

TERNA

Una colección de mesas
desarrollada bajo los
principios del ecodiseño.



AUTORA:
María del Caso Matos
TUTOR:
Víctor Lafuente Sánchez



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

**Terna: una colección de mesas desarrollada
bajo los principios del ecodiseño**

Autora:

del Caso Matos, María

Tutor:

Lafuente Sánchez, Víctor A.

Departamento de Urbanismo y
Representación de la Arquitectura

Valladolid, julio 2025.

« La sostenibilidad y las nociones de bien social son los nuevos valores del siglo XXI, y los diseñadores deben integrarlos en cada proyecto que realicen, en cada relación que tengan con la industria. »

-Yves Béhar
2011

A mi familia, por apoyarme de manera incondicional y entenderme siempre.

A mi hermana, por ser mi ejemplo a seguir y acompañarme en cada paso del camino.

A mis amigas, por todos estos años de amistad y por seguir construyendo recuerdos juntas.

RESUMEN.

El presente trabajo fin de grado explora el papel del ecodiseño en el desarrollo de productos sostenibles dentro del ámbito del mobiliario. A través de una metodología que combina investigación teórica y aplicación práctica, se analizan estrategias que permiten integrar funcionalidad, estética y sostenibilidad en un mismo objeto.

El proyecto aborda aspectos clave como el análisis de materiales, la optimización de recursos, la logística de distribución y la relación entre forma y uso. Como aplicación práctica, se desarrolla una propuesta de mesa modular concebida para ser fabricada en madera certificada, fácilmente transportable y adaptada a distintos contextos de uso. Este diseño busca demostrar que el ecodiseño no implica renunciar a la calidad ni a la identidad formal, sino todo lo contrario: **una oportunidad para innovar de forma responsable.**

PALABRAS CLAVE.

Ecodiseño | Mobiliario | Modularidad | Producción responsable | Sostenibilidad

ABSTRACT.

This final degree project explores the role of ecodesign in the development of sustainable products within the field of furniture design. Through a methodology that combines theoretical research and practical application, it analyzes strategies that allow the integration of functionality, aesthetics, and sustainability into a single object.

The project addresses key aspects such as material analysis, resource optimization, distribution logistics, and the relationship between form and use. As a practical application, a modular table proposal is developed, designed to be made from certified wood, easily transportable, and adaptable to different contexts of use. This design aims to demonstrate that ecodesign does not mean sacrificing quality or formal identity, but rather represents **an opportunity to innovate responsibly.**

KEY WORDS.

Ecodesign | Furniture | Modularity | Responsible production | Sustainability

► **CONTENIDO**

| | |
|------------------|-----|
| MEMORIA. | 17 |
| PRESUPUESTO. | 147 |
| FICHA TÉCNICA. | 171 |
| FICHA ECOLÓGICA. | 179 |
| PLANOS. | 183 |

► ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Silla de madera que perteneció al escriba Reniseneb. MET, Nueva York. En la cultura egipcia, el mobiliario no solo cumplía una función práctica, sino que también reflejaba estatus y simbolismo. Esta silla, cuyos pies imitan las patas de un felino, evoca la fuerza y la elegancia de estos animales, asociados con la protección y el poder en el arte egipcio. Un ejemplo de la sofisticación y el detallado trabajo artesanal de la época.
https://historia.nationalgeographic.com.es/a/el-mobiliario-en-las-casas-del-antiguo-egipto_18948 26
- Imitacion Klismo griego (1808) | Benjamin Henry Latrobe. No se han conservado ejemplos de la antigüedad y las fuentes antiguas no ofrecen una descripción específica de su forma, pero las representaciones de antiguos muebles nos son familiares gracias a la cerámica pintada y los bajorrelieves del siglo V a. C.
<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/14833> 26
- Ilustración de mobiliario grecorromano publicada en el libro "The history of the costume in chronological order" by Auguste Racinet.
<https://world4.eu/greek-roman-furniture/> 27
- Ajuar en las viviendas durante la Edad Media. El interior de las casas medievales se caracterizaba por tener pocos muebles, distribuidos según las necesidades del momento; así, según fuera de día o de noche, el espacio se transformaba de una manera o de otra. El mobiliario solía ser móvil o desmontable, característica que ha pervivido hasta nuestros días en algunas piezas.
<https://recreacionhistoria.com/la-vivienda-en-la-edad-media/> 28
- Interiores del Palacio de Invierno, San Petersburgo, Rusia. Se trata de una pintura en la que podemos observar las principales características del estilo Rococó: mucho dorado, mucha ornamentación y salas sobrecargadas sin espacios vacíos.
<https://www.meisterdrucke.es/impresion-art%C3%ADstica/Eduard-Hau/767794/Interiores-del-Palacio-de-Invierno.-La-sala-de-dibujo-en-estilo-rococ%C3%B3-con-cupidos.html> 29
- Interior y arquitectura neoclásica. La mentalidad ilustrada de la época promovía la racionalidad y el equilibrio, lo que se reflejaba en muebles de líneas rectas, colores más neutros y una ornamentación contenida.
<https://maria-pascual.es/diseño-de-mobiliario-y-su-contexto-histórico/> 29
- Silla de jardín (1836) | Karl-Friedrich Schinkel. Originalmente producida en la fundición real de acero de Berlín, ha sido el símbolo de un sector que se estaba desarrollando rápidamente gracias a los motores de vapor.
<https://classicdesign.it/es/tecta/silla-d60.html> 30
- Michael Thonet (1796, 1871), fue un constructor de muebles e industrial, creador e impulsor de las técnicas del curvado de madera.
<https://homecanvas.com/blogs/knowledge-center/history-of-thonet-chairs> 30
- Catálogo mobiliario hermanos Thonet. Colección de mobiliario de madera curvada con vapor.
<https://homecanvas.com/blogs/knowledge-center/history-of-thonet-chairs> 30
- William Morris (1834, 1896), fue un gran defensor de la conservación del patrimonio arquitectónico religioso y civil, e impulsor del movimiento arts & crafts.
https://es.wikipedia.org/wiki/William_Morris 31
- Tarjeta de invitación a una exposición privada, Sociedad de Exposiciones de Arts & Crafts (1903).
<https://www.barnfurnituremart.com/blog/how-the-arts-and-crafts-movement-of-the-early-1900s-changed-interior-design/> 31
- Interior con muebles Art Nouveau. Se observan sus formas curvas y detalles inspirados en la naturaleza. Líneas fluidas, respaldos estilizados y acabados orgánicos reflejan la esencia de este estilo, que evita la rigidez de la línea recta en favor de una estética elegante y más armoniosa.
<https://batavia.es/blog/art-nouveau-en-decoracion/> 32
- Kathleen Eileen Moray, conocida como Eileen Gray, (1878, 1976) fue la precursora del diseño moderno y una de las primeras mujeres reconocidas internacionalmente por su aportación al diseño industrial. Su importancia reside no sólo en la innovación y la calidad de sus diseños, sino en su misión de fusionar la forma con la artesanía a través de su obra.
<https://limobelinwo.com/en/eileen-gray-the-precursor-of-modern-design/> 33

- **Silla Dragones (1917-1919) | Eileen Gray.** Elaborada con tubos de latón curvados, un asiento y respaldo tejidos en cuero, un mango frontal, y patas con esculturas de dragones, es considerada una de las sillas más caras del mundo siendo vendida en 2009 por 21.905.000€.

<https://propertyjournal.com.mx/la-silla-dragones-es-la-mas-cara-de-mundo/> 33
- **Silla Transat (1927) | Eileen Gray.** Inspirada en los muebles de cubierta de los transatlánticos, combina una estructura geométrica en madera lacada con un asiento de cuero suspendido. Su diseño minimalista y funcional refleja la esencia del Art Déco, donde la elegancia y la modernidad se fusionan con influencias industriales.

<https://limobelinwo.com/en/eileen-gray-the-precursor-of-modern-design/> 33
- **Walter Adolph Georg Gropius (1883, 1969)** fue un arquitecto, urbanista y diseñador alemán, fundador de la Escuela de la Bauhaus.

<https://www.theoldie.co.uk/article/modern-parent-and-architect-walter-gropius> 34
- **Escuela Bauhaus (1919, 1933).** Esta escuela hizo que sus estudiantes vieran el mundo de otra forma. Por eso, hoy en día es considerada la máquina que revolucionó el diseño, el arte y la arquitectura moderna y un referente mundial con su lema **“la forma sigue a la función”**.

<https://www.elperiodico.com/es/ocio-y-cultura/20190412/bauhaus-movimiento-arquitectonico-cum-ple-cien-anos-7403870> 34
- **Marcel Lajos Breuer (1902, 1981).** Fue un arquitecto y diseñador industrial húngaro de origen judío. Uno de los principales maestros del Movimiento Moderno que mostró un gran interés por la construcción modular y las formas sencillas.

<https://www.naharro.com/disenador/marcel-breuer/> 35
- **Ludwig Mies van der Rohe (1886, 1969).** Pionero de la arquitectura moderna y máximo exponente del siglo XX en la construcción de acero y vidrio.

https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/5-detalles-vida-mies-van-der-rohe-poco-conocidos-2_4527 35
- **Mesas Laccio (1925) | Marcel Breuer.** Son el maravilloso resultado de la extensa labor de investigación experimental del diseñador con los tubos de acero, en colaboración con Karl Körner, y del gran interés de este diseñador por el diseño modular.

<https://shop.bauhaus-movement.com/es/laccio-coffee-table/> 35
- **La silla Wassily (1925-1926) | Marcel Breuer** se inspiró para crearla mientras montaba su bicicleta; imaginó tomar el acero tubular, utilizado para el manillar, para doblarlo y hacer muebles.

<https://dismobel.es/decora/1925-wassily-marcel-breuer-knoll/> 35
- **Coffe table (1944) | Isamu Noguchi.** Este diseñador trataba de ofrecer piezas en las que existiera un equilibrio perfecto entre arte y mobiliario. Estos muebles de diseño, que nacían del concepto de 'escultura funcional', pretendían llevar la belleza y el arte a los hogares y oficinas.

<https://www.vitra.com/es-es/product/details/37031?srsId=AfmBOqsaeBqZPju7mMVnojX1c5nbVcg2UvHvixBOiMxWSNetL-GgXm4> 36
- **Lounge Chair (1956) | Charles & Ray Eames.** Un icono del diseño moderno, la Lounge Chair de los Eames combina confort y sofisticación. Su estructura de madera curvada, tapizada en cuero y con base de aluminio, redefine el lujo con un enfoque ergonómico. Este diseño atemporal refleja la perfecta fusión entre artesanía y producción industrial.

https://www.vitra.com/es-es/product/lounge-chair?srsId=AfmBOoq-8T6BAORiWn55_zHRv7u6RctCWcIJE9gcwbOMl6XwM-1VQNmA1 37
- **Egg Chair (1958) | Arne Jacobsen.** Con su forma orgánica y escultural, la silla huevo es reconocida como un diseño icónico tanto en Dinamarca como en todo el mundo, y muchos lo consideran el diseño principal de Arne Jacobsen.

<https://chaplins.co.uk/shop/fritz-hansen-egg-lounge-chair.html> 37
- **Tulip chair (1955) | Eero Saarinen.** La Tulip Chair editada por Knoll fue creada por Eero Saarinen en 1940 y representa sin lugar a dudas la creación más famosa de este prestigioso arquitecto, reflejando la capacidad de Saarinen para mezclar colores, formas y materiales.

<https://steelform.com/es/produkt/tulip-silla-saarinen/?srsId=AfmBOopRtD0artkmD3rrdNHtrrKSKO2kJ0oAGlrJS3-dWtoFRoc-k8hO7> 37
- **Charles & Ray Eames (1907-1978 y 1912-1988).** Fueron una pareja de diseñadores estadounidenses conocidos por su enfoque innovador en el uso de materiales como la madera contrachapada y la fibra de vidrio, revolucionando el diseño moderno con piezas icónicas. Su trabajo dejó una huella inborrable en el diseño del siglo XX.

<https://www.vitra.com/es-es/product/designer/charles-and-ray-eames?srsId=AfmBOopw6lzmXrSybHZESEqrOKzJ3A4Kyrt6VY-DGg66gN5RZ3C2E2WUIB> 37

- **Arne Jacobsen (1902-1971)**. Diseñador y arquitecto danés, pionero del modernismo escandinavo. Sus diseños de muebles, como la Silla Egg, la Silla Swan y la Silla Serie 7, son iconos atemporales del diseño. Su enfoque minimalista y funcional sigue influyendo en el diseño contemporáneo.

<https://arnejacobsen.com/> 37
- **Eero Saarinen (1910-1961)**. Arquitecto y diseñador finlandés-estadounidense, famoso por su estilo futurista y el uso de formas orgánicas en su obra. Destacan sus diseños de muebles como la Silla Tulip. Su trabajo fusionó funcionalidad con estética escultural.

<https://midcenturymodern.winterthur.org/midmodmakers/eerosaarinen/> 37
- **Dieter Rams (1932 -)** es un diseñador industrial alemán reconocido por su impacto en el diseño moderno y su filosofía de **"menos, pero mejor"**.

<https://ifdesign.com/es/if-magazine/dieter-rams-10-principles-for-good-design> 38
- **Ettore Sottsass (1917, 2007)** fue un importante arquitecto y diseñador italiano de la segunda mitad del siglo XX. Fue fundador del Grupo Memphis y un importante consultor de diseño para Olivetti.

<https://www.metalocus.es/es/noticias/ettore-sottsass-rebelde-y-poeta-en-vitra-schaudepot> 38
- **Silla Toledo (1986) | Jorge Pensi**

<https://moises-showroom.com/sillas-de-exterior/silla-toledo-resol.html?srltid=AfmBOoo6tLZ2v2r0WYTn4W4qElCmuxrXt-qx-7zRMjIenuMUaCAB2TjiNLGO> 38
- **Silla Bel Air (1981) | Peter Shire**

<https://www.sothebys.com/en/buy/auction/2023/design-2/bel-air-armchair> 38
- **Salon decorado con un estilo minimalista muy marcado.**

<https://illustrarch.com/articles/17516-the-trend-towards-minimalist-house-design.html> 39
- **Salon decorado con mobiliario del grupo Memphis.**

https://en.wikipedia.org/wiki/Memphis_Group 39
- **Libro "Design for the Real World" de Victor Papanek** es una obra pionera que desafía a los diseñadores a reconsiderar su papel en la creación de productos. Publicado en 1971, el libro insta a los profesionales del diseño a priorizar las necesidades humanas y ambientales por encima de los intereses comerciales, abogando por un diseño más ético y sostenible. Papanek señala la responsabilidad del diseño en la mejora del mundo y en la reducción del impacto ecológico, estableciendo las bases para un enfoque más consciente que sigue siendo relevante hoy en día.

https://monoskop.org/images/f/f8/Papanek_Victor_Design_for_the_Real_World.pdf 40
- **Victor Josef Papanek (1923, 1998)** fue un diseñador y educador estadounidense nacido en Austria, que se convirtió en un firme defensor del diseño social y ecológicamente responsable de productos, herramientas e infraestructuras comunitarias.

<https://www.quodlibet.it/catalogo/autore/3099/victor-j.-papanek> 40
- **Set *The family* | Ecobirdy**. Esta empresa ha ideado un sistema que va desde la recolección y el reciclaje de juguetes de plástico, hasta el diseño y la producción de piezas de mobiliario, lanzando su primera colección de muebles para niños hecha de material reciclado a partir de residuos. Cada paso está diseñado y desarrollado pensando en la responsabilidad social y ambiental.

https://www.ecobirdy.com/products/set_ecobirdy-family?srltid=AfmBOortx3AM2VpWheiQVL6aHkCET33wkr7a_k2wkGURR-dcqWt36BXGO 41
- **Imagen informativa sobre el desperdicio que genera el mobiliario.** Traducción: *10 millones de toneladas en muebles son descartadas anualmente en la Unión Europea, acabando la mayoría de ellas en vertederos o incineradas.*

<https://www.sourcebynet.com/news/design-for-disassembly/> 42
- **Diagrama economía lineal.** Elaboración propia. 43
- **Diagrama economía circular.** Elaboración propia. 44
- **Etiqueta FSC MIXTO.** Los productos que llevan esta etiqueta están elaborados con una mezcla de materiales procedentes de bosques certificados por FSC, materiales reciclados y/o madera controlada FSC. Aunque la madera controlada no procede de bosques certificados por FSC, reduce el riesgo de que el material se obtenga de fuentes inaceptables.

<https://www.es.fsc.org/es-es/visibilidad-fsc/etiquetas-fsc> 46
- **Etiqueta PEFC.** Indica que el producto proviene de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas.

<https://www.pefc.es/empresas/como-conseguir-la-certificacion-de-cadena-de-custodia-pefc/uso-de-la-etiqueta-pefc> 46

| | |
|--|----|
| ► Etiqueta FSC RECICLADO. La etiqueta FSC reciclado indica que se ha verificado que los productos están elaborados con un 100% de material reciclado (ya sea materiales recuperados posconsumo o preconsumo). El uso de productos FSC Reciclado puede ayudar a aliviar la presión de la demanda sobre las fuentes de material virgen, ayudando así a proteger los bosques del mundo. | |
| https://www.es.fsc.org/es-es/visibilidad-fsc/etiquetas-fsc | 46 |
| ► Etiqueta FSC 100%. Todos los materiales utilizados en los productos que llevan esta etiqueta proceden de bosques que han sido auditados para confirmar que se gestionan de conformidad con los rigurosos estándares sociales y ambientales de FSC. | |
| https://www.es.fsc.org/es-es/visibilidad-fsc/etiquetas-fsc | 46 |
| ► Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things (2002). Este libro, escrito por William McDonough y Michael Braungart, plantea un modelo revolucionario de producción basado en la economía circular. Propone diseñar productos que puedan reciclarse o biodegradarse completamente, imitando los ciclos naturales. La obra defiende un futuro en el que los materiales sean reutilizados indefinidamente sin generar desperdicio. | |
| https://www.terra.org/categorias/libros/cradle-cradle-de-la-cuna-la-cuna | 47 |
| ► 5 categorías que evalúa el sello C2C. Citado de Abn Sostenible. | |
| https://sostenibilidad.abnpipesystems.com/ | 48 |
| ► Logotipo de la etiqueta EU Ecolabel. | |
| https://www.ihobe.eus/ecoetiqueta-europea | 49 |
| ► Diagrama del ciclo de Deming. Elaboración propia. | 50 |
| ► Normas ISO que componen el Sistema Integrado de Gestión de la Sostenibilidad. | |
| file:///C:/Users/X421/OneDrive%20-%20Uva/TFG/IMAGENES/ecodise%C3%B1o/tuev-rheinland-integrated-management-systems-5-es_core_1_x.png | 51 |
| ► Libro Ecodiseño de Silvia Barbero y Brunella Cozz. | |
| https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/ecodesign/autor/silvia-barbero/ | 52 |
| ► Diagrama de la rueda de LIDS. Elaboración propia | 55 |
| ► Rueda de LIDS: Cepillo de dientes Humble Brush | |
| https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.amazon.es%2FHumble-Brush-Cepillo-dientes- | 77 |
| ► Rueda de LIDS: Silla Odger. | |
| https://www.ikea.com/es/es/p/odger-silla-blanco-beige-60359996/ | 78 |
| ► Rueda de LIDS: Portátil Framework | |
| https://uncrate.com/es/article/marco-portatil-13-edicion-diy/ | 79 |
| ► Rueda de LIDS: Champú Lush | |
| https://www.lush.com/es/es/p/new-shampoo-bar-2021 | 80 |
| ► Rueda de LIDS: Frigorífico mitticool | |
| https://mitticool.com/product/mitticool-clay-refrigerator50-liter/?srsltid=AfmBOotPCqCgYM-FYfBwrFB0H4VR9hbPt3hj-YixSSLjcNjCq5kb85kr | 81 |
| ► Casa diseñada por HUTCH design que combina el ‘japandi’ de manera magistral. | |
| https://www.revistaad.es/articulos/decoracion-japandi-tendencia-estetica-japonesa-y-escandinava | 87 |
| ► Japandi mediterráneo en esta casa concebida por Clara Crous. | |
| https://www.revistaad.es/articulos/decoracion-japandi-tendencia-estetica-japonesa-y-escandinava | 87 |
| ► Una fotografía que muestra una reunión que se desarrolla alrededor de una mesa de centro | |
| https://unsplash.com/es/fotos/personas-sentadas-en-el-suelo-dentro-de-la-habitacion-2olsivRm5Hg | 88 |
| ► Textura y color del nogal. | |
| https://maderia.es/que-es-la-madera-de-nogal-y-que-son-sus-caracteristicas/ | 91 |
| ► Mesa auxiliar Slit de HAY. Inspirada en el origami japonés, con un diseño geométrico y una estructura delgada que parece doblada bajo el tablero. | |
| https://www.hay.com/hay/furniture/tables/coffee-table/slit | 91 |

- Textura y color del haya.
<https://www.maderaschapar.com/haya-vaporizada/> 92
- Mesa de centro Rey, diseñada originalmente por el diseñador suizo Bruno Rey en 1971, y relanzada por HAY en colaboración con Dietiker. El diseño combina bordes redondeados, conexiones robustas, soportes de aluminio fundido y piezas de madera, lo que la convierte en una mesa versátil y atemporal, adecuada para diversos entornos.
<https://www.hay.com/hay/furniture/seating/stool/rei-stool> 92
- Textura y color del fresno.
<https://www.majofesa.com/tablon-de-madera/madera-de-fresno-europeo/> 93
- Mesa de centro Around, diseñada por Thomas Bentzen para Muuto, fusiona la atemporalidad de la chapa de madera con un estilo marcadamente escandinavo.
<https://www.muuto.com/product/Around-Coffee-Table--p1920/60051/> 93
- Textura y color del roble.
<https://www.oficinasmontiel.com/blog/color-madera-roble/> 94
- Mesa de centro Workshop de Muuto, diseñada por Cecilie Manz, encarna la esencia del diseño escandinavo contemporáneo. Con un enfoque en la materialidad tradicional, la artesanía y los detalles refinados, esta mesa presenta una integración perfecta entre el tablero y las patas.
<https://www.muuto.com/product/Workshop-Table--p11287/70301/> 94
- Textura y color de la teca.
<https://depositphotos.com/es/photos/madera-de-teca.html> 95
- Mesa exterior Canadell de Kave Home, es una pieza de diseño sostenible que combina funcionalidad y estética natural. Fabricada en madera maciza de teca reciclada, cada mesa es única, con vetas y tonalidades propias que aportan calidez y autenticidad a cualquier espacio.
<https://kavehome.com/es/es/p/mesa-100-exterior-canadell-de-madera-maciza-de-teca-reciclada-180-x-90-cm> 95
- Textura y color del pino.
<https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/textura-madera-pino> 96
- Diseñada originalmente en 1934 por el arquitecto y diseñador neerlandés Gerrit Rietveld la colección Crate ha sido relanzada gracias a una colaboración entre Rietveld Originals y HAY. La mesa baja Crate conserva las proporciones equilibradas y la estructura abierta del diseño original, lo que permite reducir costes de producción y facilitar el montaje.
<https://www.hay.com/hay/furniture/tables/outdoor-table/crate-low-table> 96
- Textura y color del cerezo.
https://www.freepik.es/foto-gratis/textura-madera-cerezo_854479.htm 97
- Mesa de comedor personalizada de madera de cerezo. Hecha con técnicas tradicionales de carpintería: sin clavos ni metales, solo uniones de espiga reforzadas con tarugos de madera.
<https://www.archiexpo.es/fabricante-arquitectura-design/mesa-comedor-cerezo-58435.html?srsltid=AfmBOoqn9BEfEr-yslyl-YoFSiv2ks5UvLkdeEZlveYvqYurIVb-bbU> 97
- Tablón macizo de madera de roble.
https://ilicut.com/es_ES/products/tablero-de-roble-macizo-natural?srsltid=AfmBOoqh5tWQ-uyoKmJQmvX8hS4YxL6r9Yik-7bRG8oW2tbudWYQdjH 100
- Tablón de MDF chapado en roble.
<https://www.tableroshuertas.es/mdf-rechapado-chapa-natural.htm> 100
- Tablón alistonado de laminas enteras de roble.
https://www.esteba.com/es/tablero-de-madera-alistonado-roble-lama-entera?srsltid=AfmBOoqRQm2eXXMlx7d-FDvenfK-QEhf6j8WwFFcb7bAgg4nyCok97L_ 101
- Fotografía de palets vacíos apilados.
https://unsplash.com/es/fotos/marco-de-madera-marron-con-fondo-negro-9c0ioVfy_3E 103
- Ilustración de la página **THE DECISION LAB**. Explica de manera divertida y exagerada en qué consiste el efecto IKEA.
<https://thedecisionlab.com/es/biases/ikea-effect> 105
- Bocetos. Elaboración propia 107

| | |
|---|-----|
| ► Renders elaboración propia. Primera propuesta. | 109 |
| ► Renders elaboración propia. Segunda propuesta. | 110 |
| ► Renders elaboración propia. Tercera propuesta. | 111 |
| ► Rueda de LIDS comparativa de dos propuestas. Elaboración propia | 113 |
| ► Render. Elaboración propia. | 115 |
| ► Render. Elaboración propia. | 116 |
| ► Render de tres mesas. De izquierda a derecha mesa de Ø100x30, Ø85x36 Ø70x42 Elaboración propia. | 119 |
| ► Renders de las mesas con cada uno de los acabados. Colores aproximados. Elaboración propia. | 120 |
| ► Fotografía de una unión por cola de milano. file:///C:/Users/X421/OneDrive%20-%20Uva/TFG/IMAGENES/b97ba823a325d0a896d2cad77f2bfaaf.jpg | 122 |
| ► Renders de detalle montaje. Colas de milano. | 124 |
| ► Fresadora CNC VISCOM 5 ejes. https://www.bermaq.com/es/maquinas/maquinas-fresadoras-cnc/fresadora-cnc-viscom-5x/?srsltid=AfmBOoozxBBvo_T_Ef7KH-RNAy0ReyhllQJeEVCIQsgXmVJmCocqQ0mD | 125 |
| ► Renders del embalaje del set de patas. Vista en perspectiva y vista de planta. Elaboración propia. | 130 |
| ► Renders del embalaje de sobre de Ø100 cm junto con el embalaje de todos los sets de patas. Elaboración propia. | 130 |
| ► Renders del embalaje del sobre. Vista en perspectiva y vista de planta. Elaboración propia. | 131 |
| ► Render del embalaje del sobre. Vista de caja parcialmente cerrada con el logotipo. Elaboración propia. | 131 |
| ► Primeras pruebas realizadas en el taller con trozos rectangulares de madera. | 132 |
| ► Sobre acabado con patas recién cortadas. | 133 |
| ► Maqueta acabada en el taller. | 133 |
| ► Imágenes del catálogo promocional de la colección de mesas TERNA. | 135 |
| ► Bocetos sobre posibles líneas futuras. Elaboración propia. | 138 |



MEMORIA.

► ÍNDICE MEMORIA

| | |
|--|-----|
| 01 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO. | 21 |
| 1.1 Introducción. | 21 |
| 1.2 Objetivos. | 21 |
| 02 ESTUDIO PREVIO. | 25 |
| 2.1 El mobiliario como reflejo de nuestra sociedad. | 25 |
| Evolución artística y social. | 28 |
| Los avances tecnológicos. | 30 |
| Miedo al cambio. | 31 |
| Una sociedad más urbana. | 32 |
| Una sociedad más consumista y variada. | 36 |
| Una sociedad más consciente. | 40 |
| 2.2 Mobiliario ecológico y ecodiseñado. | 42 |
| Ecología en el mobiliario. | 42 |
| Economía circular. | 43 |
| Certificaciones de sostenibilidad. | 45 |
| Ecodiseño. | 52 |
| 03 ESTUDIO DE MERCADO. | 61 |
| 3.1 Análisis mercado actual: mesas. | 61 |
| 3.2 Análisis productos ecodiseñados | 76 |
| 3.3 Conclusiones. | 82 |
| 04 DESARROLLO DEL PROYECTO. | 85 |
| 4.1 Concepto: el número 3 | 85 |
| Equilibrio. | 85 |
| Triángulo. | 86 |
| Simbología | 86 |
| 4.2 Inspiración: El estilo Japandi. | 87 |
| 4.3 Objeto del proyecto: La mesa de café. | 88 |
| 4.4 Proceso de diseño. | 89 |
| Aplicación del ecodiseño. | 89 |
| 01. Uso de materiales de bajo impacto | 90 |
| 02. Reducción de materiales y componentes. | 102 |
| 04. Optimización de sistemas de distribución | 102 |
| 06. Optimización de la vida útil del producto. | 104 |

| | |
|------------------------------|-----|
| Primeras ideas. | 106 |
| Elección diseño final. | 112 |
| 05 PROPUESTA FINAL. | 115 |
| 5.1 Nombre. Terna | 116 |
| 5.2 Diseño. | 117 |
| Modularidad. | 117 |
| Medidas. | 118 |
| Acabados. | 120 |
| Montaje. | 122 |
| Fabricación. | 125 |
| Materiales. | 125 |
| Detalles constructivos. | 125 |
| Proceso de fabricación. | 126 |
| Fabricación en serie. | 127 |
| 5.3 Embalaje. | 127 |
| Materiales. | 127 |
| Dimensiones. | 129 |
| Renders embalaje. | 130 |
| 5.4 Estudio de forma. | 132 |
| 5.5 Renders finales. | 134 |
| 5.6 Publicidad. | 135 |
| 06 CONCLUSIONES. | 137 |
| 6.1 Conclusiones. | 137 |
| 6.2 Lineas futuras. | 138 |
| 07 BIBLIOGRAFÍA. | 141 |

01 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

1.1 Introducción.

Actualmente, la sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental en el desarrollo de productos y servicios. Una creciente crisis ambiental, consecuencia de un uso excesivo de recursos naturales, así como de una generación descontrolada de residuos, ha puesto de manifiesto la urgencia de adoptar enfoques más responsables con nuestro ecosistema, principalmente en aquellos sectores más industriales, que representan una de las mayores fuentes de contaminación.

