JF-R6ddBjis/s1600/inventos+que+cambian+vidas+3.png>> [Consulta: 27 de abril de 2017]

- Figura 71: ELOCCIDENTAL (2016), *hiporoller-4.jpg* (750×362), [Fotografía], <<https://eloccidentalhuehue.files.wordpress.com/2016/01/hiporoller-4.jpg?w=750>> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 72: TRI-CITY HERALD (2016), *Shoes That Grow in action* (640×426), [Fotografía], <[http://www.tri-cityherald.com/living/religion/light-notes-column/2zixhk/picture77486092/alternates/FREE\\_640/Shoes%20That%20Grow%20in%20action](http://www.tri-cityherald.com/living/religion/light-notes-column/2zixhk/picture77486092/alternates/FREE_640/Shoes%20That%20Grow%20in%20action)> [Consulta: 27 de abril de 2017]
- Figura 73: Elaboración propia.
- Figura 74: Elaboración propia.
- Figura 75: Elaboración propia.
- Figura 76: Elaboración propia.
- Figura 77: Elaboración propia.
- Figura 78: Elaboración propia.
- Figura 79: Elaboración propia.
- Figura 80: Elaboración propia.
- Figura 81: Elaboración propia.
- Figura 82: Elaboración propia.
- Figura 83: Elaboración propia.
- Figura 84: Elaboración propia.
- Figura 85: Elaboración propia.
- Figura 86: Elaboración propia.
- Figura 87: Elaboración propia.
- Figura 88: Elaboración propia.
- Figura 89: Elaboración propia.
- Figura 90: Elaboración propia.
- Figura 91: Elaboración propia.
- Figura 92: Elaboración propia.
- Figura 93: Elaboración propia.
- Figura 94: Elaboración propia.
- Figura 95: Elaboración propia.
- Figura 96: Elaboración propia.
- Figura 97: CTR MEDITERRANEO (2015), *34\_2015\_descontamacion-textiles.jpg* (700×350), [Fotografía], <[http://www.ctrmediterraneo.com/wp-content/uploads/34\\_2015\\_descontamacion-textiles.jpg](http://www.ctrmediterraneo.com/wp-content/uploads/34_2015_descontamacion-textiles.jpg)> [Consulta: 30 de julio de 2017]
- Figura 98: Elaboración propia.
- Figura 99: Elaboración propia.
- Figura 100: Elaboración propia.
- Figura 101: Elaboración propia.
- Figura 102: Elaboración propia.
- Figura 103: Elaboración propia.
- Figura 104: Elaboración propia.
- Figura 105: Elaboración propia.
- Figura 106: Elaboración propia.
- Figura 107: Elaboración propia.
- Figura 108: Elaboración propia.
- Figura 109: Elaboración propia.
- Figura 110: Elaboración propia.
- Figura 111: Elaboración propia.
- Figura 112: Elaboración propia.

Figura 113: Elaboración propia.

Figura 114: Elaboración propia.

Figura 115: Elaboración propia a partir de:  
PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>>

Figura 116: Elaboración propia a partir de:  
PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>>

Figura 117: Elaboración propia a partir de:  
PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>>

Figura 118: Elaboración propia.

Figura 119: Elaboración propia.

Figura 120: Elaboración propia a partir de:  
PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>>

Figura 121: Elaboración propia.

Figura 122: Elaboración propia.

Figura 123: Elaboración propia.

Figura 124: Elaboración propia a partir de:  
PANERO, J. Y ZELNIK, M. (1998). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili <<https://books.google.es/books?id=tzxPSwAACAAJ>>

Figura 125: Elaboración propia.

Figura 126: SOLER MARTINEZ, C. (2012), *25311201-la-textura-de-la-madera-natural-pino-lamina-do-sin-barnizar-Foto-de-archivo.jpg* (866×1300), [Fotografía], <<https://previews.123rf.com/images/karsol/karsol1401/karsol140100014/25311201-la-textura-de-la-madera-natural-pino-laminado-sin-barnizar-Foto-de-archivo.jpg>> [Consulta: 22 de julio de 2017]

Figura 127: Extraída del software CES EduPack 2016.

Figura 128: ROMBULL (2016), *208.jpg* (520×931), [Fotografía], <<http://www.rombull.es/fotos/cordeleria/208.jpg>> [Consulta: 18 de agosto de 2017]

Figura 129: Extraída del software CES EduPack 2016.

Figura 130: Elaboración propia.

Figura 131: Elaboración propia.

Figura 132: Elaboración propia.

Figura 133: Elaboración propia.

Figura 134: Elaboración propia.

Figura 135: Elaboración propia.

Figura 136: Elaboración propia.

Figura 137: Elaboración propia.

Figura 138: Elaboración propia.

Figura 139: Elaboración propia.

Figura 140: Elaboración propia.

Figura 141: Elaboración propia.

Figura 142: Elaboración propia.