Nuestra sociedad produce anualmente millones de toneladas de desechos, gran parte de los cuales provienen de un consumo masivo y del modelo de economía lineal basado en el “producir, usar y tirar”. Este sistema ha demostrado ser insostenible, acelerando el agotamiento de materiales y recursos, contribuyendo a problemas ambientales como la polución y el calentamiento global.

Ante esta situación, sectores de producción como el del mobiliario han comenzado a replantearse sus procesos productivos, apostando por el ecodiseño como una solución para minimizar el impacto ambiental desde las primeras fases de concepción. La búsqueda de materiales reciclados o reciclables, la optimización de recursos y la prolongación del ciclo de vida de los productos se han convertido en estrategias clave para evolucionar, como sociedad, hacia un mundo más sostenible.

1.2 Objetivos.

Este trabajo tiene como objetivo estudiar el **ecodiseño y su aplicación** en el desarrollo de mobiliario, explorando cómo este enfoque permite reducir el impacto ambiental en todas las fases del proceso de diseño. Desde la selección de materiales hasta la producción, pasando por el transporte y el fin de vida útil del producto, el ecodiseño busca optimizar recursos, minimizar residuos y fomentar modelos más sostenibles.

A través del análisis de principios y estrategias del ecodiseño, se pretende comprender cómo estos pueden integrarse en la creación de una pieza de mobiliario, en este caso, una colección de mesas. Por ello, como propósito principal de este trabajo se encuentra identificar soluciones innovadoras que equilibren los que se consideran los tres pilares fundamentales del buen diseño: **funcionalidad, estética y sostenibilidad**. Esta búsqueda aspira a contribuir a una producción cada día más responsable con el medio ambiente, sin renunciar a la calidad formal ni a la experiencia del usuario.

Con este propósito general como eje, se plantean los siguientes objetivos específicos que articulan y estructuran el desarrollo del proyecto:

- ▶ **Investigar los principios, estrategias y herramienta del ecodiseño aplicados al sector del mobiliario.** Este objetivo busca establecer una base teórica sólida sobre la que sustentar todas las decisiones proyectuales. Incluye la revisión crítica de metodologías como la Rueda de LIDS, así como el análisis de casos reales y actuales en los que se hayan implementado criterios de sostenibilidad.
- ▶ **Analizar el mercado actual de mesas de centro desde un enfoque funcional, estético y medioambiental.** Este análisis tiene como propósito detectar necesidades, oportunidades de mejora y vacíos de mercado que permitan mejorar y enfocar el diseño de una nueva propuesta.
- ▶ **Diseñar una familia de mesas funcionales que incorporen criterios de sostenibilidad desde su misma concepción.** Se busca plantear una solución ecológica y modular que permita distintas configuraciones a partir de un número limitado de piezas.
- ▶ **Desarrollar una propuesta formal coherente con una identidad conceptual clara y diferenciadora.** Se pretende dotar al producto de una personalidad reconocible a través de una narrativa de diseño basada en un concepto, el número tres, presente tanto en su configuración estructural como en su denominación. Esta identidad reforzará la conexión entre forma, función y significado simbólico.
- ▶ **Evaluar y justificar técnicamente la viabilidad del producto a través de presupuestos, planos técnicos y simulación de su producción.** Como parte final del proceso, se persigue elaborar toda la documentación necesaria para garantizar la factibilidad del diseño desde un punto de vista técnico y económico. Esto incluye un presupuesto detallado de costes de fabricación, materiales, mano de obra y embalaje, así como documentación complementaria como fichas técnicas o ecológicas.

02 ESTUDIO PREVIO.

2.1 El mobiliario como reflejo de nuestra sociedad.

Desde el tenedor con el que comemos hasta la silla en la que nos sentamos, cada objeto ha pasado por un proceso de diseño que no sólo busca satisfacer las necesidades prácticas y funcionales del ser humano, sino que también refleja los valores, ideales y contextos culturales de su época.

Los muebles han sido siempre testigos silenciosos de los cambios sociales, tecnológicos y económicos que han atravesado las sociedades que los han producido y, a través de sus formas, materiales y usos, se puede leer la historia de nuestra civilización.

Desde los primeros muebles rudimentarios tallados en piedra o madera, creados para satisfacer las funciones más básicas, hasta las complejas creaciones contemporáneas, el mobiliario ha sido, y continúa siendo, un acompañante inseparable en la evolución humana.

Por ello, como parte inicial de mi investigación, me adentraré en la relación entre el mobiliario y la sociedad a lo largo de los siglos, observando cómo los objetos que componen nuestros espacios cotidianos actúan como un fiel reflejo de la situación sociocultural de su tiempo.

A través de un recorrido detallado, examinaré las etapas más significativas de la historia del mobiliario, analizando cómo cada periodo ha influido en el diseño y la funcionalidad de los muebles, y cómo éstos, a su vez, han sido acompañantes y, en muchos casos, agentes de transformación en las sociedades a lo largo de los siglos.

El mobiliario como reflejo de las primeras jerarquías sociales.

Con la aparición de las primeras civilizaciones el mobiliario comenzó a evolucionar más allá de su funcionalidad básica, incorporando elementos estéticos y simbólicos que **reflejaban las jerarquías sociales**, creencias religiosas y avances técnicos de la época.

«Las clases dirigentes dejaron en sus tumbas, como parte del ajuar funerario, una rica muestra de los muebles que usaban».

Los faraones, emperadores y aristócratas utilizaban muebles lujosos y decorados para demostrar su poder, mientras que las clases más bajas se limitaban al uso de piezas básicas y rudimentarias. Los materiales y técnicas de fabricación variaban según su disponibilidad y simbolismo: el oro y las piedras preciosas representaban autoridad, mientras que la madera y el bronce eran más funcionales.

En el Antiguo Egipto, el mobiliario adquirió un significado simbólico y jerárquico. Las tumbas faraónicas revelan muebles altamente ornamentados que combinaban funcionalidad y estética, utilizando maderas locales como el sicómoro y maderas nobles importadas como el ébano, decoradas con oro, marfil y piedras preciosas.

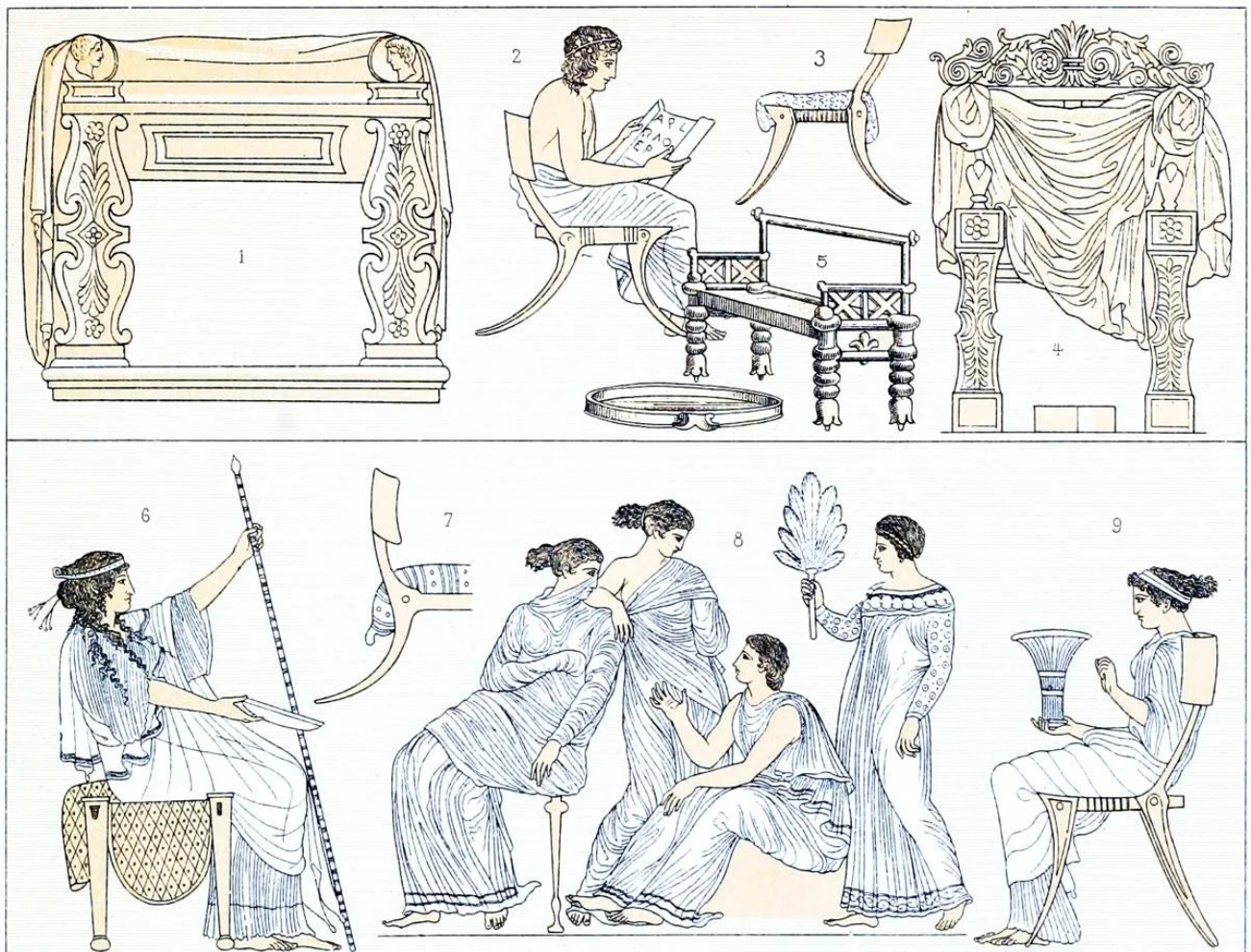
Por su parte, en la Grecia clásica, los muebles destacaron por su equilibrio entre funcionalidad y belleza, reflejando los ideales de **proporción y armonía**. Piezas como el klismo y la klinai demostraban un diseño sobrio pero elegante, utilizando principalmente madera y, en ocasiones, bronce o mármol para detalles decorativos.



▲ Silla de madera que perteneció al escriba Reniseneb. MET, Nueva York. En la cultura egipcia, el mobiliario no solo cumplía una función práctica, sino que también reflejaba estatus y simbolismo. Esta silla, cuyos pies imitan las patas de un felino, evoca la fuerza y la elegancia de estos animales, asociados con la protección y el poder en el arte egipcio. Un ejemplo de la sofisticación y el detallado trabajo artesanal de la época.



▲ Imitación Klismo griego (1808) | Benjamin Henry Latrobe. No se han conservado ejemplos de la antigüedad y las fuentes antiguas no ofrecen una descripción específica de su forma, pero las representaciones de antiguos muebles nos son familiares gracias a la cerámica pintada y los bajorrelieves del siglo V a. C.



▲ Ilustración de mobiliario grecorromano publicada en el libro "The history of the costume in chronological order" by Auguste Racinet.

Roma heredó las influencias griegas, pero añadió un enfoque pragmático y un gusto por la opulencia. Los muebles romanos combinaban funcionalidad cotidiana con ostentación, siendo comunes las sillas curules, lechos y mesas decoradas con maderas exóticas, bronce, marfil y piedras preciosas. La modularidad y el comercio extendido del Imperio permitieron tanto la importación de materiales de lujo como la producción de muebles sencillos para las clases bajas, reflejando la **diversidad social y económica** de la civilización.

En contraste con la opulencia de las élites, las clases obreras y los sectores más empobrecidos solo podían acceder a muebles básicos y funcionales, carentes de ornamentación. Estos eran fabricados con materiales locales y de bajo coste, como maderas simples o incluso, en algunos casos, la piedra, priorizando la durabilidad sobre la estética.

La falta de detalles decorativos no sólo respondía a limitaciones económicas, sino también a la necesidad de producir grandes cantidades de piezas con el fin de cubrir las necesidades esenciales del día a día de gran parte de la población. Así, mientras los aristócratas utilizaban el mobiliario como símbolo de estatus, para la mayoría de la población representaba un elemento meramente utilitario.

El mobiliario como reflejo de la **evolución artística y social.**

Entre las primeras civilizaciones y la Revolución Industrial, el mobiliario experimentó una evolución muy marcada. En el Antiguo Egipto, Grecia y Roma, el mobiliario no sólo cumplía una función práctica, sino que también representaba estatus y poder; sin embargo, durante la **Edad Media**, el mobiliario adquirió un carácter más austero y funcional.

En una sociedad feudal dominada por la Iglesia, los muebles eran **simples, pesados y diseñados para la durabilidad** más que para la ornamentación. Arcones, bancos y mesas robustas definían los interiores, y la decoración era limitada, reservada una vez más para las élites sociales que podían permitirse tallas y motivos religiosos.

Con la llegada del **Renacimiento y sus ideales humanísticos**, Europa experimentó un resurgir del gusto clásico, lo que se reflejó en la producción de muebles más estilizados y elaborados. La marquetería como nueva técnica, el uso de maderas nobles y la aplicación de proporciones armoniosas, marcaron una nueva etapa en la historia del diseño, haciendo evidente el auge cultural e intelectual impulsado por el humanismo y su sensibilidad.

En este momento, el mobiliario ya no sólo cumplía una misión meramente funcional, sino que se convirtió en una **manifestación artística** y un reflejo del refinamiento y la estética de la época.



▲ Ajuar en las viviendas durante la Edad Media. El interior de las casas medievales se caracterizaba por tener pocos muebles, distribuidos según las necesidades del momento; así, según fuera de día o de noche, el espacio se transformaba de una manera o de otra. El mobiliario solía ser móvil o desmontable, característica que ha pervivido hasta nuestros días en algunas piezas.

El **Barroco** y el **Rococó** llevaron la decoración a su máxima expresión. En una sociedad dominada por monarquías absolutas y aristocracias opulentas, los muebles ornamentados y decorados se convirtieron en símbolos de riqueza y estatus. Diseños sobrecargados, curvas dramáticas, dorados y tallas intrincadas caracterizaban esta época, con piezas creadas específicamente para deslumbrar en los lujosos palacios europeos.



◀ Interiores del Palacio de Invierno, San Petersburgo, Rusia. Se trata de una pintura en la que podemos observar las principales características del estilo Rococó: mucho dorado, mucha ornamentación y salas sobrecargadas sin espacios vacíos.

En respuesta a este exceso decorativo, el **Neoclasicismo** trajo consigo una vuelta a la sobriedad inspirada en la antigüedad clásica, un estilo más simple y austero se hizo hueco en una sociedad neoclasicista que lo identificaba como una manera de enfrentar a las clases dominantes; esta nueva propuesta es gratamente acogida y termina siendo como la bandera de la revolución burguesa, la propaganda para la creación de un nuevo estado.



◀ Interior y arquitectura neoclásica. La mentalidad ilustrada de la época promovía la racionalidad y el equilibrio, lo que se reflejaba en muebles de líneas rectas, colores más neutros y una ornamentación contenida.

El mobiliario como reflejo de los avances tecnológicos.

Este recorrido de transición sentó las bases para la transformación radical que trajo la **Revolución Industrial** del siglo XIX, donde el mobiliario dejó de ser un símbolo exclusivo de poder para convertirse en un bien **más accesible y funcional** para la nueva clase media que aparecería.

Este periodo se caracteriza principalmente por la **introducción de nueva maquinaria**, como el torno mecánico y las sierras de vapor, en los procesos de producción. Esto permitió que el mobiliario pasara de ser un producto artesanal, y por tanto costoso, a uno producido en serie, reduciendo los tiempos de fabricación, y haciéndolo un bien más accesible para las clases medias emergentes.

Por otro lado, se tuvo que dar respuesta a las nuevas necesidades de **espacios laborales y públicos**, generados por la industrialización, con el diseño de los primeros muebles de oficina como escritorios o sillas, y las primeras piezas de mobiliario urbano, cuyo objetivo era ser prácticos, resistentes y replicables en grandes cantidades. Además, los catálogos de muebles y la publicidad masiva democratizaron el acceso al mobiliario, permitiendo a las familias trabajadoras amueblar sus hogares de manera digna y acorde con los valores de la época.

El uso de nuevos materiales fue otro cambio destacado. Mientras que la madera seguía siendo predominante, se introdujeron materiales innovadores como el **hierro fundido, el acero, y más tarde, el vidrio**. Estos materiales no sólo ampliaron las posibilidades de diseño, sino que también respondieron a estas necesidades de muebles asequibles y duraderos.

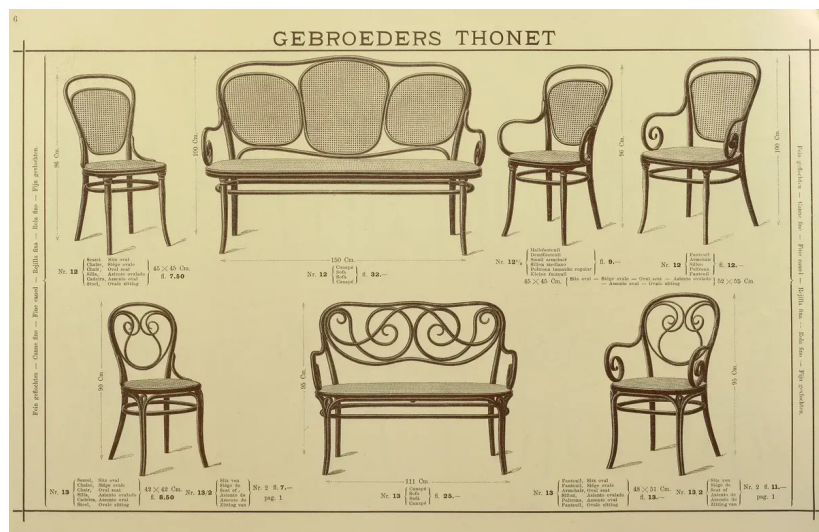
Un ejemplo destacado de esta innovación y accesibilidad fue **la silla Thonet**, diseñada por Michael Thonet en la década de 1850. Esta pieza emblemática marcó un antes y un después en el diseño de mobiliario, al combinar funcionalidad, estética y producción industrial, convirtiéndose en un icono del mobiliario industrial. Mediante un proceso innovador de curvado de madera al vapor, Thonet logró crear una silla ligera, resistente y elegante que podía producirse en masa y transportarse fácilmente gracias a su diseño desmontable, precursor sin ser consciente del concepto flat-pack.



▲ Silla de jardín (1836) | Karl-Friedrich Schinkel. Originalmente producida en la fundición real de acero de Berlín, ha sido el símbolo de un sector que se estaba desarrollando rápidamente gracias a los motores de vapor.

▼ Michael Thonet (1796, 1871), fue un constructor de muebles e industrial, creador e impulsor de las técnicas del curvado de madera.

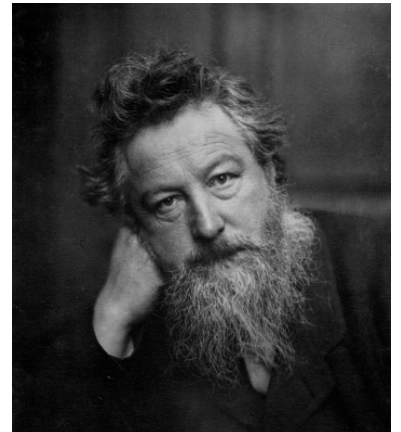
► Catálogo mobiliario hermanos Thonet. Colección de mobiliario de madera curvada con vapor.



El mobiliario como reflejo del miedo al cambio.

A pesar del auge de esta nueva manera de producir, a finales del siglo XIX surgió el movimiento **Arts and Crafts** como una reacción de la sociedad contra los cambios, la mecanización y la pérdida de la artesanía tradicional. Impulsado por figuras como **William Morris y John Ruskin**, este movimiento expresaba el miedo de la civilización a lo nuevo y promovía la vuelta a la fabricación artesanal y al uso de materiales nobles, destacando la belleza de la construcción manual y la calidad por encima de la cantidad.

En el mobiliario, el Arts and Crafts se manifestó a través de piezas de madera maciza, con diseños sencillos pero robustos, en los que predominaban las líneas rectas y los acabados sencillos. Sin caer en piezas excesivamente ornamentadas, características de otras épocas, los muebles de este movimiento mantienen un enfoque funcional y honesto, con una clara inspiración en la naturaleza y en la Edad Media. Aunque su producción artesanal los hacía bastante más costosos que los muebles industrializados, su influencia fue clave en el desarrollo del diseño moderno, **inspirando movimientos como el Art Nouveau**.



▲ William Morris (1834, 1896), fue un gran defensor de la conservación del patrimonio arquitectónico religioso y civil, e impulsor del movimiento arts & crafts.



◀ Tarjeta de invitación a una exposición privada, Sociedad de Exposiciones de Arts & Crafts (1903).

El mobiliario como reflejo de una sociedad más urbana.

A medida que avanzamos hacia el siglo XX, el mobiliario continuó su evolución y es que; si la Revolución Industrial había democratizado el acceso al mobiliario a través de la producción en serie, el siglo XX **revalorizó el diseño** como respuesta a las nuevas dinámicas de la modernidad.

El mobiliario ya había conseguido satisfacer la función práctica y ser reflejo de la eficiencia industrial. Ahora, además, debía cumplir con las demandas de una sociedad cada vez **más urbana, diversa y cambiante**.

A principios de siglo, el **Art Nouveau** se alzó como una respuesta al acelerado proceso de industrialización, buscando, de cierta manera, traer de vuelta la **belleza artesanal** en un mundo cada vez más mecanizado.

Este movimiento, que se extendió entre 1890 y 1910, se caracterizó por formas orgánicas, líneas curvas y un enfoque decorativo inspirado en la naturaleza. El mobiliario modernista era el fiel reflejo de una sociedad que intentaba desesperadamente encontrar el **balance entre la industria y la naturaleza**. Sin embargo, a pesar de haber vuelto a la artesanía, el Art Nouveau también era símbolo de un momento social en el cual las ciudades comenzaban a definir sus patrones de vida, provocando un conflicto entre los avances productivos y las tradiciones del pasado.

Más adelante, alrededor de los años 20, surgiría el **Art Déco**. Este movimiento nació tras la Exposición Internacional de Artes Decorativas y se podría considerar un punto intermedio entre el modernismo y el funcionalismo, aunque mantiene la carga decorativa del Art Nouveau y su lujo.

► Interior con muebles Art Nouveau. Se observan sus formas curvas y detalles inspirados en la naturaleza. Líneas fluidas, respaldos estilizados y acabados orgánicos reflejan la esencia de este estilo, que evita la rigidez de la línea recta en favor de una estética elegante y más armoniosa.



Después de la Primera Guerra Mundial, nos encontramos con una Europa con ganas de olvidar el pasado y retomar el camino hacia el progreso, con una mirada enfocada en la **modernidad y el futuro**.

En este momento, el mobiliario Art Déco adoptó **líneas geométricas**, **patrones simétricos** y materiales como el vidrio, el cromo y las maderas lacadas, reflejando una sociedad en proceso de cambio y recuperación económica y cultural. Durante esta etapa, la idea de progreso iba de la mano del **deseo de lujo y sofisticación**, marcando una clara ruptura con la estética del Art Nouveau, e impulsando un diseño que, aunque inspirado en la máquina, mantenía la elegancia de la época.



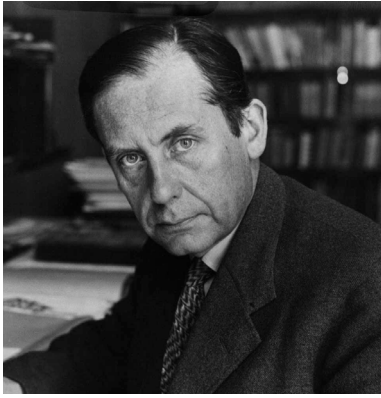
▲ Kathleen Eileen Moray, conocida como Eileen Gray, (1878, 1976) fue la precursora del diseño moderno y una de las primeras mujeres reconocidas internacionalmente por su aportación al diseño industrial. Su importancia reside no sólo en la innovación y la calidad de sus diseños, sino en su misión de fusionar la forma con la artesanía a través de su obra.



▲ Silla Dragones (1917-1919) | Eileen Gray. Elaborada con tubos de latón curvados, un asiento y respaldo tejidos en cuero, un mango frontal, y patas con esculturas de dragones, es considerada una de las sillas más caras del mundo siendo vendida en 2009 por 21.905.000€.



▲ Silla Transat (1927) | Eileen Gray. Inspirada en los muebles de cubierta de los transatlánticos, combina una estructura geométrica en madera lacada con un asiento de cuero suspendido. Su diseño minimalista y funcional refleja la esencia del Art Déco, donde la elegancia y la modernidad se fusionan con influencias industriales.



▲ Walter Adolph Georg Gropius (1883, 1969) fue un arquitecto, urbanista y diseñador alemán, fundador de la Escuela de la Bauhaus.

En una época marcada por la Gran Depresión, los diseñadores comenzaron a cuestionar los valores del pasado y a buscar un diseño más accesible, funcional y eficiente; es en este momento cuando se fundaría la escuela **Bauhaus**. Dirigida por figuras como Walter Gropius y Ludwig Mies van der Rohe, promulgó un enfoque completamente nuevo, en el que la **forma seguía a la función y no al revés**.

La sociedad de la época, que luchaba por reconstruirse tras los estragos de la guerra y la crisis económica, necesitaba una respuesta práctica y racional ante las nuevas realidades sociales.

Así, el mobiliario de la Bauhaus adoptó **líneas simples y materiales como el acero tubular**, que representaban la eficiencia y la industrialización. La Bauhaus también fue una de las principales propulsoras de la idea de que el buen diseño debía ser accesible para todos, marcando el comienzo de una **democratización del diseño de interiores** que se alineaba con la necesidad de una producción más eficiente y masiva.



▲ Escuela Bauhaus (1919, 1933). Esta escuela hizo que sus estudiantes vieran el mundo de otra forma. Por eso, hoy en día es considerada la máquina que revolucionó el diseño, el arte y la arquitectura moderna y un referente mundial con su lema “la forma sigue a la función”.

(BAU + HAUS)

Construcción

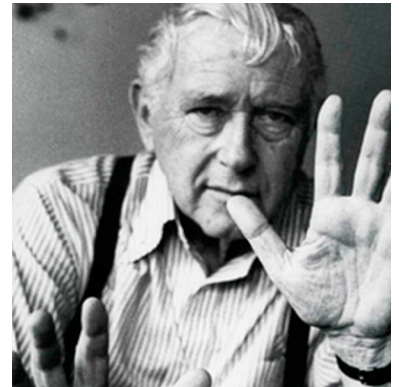
Casa

Mobiliario Bauhaus

El estilo de mobiliario de la Bauhaus se caracteriza por su enfoque en la **funcionalidad y la simplicidad**, eliminando todos aquellos adornos innecesarios para centrarse en la utilidad de cada pieza.

Los diseñadores de la Bauhaus empleaban en su mayoría materiales industriales como acero, vidrio y hormigón armado, considerados modernos y que permitían una mayor flexibilidad en el diseño y la construcción. Las formas geométricas simples, como cuadrados, círculos y triángulos, eran utilizadas para crear una estética ordenada y equilibrada. También, por el mismo motivo, una paleta cromática reducida a los tres colores primarios: rojo, amarillo y azul.

Además, promovía la **producción en serie y la estandarización** de los objetos, buscando eficiencia en la fabricación y reducción de costos, lo que hacía sus diseños accesibles para la población.



▲ Marcel Lajos Breuer (1902, 1981). Fue un arquitecto y diseñador industrial húngaro de origen judío. Uno de los principales maestros del Movimiento Moderno que mostró un gran interés por la construcción modular y las formas sencillas.



◀ Mesas Laccio (1925) | Marcel Breuer. Son el maravilloso resultado de la extensa labor de investigación experimental del diseñador con los tubos de acero, en colaboración con Karl Körner, y del gran interés de este diseñador por el diseño modular.



◀ La silla Wassily (1925-1926) | Marcel Breuer se inspiró para crearla mientras montaba su bicicleta; imaginó tomar el acero tubular, utilizado para el manillar, para doblarlo y hacer muebles.

El mobiliario como reflejo de una sociedad más consumista y variada.

En 1945 se pone fin a uno de los acontecimientos más importantes de la historia de la humanidad: la Segunda Guerra Mundial. Tras ella, el mundo experimentó una rápida expansión económica, provocando un cambio significativo en las necesidades y deseos de nuestra sociedad.

El diseño empezó a estar cada vez más influenciado por los cambios en el consumo, el auge de la clase media y la búsqueda de identidad en un mundo en transformación. Y es que, a diferencia de las corrientes anteriores, que se centraban en la funcionalidad y la producción industrial eficiente, el mobiliario de mediados de siglo en adelante respondía también a nuevos valores culturales, aspiraciones sociales y estilos de vida emergentes.

El **Mid-Century Modern** fue la respuesta a la reciente necesidad de formar hogares modernos y funcionales. Con el auge de nuevas tecnologías de producción y la adopción de nuevos materiales como el plástico moldeado o la fibra de vidrio, el mobiliario de esta época era accesible, versátil y ergonómico.

Diseñadores destacados como **Charles y Ray Eames**, **Arne Jacobsen** y **Eero Saarinen** crearon piezas que no sólo eran estéticamente atractivas, sino que también respondían a la vida urbana y dinámica de la época. La tecnología y la cultura del consumo masivo se integraron de manera natural en el diseño, promoviendo la producción en serie de muebles accesibles que podían adaptarse a las nuevas dinámicas sociales.

▼ Coffe table (1944) | Isamu Noguchi. Este diseñador trataba de ofrecer piezas en las que existiera un equilibrio perfecto entre arte y mobiliario. Estos muebles de diseño, que nacían del concepto de 'escultura funcional', pretendían llevar la belleza y el arte a los hogares y oficinas.



Mobiliario **Mid-Century Modern**

► **Lounge Chair (1956) | Charles & Ray Eames.** Un icono del diseño moderno, la Lounge Chair de los Eames combina confort y sofisticación. Su estructura de madera curvada, tapizada en cuero y con base de aluminio, redefine el lujo con un enfoque ergonómico. Este diseño atemporal refleja la perfecta fusión entre artesanía y producción industrial.



► **Egg Chair (1958) | Arne Jacobsen.** Con su forma orgánica y escultural, la silla huevo es reconocida como un diseño icónico tanto en Dinamarca como en todo el mundo, y muchos lo consideran el diseño principal de Arne Jacobsen.



► **Tulip chair (1955) | Eero Saarinen.** La Tulip Chair editada por Knoll fue creada por Eero Saarinen en 1940 y representa sin lugar a dudas la creación más famosa de este prestigioso arquitecto, reflejando la capacidad de Saarinen para mezclar colores, formas y materiales.



▲ **Charles & Ray Eames (1907-1978 y 1912-1988).** Fueron una pareja de diseñadores estadounidenses conocidos por su enfoque innovador en el uso de materiales como la madera contrachapada y la fibra de vidrio, revolucionando el diseño moderno con piezas icónicas. Su trabajo dejó una huella inborrable en el diseño del siglo XX.



▲ **Arne Jacobsen (1902-1971).** Diseñador y arquitecto danés, pionero del modernismo escandinavo. Sus diseños de muebles, como la Silla Egg, la Silla Swan y la Silla Serie 7, son iconos atemporales del diseño. Su enfoque minimalista y funcional sigue influyendo en el diseño contemporáneo.



▲ **Eero Saarinen (1910-1961).** Arquitecto y diseñador finlandés-estadounidense, famoso por su estilo futurista y el uso de formas orgánicas en su obra. Destacan sus diseños de muebles como la Silla Tulip. Su trabajo fusionó funcionalidad con estética escultural.

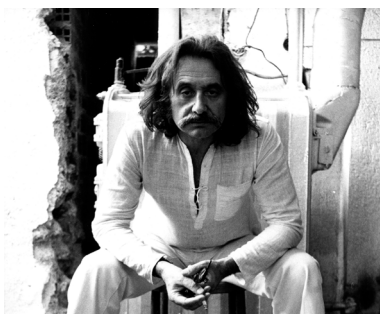


▲ Dieter Rams (1932 -) es un diseñador industrial alemán reconocido por su impacto en el diseño moderno y su filosofía de “**menos, pero mejor**”.

Hacia finales del siglo XX, el diseño de mobiliario se diversificó aún más reflejando la pluralidad de los estilos de vida que iban surgiendo en nuestra sociedad. Por un lado, **el minimalismo** emergió como una respuesta a la saturación visual y al consumismo, influenciado por la estética japonesa y el racionalismo arquitectónico. Con una filosofía basada en la simplicidad extrema y la funcionalidad, diseñadores como Dieter Rams promovieron muebles que eliminaban lo superfluo, priorizando **líneas limpias, materiales puros y una producción eficiente**.

«Para mí, el diseño es una forma de discutir la vida, es una forma de discutir la sociedad, el erotismo, la política, la comida y el diseño mismo».

-Ettore Sottsass



▲ Ettore Sottsass (1917, 2007) fue un importante arquitecto y diseñador italiano de la segunda mitad del siglo XX. Fue fundador del Grupo Memphis y un importante consultor de diseño para Olivetti.

Sin embargo, en contraposición a esta sobriedad, **el posmodernismo** irrumpió con una visión opuesta, rechazando las reglas rígidas del modernismo para abrazar **la ironía, el color y la mezcla de estilos**. Diseñadores como Ettore Sottsass y su grupo Memphis desafiaron las convenciones del buen gusto, apostando por formas extravagantes y una estética lúdica que celebraba la diversidad y la individualidad. En este periodo, el mobiliario dejó de responder únicamente a la funcionalidad o a la producción masiva y pasó a ser una **declaración de identidad**, reflejando una sociedad en la que la experimentación y la libertad creativa ganaban cada vez más protagonismo.

Diseñadas con pocos años de diferencia, la silla Bel Air (1981) de Peter Shire y la silla Toledo (1986) de Jorge Pensi reflejan estos estilos opuestos. La Bel Air, con sus formas asimétricas y colores vibrantes, es expresiva y juguetona, mientras que la Toledo, de aluminio fundido y líneas limpias, apuesta por la sobriedad y la funcionalidad. Una abraza la extravagancia, la otra la eficiencia, mostrando cómo el diseño puede tomar caminos muy distintos en la misma época.



▲ Silla Toledo (1986) | Jorge Pensi



▲ Silla Bel Air (1981) | Peter Shire

Como ya se ha observado con las sillas Bel Air y Toledo, estos movimientos, a pesar de su proximidad temporal, son completamente diferentes entre sí. Para reforzar esta idea, a continuación expongo dos imágenes de salones decorados según cada uno de estos estilos. A simple vista, se aprecian claramente las diferencias: el primero destaca por un estilo sobrio, marcado por el uso de colores neutros, mientras que el segundo salón se caracteriza por su exuberancia, con un diseño lleno de color y formas geométricas llamativas.



◀ Salon decorado con un estilo minimalista muy marcado.



◀ Salon decorado con mobiliario del grupo Memphis.

A lo largo del siglo XX el mobiliario no sólo acompañó los cambios en la forma de habitar los espacios, sino que se convirtió en un reflejo directo de las transformaciones de nuestra sociedad y cultura. Desde la ornamentación de la Belle Époque hasta las líneas puras del modernismo y el diseño funcionalista, y desde la calidez del Mid-Century Modern hasta la experimentación del posmodernismo, el mueble se convirtió en un espejo de las aspiraciones y el carácter de la sociedad moderna.

El mobiliario como reflejo de una sociedad más consciente.

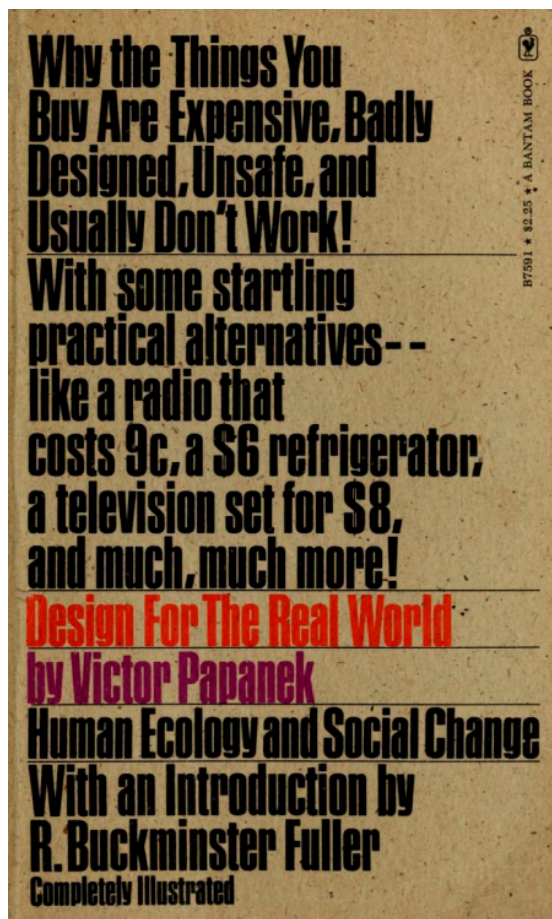
▼ Libro "Design for the Real World" de Victor Papanek es una obra pionera que desafía a los diseñadores a reconsiderar su papel en la creación de productos. Publicado en 1971, el libro insta a los profesionales del diseño a priorizar las necesidades humanas y ambientales por encima de los intereses comerciales, abogando por un diseño más ético y sostenible. Papanek señala la responsabilidad del diseño en la mejora del mundo y en la reducción del impacto ecológico, estableciendo las bases para un enfoque más consciente que sigue siendo relevante hoy en día.

► Victor Josef Papanek (1923, 1998) fue un diseñador y educador estadounidense nacido en Austria, que se convirtió en un firme defensor del diseño social y ecológicamente responsable de productos, herramientas e infraestructuras comunitarias.

A finales del siglo XX y principios del XXI, el diseño de mobiliario experimentó una notable transformación, impulsada por una **creciente preocupación ambiental**. La mayor efectividad en los medios de comunicación y los estudios sobre el cambio climático hicieron que la sociedad tomara conciencia del impacto ecológico de la producción en masa y el agotamiento de los recursos naturales, fomentando así una fuerte tendencia hacia el diseño sostenible.

Este enfoque busca reducir la huella ambiental de la industria del mueble mediante el uso de materiales reciclables, biodegradables y de origen responsable. Al mismo tiempo, las empresas han optimizado sus procesos de fabricación para hacerlos más eficientes, minimizando el desperdicio de material y el consumo energético, aspectos que hasta entonces habían sido secundarios.

La globalización y el acceso a la información han sensibilizado a consumidores y diseñadores ante problemas como la deforestación y la contaminación, generando una demanda creciente por **productos con certificaciones ecológicas y manufactura responsable**. En respuesta, muchas empresas han adoptado estrategias de economía circular, reutilizando materiales y extendiendo la vida útil de los productos mediante diseños modulares y reparables.



El minimalismo, el upcycling y la incorporación de materiales innovadores, como plásticos reciclados y maderas certificadas, se han consolidado como pilares del diseño contemporáneo. Estos enfoques no sólo atienden la crisis ambiental, sino que también reflejan un cambio en la mentalidad de los consumidores.

En definitiva, el diseño de mobiliario ha evolucionado hacia una mayor responsabilidad social y ambiental, impulsando nuevas estrategias para minimizar su impacto ecológico. En este contexto, surge el **ecodiseño**, un enfoque que no sólo busca reducir el consumo de recursos y la generación de residuo, sino que integra la sostenibilidad desde la concepción misma del producto. A través del uso eficiente de materiales, la optimización de procesos y un diseño pensado para la reutilización y el reciclaje, el ecodiseño representa la siguiente etapa en la evolución del mobiliario, donde funcionalidad, estética e innovación van de la mano con el respeto por el medioambiente.

▼ **Set *The family* | Ecobirdy.** Esta empresa ha ideado un sistema que va desde la recolección y el reciclaje de juguetes de plástico, hasta el diseño y la producción de piezas de mobiliario, lanzando su primera colección de muebles para niños hecha de material reciclado a partir de residuos. Cada paso está diseñado y desarrollado pensando en la responsabilidad social y ambiental.



2.2 Mobiliario ecológico y ecodiseñado

Tras una primera investigación sobre el mobiliario se llega a la conclusión de que la sociedad requiere que el modo de producción evolucione hacia un modelo más sostenible y respetuoso con el medioambiente.

Para lograrlo, es necesario comprender los enfoques y estrategias que nos permiten reducir el impacto ambiental en el diseño. Por tanto, en primer lugar, se abordará la ecología en el mobiliario, analizando cómo su producción y uso afectan al entorno. Luego, se explorará la economía circular como alternativa al modelo tradicional de producción, destacando su papel en la optimización de recursos y reducción de residuos. Por otra parte, se estudiarán las certificaciones que garantizan prácticas responsables en la industria.

Finalmente, con este marco teórico establecido, se introducirá el **ecodiseño** como la herramienta clave que traduce estos principios ecológicos en soluciones concretas dentro del proceso creativo y productivo.

Ecología en el mobiliario.

La producción de mobiliario ha tenido históricamente un impacto significativo en el medioambiente, desde la extracción de materias primas con las que se fabrican hasta su desecho al final de su vida útil.

La deforestación, el uso de materiales no renovables, el consumo energético en la fabricación y las emisiones de carbono generadas en el transporte son sólo algunos de los factores que contribuyen a este impacto. Además, el modelo de consumo lineal basado en la obsolescencia y el desperdicio ha agravado el problema, generando grandes cantidades de residuos difícilmente reciclables.

Por ello, hoy en día es crucial replantear la manera en que diseñamos, producimos y utilizamos el mobiliario, adoptando soluciones y nuevos enfoques que minimicen el daño ecológico, como la **economía circular** y el **ecodiseño**.

10 million tonnes

of furniture are discarded annually in the European Union the majority of which ends up in landfills or incineration.

► Imagen informativa sobre el desperdicio que genera el mobiliario. Traducción: 10 millones de toneladas en muebles son descartadas anualmente en la Unión Europea, acabando la mayoría de ellas en vertederos o incineradas. La naturaleza necesita más de 1,5 años en restaurar los recursos naturales que consume la población mundial en 1 año.

It takes nature over **1.5 years** to restore what the world's population consumes of natural resources in **1 year.**



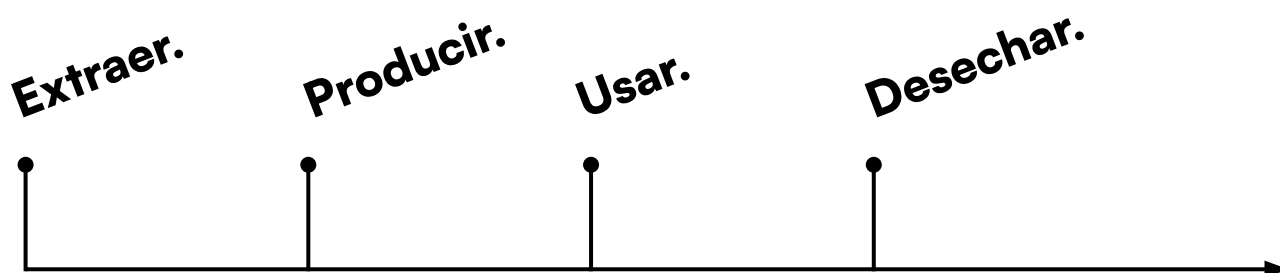
Economía circular.

Según el Parlamento Europeo se entiende por economía circular a un modelo de producción y consumo que implica compartir, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible, creando así un valor añadido y extendiendo el ciclo de vida de los productos.

Este nuevo enfoque contrasta con el modelo económico tradicional, conocido como economía lineal; ésta se basaba en el proceso de “**extraer, producir, usar y desechar**”. Este enfoque depende de un uso intensivo de recursos naturales, muchos de ellos finitos, para fabricar productos que, una vez utilizados, son desechados sin aprovechar su potencial de reutilización o reciclaje. Este sistema ha sido el motor del desarrollo económico durante décadas, el cual ha provocado un impacto ambiental significativo, caracterizado por el agotamiento de recursos y la acumulación masiva de residuos.

La economía lineal no sólo es insostenible desde el punto de vista ambiental, sino que también presentaría riesgos económicos al depender de recursos cuya disponibilidad es limitada y cuyos precios pueden ser inestables. Además, fomenta una cultura de consumo desechable que contribuye al deterioro de los ecosistemas y exacerba problemas como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Por estas razones, se hace evidente la necesidad de transitar hacia modelos más sostenibles, como la economía circular.

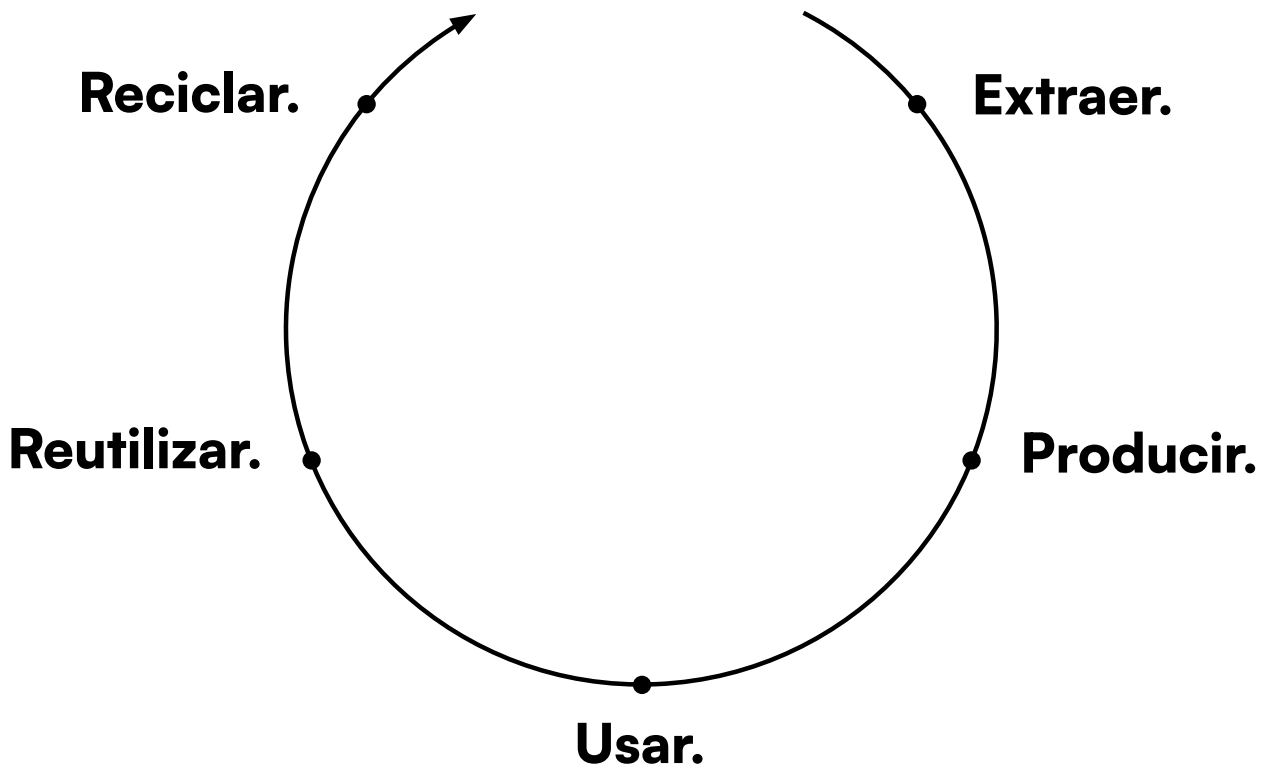
▼ Diagrama economía lineal.



La economía circular busca minimizar la generación de residuos y mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible. Este modelo está adquiriendo cada vez más relevancia en un contexto en el que la conciencia ambiental ha crecido notablemente, especialmente entre las generaciones más jóvenes, quienes lideran movimientos globales en favor de la sostenibilidad, y exigen prácticas más responsables tanto de los gobiernos como de las empresas.

Entre los beneficios de adoptar una economía circular se encuentran la protección del medio ambiente, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la disminución de la dependencia de recursos naturales. Al mismo tiempo, este enfoque responde a las demandas de una sociedad comprometida con el futuro del planeta, promoviendo prácticas como el reciclaje, la reutilización y la mejora de los procesos productivos.

▼ Diagrama economía circular.



Certificaciones de sostenibilidad.

La economía circular se apoya en herramientas y certificaciones específicas que impulsan su implementación, así como su puesta en conocimiento.

Actualmente, la sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental de nuestra sociedad y nuestro desarrollo, por lo que cada vez son más las empresas que invierten en certificaciones de sostenibilidad que demuestran su compromiso con el planeta y con un futuro más verde.

Estos certificados avalan el cumplimiento de ciertos estándares dirigidos a la reducción del impacto ambiental y a la promoción de la sostenibilidad de una entidad, proyecto, proceso o producto.

Con estos sellos, las empresas aseguran a sus socios, clientes y, al público en general, que están tomando medidas para minimizar su huella ecológica, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente.

A medida que crece la conciencia sobre el medio ambiente y la sostenibilidad, surgen nuevas certificaciones y sellos. Sin embargo, a continuación, se presentarán los principales certificados que se encuentran en empresas dedicadas al mobiliario.

Podemos dividir estas certificaciones en tres grandes categorías: certificaciones de materiales y producción sostenible, que garantizan el uso responsable de recursos y procesos ecológicos; certificaciones de calidad y seguridad ambiental, orientadas a reducir las emisiones contaminantes y mejorar la eficiencia productiva; y certificaciones de responsabilidad social y economía circular, que reflejan el compromiso de las empresas con la sostenibilidad y la gestión ética de los recursos.

Forest Stewardship Council.

La madera se ha consolidado como uno de los materiales más utilizados en el sector del mobiliario, gracias a su calidez, belleza, durabilidad, flexibilidad y versatilidad. Según FSC España, el mercado del mueble ha experimentado un notable crecimiento en el último año, impulsado tanto por el aumento de la producción en las casi 7.000 empresas dedicadas a la fabricación de muebles como por el incremento del consumo, especialmente debido al auge del teletrabajo después de la pandemia de 2020.

En este contexto, es imprescindible garantizar un consumo responsable y sostenible de los recursos forestales para preservar el equilibrio entre el desarrollo económico de la sociedad y la protección ambiental.

Para ello, certificaciones como la del sello FSC juegan un papel cada vez más importante. Este certificado nos asegura que la madera utilizada en la producción de mobiliario proviene de bosques gestionados de manera responsable, garantizando la preservación de la biodiversidad, el bienestar de las comunidades locales y la viabilidad económica del sector.

The FSC logo is displayed in a large, bold, grey sans-serif font.

Además, FSC garantiza la trazabilidad de los materiales de origen forestal en toda la cadena de suministro, desde el bosque hasta el consumidor final, mediante rigurosos sistemas de verificación y auditoría.



▲ Etiqueta FSC MIXTO. Los productos que llevan esta etiqueta están elaborados con una mezcla de materiales procedentes de bosques certificados por FSC, materiales reciclados y/o madera controlada FSC. Aunque la madera controlada no procede de bosques certificados por FSC, reduce el riesgo de que el material se obtenga de fuentes inaceptables.



▲ Etiqueta FSC RECICLADO. La etiqueta FSC reciclado indica que se ha verificado que los productos están elaborados con un 100% de material reciclado (ya sea materiales recuperados posconsumo o preconsumo). El uso de productos FSC Reciclado puede ayudar a aliviar la presión de la demanda sobre las fuentes de material virgen, ayudando así a proteger los bosques del mundo.



▲ Etiqueta FSC 100%. Todos los materiales utilizados en los productos que llevan esta etiqueta proceden de bosques que han sido auditados para confirmar que se gestionan de conformidad con los rigurosos estándares sociales y ambientales de FSC.

PEFC

Programme for the Endorsement of Forest Certification.

Junto al FSC, nos encontramos con otro sistema de certificación clave en la gestión sostenible de los bosques: el sello PEFC.

Este certificado también respalda la sostenibilidad forestal garantizando que la madera y otros productos derivados provienen de bosques gestionados de manera responsable. A través de estrictos criterios ambientales, sociales y económicos, PEFC fomenta prácticas que protegen la biodiversidad. Su enfoque se basa en el reconocimiento mutuo de estándares nacionales, lo que permite adaptarse a las particularidades de cada región y promover la sostenibilidad en una escala global.



◀ Etiqueta PEFC. Indica que el producto proviene de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas.

Cradle to Cradle.

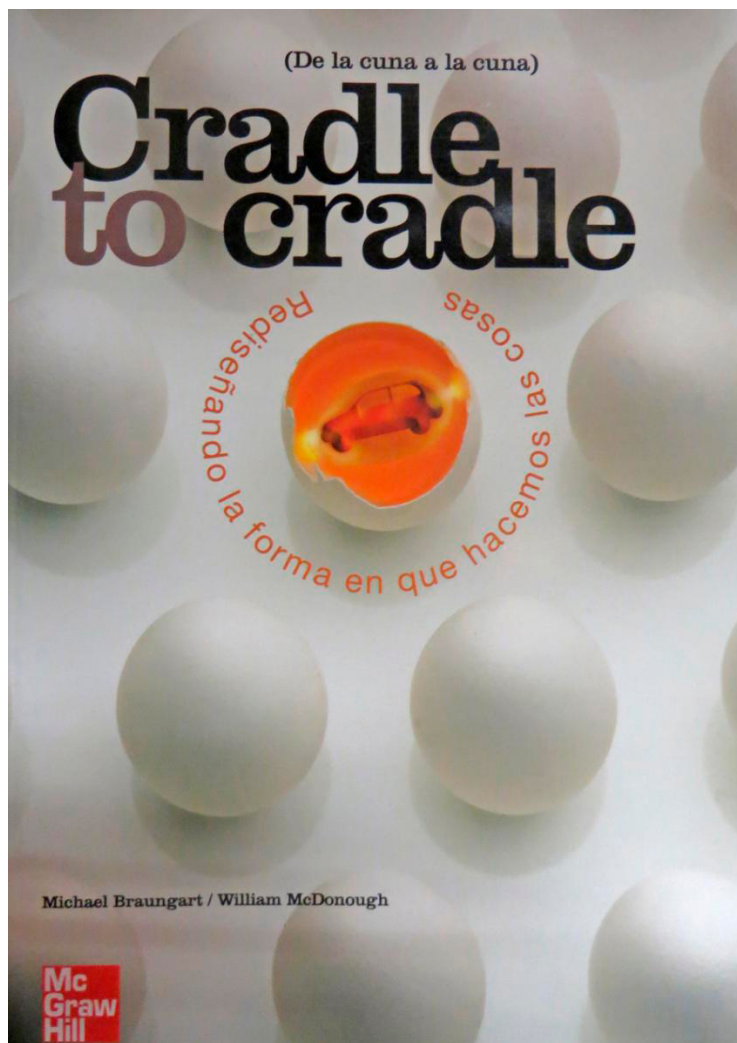
El sello Cradle to Cradle (C2C), es un estándar reconocido a nivel tanto nacional como internacional que certifica productos ecodiseñados para ser seguros, circulares y responsables con el medio ambiente.

El enfoque Cradle to Cradle se alinea perfectamente con los principios de la economía circular al promover un diseño que garantiza que los materiales se mantengan en ciclos cerrados, ya sea como nutrientes biológicos que puedan volver a la naturaleza sin causar daños o como nutrientes técnicos que puedan ser reciclados indefinidamente sin perder calidad.

Este sello supone una solución integral para evaluar, optimizar y verificar todos los aspectos del diseño y fabricación de productos al evaluar la seguridad, circularidad y responsabilidad de los productos en cinco categorías.

Las empresas que adoptan este estándar no sólo contribuyen al bienestar ambiental, sino que también responden a las expectativas y demandas de la nueva generación de consumidores (De esta manera, todas aquellas empresas cuyos productos lleven el sello C2C muestran su compromiso con el medio ambiente posicionándose como líderes en innovación sostenible y favoritas entre los usuarios más conscientes).

C2C



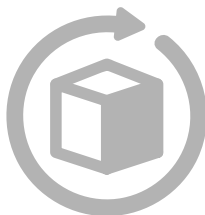
► **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things (2002).** Este libro, escrito por William McDonough y Michael Braungart, plantea un modelo revolucionario de producción basado en la economía circular. Propone diseñar productos que puedan reciclarse o biodegradarse completamente, imitando los ciclos naturales. La obra defiende un futuro en el que los materiales sean reutilizados indefinidamente sin generar desperdicio.

5 categorías:



Salud de los materiales

Garantizar la seguridad de los materiales para las personas y el medio ambiente.



Circularidad del producto

Posibilitar una economía circular mediante el diseño de productos y procesos regenerativos.



Energía y emisiones

Proteger el aire limpio, fomentar las energías renovables y reducir las emisiones nocivas.



Agua y gestión del suelo

Protección del agua y del suelo



Gobernanza y equidad social

Respetar los derechos humanos y contribuir a una sociedad justa y equitativa

▲ 5 categorías que evalúa el sello C2C. Citado de Abn Sostenible.

EU Ecolabel

Etiqueta Ecológica Europea.

La etiqueta ecológica de la Unión Europea, conocida como EU Ecolabel, es un distintivo de excelencia ambiental que se otorga a aquellos productos que cumplen con altos estándares de sostenibilidad a lo largo de su ciclo de vida. Establecida en 1992, esta etiqueta es reconocida en toda Europa y abarca una amplia gama desde mobiliario hasta electrodomésticos.

En el sector del mueble, la EU Ecolabel certifica que los productos han sido diseñados y fabricados considerando criterios ambientales estrictos. Garantiza que toda la madera virgen, el corcho, el bambú o el ratán utilizados para fabricar los muebles proceden de bosques legales y gestionados de forma sostenible. El uso de sustancias peligrosas está estrictamente restringido y los residuos nocivos en cualquier tapizado son limitados y se garantizan las bajas emisiones.

Al elegir muebles con la EU Ecolabel, los consumidores pueden estar seguros de que están adquiriendo productos que contribuyen a la protección del medio ambiente y promueven prácticas de producción responsables.

Optar por mobiliario con esta etiqueta fomenta una economía circular al incentivar la reutilización y el reciclaje de materiales. Además, esta etiqueta, como los otros certificados, ayuda a los consumidores a tomar decisiones conscientes, facilitando la identificación de productos que cumplen con unos estándares ecológicos elevados en el mercado europeo.



▲ Logotipo de la etiqueta EU Ecolabel.

Sistema de Gestión Ambiental.

La norma ISO 14001 es un estándar internacional que ayuda a distintas empresas a reducir su impacto ambiental mediante la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) eficiente, demostrando así su compromiso con el medio ambiente gestionando los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada.