Figura 143: Elaboración propia.

- Figura 144: Elaboración propia.
- Figura 145: Elaboración propia.
- Figura 146: Elaboración propia.
- Figura 147: Elaboración propia.
- Figura 148: Elaboración propia.
- Figura 149: Elaboración propia.
- Figura 150: Elaboración propia.
- Figura 151: OXFAM INTERMÓN (s.f.), *jamam campo refugiados sudan sur letrinas construccion Oxfam Intermon.jpg* (940×624), [Fotografía], <<https://oxfamintermon.s3.amazonaws.com/sites/default/files/imagecache/ ancho940/articulos/galerias/jamam%20campo%20refugiados%20sudan%20sur%20letrinas%20construccion%20Oxfam%20Intermon.jpg>> [Consulta: 20 de agosto de 2017]
- Figura 152: Elaboración propia.
- Figura 153: Elaboración propia.
- Figura 154: Elaboración propia.
- Figura 155: Elaboración propia a partir de: OXFAM INTERMÓN (2014), *jcabece- ra\_vi\_etas\_de\_vida.jpg* (1000×563), [Ilustración], <[https://www.altair-magazine.com/assets/imgs/com-mon/2015/1/cabecera\\_vi\\_etas\\_de\\_vida.jpg](https://www.altair-magazine.com/assets/imgs/com-mon/2015/1/cabecera_vi_etas_de_vida.jpg)> [Consulta: 20 de agosto de 2017]
- Figura 156: Elaboración propia.
- Figura 157: Elaboración propia.
- Figura 158: Elaboración propia.
- Figura Portada: PABLO TOSCO (s.f.), *img\_cgallago\_20161209-132129\_imagenes\_lv\_terceros\_weboes33516caro088.jpg* (4134×2756), [Fotografía], <[http://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p3/WebSite/2016/12/09/img\\_cgallago\\_20161209-132129\\_imagenes\\_lv\\_terceros\\_weboes-33516caro088.jpg](http://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p3/WebSite/2016/12/09/img_cgallago_20161209-132129_imagenes_lv_terceros_weboes-33516caro088.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Subportada: PABLO TOSCO (s.f.), *Pablo-Tosco-Angular\_-25.jpg* (1100×733), [Fotografía], <[http://espacioangular.org/wp-content/uploads/2017/03/Pablo-Tosco-Angular\\_-25.jpg](http://espacioangular.org/wp-content/uploads/2017/03/Pablo-Tosco-Angular_-25.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Agradecimientos: ACNUR (2017), *ayuda\_humanitaria\_acnur.jpg* (1600×665), [Fotografía], <[https://eacnur.org/files/styles/header\\_xl/public/news/main\\_picture/ayuda\\_humanitaria\\_acnur.jpg?itok=PBu-hpYMg&timestamp=1501576590](https://eacnur.org/files/styles/header_xl/public/news/main_picture/ayuda_humanitaria_acnur.jpg?itok=PBu-hpYMg&timestamp=1501576590)> [Consulta: 2 de septiembre de 2017]
- Figura Resumen: S. BALDWIN (s.f.), *refugiados sirios caminan con sus pertenencias.jpg.jpg* (1024×807), [Fotografía], <[http://www.diphuelva.es/portalweb/zonas/6/Imagenes/refugiados\\_sirios\\_caminan\\_con\\_sus\\_pertenencias.jpg.jpg](http://www.diphuelva.es/portalweb/zonas/6/Imagenes/refugiados_sirios_caminan_con_sus_pertenencias.jpg.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Introducción: OXFAM INTERNATIONAL (s.f.), *oes\_34932\_fatem\_aeropuerto\_beirut.jpg* (2048×1365), [Fotografía], <[https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/oes\\_34932\\_fatem\\_aeropuerto\\_beirut.jpg](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/oes_34932_fatem_aeropuerto_beirut.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Marco conceptual: THE ASSOCIATED PRESS (2016), *alepo\_peg-45b2d.jpg\_1991220595.jpg* (4000×2667), [Fotografía], <[http://www.panorama.com.ve/\\_\\_\\_export/1470140227391/sites/panorama/img/mundo/2016/08/02/alepo\\_peg-45b2d.jpg\\_1991220595.jpg](http://www.panorama.com.ve/___export/1470140227391/sites/panorama/img/mundo/2016/08/02/alepo_peg-45b2d.jpg_1991220595.jpg)> [Consulta: 21 de agosto de 2017]