Como resultado de implementar esta norma, las empresas obtienen unos beneficios, entre los que destacan:

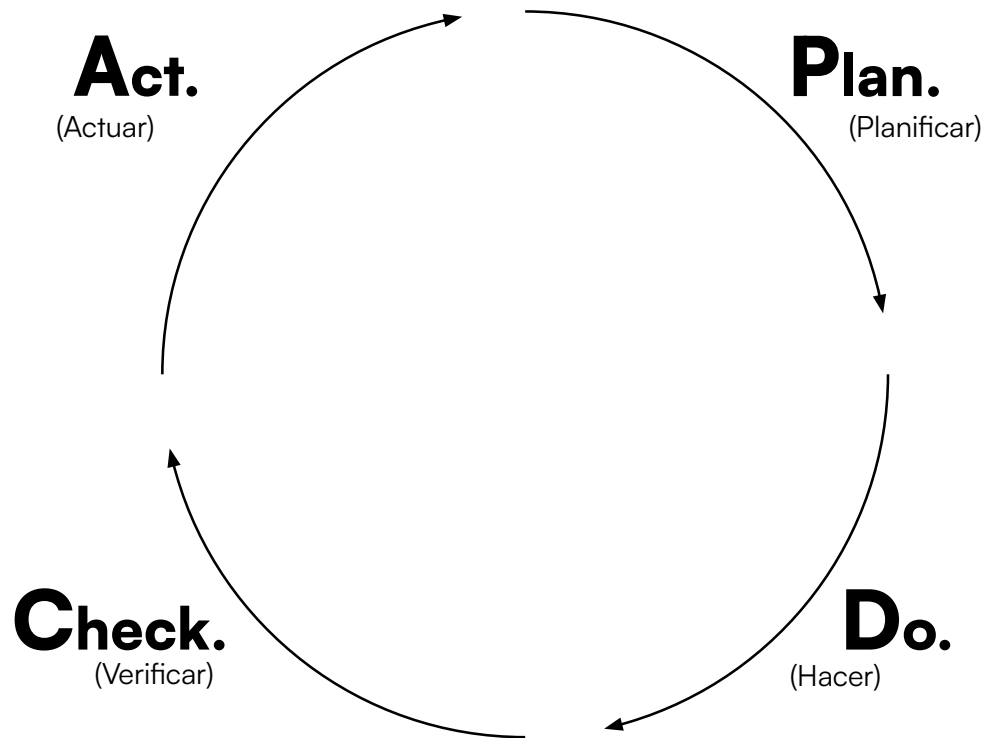
- ▶ **Compromiso medioambiental:** las empresas que obtienen esta certificación demuestran su dedicación a una gestión sostenible, mejorando su desempeño ambiental.
- ▶ **Mejora del rendimiento:** cumplir con la norma ISO 14001:2015 permite optimizar la gestión de recursos mediante su uso racional, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa.
- ▶ **Reconocimiento internacional:** la ISO 14001 es una norma reconocida a nivel mundial, y obtener esta certificación refuerza la credibilidad de la empresa ante clientes y otras partes interesadas, evidenciando su compromiso con la sostenibilidad y el cumplimiento de las normativas vigentes.

Esta certificación se basa en la metodología del **ciclo de Deming** también llamado ciclo **PDCA (Plan, do, check, act)**, una metodología de gestión que tiene como objetivo la mejora constante de los procesos. Este ciclo se compone de cuatro etapas fundamentales:

- ▶ **Planificar**, en la que se establecen los objetivos ambientales y los procesos necesarios para lograrlos.
- ▶ **Hacer**, que implica la implementación de esos procesos.
- ▶ **Verificar**, donde se evalúan y supervisan los resultados obtenidos en comparación con los objetivos previstos; y finalmente.
- ▶ **Actuar**, una fase en la que se adoptan medidas para corregir desviaciones y mejorar continuamente el desempeño ambiental.

Gracias a esta estructura cíclica, las organizaciones pueden revisar, ajustar y optimizar sus prácticas ambientales de forma constante, asegurando una gestión eficaz y sostenible en el tiempo.

ISO 14001



ISO 9001

Sistema de Gestión de la Calidad.

La norma ISO 9001 es un estándar internacional que establece los requisitos para implementar y mantener un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en una organización. Su objetivo principal es garantizar que los productos y servicios de una empresa cumplan con las expectativas de los clientes, así como con los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

Esta norma es aplicable a cualquier tipo de organización, sin importar su tamaño o sector, y proporciona un marco para mejorar continuamente los procesos, aumentar la eficiencia operativa y optimizar la toma de decisiones basada en datos.

ISO 9001 se basa en principios clave de gestión de la calidad, como el enfoque al cliente, el liderazgo, la mejora continua y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Su aplicación ayuda a las empresas a estandarizar sus operaciones, reducir errores, aumentar la satisfacción del cliente y mejorar su competitividad en el mercado.

Obtener la certificación ISO 9001 no solo demuestra el compromiso de una empresa con la calidad, sino que también abre nuevas oportunidades de negocio al facilitar el acceso a clientes y mercados que exigen altos estándares en la gestión de calidad.

Otras certificaciones.

Las certificaciones anteriormente expuestas son las más importantes y utilizadas en el ámbito de la manufactura de mobiliario, sin embargo no son las únicas que existen, ya que actualmente muchas organizaciones optan por implementar otras normas que refuerzan su compromiso con la sostenibilidad en distintas áreas como la eficiencia energética, la responsabilidad social o la gestión ética y segura de sus procesos.

Entre ellas destaca la **ISO 50001**, que establece un sistema de gestión orientado a mejorar el desempeño energético reduciendo así el consumo de energía y las emisiones de gases contaminantes; también la **ISO 26000** que, aunque no es certificable, proporciona directrices para integrar prácticas responsables en aspectos como el medio ambiente, los derechos humanos o la ética empresarial. Junto a estas también se pueden integrar otras normas en un Sistema Integrado de Gestión de la Sostenibilidad, como la **ISO 45001**, para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, la **ISO 37001**, que establece medidas para prevenir y detectar el soborno, o la **ISO 37301**, que ayuda a garantizar el cumplimiento de normas legales y éticas dentro de la organización.

Todas estas certificaciones complementan los sistemas de gestión existentes y fortalecen la imagen de las empresas comprometidas con un desarrollo más responsable y sostenible.



◀ Normas ISO que componen el Sistema Integrado de Gestión de la Sostenibilidad.

Ecodiseño.

*«Se estima que el **80%** de los impactos ambientales de los productos se determinan durante la fase de diseño de los mismos».*

Tras comprender la importancia de fabricar un mobiliario más ecológico mediante la transición hacia un modelo de economía circular y, utilizando siempre que sea posible las certificaciones de sostenibilidad, se procede ahora a abordar el concepto de ecodiseño como la aplicación de estos principios a lo largo del proceso creativo.

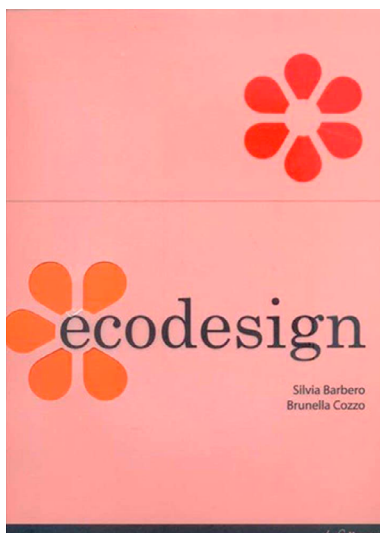
El ecodiseño no sólo responde a la urgencia de reducir el impacto ambiental desde la fase de concepción del producto, sino que también integra los estándares de sostenibilidad ya mencionados, asegurando que los materiales, procesos y la vida útil del mobiliario sean lo más responsables y eficientes posible. De este modo, podríamos considerar la aplicación del ecodiseño como **un puente entre la teoría y la práctica**, que nos ayuda a materializar productos concretos más sostenibles.

Entendemos por **ecodiseño** a la incorporación de criterios ambientales en las primeras fases del diseño, las fases de **concepción y desarrollo**.

Su objetivo es reducir desde el momento de la ideación la huella ecológica que se generará con la producción de ese producto a lo largo de su ciclo de vida: desde la extracción de materias primas, el transporte, la fabricación, la distribución y su propio uso.

En este contexto, el ecodiseño cobra un papel aún más relevante al alinearse con regulaciones como el **ESPR (Reglamento sobre Requisitos de Diseño Ecológico para Productos Sostenibles)**, propuesto por la Comisión Europea, que establece un marco legal para mejorar la sostenibilidad de los productos introducidos en el mercado. Este tipo de iniciativas refuerzan la integración del ecodiseño no como una opción, sino como una obligación futura dentro del desarrollo industrial, contribuyendo así a una economía más circular y resiliente.

▼ Libro Ecodiseño de Silvia Barbero y Brunella Cozz.



Los principios del ecodiseño.

Para comprender en profundidad cómo aplicar el ecodiseño en el mobiliario, se ha tomado como referencia el libro **“Ecodesign. Guida alla progettazione sostenibile”** de Silvia Barbero y Brunella Cozz, el cual ofrece una visión clara y estructurada sobre cómo abordar el diseño desde una perspectiva ambiental. A partir de esta obra, se han extraído los principios del ecodiseño aplicables al diseño de una pieza de mobiliario. Éstos funcionan como una **herramienta metodológica** para implementar la sostenibilidad en cada paso del proceso creativo, desde la idea inicial hasta la gestión de la materia al final del ciclo de vida del producto.

01. Reducir el material.

Para que un producto sea lo más ecológico posible, tenemos que hacer un uso consciente del material, utilizando lo necesario y **optimizando su utilización** siempre que se pueda. De esta manera, nos aseguramos de que no se va a producir un desperdicio excesivo de la materia prima que estemos utilizando.

02. Design for Disassembly.

Cuando diseñamos, también es importante tener en cuenta el final de la vida útil de nuestro objeto, el cual queremos que sea reciclado y, para ello, debe ser previamente desmontado. **“Diseñar para la desmontabilidad”** es una premisa del ecodiseño que defiende el diseño de productos que sean fácilmente desmontables en piezas individuales, evitando las uniones permanentes en favor de aquellas reversibles.

03. Monomaterial o materiales BIO.

El diseño a un solo material no sólo favorece el reciclado del producto al final del ciclo de vida, sino que también nos permite simplificar el proceso productivo. Por otro lado, el ecodiseño también se apoya en el uso de materiales BIO o ecológicos, los cuales facilitan su posterior descomposición o reciclado.

04. Reducir las dimensiones.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el ecodiseño no sólo tiene en cuenta el impacto ambiental de la fabricación de un producto, sino todo aquél que se vaya a generar desde el momento de la ideación hasta el final de su ciclo de vida, incluyendo los factores logísticos.

Este movimiento defiende la premisa de **compactar, reducir y limitar** el consumo durante el transporte, y es que, cuando las dimensiones de un proyecto se han pensado de manera inteligente, ahorramos en material y en consumo durante el transporte, ya que, a mayor número de productos incluidos en cada viaje, menor será el impacto ambiental de las emisiones de CO₂.

05. Durabilidad.

Con durabilidad se quiere hacer referencia a la idea de que un objeto es más respetuoso con el medio ambiente cuanto más larga sea su vida útil, ya que algo que aún se utiliza no ha de ser sustituido. Por ello, la utilización de formas y materiales duraderos es un principio básico del ecodiseño.

06. Multifuncionalidad, reutilización y reciclaje.

Otro de los principios del ecodiseño es el aprovechamiento del producto al máximo, yasea durante su vida útil o con posterioridad. Por ello, estos conceptos, a pesar de ser distintos, se han planteado aquí como un solo principio.

Entendemos por **multifuncional** aquel diseño capaz de desempeñar distintas funciones sin necesidad de modificaciones especiales. Esta versatilidad amplía sus posibilidades y reduce la probabilidad de que termine siendo desechado prematuramente.

Sin embargo, entendemos por producto **reutilizable** aquél que necesita algún tipo de transformación, formal o estructural, para ser útil de nuevo.

Por último, la **reciclabilidad** de un producto depende exclusivamente de los materiales con los que se haya fabricado, y que tan fáciles sea darles una segunda vida una vez el ciclo de vida para el cual fueron concebidos ha terminado.

La rueda de LIDS (Life Cycle Design Strategy wheel)

Cada producto diseñado se diferencia del resto en mayor o menor medida, ya sea por su concepto, su proceso de creación o el final de su vida útil. Esto obliga a los diseñadores a atender las necesidades de cada producto de manera individualizada, valorando la naturaleza del producto a diseñar, y decidiendo las mejores estrategias a aplicar.

Además, dado que las estrategias están estrechamente ligadas a las etapas del Ciclo de Vida, es crucial asegurarse de que su aplicación no transfiera el impacto de una fase a otra, sino que se tenga un control total de los posibles impactos futuros.

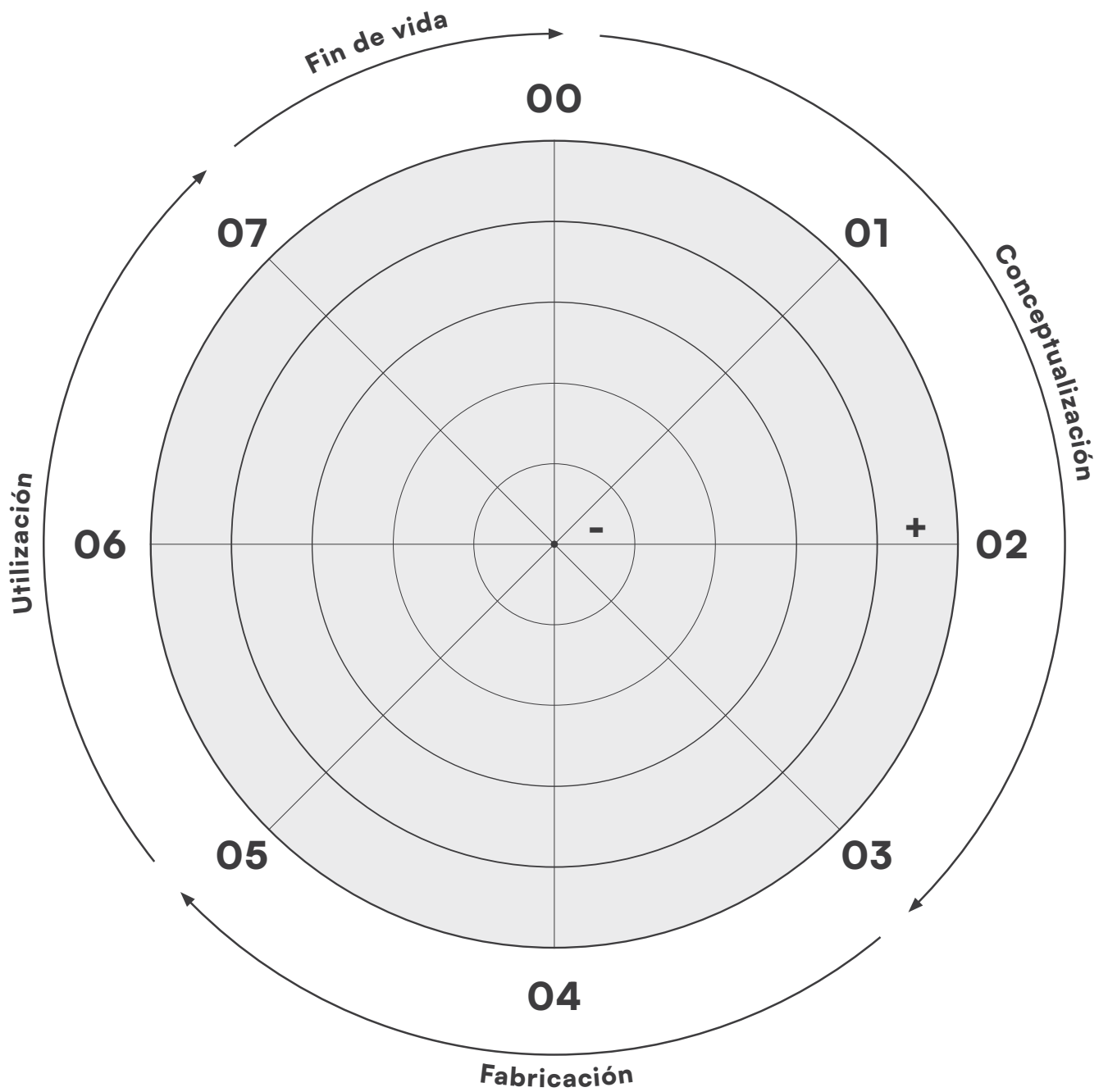
Para organizar las estrategias se va a usar la rueda de las ocho estrategias, también llamada **Rueda de LIDS**; esta es una de las principales herramientas del ecodiseño, ya que nos permite evaluar de manera cualitativa el impacto ambiental durante el diseño o re-diseño de un producto.

Se trata de una herramienta **integral y holística**, ya que nos permite analizar el producto desde distintas perspectivas y considerar el impacto que puede generar como conjunto. Esto significa que no sólo se enfoca en un aspecto aislado, sino que abarca todas las etapas del ciclo de vida del producto y su relación con el entorno.

Es importante recordar que la Rueda de LIDS utiliza una evaluación **relativa**, lo que se traduce en que nos permite comparar el impacto posible de un producto únicamente de manera cualitativa, sin determinar su impacto ambiental real de manera cuantitativa.

La rueda de LIDS se suele representar con el siguiente diagrama, el cual nos permite diferenciar claramente las distintas estrategias, a la vez que las agrupa según la etapa del ciclo de vida del producto en la que se aplicará. Además, este mismo diagrama nos facilita evaluar de un solo vistazo el desempeño ecológico de nuestro diseño.

▼ Diagrama de la rueda de LIDS. Elaboración propia



La rueda de LIDS está dividida en estrategias clasificadas en 8 etapas. A continuación, se muestran las características de cada una de estas etapas.

Conceptualización.

ETAPA 00. Nuevo concepto.

En esta primera etapa nuestro objetivo se centra en decidir las propiedades o características que hacen que nuestro producto sea más eficiente en términos de su impacto ambiental. Entre los aspectos a tener en cuenta está el funcionamiento futuro del producto así como su modo de uso.

Ésta es una de las etapas más importantes del proceso de diseño, así como una de las más complicadas. Dentro de ella podemos adoptar diferentes subestrategias como la multifuncionalidad, ya explicada en los principios del ecodiseño.

ETAPA 01. Selección de materiales de bajo impacto.

Ésta es la segunda etapa dentro de la conceptualización, y en ella se va a hacer un análisis profundo de los materiales que nos ofrece el mercado para llevar a cabo nuestro diseño.

Esta selección de materias primas y componentes que conformarán nuestro diseño debe realizarse de manera responsable y bien fundamentada, teniendo en cuenta su origen, método de extracción, posibilidades de reciclaje, nivel de contaminación que generan y las emisiones tóxicas asociadas. Algunas recomendaciones para esta etapa incluyen:

Evitar materiales tóxicos y contaminantes como pinturas con plomo, barnices con cromo o adhesivos con mercurio, que representan riesgos tanto para la salud humana como para el medio ambiente.

Eliminar el uso de sustancias que dañan la capa de ozono, como ciertos aerosoles o espumas expansivas que contienen clorofluorocarbonos (CFC) u otros compuestos nocivos.

Favorecer el uso de materiales renovables y de bajo impacto, como maderas certificadas de bosques sostenibles, bambú, corcho o fibras naturales, que requieren menos energía para su transformación.

Apostar por materiales reciclados o reciclables, como tableros de aglomerado reciclado, plásticos recuperados o metales reutilizables, permitiendo que el mobiliario tenga una segunda vida.

ETAPA 02. Reducción de materiales y elementos.

Como respuesta al consumo masivo de materias primas, esta estrategia se presenta con el objetivo de producir más utilizando menos y, por tanto, haciendo un uso eficiente de la materia prima a nuestra disposición.

Para alcanzar esta meta, se busca reducir el uso del material y de los elementos externos al máximo, consiguiendo así disminuir tanto el peso como las dimensiones del producto, siempre sin comprometer su

estructura ni su durabilidad. Esta optimización no sólo mejora el diseño y la funcionalidad, sino que también contribuye a una logística más eficiente.

Al reducir el tamaño del producto, se requiere un empaquetado y embalaje más compacto, lo que permite aprovechar mejor el espacio durante el transporte. Esto se traduce en la necesidad de un menor número de vehículos para su distribución, disminuyendo así el consumo energético y el impacto ambiental asociado.

Fabricación.

ETAPA 03. Optimización de técnicas de producción.

Se trata de la primera etapa a nivel de fabricación, y en ella, nuestro objetivo es minimizar el impacto ambiental provocado por el proceso productivo de la pieza. En esta fase es importante tener en cuenta los siguientes factores:

Eliminar procesos que impliquen sustancias peligrosas o tóxicas.

Optar por **métodos de producción que generen bajas emisiones** contaminantes.

Aprovechar al máximo los materiales, reduciendo desperdicios y mejorando la eficiencia.

Simplificar los procesos de fabricación, siempre que esto no afecte la estructura ni la funcionalidad del producto.

Reducir el consumo energético y, siempre que sea posible, emplear fuentes de energía renovables.

ETAPA 04. Optimización de sistemas de distribución.

Esta estrategia se fundamenta en el planteamiento y el estudio de la cadena de abastecimiento de las materias primas y de la distribución del producto final, optimizando el proceso y buscando la reducción de su impacto. Para ello se debe tener en cuenta el embalaje (cantidad, material, gestión posterior, volumen, etc) así como la contaminación generada por los medios de transporte. Algunas de las medidas que podemos adoptar son:

Minimizar las dimensiones del empaquetado, enviando el producto desmontado, siempre que sea posible

Utilizar **materiales reutilizables o reciclables** de empaquetado y embalaje.

Utilizar recipientes y **pallets normalizados**.

Optimizar el dimensionamiento para permitir una distribución eficiente, al mismo tiempo que se hace uso de materiales fáciles de reciclar.

Utilización.

ETAPA 05. Reducción de impactos durante el uso.

Esta sexta etapa es la primera en el nivel de utilización, y en ella, nuestro objetivo es hacer un planteamiento del uso que va a tener nuestro producto, buscando reducir el posible impacto que puedan llegar a generar; no obstante, siendo nuestro objeto de investigación una pieza de mobiliario esta estrategia nos afecta en menor medida. Entre los factores que podemos tener en cuenta llevando a cabo esta estrategia están:

Reducción del mantenimiento necesario, utilizando materiales de larga durabilidad y poco cuidado

Posibilidades de realizar el **mantenimiento utilizando productos/procesos de bajo impacto**.

ETAPA 06. Optimización de la vida útil.

Con esta etapa buscamos alargar la vida útil del producto, dotándolo de las características de diseño necesarias para que desempeñe un uso apropiado, y evitando así que tenga que ser sustituido con frecuencia. Esta estrategia se basa en uno de los principios del ecodiseño ya mencionados: la durabilidad. Con ello se busca obtener productos que acompañen al usuario durante muchos años. Algunas de las medidas a tomar son:

Diseños sencillos y funcionales que busquen la **atemporalidad**, evitando diseños que sigan modas pasajeras.

Desarrollar una **relación entre objeto-cliente**.

Facilitar el mantenimiento y la reparación.

Final de vida.

ETAPA 07. Final del ciclo de vida.

Se trata de la última etapa y hace referencia a aquellas estrategias que podemos tener en cuenta una vez nuestro diseño ha cumplido la función para la que fue diseñado y, por tanto, tiene que ser desechado. Algunos aspectos a tener en cuenta en esta etapa son:

Reutilizar el producto, en aquellos casos en los que se pueda.

Refabricar/Restaurar, apoyandonos en uno de los principios del ecodiseño, Design for Dissassembly, podemos restaurar piezas dañadas o refabricar piezas específicas.

Asegurar la facilidad para acceder a los componentes del producto, permitiendo así su inspección, limpieza, mantenimiento y reparación.

Utilizar elementos normalizados que no precisen de utensilios o herramientas específicas, es decir, fomentar la estandarización de las herramientas.

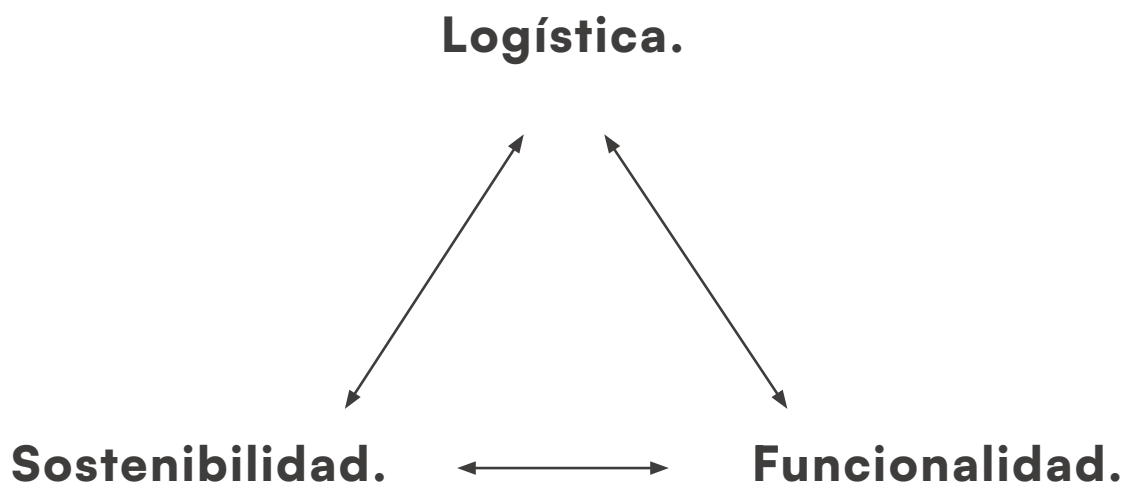
03 ESTUDIO DE MERCADO.

3.1 Análisis mercado actual: mesas.

Como hemos podido ver en el estudio previo de este proyecto, el mobiliario ha experimentado cambios significativos a lo largo de su historia. No sólo eso, sino que la sociedad y los individuos que la componemos buscamos cada día más diferenciarnos unos de otros, marcando nuestra individualidad y nuestros gustos personales en cada objeto que adquirimos. Todo ello impulsa y obliga a las empresas a ofrecer un amplio abanico de opciones, adaptándose tanto a las necesidades sociales como a las preferencias individuales de su público objetivo

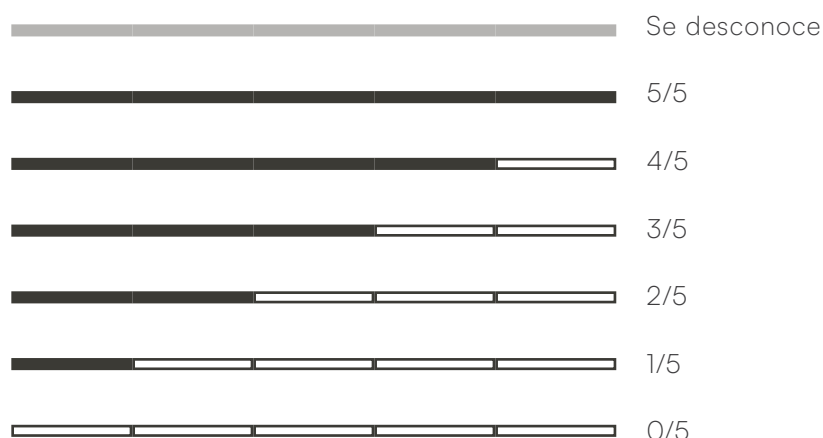
Por ello, como segunda parte de este proyecto, se realizará un estudio de mercado centrado en las mesas de centro. Con él, se pretende analizar las características de las mesas de centro ofertadas por las principales empresas de diseño de mobiliario en España, identificando en el proceso las tendencias de consumo, los materiales más utilizados, formas más comunes y los tamaños más recurrentes, entre otros aspectos.

Además, este estudio busca ofrecer una visión general del compromiso que muestran estas mesas con tres factores clave: funcionalidad, sostenibilidad y logística.



Para llevar a cabo este análisis, se han determinado una serie de características que influyen en estos factores, las cuales se evaluarán de forma visual con una gráfica de barras. A cada una de ellas le será asignado un valor del 0 al 5, permitiendo así obtener una perspectiva comparativa y cuantificable del compromiso de las mesas de centro con la funcionalidad, la sostenibilidad y la logística.

A continuación, se definirán estos factores, junto con las características que se utilizarán para valorarlos, explicando los criterios de evaluación.



Funcionalidad.

Hace referencia a la capacidad de un mueble para cumplir con eficacia con el propósito para el cual fue diseñado, ofreciendo comodidad, utilidad y adaptabilidad en su uso diario. Un mueble funcional no sólo satisface criterios estéticos, sino que también optimiza el espacio y mejora la experiencia del usuario.

Sostenibilidad.

En el contexto del mobiliario, la sostenibilidad implica la fabricación de muebles utilizando materiales naturales o reciclados, y procesos que minimizan la contaminación ambiental. Esto incluye considerar factores como la extracción responsable de materias primas, métodos de producción ecológicos, transporte eficiente y una vida útil prolongada del producto. El objetivo es producir muebles duraderos que respeten el medio ambiente y sean saludables para los usuarios.

Logística.

La logística abarca la gestión eficiente de la cadena de suministro, desde la producción hasta la entrega final del producto. Esto incluye prácticas sostenibles en el transporte y distribución de muebles, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y optimizar los recursos. La logística sostenible se centra en minimizar el consumo de recursos, reutilizar materiales y aplicar innovaciones en empaquetado, almacenaje y distribución.

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad: esta característica hace referencia a la capacidad de la mesa de centro para ajustarse a diferentes necesidades, espacios y estilos de uso. Se evaluará considerando aspectos como la posibilidad de múltiples combinaciones y opciones de personalización.

Múltiples combinaciones: esta característica evalúa la posibilidad de configurar la mesa de centro en distintas disposiciones, adaptándose a diferentes necesidades y espacios. Se analizará la combinación de elementos como alturas, tamaños y formas de la mesa, así como la posibilidad de ensamblar o modular varias piezas para crear configuraciones personalizadas.

Estética personalizable: esta característica se refiere a la posibilidad de adaptar la apariencia de la mesa de centro según las preferencias del usuario. Se evaluará en función de la variedad de materiales, acabados y colores disponibles.

Facil montaje: evalúa la simplicidad y rapidez con la que se puede ensamblar la mesa de centro sin necesidad de herramientas especializadas o conocimientos técnicos avanzados. Se tendrá en cuenta la cantidad de piezas, la claridad de las instrucciones y el tiempo estimado de montaje.

Sistema de anclaje universal: hace referencia a la compatibilidad del sistema de fijación o ensamblaje con otras estructuras o módulos, permitiendo una integración flexible con diferentes tipos de muebles o accesorios.

Colección: se refiere a la disponibilidad de la mesa de centro dentro de una colección más amplia, permitiendo combinarla con otros muebles que sigan una misma línea de diseño, materiales y acabados.

Criterios de valoración.

0: No ofrece ninguna opción de combinación ni personalización.
1-2: Presenta algunas variantes, pero con opciones limitadas de ajuste.
3-4: Permite diversas combinaciones.
5: Ofrece una alta versatilidad con múltiples configuraciones y opciones personalizables.

0: No permite ninguna combinación; diseño completamente fijo y único
1-2: Ofrece pocas opciones de combinación, con variaciones mínimas en tamaño o forma.
3-4: Permite varias configuraciones con diferencias notables en altura o tamaño.
5: Diseño altamente modular, con múltiples combinaciones de altura, tamaño y disposición, permitiendo una adaptación versátil al espacio y uso.

0: Diseño fijo en un único material y color.
1-2: Disponibilidad de pocas variantes en materiales o colores, opciones limitadas.
3-4: Permite una personalización notable con varias combinaciones de materiales y acabados.
5: Alta flexibilidad estética, con una amplia gama de materiales y colores a elegir.

0: Montaje complicado, requiere herramientas especializadas y conocimientos técnicos.
1-2: Proceso de montaje con cierta complejidad, requiere varias herramientas y tiempo.
3-4: Ensamblaje relativamente sencillo, con instrucciones claras y herramientas básicas.
5: Montaje fácil y rápido, sin necesidad de herramientas o con sistemas de ensamblaje intuitivos.

0: No cuenta con ningún tipo de sistema de anclaje compatible.
1-2: Sistema de anclaje limitado, solo compatible con ciertos modelos específicos.
3-4: Presenta un sistema de anclaje adaptable a varias estructuras con ciertas restricciones.
5: Sistema de anclaje completamente universal, compatible con una amplia variedad de muebles y módulos.

0: No pertenece a ninguna colección, diseño aislado sin complementos.
1-2: Forma parte de una colección muy limitada con pocas opciones de combinación.
3-4: Integrada en una colección con varias piezas que mantienen coherencia en diseño y materiales.
5: Pertenecce a una colección extensa, con múltiples elementos combinables para una mayor armonía estética y funcional.

Crterios de valoracin.

0: Materiales sin ninguna certificacin ni enfoque sostenible.

1-2: Uso parcial de materiales reciclados o con cierto enfoque ecolgico, sin certificaciones.

3-4: Empleo significativo de materiales sostenibles, con alguna certificacin ambiental.

5: Fabricacin con materiales mayoritariamente sostenibles, certificados y con mnimo impacto ecolgico.

0: Alto nivel de desperdicio, sin estrategias de optimizacin de material.

1-2: Cierta optimizacin, pero con una cantidad significativa de residuos.

3-4: Buen aprovechamiento del material, con medidas para reducir desperdicios.

5: Diseo altamente eficiente, con mnimo desperdicio y estrategias de produccin.

0: No permite reparacin ni sustitucin de piezas; si se daa, debe reemplazarse por completo.

1-2: Algunas piezas pueden sustituirse, pero con dificultad o costos elevados.

3-4: Diseo que permite el reemplazo de varias partes con relativa facilidad.

5: Diseo con gran facilidad de reparaciones y sustituciones de componentes.

0: Materiales frgiles y baja resistencia, con una vida til corta.

1-2: Durabilidad moderada, con materiales que pueden deteriorarse con el uso frecuente.

3-4: Buena resistencia, con materiales y estructura que garantizan una vida til larga.

5: Alta durabilidad, fabricada con materiales de calidad superior y pensada para un uso prolongado sin deterioro significativo.

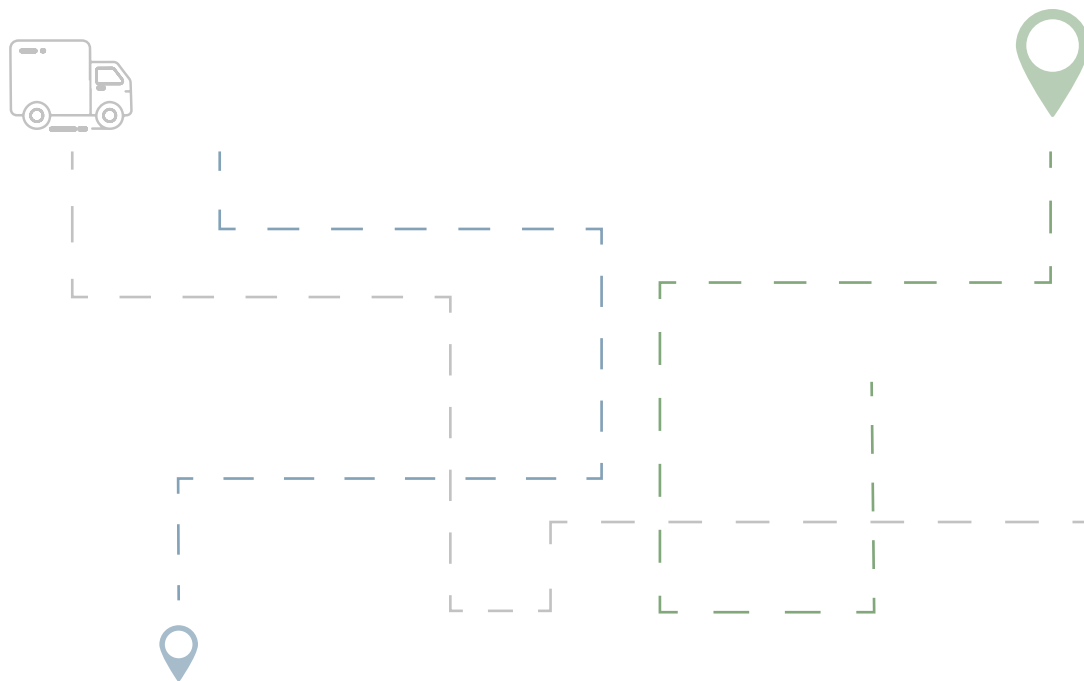
Sostenibilidad.

Materiales sostenibles: esta caracterstica evala el uso de materiales ecolgicos en la fabricacin de la mesa, considerando el impacto ambiental que puede llegar a generar su produccin o la obtencin de los materiales, el origen de los mismos, ya sea renovable o reciclado, y por ultimo la tenencia de certificaciones de sostenibilidad tales como la FSC o la PEFC.

Optimizacin del material: se refiere a la eficiencia en el uso de los materiales, minimizando desperdicios durante la produccin y maximizando el aprovechamiento de los recursos, as como el diseo de mobiliario efectivo con la menor cantidad de material posible.

Reparacin | sustitucin: evala la facilidad para reparar o reemplazar partes de la mesa en caso de daos, evitando el desecho completo del producto, alargando su vida y evitando la tradicional economa lineal.

Durabilidad: hace referencia a la resistencia y vida til de la mesa, teniendo en cuenta la calidad de los materiales, adems de las propiedades de los mismos, como la resistencia a los araazos y a los impactos que puedan sufrir haciendo uso de la pieza. Adem, hemos de tener en cuenta la solidez de la propia estructura.



Logística.

Transporte: esta característica hace referencia a la capacidad de la mesa de centro para ajustarse a diferentes necesidades, espacios y estilos de uso. Se evaluará considerando aspectos como la posibilidad de múltiples combinaciones y opciones de personalización.

Criterios de valoración.

0: No ofrece ninguna opción de combinación ni personalización.
 1-2: Presenta algunas variantes, pero con opciones limitadas de ajuste.
 3-4: Permite diversas combinaciones.
 5: Ofrece una alta versatilidad con múltiples configuraciones y opciones personalizables.

Coste: esta característica evalúa la posibilidad de configurar la mesa de centro en distintas disposiciones, adaptándose a diferentes necesidades y espacios. Se analizará la combinación de elementos como alturas, tamaños y formas de la mesa, así como la posibilidad de ensamblar o modular varias piezas para crear configuraciones personalizadas.

0: No permite ninguna combinación; diseño completamente fijo y único
 1-2: Ofrece pocas opciones de combinación, con variaciones mínimas en tamaño o forma.
 3-4: Permite varias configuraciones con diferencias notables en altura o tamaño.
 5: Diseño altamente modular, con múltiples combinaciones de altura, tamaño y disposición, permitiendo una adaptación versátil al espacio y uso.

Design for Dissassembly: esta característica se refiere a la posibilidad de adaptar la apariencia de la mesa de centro según las preferencias del usuario. Se evaluará en función de la variedad de materiales, acabados y colores disponibles.

0: Diseño fijo en un único material y color.
 1-2: Disponibilidad de pocas variantes en materiales o colores, opciones limitadas.
 3-4: Permite una personalización notable con varias combinaciones de materiales y acabados.
 5: Alta flexibilidad estética, con una amplia gama de materiales y colores a elegir.

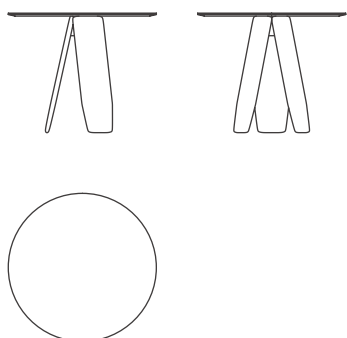
Productividad: evalúa la complejidad que supone su fabricación y su montaje en aquellos casos en los que la pieza se ensamble en montaje. Con esta característica hacemos referencia a la maquinaria necesaria y la dificultad por utilizarla o encontrarla.

0: Pieza con una fabricación muy específica y compleja.
 1-2: Proceso de montaje con ciertas complejidades
 3-4: Ensamblaje relativamente sencillo, con maquinaria común
 5: Montaje con maquinaria común y de fácil uso.

Oru Table.

Andreu World.

Plano 2D.



Características.

Sobre de roble

Base de fresno

Altura:

- ▶ 75 cm

Tabla:

- ▶ Redonda
- ▶ Rectangular

Colección con:

- ▶ Mesa auxiliar
- ▶ Mesa de centro
- ▶ Mesa de comedor
- ▶ Mesa de reunión
- ▶ Silla Oru
- ▶ Silla alta Oru



La colección Oru creada por la diseñadora Patricia Urquiola expresa la tradición artesanal y la delicadeza de los detalles con geometrías suaves, redondeadas y exquisitamente trabajadas. Al igual que la mayoría de sus diseños, está ecodiseñada y pensada para la economía circular, con una mínima huella de carbono y diseñada para que todos los componentes sean fácilmente separables y reciclables al final de su vida útil.

Su estructura está realizada en madera procedente de fuentes sostenibles certificadas, combinada con tapicerías y acabados que priorizan materiales reciclados y de bajo impacto ambiental. La colección incluye sillones, butacas y sofás que destacan por su comodidad envolvente y una presencia ligera pero acogedora. Cada pieza de Oru refleja un equilibrio perfecto entre innovación técnica y sensibilidad artesanal, reafirmando el compromiso de Andreu World y Patricia Urquiola con un diseño responsable, funcional y atemporal. La versatilidad de sus formas suaves permite su integración en espacios residenciales, contract y de hospitalidad, adaptándose con elegancia a diferentes estilos y necesidades.

Diseño de

Patricia Urquiola

3,83_{/5}

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad.



Múltiples combinaciones.



Personalización



Fácil montaje.



Sistema de anclaje universal.



Colección.



Sostenibilidad.

Materiales sostenibles.



Optimización del material.



Reparación | Sustitución.



Durabilidad.



Logística.

Transporte.



Coste.



Design for Dissassembly



Productividad.



La mesa ORU destaca especialmente por su fuerte compromiso con la sostenibilidad. Está fabricada en madera maciza con certificación FSC, y sus componentes han sido diseñados para facilitar su separación y reciclaje al final de su vida útil, promoviendo así una economía circular. Además, su diseño hace un uso eficiente y consciente de los materiales, minimizando el desperdicio. Aunque no permite configuraciones personalizadas o modulares, la mesa está disponible en múltiples versiones y una amplia gama de acabados, lo que le otorga una buena capacidad de adaptación a distintos entornos y estilos. En términos logísticos, su diseño pensado para el desmontaje facilita tanto el transporte como el almacenamiento, reduciendo el volumen y los costes asociados a su distribución.

F. 3,5/5

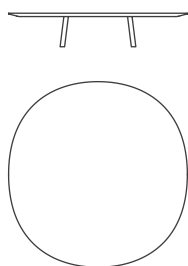
S. 4,5/5

L. 3,5/5

Maarten low Table.

Viccarbe.

Plano 2D.



Características.

Sobre de:

- ▶ MDF lacado microtexturado
- ▶ Chapa natural de roble

Patas de:

- ▶ Acero lacado en varios colores
- ▶ Chapa de roble natural

Forma de sobre

- ▶ rectangular
- ▶ redonda

Altura:

- ▶ 30 cm

Colección con:

- ▶ Mesa auxiliar baja
- ▶ Mesa alta
- ▶ Sillas Maarten
- ▶ Sillones Maarten
- ▶ Versión exterior



La colección Maarten, creada por Víctor Carrasco para Viccarbe, comenzó con una silla de líneas angulosas y espíritu versátil que pronto se convirtió en un icono del catálogo. Su éxito impulsó en 2014 la ampliación de la familia con una serie de mesas que compartían la misma elegancia formal y vocación funcional. Entre ellas, la mesa Maarten Low destaca como una versión baja, pensada para espacios de descanso, zonas de espera o el hogar.

Con un diseño limpio y estructura minimalista, la Maarten Low mantiene la identidad clara de la colección: líneas puras, proporciones equilibradas y soluciones técnicas inteligentes, como su característico sistema de unión directa entre el sobre y la pata. Esta simplicidad permite libertad compositiva y facilidad de integración en distintos entornos. Disponible también en versión outdoor y con opciones de electrificación, la mesa Maarten Low es una respuesta contemporánea a las nuevas formas de habitar y decorar.

Diseño de

Victor Carrasco.

3,19 /5

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad.



Múltiples combinaciones.



Personalización



Fácil montaje.



Sistema de anclaje universal.



Colección.



Sostenibilidad.

Materiales sostenibles.



Optimización del material.



Reparación | Sustitución.



Durabilidad.



Logística.

Transporte.



Coste.



Design for Dissassembly



Productividad.



Esta mesa se caracteriza por su gran versatilidad y adaptabilidad. Disponible en una amplia variedad de formas, alturas, tamaños y acabados, permite integrarse fácilmente en diferentes espacios. Su diseño permite la personalización estética, con múltiples opciones en lacados, maderas y acabados metálicos. Además, su estructura ligera y el montaje sencillo sin necesidad de herramientas especializadas optimizan tanto el tiempo de instalación como los recursos técnicos necesarios. En cuanto a la logística, su formato compacto y la facilidad de desmontaje permiten un transporte eficiente, reduciendo costes y espacio durante el envío y el almacenamiento. Aunque no se detalla el uso de materiales certificados, su diseño sugiere una producción orientada a la durabilidad.

F. 3,8/5

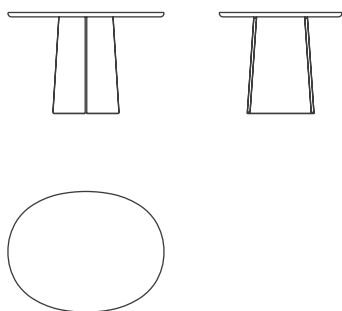
S. 3,5/5

L. 2,25/5

Ginger Table.

Ondarreta.

Plano 2D.



Características.

Sobre de:

- ▶ Chapa de roble tintado
- ▶ Laminado Arpa Fenix

Patas de:

- ▶ Madera de roble sobre haya de 12 mm de grosor

Altura:

- ▶ 34 cm
- ▶ 46 cm

Forma de sobre:

- ▶ Redonda
- ▶ Ovalada

Colección con:

- ▶ Mesa auxiliar
- ▶ Mesa de centro
- ▶ Mesa de comedor
- ▶ Silla Ginger
- ▶ Sillón Ginger Lounge



La mesa Ginger de Ondarreta, diseñada por Sebastian Herkner en 2022, fusiona artesanía y técnica en una serie de mesas que destacan por la compleja curvatura de sus patas de madera y las formas redondeadas de sus encimeras. Disponibles en distintas alturas y dimensiones, estas mesas se adaptan a diversos espacios, desde salones hasta zonas de espera, aportando calidez y sofisticación.

La colección Ginger de Ondarreta ofrece una variedad de opciones en acabados y dimensiones, permitiendo personalizar cada pieza según las necesidades del espacio. Su diseño atemporal y la calidad de los materiales utilizados reflejan el compromiso de Ondarreta con la excelencia en el mobiliario contemporáneo.

Diseño de

Sebastian Herkner.

3,35 /5

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad.



Múltiples combinaciones.



Personalización



Fácil montaje.



Sistema de anclaje universal.



Colección.



Sostenibilidad.

Materiales sostenibles.



Optimización del material.



Reparación | Sustitución.



Durabilidad.



Logística.

Transporte.



Coste.



Design for Dissassembly



Productividad.



Este diseño bien cuidado destaca por su solidez estructural y enfoque consciente en la producción. Fabricada en madera maciza de roble, garantiza una alta durabilidad y resistencia al uso diario. Aunque no cuenta con sistemas modulares, la variedad de tamaños y acabados le otorgan una buena versatilidad. En términos logísticos, su estructura compacta y proporciones manejables permiten un transporte razonablemente eficiente, aunque no está pensada para el ahorro máximo de espacio. Su pertenencia a una colección más amplia facilita la coherencia estética en proyectos completos. Además, Ondarreta mantiene una filosofía de producción responsable, aplicando criterios sostenibles en el uso de materiales, lo que suma valor a esta pieza.

F. 3,8/5

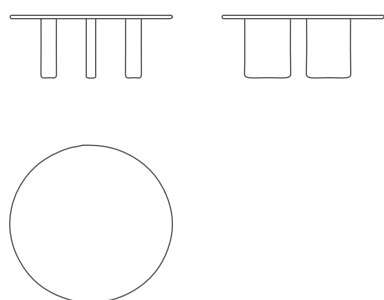
S. 4/5

L. 2,25/5

Treviso Table.

Kendo.

Plano 2D.



Características.

Sobre de:

- ▶ Mármol travertino
- ▶ MDF lacado en brillo

Patas de:

- ▶ Mármol travertino
- ▶ MDF lacado en brillo

Altura:

- ▶ 40 cm
- ▶ 54 cm

Forma de sobre:

- ▶ Redonda
- ▶ Orgánica asimétrica

Colección con:

- ▶ Mesa auxiliar
- ▶ Mesa de centro



La mesa Treviso, diseñada por Carlos Guijarro para Kendo Mobiliario, es una pieza que fusiona la tradición arquitectónica clásica con una estética contemporánea. Inspirada en los detalles y proporciones de la arquitectura italiana clásica, la colección Treviso busca resaltar la pureza inherente de materiales nobles como el mármol travertino.

La colección está compuesta por mesas de centro y auxiliares que presentan tapas de forma circular u orgánica con cantos redondeados, apoyadas sobre dos o tres patas de forma redondeada. Estas mesas están disponibles en acabados de MDF lacado mate o brillante, así como en mármol travertino, lo que permite una variedad de combinaciones que se adaptan a diferentes estilos y espacios.

Treviso se distingue por su diseño escultórico que evoca la solidez y rotundidad del arte antiguo, mientras incorpora formas suaves y contemporáneas. La colección refleja el compromiso de Kendo con la creación de muebles que combinan funcionalidad y expresión artística, ofreciendo piezas que aportan carácter y elegancia a cualquier ambiente.

Diseño de

Carlos Guijarro.

2,17_{/5}

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad.



Múltiples combinaciones.



Personalización



Fácil montaje.



Sistema de anclaje universal.



Colección.



Sostenibilidad.

Materiales sostenibles.



Optimización del material.



Reparación | Sustitución.



Durabilidad.



Logística.

Transporte.



Coste.



Design for Dissassembly



Productividad.



La mesa de centro Treviso es una pieza escultórica que destaca tanto por su diseño, inspirado en la arquitectura clásica italiana, como por su fabricación en materiales nobles, como el mármol travertino. Su presencia imponente y refinada la convierte en un elemento central en espacios que buscan sofisticación y estilo. Sin embargo, aspectos como su elevado coste, la complejidad en el transporte y montaje, y la limitada adaptabilidad, pueden representar desafíos para ciertos usuarios. A pesar de ello, gracias a su durabilidad y a su coherencia estética, esta colección se posiciona como una opción destacada para aquellos proyectos que valoran el diseño y la calidad artesanal.

F. 2/5

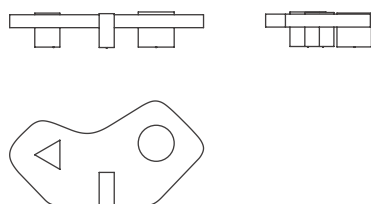
S. 2,5/5

L. 2/5

Bold Table.

Sancal.

Plano 2D.



Características.

Mesa disponible en:

- ▲ Lacado monocolor (mate o alto brillo)
- ▲ Tinte sobre chapa de fresno
- ▲ Chapa vintage (Designer's Edition)

Monocolor o bicolor.

3 formas y tamaños.

Apoyos geométricos en función de la mesa.

Colección compuesta por:

- ▲ Mesa auxiliar (forma de tótem con dos círculos superpuestos)
- ▲ Mesa de centro
- ▲ Mesa de conferencia (programa modular)

Se trata de una colección de mesas que rinde homenaje al estilo desenfadado y llamativo del movimiento Memphis, combinando arte y funcionalidad. Diseñada por Studiopepe, Bold es una mesa con gran presencia y geometría expresiva. Su tapa se caracteriza por su contorno irregular y de ella emergen las bases de tres pilares (círculo, triángulo y rectángulo), que actúan como patas visibles, generando un juego visual dinámico. La colección se amplía con versiones más compactas: una mesa de centro más contenida y una auxiliar tipo tótem, ambas con formas geométricas puras y distintos acabados. Como en todo el trabajo de Chiara y Arianna, las fundadoras de Studio Pepe, la combinación de materiales es clave: desde lacas brillantes hasta maderas teñidas o chapas de edición limitada.

Eso sí, su escala generosa y diseño escultórico maxi, aunque impactante, implica un uso de materiales superior al de otras mesas más sostenibles que se han analizado, así como un peso elevado que afectaría a la logística.

Diseño de

Studio Pepe.

2,31_{/5}

Funcionalidad.

Adaptabilidad | versatilidad.



Múltiples combinaciones.



Personalización



Fácil montaje.



Sistema de anclaje universal.



Colección.



Sostenibilidad.

Materiales sostenibles.



Optimización del material.



Reparación | Sustitución.



Durabilidad.



Logística.

Transporte.



Coste.



Design for Dissassembly



Productividad.



La mesa Bold obtiene una alta puntuación en versatilidad y personalización gracias a la variedad de acabados disponibles. Su diseño maxi dificulta el montaje y da a entender un sistema de anclaje adaptado. En términos de sostenibilidad, aunque destaca en durabilidad, gracias a su estructura sólida y sus materiales de alta calidad, su uso intensivo de recursos y la falta de certificaciones medioambientales le restan puntos, demostrando una falta de enfoque ecológico en su diseño y concepción. En cuanto a la logística, el peso y las grandes dimensiones dificultan el transporte, así como aumentan el coste; sin embargo, su producción estandarizada y su diseño orientado al desmontaje compensan parcialmente este aspecto.

F. 2,67/5

S. 2/5

L. 2,25/5

3.2 Análisis productos ecodiseñados

Como segunda parte de este estudio, se va a profundizar en uno de los principales pilares del presente proyecto: el ecodiseño. Si bien en el estudio previo ya se han desarrollado en detalle qué es el ecodiseño y cuáles son sus principios y estrategias, con este análisis se pretende hacer una investigación sobre productos que hayan sido ecodiseñados, poniendo el foco en rediseños que se hayan generado bajo esta perspectiva y que, gracias a ella, hayan mejorado de manera considerable su desempeño ambiental, así como otros aspectos.

A través de esta investigación se destacarán los elementos que diferencian los productos ecodiseñados de sus equivalentes tradicionales, como la elección de materiales, la eficacia de su uso o su durabilidad, así como la identificación y comprensión de las estrategias específicas que, ya sean empresas o diseñadores, han empleado para aplicar el ecodiseño de manera efectiva. Este estudio será clave para entender cómo se integran los criterios ambientales en cada fase del proceso creativo y productivo, y cómo todo ello se traduce en decisiones concretas de diseño.

Con todo esto busco comprender en profundidad los enfoques aplicados, con el objetivo de analizar y discernir cuáles de estas estrategias podrían ser viables y/o útiles para incorporar en el desarrollo de este propio proyecto.

Para la selección de productos se ha hecho una búsqueda variada intentando llegar a distintas tipologías de objetos con el fin de ofrecer una visión amplia del espectro del ecodiseño, así como tener —como mínimo— un objeto que aplique cada una de las estrategias anteriormente expuestas.

☒ Utiliza la estrategia

☐ No utiliza la estrategia

Cepillo de dientes.

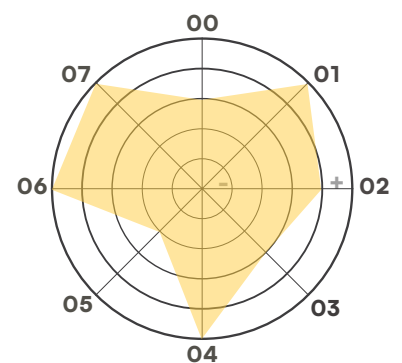
Humble brush.

Higiene.



- ☐ 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- ☐ 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- ☐ 05. Reducción de impactos durante el uso.
- ☐ 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.

El cepillo de dientes humble brush está fabricado con materiales de bajo impacto: el mango es de madera de bambú 100% biodegradable y las cerdas son de nylon-6 libres de BPA **(1)**. Por otro lado, el diseño es simple, sin añadir detalles innecesarios y manteniendo el uso de los materiales al límite **(2)**. Además, el embalaje en el que se envía este producto es ecológico ya que tanto su caja como el envoltorio interior están hechos de materiales reciclados y pueden ser tirados a la basura orgánica **(4)**. Finalmente, como ya se ha mencionado, tanto el mango como el embalaje pueden compostarse y el diseño facilita la separación de sus componentes haciendo fácil el reciclaje **(7)**.



▲ Rueda de LIDS: Cepillo de dientes Humble Brush

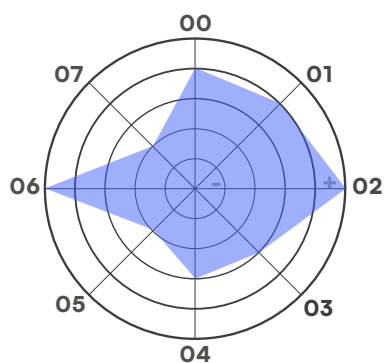
Silla Odger.

IKEA.

Mobiliario.



- 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- 05. Reducción de impactos durante el uso.
- 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.



La silla Odger de Ikea destaca por el concepto de montaje sin tornillos, utilizando únicamente ensamblajes por presión y facilitando así tanto el montaje como el desmontaje **(0)**. Este modelo está fabricado con una mezcla de fibras de plástico reciclado y de madera renovable **(1)**; además, la silla cuenta con una estructura optimizada reduciendo su volumen, su peso y, por tanto, el material utilizado, pues estamos hablando de un diseño sencillo y minimalista **(2)**. Ikea además nos asegura que se trata de una silla robusta y duradera, con un fácil mantenimiento y una gran resistencia **(6)**.

▲ Rueda de LIDS: Silla Odger.

Portatil modular.

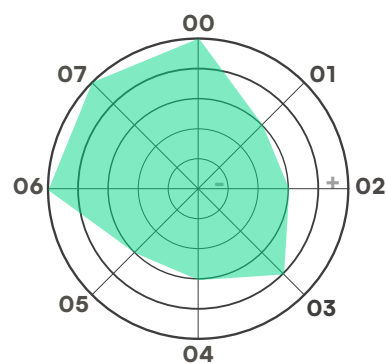
Framework.

Tecnología.



- 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- 05. Reducción de impactos durante el uso.
- 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.

El portátil Framework está diseñado desde su origen para ser modular, reparable y actualizable, lo que lo convierte en un claro caso de rediseño conceptual centrado en la sostenibilidad **(0)**. Su estructura permite el reemplazo de cualquier componente sin necesidad de herramientas especiales, lo que facilita el mantenimiento y alarga significativamente su vida útil **(6)**. Además, está pensado para facilitar el reciclaje de piezas y la recuperación de materiales gracias a su diseño desmontable **(7)**. En cuanto a la producción, Framework emplea materiales reciclados en varios componentes y reduce el desperdicio en el ensamblaje siempre que puede **(3)**.