- Figura Marco histórico-social: AFP (2016), *AFP\_8L73Y\_20160309143811.jpg* (3888×2592), [Fotografía], <[http://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p3/WebSite/2016/03/09/AFP\\_8L73Y\\_20160309143811.jpg](http://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p3/WebSite/2016/03/09/AFP_8L73Y_20160309143811.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Equipamiento de hábitat: CRISTINA SENSERRICH (2012), *29+Campo+Refugiados.JPG* (1600×1063), [Fotografía], <<http://4.bp.blogspot.com/-QPFodDqBVbA/UMMkicGnp-CI/AAAAAAAAAsk/eHiA2ZkKhrE/s1600/29+Campo+Refugiados.JPG>> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Estudio de casos: FINANCIAL TIMES (s.f.), *syrian.jpg* (2048×1396), [Fotografía], <<http://blogs.ft.com/photo-diary/files/2013/11/syrian.jpg>> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Conclusiones casos: CORDON PRESS (s.f.), *actualidad-refugiados-somalia-xlsemanal-3.jpg* (1200×799), [Fotografía], <<http://www.xlsemanal.com/wp-content/uploads/sites/3/2017/06/actualidad-refugiados-somalia-xlsemanal-3.jpg>> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Diseño de propuestas: OLMO CALVO (s.f.), *2-olmo-calvo-cear-1.jpg* (2500×1666), [Fotografía], <<https://s.blogcdn.com/slideshows/images/slides/561/959/4/S5619594/slug/l/2-olmo-calvo-cear-1.jpg>> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Recomendaciones de producción: PABLO TOSCO (s.f.), *oxfam-intermon-3000-ladrillos-reconstruir-vida-irak-estado-islamico-1466066970.jpg* (1365×1365), [Fotografía], <<https://news-images.vice.com/images/articles/meta/2016/06/16/oxfam-intermon-3000-ladrillos-reconstruir-vida-irak-es-tado-islamico-1466066970.jpg?crop=0.66650390625xw:1x-h:center,top>> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Aproximación al tiempo: Elaboración propia.
- Figura Aproximación al coste: CORDON PRESS (s.f.), *slide\_348129\_3700759\_free.jpg* (1200×800), [Fotografía], <[http://i.huffpost.com/gadgets/slideshows/348129/slide\\_348129\\_3700759\\_free.jpg](http://i.huffpost.com/gadgets/slideshows/348129/slide_348129_3700759_free.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Conclusiones: PABLO TOSCO (s.f.), *Pablo-Tosco-Angular\_-10.jpg* (1100×733), [Fotografía], <[http://espacioangular.org/wp-content/uploads/2017/03/Pablo-Tosco-Angular\\_-10.jpg](http://espacioangular.org/wp-content/uploads/2017/03/Pablo-Tosco-Angular_-10.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Bibliografía: VALDRIN XHEMAJ (s.f.), *menores-refugiados-ninos-perdidos-europa-crisis-refugiados-1465463155.jpg* (1200×479), [Fotografía], <[https://news-images.vice.com/images/articles/meta/2016/06/09/menores-refugiados-ninos-perdidos-europa-crisis-refugiados-1465463155.jpg?crop=1xw:0.5994152046783626x-h;0xw,0.32456140350877194x-h&resize=1200:\\*&output-format=image/jpeg&output-quality=75](https://news-images.vice.com/images/articles/meta/2016/06/09/menores-refugiados-ninos-perdidos-europa-crisis-refugiados-1465463155.jpg?crop=1xw:0.5994152046783626x-h;0xw,0.32456140350877194x-h&resize=1200:*&output-format=image/jpeg&output-quality=75)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]
- Figura Índice y fuentes de figuras: NOTICIAS – ADVENTISTAS (2014), *CyJP1\_jWEAASKTm.jpg* (1000×667), [Fotografía], <[https://news-images.vice.com/ihttp://files.adventistas.org/noticias/es/2016/11/30140426/CyJP1\\_jWEAASKTm.jpg](https://news-images.vice.com/ihttp://files.adventistas.org/noticias/es/2016/11/30140426/CyJP1_jWEAASKTm.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de 2017]

Figura Final índice y fuentes de figuras:

PABLO TOSCO (s.f.), *img\_cgalle-  
go\_20161209-132114\_image-  
nes\_lv\_terceros\_weboes33472.jpg*  
(4134×2756), [Fotografía], <[http://  
www.lavanguardia.com/r/GODO/  
LV/p3/WebSite/2016/12/09/img\\_  
cgalle-  
go\\_20161209-132114\\_ima-  
genes\\_lv\\_terceros\\_weboes33472.  
jpg](http://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p3/WebSite/2016/12/09/img_cgalle-<br/>go_20161209-132114_image-<br/>nes_lv_terceros_weboes33472.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de  
2017]

Figura portada final: PABLO TOSCO (s.f.), *cear-  
25-baja-1.jpg* (1024×683), [Fotogra-  
fía], <[https://s.blogcdn.com/sli-  
deshows/images/slides/601/422/3/  
S6014223/slug/l/cear-25-baja-1.  
jpg](https://s.blogcdn.com/slideshows/images/slides/601/422/3/S6014223/slug/l/cear-25-baja-1.jpg)> [Consulta: 1 de septiembre de  
2017]