▲ Rueda de LIDS: Portátil Framework

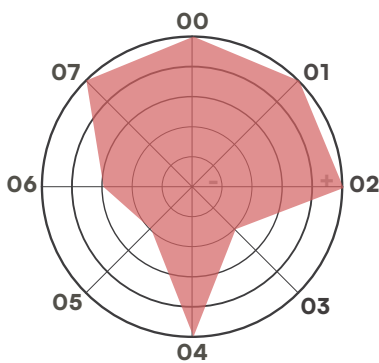
Champú sólido.

LUSH.

Higiene.



- 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- 05. Reducción de impactos durante el uso.
- 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.



▲ Rueda de LIDS: Champú Lush

Lush propone un nuevo concepto para un producto de higiene convencional, sustituyendo el champú líquido con envase de plástico por una pastilla sólida que no tiene necesidad de envase de ningún tipo, lo que representa una novedad importante desde la base del diseño **(0)**. Está elaborado con ingredientes naturales, biodegradable y libres de tóxicos **(1)**. Su formato compacto reduce considerablemente el uso de materiales, además del espacio necesario para su transporte **(2)**. Además, viene en embalajes 100% compostables y reciclables que pueden desecharse directamente en la basura orgánica **(4)**, y, al carecer de envases de plástico, conseguimos que, una vez finaliza su uso, no deja residuos permanentes **(7)**.

Nevera ecológica.

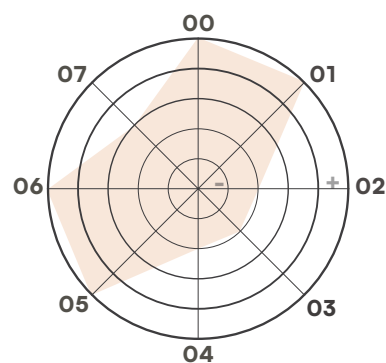
Mitticool.

Electrodomésticos.



- 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- 05. Reducción de impactos durante el uso.
- 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.

La nevera Mitticool ha sido diseñada como una alternativa ecológica a los frigoríficos eléctricos, basada en un concepto tradicional de enfriamiento por evaporación, sin necesidad de electricidad **(0)**. Está hecha de arcilla, un material natural y no tóxico, con un impacto ambiental muy bajo en su obtención y procesamiento **(1)**. Durante su uso no consume energía, lo que reduce a cero las emisiones asociadas a su funcionamiento **(5)**. Su diseño robusto y sin componentes electrónicos garantiza una vida útil larga, con mantenimiento mínimo y sin obsolescencia programada **(6)**.



▲ Rueda de LIDS: Frigorífico mitticool

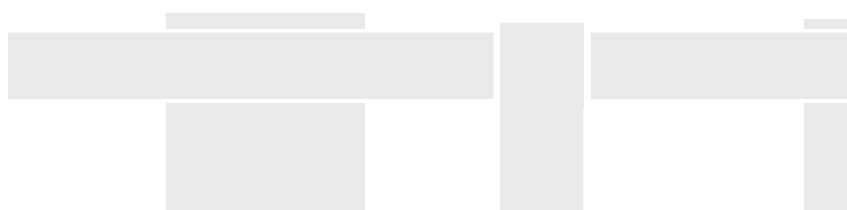
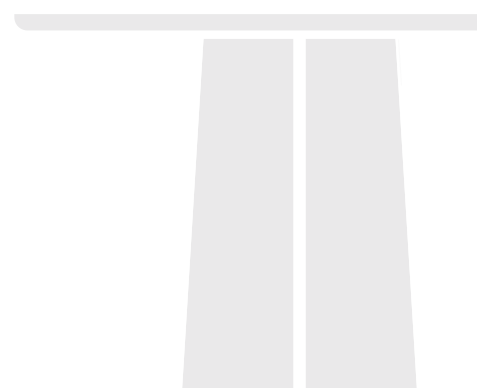
3.3 Conclusiones.

Gracias a este primer análisis de distintas mesas de centro, se han podido identificar una serie de características comunes y tendencias clave en el diseño de este tipo de mobiliario. Se ha observado que la mayoría de las mesas analizadas recurren a materiales nobles como la **madera maciza**, MDF o chapas naturales, muchas veces combinados con **acabados personalizables** que permiten su adaptabilidad a distintos espacios.

Asimismo, es frecuente encontrar colecciones con múltiples tamaños y alturas, aunque no es tan común que estas empresas permitan la **combinación de altura y tamaño** que el usuario prefiera,—lo cual facilitaría aún más la personalización del producto—, además, muchas de estas colecciones incluyen otro tipo de mobiliario como asientos o mesas de reunión, permitiendo alcanzar gran armonía con la combinación de estas piezas en distintos contextos.

Evaluar cada mesa en las categorías de **funcionalidad, sostenibilidad y logística**, ha permitido entender con claridad qué modelos ofrecen mejores prestaciones en cada una de las categorías y por qué. Por ejemplo, aquellas mesas que combinan diseño modular y combinable con materiales certificados y sistemas de ensamblaje sencillos suelen destacar tanto por su funcionalidad como por su compromiso con el entorno y el medio ambiente.

Este proceso de investigación, ha aportado una base sólida de conocimiento que puede considerarse fundamental para el desarrollo de este proyecto personal, ayudando a enfocar los objetivos, identificando los aspectos en los que se puede destacar y mejorar lo que el mercado ofrece actualmente. Con una visión más crítica y completa se podrán tomar decisiones más conscientes, equilibrando y buscando la excelencia en las tres categorías analizadas.



Por otra parte, el análisis de productos ecodiseñados realizado a continuación ha servido para comprender cómo se aplican de forma concreta y real las estrategias del ecodiseño al desarrollo de productos cotidianos. A través del estudio de casos, se ha podido observar cómo todas las decisiones de diseño, desde la selección de materiales hasta el embalaje y el ciclo de vida, están alineadas con los principios de sostenibilidad.

Utilizar la Rueda de LIDS como herramienta de evaluación ha permitido visualizar de manera clara qué estrategias se han priorizado en cada producto, y cómo su aplicación puede tener un impacto directo tanto en la eficiencia como en la sostenibilidad del diseño. Esta visión estructurada será de especial utilidad en el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado, ya que proporciona un marco de referencia práctico para aplicar al diseño de una mesa ecodiseñada.

Gracias a este proceso, no sólo se ha adquirido una base más amplia de criterios ecológicos, sino también una comprensión más realista de cómo integrarlos desde las primeras fases del diseño. Esta perspectiva permitirá abordar el proyecto con un enfoque más crítico, creativo y responsable, buscando no sólo que la mesa cumpla su función estética y práctica, sino también que esté pensada para reducir su impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.

04 DESARROLLO DEL PROYECTO.

4.1 Concepto: el número 3

Desde que se empezó el desarrollo de este proyecto, estaba claro que no se quería limitar a crear un objeto meramente funcional, carente de historia o profundidad. Se buscaba que cada decisión de diseño respondiera a una idea sólida, que todo tuviera una razón de ser, construyendo de esta manera un proyecto con **coherencia conceptual y verdadero peso personal**. Para ello, se decidió explorar tanto desde mi formación como desde mis propios intereses y vivencias, en busca de un concepto que no solo justificara mi diseño, sino que también lo impulsara.

Fue entonces cuando apareció **el número tres**. Un número que no solo se presenta de forma recurrente a lo largo de los estudios académicos, por su relevancia matemática, física y estructural, sino que guarda en él una gran simbología e importancia cultural.

Cuanto más he profundizado en su significado, más se ha presentado este número como una guía y una herramienta, convirtiéndose en el eje que inspira muchas de las decisiones de este proyecto.

Equilibrio.

En el plano físico, el tres adquiere una dimensión funcional especialmente relevante para el diseño: **es el número mínimo de apoyos necesarios para garantizar el equilibrio de una estructura rígida**. Mientras otras configuraciones pueden requerir ajustes o depender de la regularidad del terreno, tres puntos definen un plano por sí solos, asegurando la estabilidad de forma automática. Este principio, ampliamente utilizado en el diseño industrial, como en taburetes de tres patas o en trípodes, ha sido clave en la construcción de una colección de mesas que no solo sean visualmente coherentes, sino estructuralmente eficientes.

Además, este planteamiento estructural dialoga de forma directa con el compromiso de este proyecto con el ecodiseño. Reducir el número de apoyos sin sacrificar la estabilidad significa optimizar materiales y procesos, una decisión que refuerza el objetivo sostenible buscado. Elegir el tres no es simplemente apostar por una forma geométrica, sino adoptar un criterio de diseño que une lo simbólico, lo funcional y lo responsable.

Desde esta perspectiva, el número tres no solo representa equilibrio, sino también una forma de diseñar con conciencia, donde la estabilidad se alcanza no por exceso, sino por precisión. Y esa búsqueda de equilibrio entre forma, función y sostenibilidad es precisamente la que da sentido a cada una de las decisiones que se toman en este diseño.

Triángulo.

Si el número tres es la base del equilibrio, el triángulo es su manifestación geométrica. Se trata de la primera figura cerrada que puede construirse encerrando un espacio, uniendo solamente tres puntos con líneas rectas, y no solo eso, pues **es también la más estable y resistente de todas las formas geométricas.**

En física y en ingeniería estructural, el triángulo es conocido por su capacidad para distribuir las distintas cargas sin deformarse. A diferencia de los cuadriláteros u otras formas poligonales, que pueden colapsar o deformarse si no están reforzados con elementos adicionales, un triángulo mantiene su forma aunque se le someta a fuerzas. Esto se debe a que en un triángulo, cada lado actúa como un tirante que compensa y equilibra las tensiones de los otros dos, **creando una estructura rígida e indeformable.**

Este principio se utiliza de forma recurrente tanto en la arquitectura como en el diseño industrial. Las configuraciones en forma triangular proporcionan **resistencia con un mínimo de material**, optimizando así los recursos sin comprometer en ningún momento la estabilidad.

Incorporar el triángulo como parte de la base compositiva y estructural en esta colección de mesas no solo responde a su relación con el número tres, sino también a una decisión consciente de diseño: **usar la forma más sólida y resistente** desde el punto de vista físico para lograr piezas ligeras y respetuosas, logrando así tener un discurso coherente expresando claridad y compromiso con mis propósitos.

Simbología

A lo largo de la historia, el número tres ha sido el gran símbolo del equilibrio, la totalidad y la armonía. Es el primer número que forma una unidad con principio, desarrollo y fin, y aparece de forma recurrente en mitologías, religiones y sistemas filosóficos de todo el mundo. En muchas culturas, representa la **unión de opuestos a través de un tercer elemento** que los equilibra: pasado, presente y futuro.

En la tradición cristiana, la Trinidad simboliza la perfección divina. En la filosofía clásica, el tres aparece en la tríada platónica: belleza, verdad y bondad. También en la dialéctica hegeliana, donde cada idea avanza mediante una tesis, una antítesis y su síntesis.

Este número ha sido considerado sagrado, mágico y completo.

4.2 Inspiración: El estilo Japandi.

Para el desarrollo de este proyecto, era fundamental encontrar un estilo que se alineara con mis objetivos estéticos, ecológicos y funcionales. Entre las prioridades de desarrollo estaba utilizar materiales naturales, así como optimizar el uso de la materia y la funcionalidad del diseño. Tras una intensa búsqueda, se encontró un estilo que cumplía con todos estos requisitos: el Japandi, un enfoque relativamente nuevo que acunaba perfectamente las necesidades del proyecto.

Se trata de un estilo que supone una evolución conceptual combinando lo mejor de la filosofía «wabi-sabi» japonesa y del «hygge» danés.

Minimalismo
japones
+
Confort
escandinavo

El Wabi Sabi

Es una filosofía originaria de Japón que rechaza la simetría perfecta, la eliminación de lo antiguo y la obsesión por la perfección en cada detalle. Este estilo propone una forma de vida y una manera particular de ver el mundo, basada en la aceptación del ciclo natural de crecimiento, transformación y decadencia que forma parte esencial de la existencia.

El hygge

Se trata de una filosofía danesa que pone en el centro el confort emocional y la creación de ambientes acogedores. No se trata solo de estética, sino de generar sensaciones de bienestar a través de elementos simples: iluminación cálida, materiales naturales, textiles suaves y una atmósfera que invite al descanso. Lejos de buscar perfección el estilo Hygge celebra la intimidad, el calor del hogar y la belleza de lo cotidiano.

Buscando la simplicidad conceptual utilizando elementos tradicionales, de calidad, sencillos y limpios pero sobre todo funcionales, este estilo huye de lo recargado eliminando cualquier adorno que carezca de funcionalidad.

El Japandi se caracteriza por el uso de **materiales naturales** como la madera clara, el bambú, el lino y la piedra, que aportan calidez y autenticidad al espacio, reforzando la conexión con la naturaleza. La paleta de colores se centra en **tonos neutros y suaves**, que evocan la calma de un paisaje natural. Estos colores no solo son visualmente atractivos, sino que ayudan a mantener una sensación de armonía.

Los muebles en el estilo Japandi son funcionales y de líneas sencillas, **priorizando la calidad sobre la cantidad**. Cada pieza se elige cuidadosamente para integrarse sin sobrecargar el espacio, evitando los excesos y los adornos ornamentados.

▲ Casa diseñada por HUTCH design que combina el 'japandi' de manera magistral.

► Japandi mediterráneo en esta casa concebida por Clara Crous.



4.3 Objeto del proyecto: La mesa de café.

Otra de las partes principales en este proyecto fue decidir qué pieza de mobiliario se quería desarrollar y por qué. Desde un primer momento se buscaba una pieza con una función sencilla, cotidiana, que pudiera formar parte de distintos espacios como hogares, oficinas, salas de espera, etc. No se buscaba una pieza protagonista, sino una que fuese capaz de formar parte de convivencias, pausas y momentos compartidos.

Por ello se eligió diseñar una mesa de café. Un objeto que, más allá de su función básica de soporte, tiene un lugar especial en el inventario doméstico y colectivo. La mesa de café no es un escritorio ni una mesa de comedor: no nos exige productividad ni trabajo, sino que invita a la pausa, al encuentro informal y a la conversación espontánea. Es ese lugar donde se apoyan los libros empezados, las tazas aún tibias, y los móviles se ignoran por un rato. Es, en la mayoría de ocasiones, el centro silencioso de un salón, el punto de unión en una sala de espera o el nexo invisible entre varios sillones en una oficina.

Diseñar una mesa de café supone pensar en esos momentos de tregua que conforman nuestra vida cotidiana: desde la charla sin prisa con un amigo, hasta el gesto mecánico de dejar las llaves al llegar a casa. Es una pieza que debe adaptarse, estar presente sin dominar, pero aún así, tener carácter. Con este proyecto se quería precisamente trabajar en esa dualidad: diseñar una mesa que sirviera como complemento de fondo para la vida, pero que, a su vez, dejara una huella sensible en el espacio que habitara.



► Una fotografía que muestra una reunión que se desarrolla alrededor de una mesa de centro

4.4 Proceso de diseño.

Aplicación del ecodiseño.

Como primera fase en el desarrollo de este proyecto, se llevará a cabo una selección entre las ocho estrategias de ecodiseño previamente desarrolladas, determinando cuáles resultan más adecuadas para su aplicación en el diseño de mobiliario y, más concretamente, en una mesa de centro. Una vez determinadas estas estrategias, se procederá a investigar la manera más eficaz de implementarlas, procurando en todo momento no perder calidad, funcionalidad ni estética en el diseño final.

Las estrategias más relevantes para el proyecto que se está desarrollando, así como las más viables, son las expuestas a continuación:



01. Uso de materiales ecológicos o de bajo impacto ambiental, con el objetivo de minimizar la huella ecológica del producto desde su origen.



02. Reducción de materiales y componentes, apostando por una estructura óptima que disminuya recursos sin comprometer la funcionalidad.



04. Optimización del sistema de distribución, adaptando las dimensiones y el montaje del producto para favorecer un transporte eficiente.



06. Optimización de la vida útil del producto, asegurando una mesa resistente, reparable y duradera, prolongando su uso.

Estas estrategias se convertirán en una guía para el desarrollo conceptual y técnico del diseño, ayudando a completar una propuesta coherente con la sostenibilidad y los principios del ecodiseño.



01. Uso de materiales de bajo impacto.

La primera estrategia a aplicar es el *uso de materiales de bajo impacto*, para ello se procede a realizar un análisis profundo de los materiales que ofrece el mercado para la fabricación de mobiliario, centrándome especialmente en la madera como el material por excelencia en este campo. Hacer una selección responsable de materiales implica tener en cuenta su origen, su extracción, posible reciclaje, etc.

A continuación se procederá a realizar una **ficha técnica de las principales maderas** utilizadas para la fabricación de mobiliario, exponiendo su apariencia exterior, sus características técnicas, así como otros aspectos relacionados con la sostenibilidad. Una vez realizadas estas fichas, se representarán a través de un gráfico, el cual permitirá comparar sus propiedades de manera visual. Con todo esto se podrá tomar una decisión óptima que comulgue con los principios del ecodiseño y de la sostenibilidad.

NOGAL. Juglans spp.

► Apariencia:

Color marrón oscuro a púrpura, vetas onduladas, textura fina y uniforme.

► Características técnicas:

Dureza: Alta.

Estabilidad: Alta.

Trabajabilidad: Media-difícil.

Resistencia a plagas: Alta.

Costo: Alto.

► Sostenibilidad:

El nogal europeo se cultiva en España, especialmente en el norte como Cataluña y País Vasco.

Disponible con certificación FSC/PEFC en algunas explotaciones.

Muy valorado incluso como **madera reciclada**.

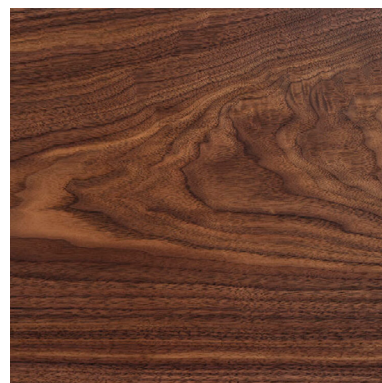
Alto valor estético y resistencia, es frecuente que se recupere de muebles antiguos para restauración o rediseño.

► Usos comunes:

Mesas de diseño, escritorios, mobiliario de lujo.

► Observación:

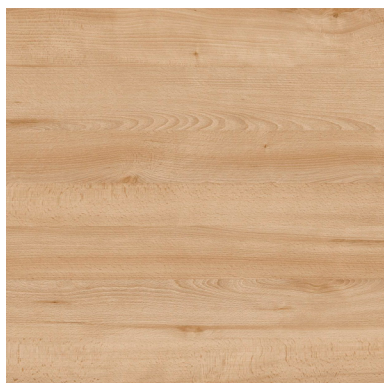
Muy valorado en carpintería fina. Su tono oscuro lo hace ideal para estilos modernos, industriales y elegantes.



▲ Textura y color del nogal.

▼ Mesa auxiliar Slit de HAY. Inspirada en el origami japonés, con un diseño geométrico y una estructura delgada que parece doblada bajo el tablero.





▲ Textura y color del haya.

▼ Mesa de centro Rey, diseñada originalmente por el diseñador suizo Bruno Rey en 1971, y relanzada por HAY en colaboración con Dietiker. El diseño combina bordes redondeados, conexiones robustas, soportes de aluminio fundido y piezas de madera, lo que la convierte en una mesa versátil y atemporal, adecuada para diversos entornos.

HAYA. Fagus sylvatica.

► **Apariencia:**

Color crema-rosado claro, veta poco pronunciada, superficie lisa.

► **Características técnicas:**

Dureza: Media.

Estabilidad: Media-alta.

Trabajabilidad: Alta (perfecta para madera curvada).

Resistencia a plagas: Media.

Costo: Medio.

► **Sostenibilidad:**

La haya europea es una especie autóctona de la Península Ibérica y Europa Central.

Disponible con certificación FSC y PEFC a nivel nacional e internacional.

La haya puede ser reutilizada con facilidad si ha sido bien conservada (protegida de humedad y golpes).

Apta para restauración, reutilización o transformación en nuevas piezas de mobiliario.

► **Usos comunes:**

Sillas, camas, muebles curvados (ej. estilo Thonet).

► **Observación:**

Perfecta para muebles funcionales, modernos o minimalistas.

Responde bien al curvado al vapor y barnices claros. Muy usada en diseño escandinavo y contemporáneo.



FRESNO. *Fraxinus* spp

▸ Apariencia:

Color blanco-crema a marrón claro, con veta recta y bien definida. Superficie uniforme con textura media a gruesa.

▸ Características técnicas:

Dureza: Media-alta

Estabilidad: Media

Trabajabilidad: Alta (perfecta para madera curvada).

Resistencia a plagas: Media.

Costo: Medio.

▸ Sostenibilidad:

El fresno europeo es accesible en el mercado español y proviene, en muchos casos, de fuentes locales o regionales.

Disponible con certificaciones FSC o PEFC.

Buena reciclabilidad y longevidad aceptable.

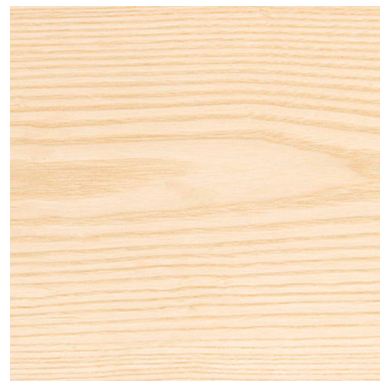
Recurso gestionado de forma relativamente sostenible en Europa.

▸ Usos comunes:

Mangos de herramientas, muebles curvados, sillas, muebles juveniles, estructuras interiores.

▸ Observación:

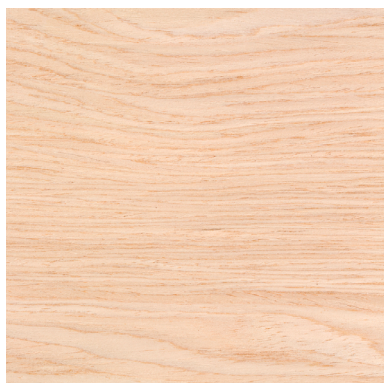
Ideal para muebles que requieren ligereza, resistencia y estética natural. Se comporta muy bien al curvado al vapor y acepta con facilidad tintes y barnices, lo que permite múltiples acabados.



▲ Textura y color del fresno.

▼ Mesa de centro Around, diseñada por Thomas Bentzen para muuto, fusiona la atemporalidad de la chapa de madera con un estilo marcadamente escandinavo.





▲ Textura y color del roble.

▼ Mesa de centro Workshop de Muuto, diseñada por Cecilie Manz, encarna la esencia del diseño escandinavo contemporáneo. Con un enfoque en la materialidad tradicional, la artesanía y los detalles refinados, esta mesa presenta una integración perfecta entre el tablero y las patas.

ROBLE. Quercus spp

► **Apariencia:**

Color claro a medio, vetas marcadas, textura abierta y porosa.

► **Características técnicas:**

Dureza: Alta.

Estabilidad: Alta.

Trabajabilidad: Media (requiere herramientas afiladas).

Resistencia a plagas: Alta.

Costo: Medio-alto.

► **Sostenibilidad:**

El roble europeo está disponible en el mercado español sin necesidad de importación intercontinental.

Comúnmente disponible con certificación FSC o PEFC.

Altamente reciclable.

Muy duradero, lo que extiende su vida útil por generaciones.

► **Usos comunes:**

Mesas, sillas, pisos, mobiliario de alta gama.

► **Observación:**

Ideal para estilos clásicos, escandinavos y rústicos. Se presta muy bien al acabado con aceites naturales o barnices mate.



TECA. *Tectona grandis*

► Apariencia:

Color marrón dorado a miel, con vetas oscuras y textura aceitosa. Superficie naturalmente brillante. Envejece hacia un tono gris plateado si no se trata.

► Características técnicas:

Dureza: Alta.

Estabilidad: Muy alta.

Trabajabilidad: Media (su aceite natural puede dificultar ciertos acabados o adhesivos).

Resistencia a plagas: Muy alta.

Costo: Alto.

► Sostenibilidad:

No es una especie nativa ni cultivada comercialmente en España.

Es posible encontrar teca certificada FSC procedente de plantaciones sostenibles, pero su uso en España implica importación.

Muy valorada como madera reciclada, especialmente en mobiliario de exterior o de estilo industrial.

Su durabilidad extrema permite reutilizarla incluso tras décadas de uso.

► Usos comunes:

Mobiliario de exterior, terrazas, spas, encimeras, mobiliario de lujo, cubiertas náuticas.

► Observación:

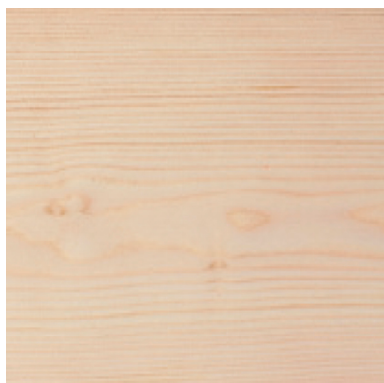
Ideal para aplicaciones en ambientes húmedos o exteriores. Su aceitosis natural la protege del agua y las plagas sin necesidad de tratamientos químicos.



▲ Textura y color de la teca.

▼ Mesa exterior Canadell de Kave Home, es una pieza de diseño sostenible que combina funcionalidad y estética natural. Fabricada en madera maciza de teca reciclada, cada mesa es única, con vetas y tonalidades propias que aportan calidez y autenticidad a cualquier espacio.





▲ Textura y color del pino.

▼ Diseñada originalmente en 1934 por el arquitecto y diseñador neerlandés Gerrit Rietveld la colección Crate ha sido relanzada gracias a una colaboración entre Rietveld Originals y HAY. La mesa baja Crate conserva las proporciones equilibradas y la estructura abierta del diseño original, lo que permite reducir costes de producción y facilitar el montaje.

PINO. Pinus spp

► **Apariencia:**

Color claro (amarillo pálido a blanco), vetas rectas y uniformes, textura media a gruesa, con presencia frecuente de nudos.

► **Características técnicas:**

Dureza: Baja-media.

Estabilidad: Media.

Trabajabilidad: Alta (fácil de cortar, clavar y atornillar).

Resistencia a plagas: Baja-media (requiere tratamiento protector).

Costo: Bajo.

► **Sostenibilidad:**

Ampliamente disponible en España, especialmente en especies como el pino silvestre y el pino radiata.

Frecuentemente cuenta con certificación FSC o PEFC.

Rápido crecimiento, lo que favorece su renovación forestal.

Buena opción para proyectos de bajo impacto ambiental.

► **Usos comunes:**

Estructuras, revestimientos, muebles auxiliares, carpintería interior, embalajes.

► **Observación:**

Ideal para estilos rústicos, nórdicos y contemporáneos de bajo costo. Acepta muy bien pinturas, tintes y barnices, aunque puede requerir sellado previo debido a su porosidad.



CEREZO. *Prunus spp*

► Apariencia:

Color marrón rojizo cálido, que se oscurece con el tiempo. Vetas suaves y elegantes, textura fina y uniforme.

► Características técnicas:

Dureza: Media.

Estabilidad: Alta.

Trabajabilidad: Alta (muy fácil de trabajar con herramientas manuales o eléctricas).

Resistencia a plagas: Media.

Costo: Alto.

► Sostenibilidad:

Menor disponibilidad en España; comúnmente importado de América del Norte o cultivado en plantaciones controladas.

Disponibile con certificación FSC.

Moderadamente renovable, aunque su crecimiento es más lento que el de maderas blandas.

► Usos comunes:

Ebanistería fina, instrumentos musicales, mobiliario, molduras y panelados decorativos.

► Observación:

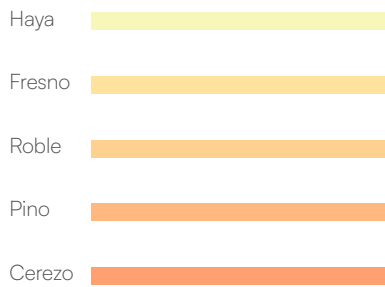
Ideal para estilos clásicos, vintage o elegantes. Su color y brillo natural lo hacen apto para acabados finos con lacas o aceites que realzan su profundidad cromática.



▲ Textura y color de la cerezo.

▼ Mesa de comedor personalizada de madera de cerezo. Hecha con técnicas tradicionales de carpintería: sin clavos ni metales, solo uniones de espiga reforzadas con tarugos de madera.



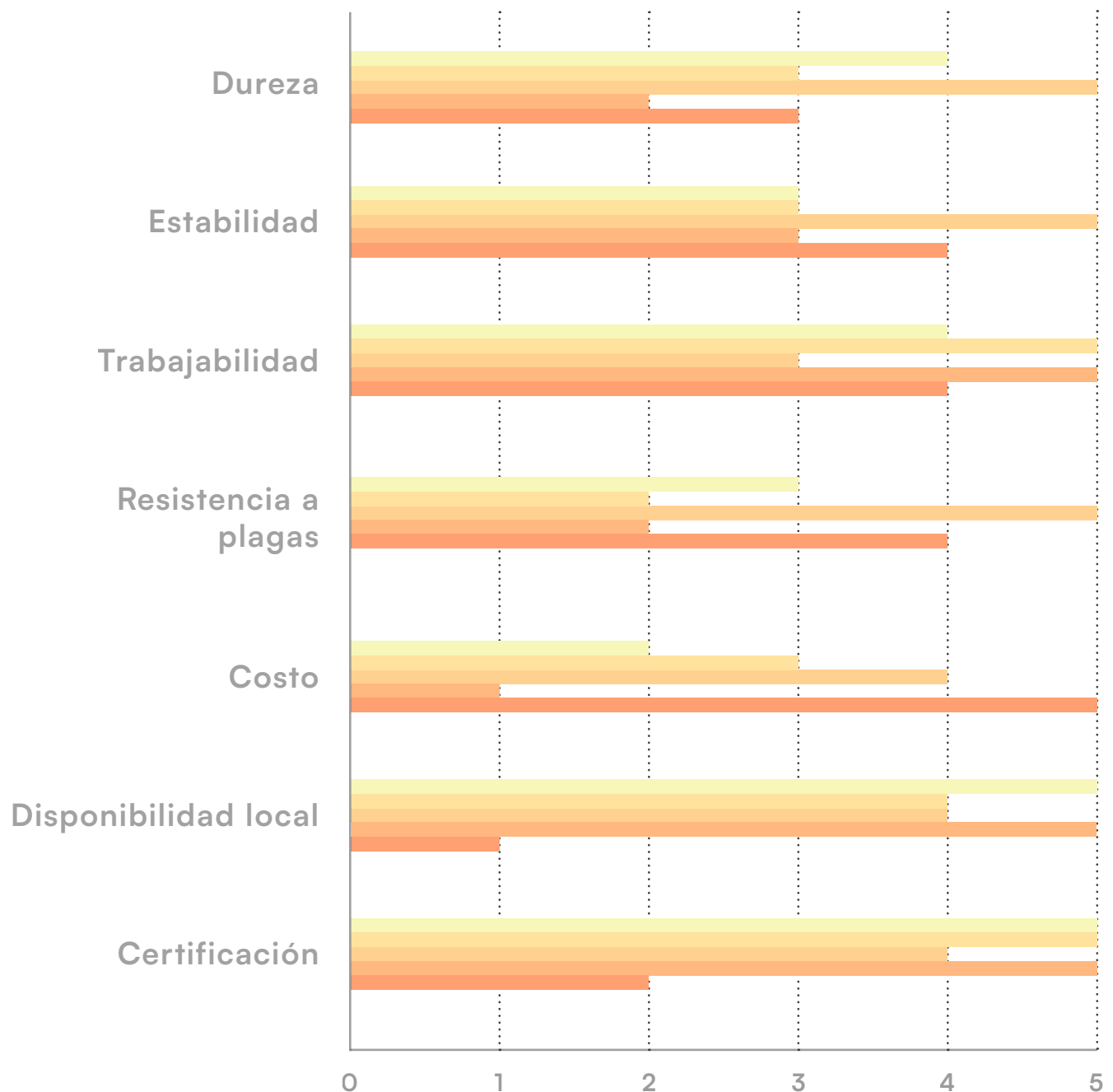


- 1 | Baja
- 2 | Baja-media
- 3 | Media
- 4 | Media-alta
- 5 | Alta

Después de haber realizado este análisis inicial, es importante mantener el foco en los objetivos estéticos y de diseño propuestos. Es por ello que se priorizarán aquellas maderas cuya apariencia se alinee con el estilo que he escogido como inspiración: el Japandi. Este estilo favorece la calma visual, las texturas suaves y una **paleta cromática clara y natural**.

Por esta razón, se han descartado ciertas especies que, aunque valiosas, no se alinean con los criterios estéticos que busco. Específicamente, se excluyeron **el nogal y la teca**, debido a su **color oscuro y presencia visual densa** que, aun siendo válida, impediría realizar modelos con otras tonalidades más claras rompiendo con la ligereza cromática característica del Japandi.

A continuación se presenta un gráfico de barras que analiza las características tanto técnicas como ecológicas de cinco maderas preseleccionadas: haya, fresno, roble, pino y cerezo. Este diagrama permitirá identificar la opción óptima para el desarrollo de este proyecto.



En base al análisis gráfico presentado, se puede observar que cada una de las cinco maderas preseleccionadas —haya, fresno, roble, pino y cerezo— presenta ventajas y desventajas particulares. Para evaluar de manera integral estas características y obtener una conclusión acorde con los objetivos se ha decidido dar a cada característica un valor; este valor representará la importancia que tiene la característica en el desarrollo del proyecto, siendo las más importantes aquellas que se relacionan de manera directa con la durabilidad y la sostenibilidad. Multiplicando cada uno de estos valores por la puntuación que obtuvo la madera en esa característica se obtendrá una calificación acorde con mis intereses.

Haya | $4 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 4 - 2 \cdot 2 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 100$

Fresno | $3 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 3 + 2 \cdot 4 - 3 \cdot 2 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 88$

Roble | $5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot 4 - 4 \cdot 2 + 4 \cdot 4 + 4 \cdot 5 = 107$

Pino | $2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 3 + 2 \cdot 4 - 1 \cdot 2 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 91$

Cerezo | $3 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 - 5 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 = 67$

Como podemos observar, una vez realizadas las operaciones necesarias, **el roble** se posiciona como la madera que mejor se adapta a los criterios de ecodiseño buscados, alcanzando la puntuación más alta con **107 puntos**. Esta evaluación considera tanto el rendimiento técnico como el impacto ambiental, en coherencia con los valores propuestos.

El roble destaca por sus excelentes propiedades en categorías fundamentales como la dureza, la estabilidad dimensional, la resistencia a plagas y la certificación forestal, lo cual garantiza un material **duradero, fiable y sostenible**. Aunque presenta un coste más elevado en comparación con otras especies como el pino o el fresno, esta inversión se justifica plenamente por su desempeño superior en aspectos clave, buscando la **calidad por encima de la cantidad**.

Desde el punto de vista estético, el roble ofrece una **textura natural y una tonalidad cálida** que armoniza perfectamente con la estética Japandi, ayudando a mantener una paleta clara, serena y atemporal. Además, una de sus cualidades destacadas es que admite el uso de tintes con gran eficacia, lo que proporciona una **versatilidad cromática** muy útil para adaptar el diseño a diferentes ambientes o preferencias sin comprometer la calidad visual del material.

Por todas estas razones expuestas, se concluye que el roble es la mejor alternativa para el desarrollo de este diseño.

Valor según importancia

| | |
|--|----------|
| Dureza: Clave para garantizar la resistencia mecánica y vida útil del mobiliario. | 5 |
| Estabilidad. Fundamental para evitar deformaciones, especialmente en ambientes con variaciones de humedad. | 5 |
| Trabajabilidad. Importante, pero secundaria frente a la resistencia y la sostenibilidad. | 3 |
| Resistencia a plagas. Relevante para la durabilidad en el tiempo, especialmente si hay exposición ambiental. | 4 |
| Costo. Tiene influencia en la viabilidad del proyecto, pero no es prioritaria. | 2 |
| Disponibilidad local. Aporta a la sostenibilidad mediante reducción de huella de carbono y facilidad logística. | 4 |
| Certificación. Clave para asegurar que la madera proviene de fuentes sostenibles. | 5 |

Elección del formato de la madera: análisis técnico y ecológico

Después de haber realizado el análisis comparativo de las principales maderas utilizadas en mobiliario, y de haber determinado que el roble es la opción más coherente para mi proyecto, resulta fundamental definir de qué forma se utilizará este material, ya sea como madera maciza, chapa, contrachapado o laminado.

Esta decisión no solo afecta a la estructura y a la estética, sino también a su ecología y funcionalidad, especialmente al tratarse del diseño de mesas de centro de grandes superficies, donde el equilibrio entre la resistencia, la sostenibilidad y la apariencia juega un papel clave. Por todo ello, a continuación se analizará la viabilidad de cada formato desde una perspectiva técnica, estética y medioambiental.



▲ Tablón de macizo de madera de roble.

1. Madera maciza

► Técnicamente:

La madera maciza de roble ofrece una excelente resistencia estructural, gran durabilidad y estabilidad, si está bien seca. Es ideal para superficies de trabajo exigentes. Sin embargo, pueden ser adecuadas si no se combina con elementos de refuerzo como largueros o bastidores metálicos.

► Estéticamente:

Proporciona una apariencia noble, cálida y auténtica, con vetas profundas y naturales. Cada pieza es única, lo que añade valor artesanal al diseño.

► Ecológicamente:

Se hace un uso intensivo de material, **consumiendo más recursos que con otros formatos**. No obstante, si se emplea una madera certificada, su impacto ambiental puede compensarse. Además su durabilidad prolongada justifica la huella causada inicialmente.

► Conclusión:

Excelente opción en términos de calidad y presencia, pero requiere **mayor control estructural y mayor inversión en materia prima**.



▲ Tablón de MDF chapado en roble.

2. Chapa de roble sobre tablero (MDF o contrachapado)

► Técnicamente:

Estructuralmente es **más ligero y estable para superficies amplias**. La chapa se adhiere a un soporte técnico como MDF o contrachapado, lo que reduce el riesgo de deformaciones. Ideal para mantener superficies planas en mesas grandes.

► Estéticamente:

Puede replicar el aspecto del roble macizo si se emplea una chapa de buena calidad. Sin embargo, la textura puede ser más homogénea y menos rica en matices si no se selecciona cuidadosamente.

► Ecológicamente:

Mucho más eficiente: se aprovecha mejor el material noble al cortar finas láminas, lo que reduce el consumo de roble. El impacto ambiental depende también del tipo de soporte usado (el MDF tiene más adhesivos, el contrachapado puede ser más sostenible).

► **Conclusión:**

Opción equilibrada entre estética, funcionalidad y sostenibilidad.

Se trata de una elección adecuada para proyectos con grandes superficies donde se requiere estabilidad y optimización de recursos.

3. Madera laminada (alistonado o finger-joint)

► **Técnicamente:**

Se compone de pequeñas piezas o listones de madera unidos mediante adhesivos, lo que mejora la estabilidad dimensional y permite fabricar tableros largos y anchos con menor riesgo de deformación. Ofrece **buena resistencia mecánica y admite tratamientos y cortes complejos.**

► **Estéticamente:**

Aunque tiene una apariencia natural, **el patrón de vetas puede resultar menos continuo y más técnico o segmentado**, dependiendo del tipo de unión (alistonado, finger-joint). Ideal para estilos modernos o industriales.

► **Ecológicamente:**

Muy eficiente en el aprovechamiento del material, ya que nos permite reutilizar secciones más pequeñas del roble. Es una opción muy favorable desde el punto de vista de la sostenibilidad.

► **Conclusión:**

Alternativa sólida, económica y estable. Estéticamente más técnica, pero puede adaptarse muy bien a diseños contemporáneos.



▲ Tablón alistonado de laminas enteras de roble.

Para el diseño de mesas de gran superficie como las esta colección, el formato ideal de los materiales debe surgir del equilibrio entre presencia visual, estabilidad estructural y sostenibilidad ambiental. Si bien la madera maciza de roble representa una elección de alto nivel en términos de resistencia y nobleza estética, su uso en grandes superficies no siempre es el más eficiente desde el punto de vista técnico, económico ni medioambiental.

En este contexto, y siguiendo los criterios del ecodiseño, el sobre de la mesa se resuelve mediante la **aplicación de chapa de roble natural sobre tablero técnico, preferentemente contrachapado o MDF de baja emisión**. Esta solución permite mantener la calidez, textura y belleza del roble natural, pero con una menor cantidad de materia prima, mejorando la estabilidad del conjunto y reduciendo significativamente el riesgo de alabeos o movimientos derivados de cambios en la humedad del ambiente. Además, se trata de una opción más sostenible y rentable, al optimizar los recursos sin comprometer la calidad visual ni la durabilidad del producto.

Sin embargo, cuando se analizan las patas de la mesa, el enfoque cambia sustancialmente. Estas piezas no sólo son clave en términos de carga estructural, sino que están expuestas a un mayor desgaste físico por impactos, fricción con el suelo y esfuerzos repetitivos. A diferencia del sobre, las patas no requieren grandes superficies, lo que hace viable y recomendable su fabricación en **madera maciza de roble**.

La elección de madera maciza para las patas se justifica tanto por razones técnicas como estéticas y simbólicas. Desde el punto de vista funcional, la maciza ofrece mayor resistencia a la tracción, compresión e impacto, además de un mejor comportamiento estructural a largo plazo.

En definitiva, la combinación de chapa de roble sobre tablero técnico para el sobre y roble macizo para las patas representa una elección óptima desde el punto de vista estructural, estético y ambiental. La decisión de materiales permite a este diseño presentarse como respetuoso con los recursos, sin renunciar a la calidad, el detalle artesanal ni a la expresividad material que define a los grandes diseños de mobiliario contemporáneo.



02. Reducción de materiales y componentes.

Para el desarrollo de este proyecto sobre mesas de centro, también se va a aplicar la estrategia de ecodiseño basada en la *reducción de materiales y componentes* de manera integral, tanto desde una perspectiva funcional como conceptual. La intención, con ello, es minimizar los recursos necesarios para fabricar cada pieza, sin comprometer en ningún momento ni la estabilidad ni la estética del diseño.

Cada mesa se apoyará únicamente en tres elementos estructurales, número que representa el mínimo necesario para garantizar el equilibrio físico de una superficie estable, como ya se explicó en el apartado de concepto, y es que esta elección no es arbitraria: el número tres constituye el eje conceptual del proyecto, simbolizando equilibrio, simplicidad y armonía. Gracias a esta decisión se consigue una comunión entre forma y función, reflejando una filosofía de diseño **consciente y contenida**.

Además, para fomentar una producción más eficiente y sostenible, se busca utilizar —siempre que el diseño lo permita— **un único material en toda la estructura**. Esta elección facilita los procesos de reciclaje al final de la vida útil del producto; además, ayuda a reducir la huella ambiental asociada a la fabricación, al evitar el uso de múltiples materiales que requieren tratamientos y procesos distintos.

El diseño y la estética tiene por objetivo conseguir un **estilo sencillo y minimalista**, evitando cualquier tipo de ornamentación innecesaria. Esta depuración de la forma no solo responde a una tendencia contemporánea cansada de la sobrecarga y de las modas pasajeras, sino que también refuerza el compromiso con el ecodiseño, eliminando componentes superfluos que no aportan funcionalidad real.

En resumen, con esta estrategia no solo se reduce el impacto ambiental de la colección, sino que también se refuerza la identidad del proyecto, donde el número tres se convierte en una guía tanto técnica como conceptual.



04. Optimización de sistemas de distribución

Otra parte importante en el desarrollo de este proyecto —aparte del enfoque estético y funcional— era mantener una perspectiva logística responsable con el medio ambiente. Por ello, la siguiente estrategia del ecodiseño que se aplicará consiste en la optimización de los sistemas de distribución, con el objetivo claro de reducir, en la medida de lo posible, el impacto ambiental asociado al transporte y al embalaje del producto final.

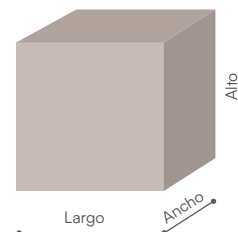
La primera decisión logística adoptada consiste en realizar una estructura 100% desmontable, permitiendo de este modo que cada mesa pueda ser enviada en un formato flatpack, lo cual responde a uno de los principios del ecodiseño: **DESIGN FOR DISASSEMBLY**. Éste enfoque reduce de manera significativa el volumen del paquete final, promoviendo un transporte más eficiente, tanto en términos de ocupación del espacio, como gracias a la reducción de emisiones derivadas del número de viajes necesarios.

Y es que, en logística y transporte, **el volumen del paquete resulta más importante que su propia masa**. Por ello, muchas empresas de transporte utilizan el concepto de **peso volumétrico**. Este se utiliza para calcular el coste del envío basándose en la cantidad de espacio que un paquete ocupa dentro del medio de transporte, en lugar de su peso real. Se aplica especialmente en envíos aéreos, marítimos o exprés, donde la capacidad de carga se limita por volumen antes que por peso. Por ejemplo, un paquete que pese solo 10 kg pero ocupe mucho espacio puede ser tarifado como si pesara 30 kg, según su volumen.

Esto implica que, para optimizar la distribución, no basta con reducir el peso del producto; es fundamental minimizar las dimensiones del paquete, ya que **un exceso de volumen implica mayores costes logísticos y mayor impacto ambiental** por unidad transportada. En este sentido, el diseño flatpack permite empaquetar la mesa en un formato plano y compacto, lo cual no solo reduce el coste del transporte, sino que también permite transportar más unidades por viaje, mejorando así la eficiencia general de la cadena de suministro.

Por otra parte, este proyecto también contempla diseñar un embalaje capaz de adaptarse a las dimensiones normalizadas de paletización. Entre estas dimensiones encontramos: **el estándar europeo de 1200 x 800 mm**, así como otras medidas ampliamente utilizadas como el **palet industrial de 1200 x 1000 mm (ISO)**, **el palet americano de 1219 x 1016 mm**, y **el palet asiático de 1100 x 1100 mm**. Esta compatibilidad permite apilar varios productos en un mismo palet sin generar espacios vacíos, optimizando así la capacidad de carga en transporte terrestre o marítimo.

Además, se utilizarán materiales reciclables o reutilizables para el empaquetado, priorizando el cartón de doble canal reciclado y separadores o elementos de protección fabricados con papel o espuma biodegradable. Se evitará el uso de plásticos de un solo uso, y se estudiará la gestión posterior de los embalajes, asegurando su fácil clasificación y reciclaje por parte del usuario final. Con todas estas medidas, el sistema de distribución no solo se vuelve más eficiente y sostenible, sino que también refuerza la coherencia general del proyecto.



$$\text{Peso volumetrico} = \text{Largo (m)} \times \text{Ancho (m)} \times \text{Alto (m)} \times 250$$

► Fotografía de palets vacíos apilados.





06. Optimización de la vida útil del producto.

Como parte de la estrategia de ecodiseño centrada en la optimización de la vida útil del producto, se ha establecido un enfoque que combina materiales de alta calidad, soluciones estructurales duraderas y un diseño orientado al mantenimiento y la relación a largo plazo con el usuario.

En primer lugar, se utilizarán **materiales de gran calidad**, una decisión ya desarrollada en la estrategia referente a la selección de materiales. Esta elección garantiza una buena resistencia frente al uso cotidiano y a otros factores externos, lo que se traduce en una mayor durabilidad y menor necesidad de sustitución a corto plazo. En este caso, se ha optado por el uso de madera natural, no solo por sus propiedades técnicas y estéticas, sino también por su capacidad para envejecer de forma agradecida y conservar su valor visual con el paso del tiempo.

Además de los materiales, el diseño de estas mesas estará enfocado a la durabilidad estructural. Se evitarán puntos débiles que puedan comprometer su resistencia, como **aristas excesivamente marcadas**, o detalles decorativos innecesarios que puedan fallar o dañarse con el uso. En su lugar, se optará por una geometría limpia, con bordes suaves y redondeados, soluciones constructivas que favorezcan la resistencia mecánica y el uso prolongado sin deterioro funcional ni estético.

Otro pilar fundamental de esta estrategia es el **diseño atemporal**: apostando por una estética minimalista, funcional y equilibrada que huya de las modas pasajeras. De esta manera, se busca el diseño de un objeto que conserve su relevancia y atractivo durante años, evitando que su obsolescencia esté determinada por tendencias estéticas efímeras. La madera natural, en este sentido, aporta una calidez y neutralidad que la hacen integrarse fácilmente en distintos entornos y estilos, reforzando la permanencia del diseño en el tiempo.

El producto está concebido para ser **fácilmente desmontable**, lo que facilita significativamente las tareas de mantenimiento y reparación. Esta característica no solo prolonga su vida útil, sino que también contribuye a reducir residuos y a fomentar un consumo más responsable. Al estar compuesto por piezas separables y modulares, cualquier componente dañado podrá ser sustituido sin necesidad de reemplazar el objeto completo.

Finalmente, con el diseño de estas mesas se pretende desarrollar una relación más cercana con el usuario, incentivada por el montaje del mismo mueble, lo cual promueve **un vínculo que motiva el cuidado, la conservación y la reparación** en lugar del descarte. Este proceso de participación activa no solo refuerza el sentido de pertenencia, sino que también incide directamente en la percepción del valor del objeto, haciendo que el usuario lo aprecie más y esté dispuesto a conservarlo por más tiempo.

Este tipo de apego emocional y funcional se ve intensificado por un fenómeno psicológico ampliamente reconocido en el ámbito del diseño y el comportamiento del consumidor, **el efecto IKEA**. Un diseño honesto, bien construido y duradero no solo es más sostenible, sino que también tiene más probabilidades de ser valorado, protegido y mantenido.



▲ Ilustración de la página *THE DECISION LAB*. Explica de manera divertida y exagerada en que consiste el efecto IKEA.

El efecto IKEA

El **efecto IKEA** es un sesgo cognitivo que explica por qué las personas tienden a valorar más los objetos que han ayudado a construir o crear por sí mismas. Este fenómeno fue identificado por los investigadores Michael Norton, Daniel Mochon y Dan Ariely, quienes observaron que **el esfuerzo invertido en la creación de un objeto aumenta su valor percibido**, independientemente de su calidad objetiva.

¿Por qué ocurre?

El efecto IKEA se basa en la idea de que el esfuerzo personal en la creación de un producto **genera una conexión emocional** con el mismo. Este vínculo emocional puede llevar a que las personas sobrevaloren sus creaciones, incluso si no son perfectas. Por ejemplo, **alguien que ha ensamblado una mesa por sí mismo puede considerarla más valiosa que una mesa similar comprada ya montada, debido al trabajo y dedicación invertidos en su construcción.**

Aplicaciones prácticas

Este sesgo tiene implicaciones en diversas áreas, como el diseño de productos, la educación y la gestión de recursos humanos. En el diseño de productos, ofrecer opciones personalizables o kits de montaje puede mejorar la percepción de valor por parte del cliente.

Aunque este proyecto se centra principalmente en las estrategias O1, O2, O4 y O6 del ecodiseño anteriormente desarrolladas, el objetivo es **integrar**, siempre que sea posible, **los principios globales del ecodiseño** a lo largo de todo el proceso de ideación y desarrollo. Esto implica considerar el impacto ambiental detrás de cada decisión conceptual, adoptando medidas conscientes y responsables que contribuyan a reducir la huella ecológica.

El fin no es aplicar estas estrategias de forma aislada, sino entenderlas como elementos de un sistema interrelacionado, en el que cada mejora, por pequeña y simple que sea, aporta al objetivo común de diseñar productos más sostenibles, duraderos y respetuosos con el entorno. Así, aun cuando algunas estrategias se vayan a desarrollar con mayor profundidad, se busca mantener un compromiso general con los valores del ecodiseño.

Primeras ideas.

Con respecto a la estética de la mesa, debía cumplir una serie de criterios que comulgaran tanto con el concepto detrás de la mesa, el número tres, como con el estilo en el cual esta inspirada, el Japandi.

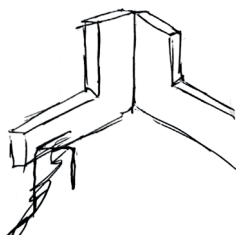
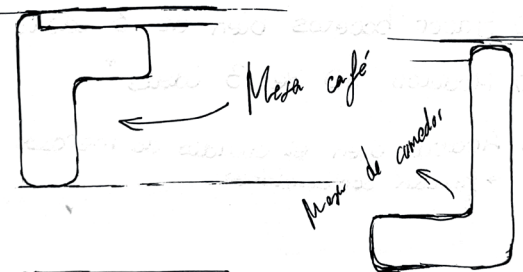
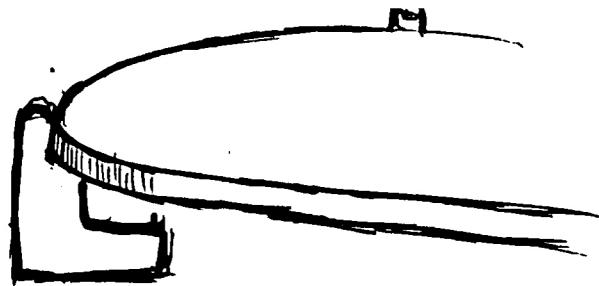
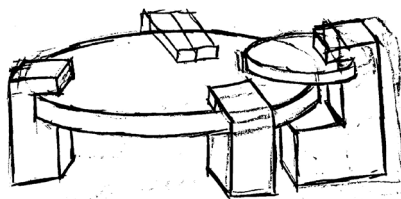
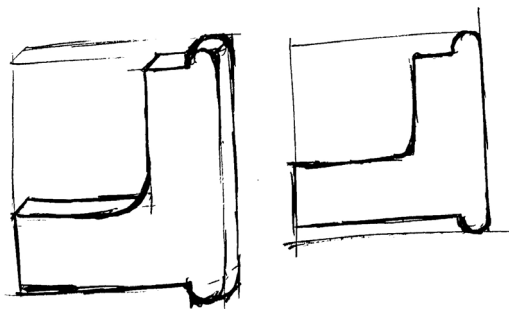
Entre estos criterios destaca:

- **Formas sencillas y geométricas.**
- **Integración orgánica entre base y sobre.**
- **Curvas suaves y bordes redondeados.**
- **Equilibrio con 3 puntos de apoyo.**
- **Estilo Japandi, minimalista y contemporáneo.**
- **Proporción baja.**
- **Sobre redondo***

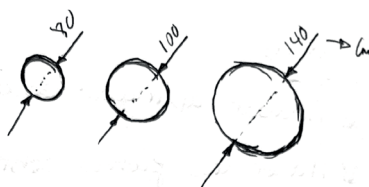
* Una mesa redonda favorece la circulación en el espacio, especialmente en salas pequeñas o con disposición irregular. Además, al no tener esquinas, es más segura para niños y evita golpes accidentales.

Bocetaje lluvia de ideas.

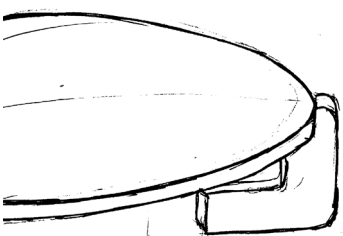
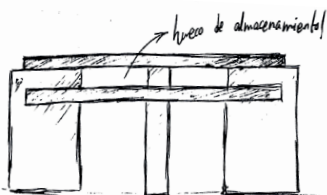
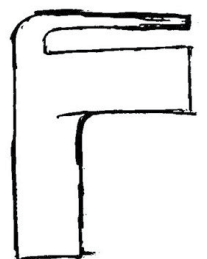
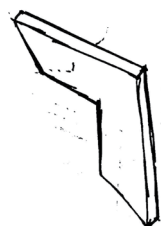
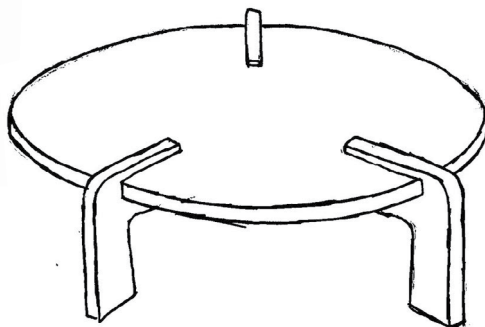
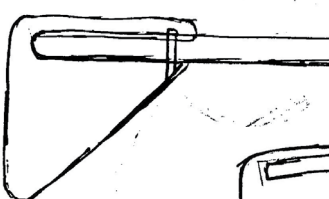
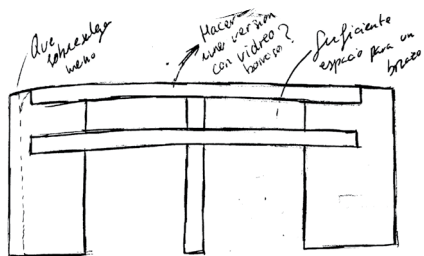
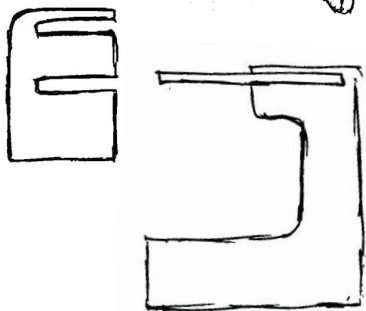
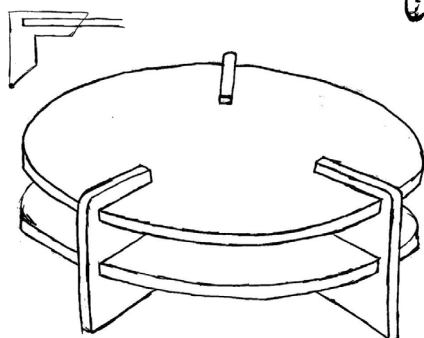
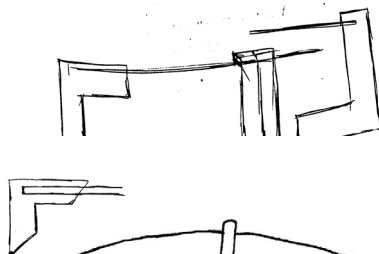
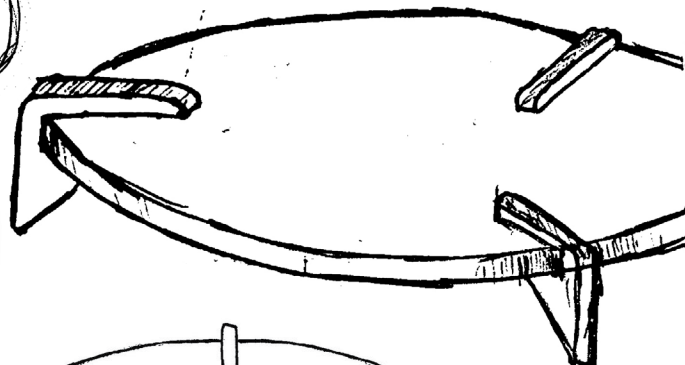
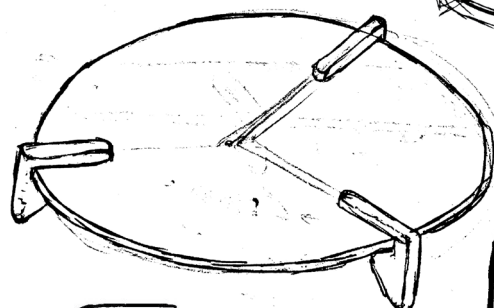
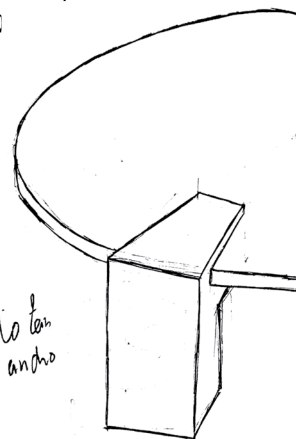
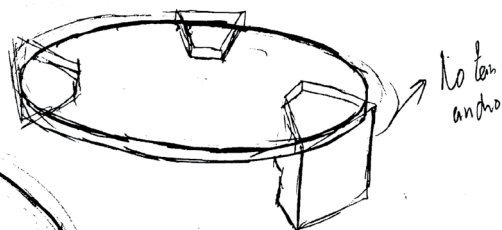
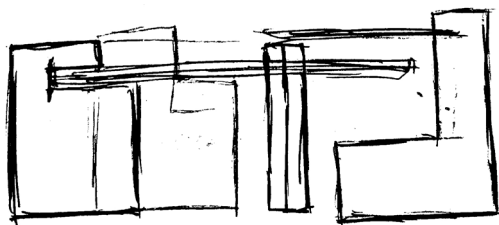
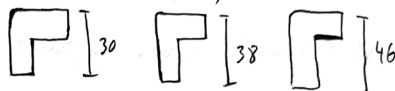
▼ Elaboración propia



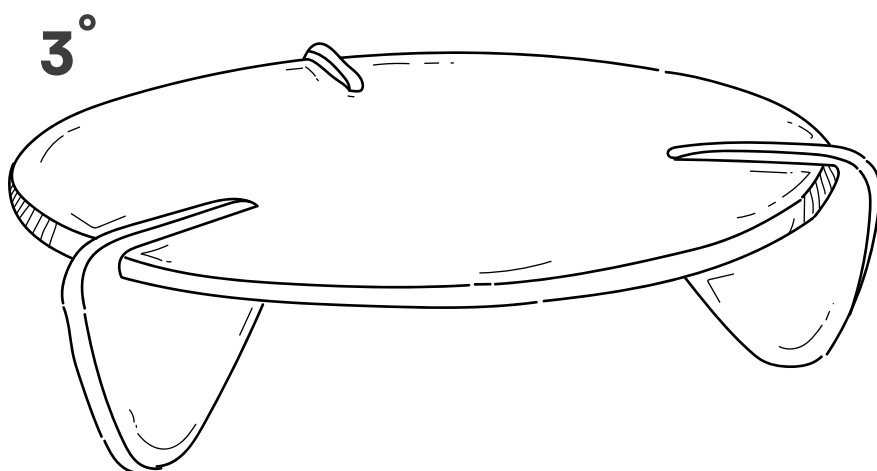
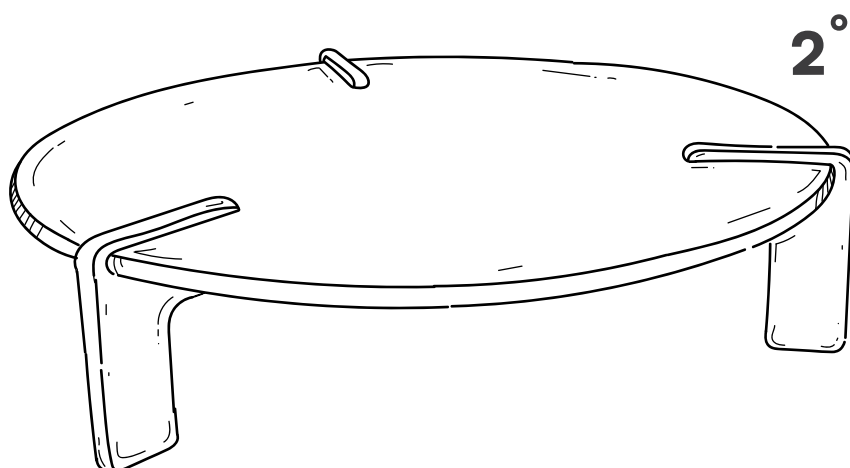
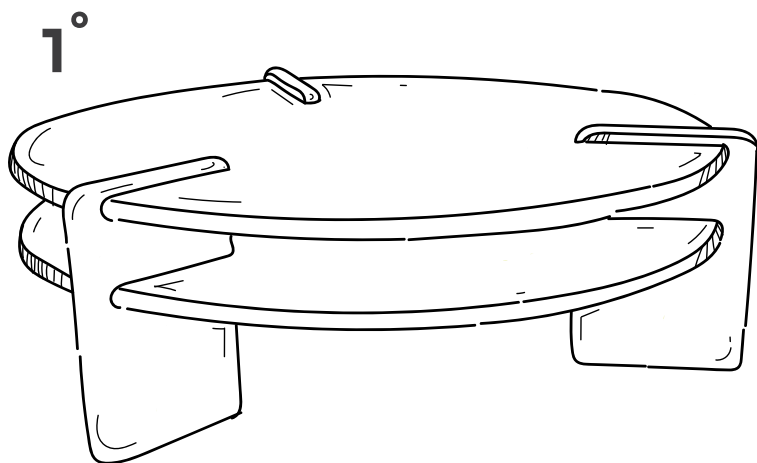
3 tamaños



3 alturas



Una vez realizada una lluvia de ideas con bocetos sobre posibles diseños, se procede a seleccionar las tres propuestas que se han repetido con mayor frecuencia o que mejor se adaptan a los criterios de diseño previamente establecidos. Este proceso permite sintetizar todas las ideas consideradas durante la fase creativa, dando como resultado los siguientes diseños:



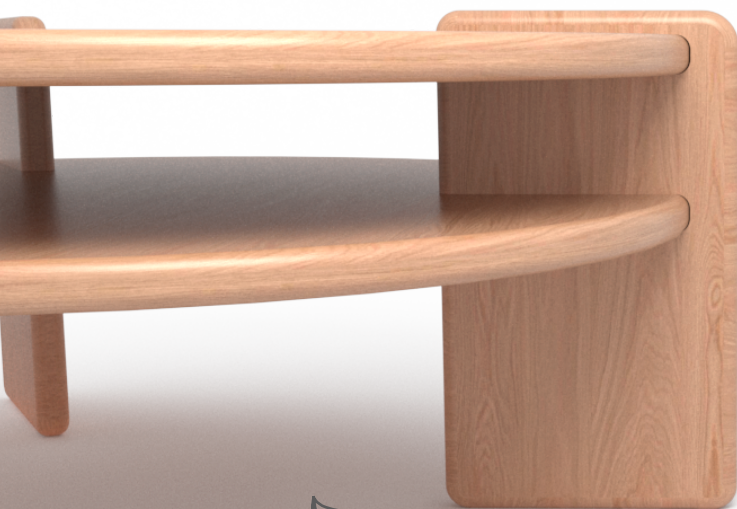
A continuación, se procederá a su modelado 3D y a su renderizado; esto permitirá obtener una visión realista de los diseños propuestos con el material que previamente se había seleccionado, el roble.

1/3.

▼ Renders elaboración propia. Primera propuesta.



Forma rectangular



Almacenamiento

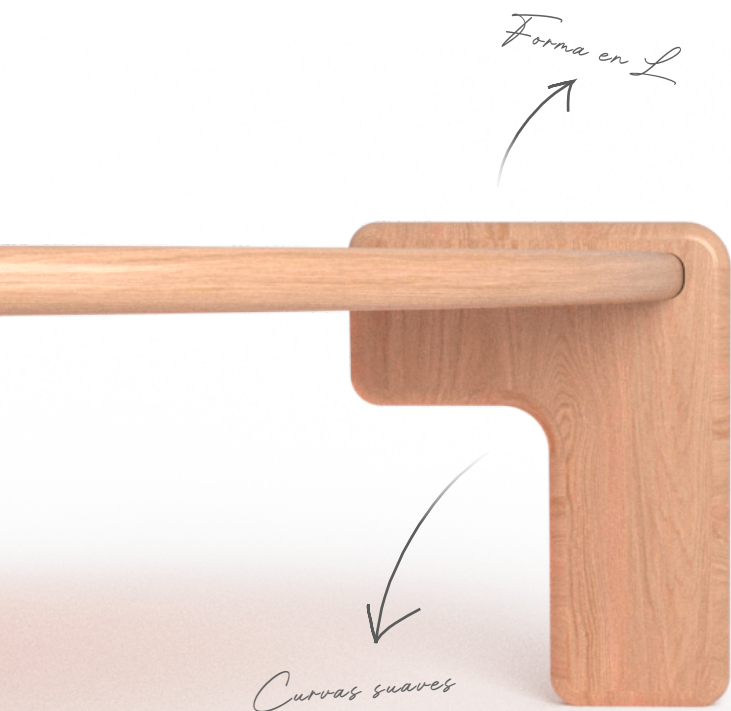
La primera propuesta es la más robusta y se centra no solo en la estética, sino también en dar una mayor funcionalidad gracias a un apartado de almacenamiento en la parte inferior, generada por un doble tablero.

En este caso, las patas están formadas por rectángulos alargados con cantos redondeados que apoyan una de sus aristas en el suelo y dan la impresión de atravesar el sobre de la mesa.

Este modelo hace un mayor uso del material y, por otro lado, al apoyar cantos enteros, se pierde un poco la idea de 3 apoyos y no se relaciona bien con el concepto que se busca representar, el número 3, perdiendo un poco la cohesión con la idea.

2/3.

▼ Renders elaboración propia. Segunda propuesta.



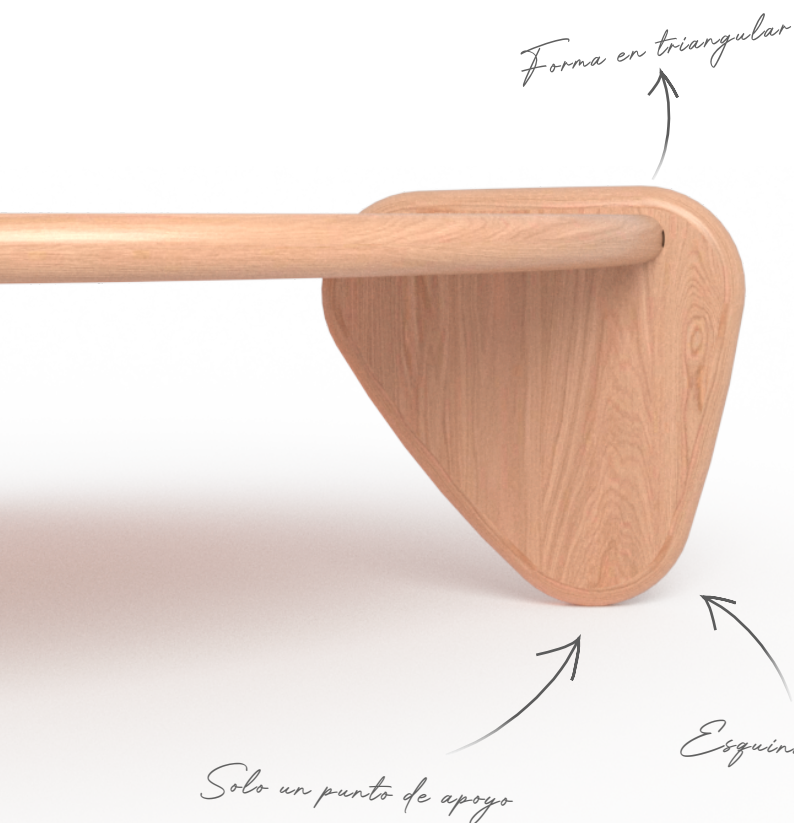
En el diseño de la segunda propuesta se prescinde del doble tablero, eliminando así la función de almacenamiento que cumplía la anterior propuesta.

Este diseño consta de una base formada por patas con forma de L. De nuevo, todos los cantos están redondeados y todas las esquinas están suavizadas en curvas, haciendo que la estética sea menos agresiva y más orgánica.

Sin embargo, se vuelve a perder el concepto de tres apoyos al apoyar más de tres puntos de las patas; además, a pesar de recordar más al concepto detrás de este proyecto, sigue alejándose un poco de la estética que se busca.

3/3.

▼ Renders elaboración propia. Tercera propuesta.



Esta propuesta es la evolución natural de la segunda ya presentada. En ella se mantiene el tablero superior único y con cantos redondeados, pero se realizan una serie de cambios en las patas.

Para reforzar el concepto del número 3 se realizan las siguientes modificaciones: las patas se convierten en triángulos con esquinas redondeadas y, además, estas patas se apoyan en el suelo en un único punto, reforzando la idea de equilibrio con tres puntos de apoyo.

Elección diseño final.

Con el fin de mantener la toma de decisiones enfocada en el ecodiseño y la sostenibilidad se ha decidido hacer un análisis comparativo utilizando **la rueda de las 8 estrategias**, también conocida como rueda de LIDS. Sin embargo, debido a las similitudes tanto estructurales como funcionales de las propuestas dos y tres, se ha decidido descartar una de ellas, la dos, al alejarse más de la estética buscada y del concepto detrás del proyecto. Concluyendo en un análisis de la primera y la tercera propuesta.

La rueda de LIDS, como ya se ha explicado con anterioridad, permite evaluar de manera sistemática, aunque aproximada, distintos aspectos ambientales del diseño, como la durabilidad, la eficiencia en el uso de materiales, el potencial de reciclaje, el desmontaje, entre otros criterios relacionados con el ciclo de vida del producto.

Las dos mesas comparten una estética coherente, caracterizada por la simplicidad formal, la integración orgánica entre sus elementos y una baja altura que favorece su uso como mesa de centro. Sin embargo, presentan ciertas diferencias estructurales que pueden afectar en su rendimiento ambiental.

Aunque esta evaluación **no será completamente rigurosa**, pues ninguna de las propuestas ha sido desarrollada en su totalidad, el uso de la rueda de LIDS, aun aproximando los valores, proporciona una visión general de gran utilidad para avanzar hacia una elección fundamentada en los principios del ecodiseño.

Como se puede observar en el diagrama de la siguiente página, se llega a la conclusión de que la propuesta a elegir es la número tres, representada por el área naranja. Esta elección se fundamenta debido a la superioridad de dicha propuesta en múltiples estrategias, en comparación con la propuesta número uno (área amarilla).

En este caso, la propuesta número tres ha demostrado un mejor desempeño, con valores especialmente elevados en los apartados **02, optimizar el uso de materiales**, —al prescindir del doble tablero y de las patas rectangulares reducimos el uso de material— **05, optimizar la distribución**, —al usar menos material reducimos el peso y el volumen del empaquetado— y **06, optimizar el la vida útil**, —al prescindir del uso de la mesa como espacio de almacenaje reducimos la carga y el exceso de uso que soportaría la mesa—.

Si bien ambas propuestas muestran similitudes en ciertos puntos, la propuesta tres mantiene un equilibrio más favorable entre los criterios evaluados. Además, su alineación conceptual con los principios generales del proyecto refuerza su idoneidad como opción final.

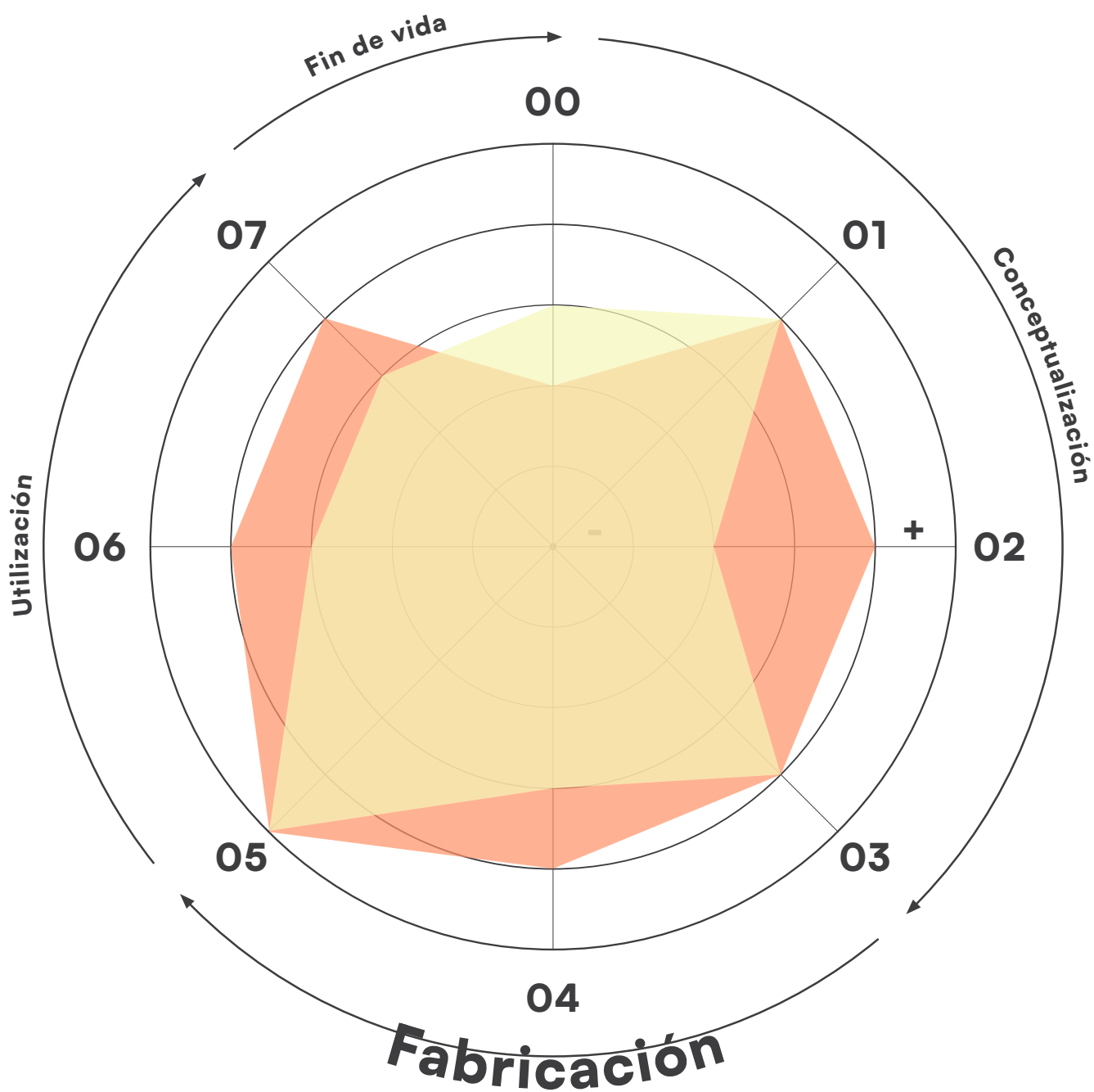
Por tanto, y pese a que **las diferencias no son extremas**, el análisis proporcionado por la rueda de LIDS respalda la elección de la **propuesta número tres** como la alternativa más sostenible, eficiente y coherente con los objetivos de ecodiseño definidos desde el inicio del proyecto.

Estrategias.

- 00. Nuevo concepto.
- 01. Selección de materiales de bajo impacto.
- 02. Reducción de materiales y elementos.
- 03. Optimización de técnicas de producción.
- 04. Optimización de sistemas de distribución.
- 05. Reducción de impactos durante el uso.
- 06. Optimización de la vida útil.
- 07. Final del ciclo de vida.

1ª

3ª



▲ Rueda de LIDS comparativa de dos propuestas. Elaboración propia

05 PROPUESTA FINAL.

Tras un proceso creativo basado en la metodología del ecodiseño, se ha definido el diseño final de la mesa de centro. Esta elección se ha realizado entre tres propuestas distintas, cada una desarrollada bajo criterios sostenibles y evaluadas finalmente con la ayuda de la rueda de LIDS.

Como se ha podido observar en el desarrollo, el diseño seleccionado no es fruto del azar, sino el resultado de un proceso creativo y técnico que ha evolucionado paso a paso, integrando estrategias ecológicas en cada fase. No obstante, aunque se ha tomado una decisión firme y justificada en cuanto a la forma y el concepto general, la propuesta aún se encuentra en una fase de desarrollo parcial.

Por ello, en los siguientes apartados se procederá a detallar y concretar cada aspecto del diseño, desde los elementos más creativos —como el nombre de la pieza y los acabados previstos— hasta los aspectos técnicos, —como el ensamblaje, los procesos de fabricación o la viabilidad técnica—.

El objetivo es convertir esta propuesta en un producto real, completamente definido, tangible y viable, tanto desde el punto de vista funcional y técnico como desde una perspectiva ambiental, asegurando una ejecución coherente con los valores que fundamentan este proyecto.

▼ Render. Elaboración propia.



5.1 Nombre. Terna

Para identificar esta colección era necesario buscar un nombre; éste debía ser sencillo, fácil de recordar y con una sonoridad suave y fluida como la pieza que se está diseñando, la cual no se impone, sino que se integra, como lo hace la naturaleza con el tiempo.

Tres puntos definen un plano.

Tres patas definen una estructura estable.

Derivada de la palabra “ternario”, **Terna** evoca la presencia del número tres sin nombrarlo. Como ya se explicó en el apartado de concepto, en muchas culturas, el tres es número de **equilibrio, armonía y creación**. Y así, Terna se manifiesta como un símbolo de aquello completo con lo mínimo.

La mesa Terna nace de este principio: **tres apoyos, tres curvas, tres triángulos** que lo sostienen todo. Cada una de sus patas fluye desde el suelo, atravesando el sobre de manera natural y directa. El diseño no es forzado, todo encaja y todo tiene un sentido.

Más allá de su estructura, Terna invita a la reflexión sobre una filosofía de vida. Su forma busca la conversación, el encuentro y el tiempo compartido. No hay ninguna jerarquía en sus lados, al carecer de ellos, y todos sus ángulos son acogedores con bordes suaves. Es una mesa pensada para estar presente sin destacar, para ocupar el espacio con calma.

Terna busca convertirse en un punto de equilibrio entre lo natural y lo humano, entre la función y la emoción, entre el objeto y el símbolo. Es diseño con sentido, geometría sencilla y ecodiseño que no grita, pero está.

▼ Render. Elaboración propia.



5.2 Diseño.

Modularidad.

Con el objetivo de mejorar la funcionalidad y la adaptabilidad de la mesa a distintos espacios y estilos de vida, se ha desarrollado un sistema modular compuesto por **tres tamaños de sobre y tres alturas de patas**, elección que se alinea con el concepto central del proyecto: el número 3. Estas opciones serán totalmente **combinables entre sí**, permitiendo al cliente configurar la mesa que mejor se ajuste a sus necesidades, a sus gustos y al entorno donde será ubicada. Gracias a esta modularidad se obtendrían, con la fabricación de **tres tamaños de patas y tres tamaños de sobre, nueve posibles mesas diferentes**.

Esta versatilidad no solo responde a criterios prácticos, sino que también mantiene el enfoque del proyecto en el ecodiseño. Con esta decisión se evita la fabricación de piezas únicas para cada combinación, **optimizando recursos y reduciendo el impacto ambiental** del proceso de producción.



Medidas.

Para el estudio de medidas, era fundamental que las mesas pudieran **anidarse**, permitiendo superponer las más altas sobre las más bajas. Este requisito ha sido clave a la hora de definir las tres alturas que se ofertarán en la colección de mesas Terna. Además, como ya se ha mencionado, se busca una proporcionalidad visual baja: sobres amplios combinados con alturas bajas, otorgando a la mesa una presencia secundaria pero sólida y equilibrada, perfecta para su función como mesa de centro.

Para establecer estas dimensiones finales, se partirá de un modelo base o **“modelo 0”**, que servirá como referencia para generar el resto. A partir de éste, se ajustarán y modificarán las demás medidas con el objetivo de mantener una coherencia formal entre variantes y cumplir con los criterios estéticos y funcionales definidos para el proyecto.

En este caso el modelo 0 va a ser una mesa de centro con un diámetro de **Ø 100 cm** y una altura de **30 cm**. Este modelo representa la combinación de la altura más baja comúnmente utilizada en mesas de centro y un sobre de grandes dimensiones; es por ello que, a partir de este modelo, se irán disminuyendo el diámetro del sobre y aumentando la altura de las patas, hasta conseguir todas las medidas.

Altura.



La definición de las alturas en la colección Terna parte de la altura base de 30 cm, correspondiente al “modelo 0”, estableciendo dos alturas adicionales que permitirán el encaje vertical entre mesas, sin comprometer la estética ni la estabilidad del conjunto.

Para lograr un anidado correcto, era necesario considerar no solo la diferencia entre las alturas, sino también el grosor del sobre, que en este caso será el grosor del tablero, aproximadamente de 30 mm. Esta medida influye directamente en la separación mínima necesaria entre una mesa y otra para permitir el solape sin fricción, asegurando un uso cómodo y duradero.

Teniendo en cuenta este espesor, se definió un incremento progresivo de 6 cm entre cada nivel de altura. Esta diferencia garantiza el espacio suficiente para el anidado, manteniendo una proporción visual coherente y evitando contrastes demasiado marcados entre las distintas mesas.

Así, las tres alturas finales de la colección son las siguientes:

- 30 cm | Altura baja.
- 36 cm | Altura media.
- 42 cm | Altura alta.

Esta gradación permite que cualquiera de las tres mesas pueda ubicarse de forma parcial bajo otra, facilitando configuraciones dinámicas según el espacio y el uso deseado. Esta solución también refuerza el carácter modular y versátil de la colección Terna, pensada para adaptarse a entornos contemporáneos con distintas necesidades de uso y espacio.

Tamaños.

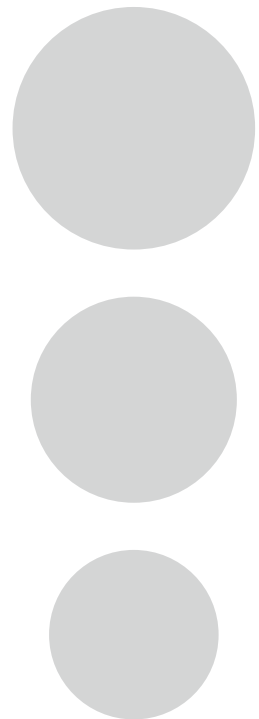
La determinación de los diámetros en la colección Terna busca ofrecer una familia de mesas visualmente proporcionada, funcionalmente versátil y capaz de adaptarse a distintos ambientes, siendo primordial que su tamaño les permitiera cumplir su función como mesas de café, ocupando un espacio central y manteniendo una presencia contundente.

El punto de partida fue el sobre circular de Ø100 cm, correspondiente al modelo base. A partir de esta medida se definieron dos tamaños adicionales, aplicando una reducción progresiva de 15 cm en cada caso. Esta disminución fue estudiada para que las versiones más pequeñas conservaran una proporción visual coherente, al mismo tiempo que ofrecen mayor flexibilidad de uso y posibilidades de combinación.

Por tanto, los tres diámetros que se desarrollaran en esta colección son:

- Ø100 cm | Sobre grande.
- Ø85 cm | Sobre mediano.
- Ø70 cm | Sobre pequeño.

Esta progresión permite mantener la jerarquía visual entre los distintos modelos, reforzando el carácter modular del conjunto. Las proporciones de los sobres, en diálogo con las distintas alturas, permiten múltiples configuraciones, manteniendo siempre una estética clara y una funcionalidad adecuada como mesa de centro.



◀ Render de tres mesas. De izquierda a derecha mesa de Ø100x30, Ø85x36 Ø70x42
Elaboración propia.

Acabados.

El acabado principal de la colección Terna es **el roble natural**, ya que la intención que guía el proyecto es ensalzar la belleza de las piezas naturales y, con ello, rendir homenaje y promover el cuidado de la naturaleza misma. A través de formas suaves y materiales puros, se busca transmitir una conexión con lo tradicional, lo atemporal y lo auténtico.

Sin embargo, con el fin de **aumentar su adaptabilidad a diferentes espacios y estilos de vida**, la colección se ofrecerá también en una cuidada selección de **cinco tonos de roble tintado**, aportando mayor versatilidad sin perder el enfoque del diseño. Cada acabado ha sido elegido por su capacidad para transformar la percepción del mueble, manteniendo siempre visible **la riqueza de la veta y el carácter del roble**.

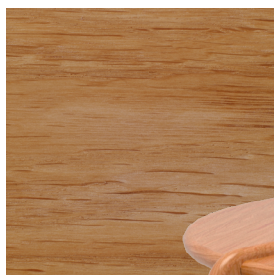
- **Roble Natural sin tratar:** el punto de partida. Madera de roble sin ningún tipo de tinte ni acabado superficial. El acabado más puro, que permite ver, tocar y sentir la materia en su forma original. Ideal para espacios que celebran lo crudo, lo esencial, lo verdadero.
- **Roble Aceitado:** tratado únicamente con aceites naturales que nutren la madera desde dentro, sin alterar significativamente su color. Este acabado resalta la veta y otorga un tacto sedoso y cálido, manteniendo una estética natural pero con mayor protección
- **Roble teñido de Nogal:** Roble tintado en un tono cálido y profundo, cercano al clásico nogal. Este acabado aporta elegancia sin perder la textura característica del roble. Perfecto para espacios sobrios, acogedores o con una atmósfera más madura y sofisticada.
- **Roble ahumado aceitado:** un acabado que combina el efecto visual del ahumado —que oscurece suavemente el roble hacia tonos grises y tostados— con el tratamiento de aceite. El resultado es una madera con carácter, con matices ricos y un tacto agradablemente natural.
- **Roble teñido en negro:** El acabado más oscuro de la colección. Aunque intensamente tintado, deja entrever la veta de la madera, manteniendo su estructura visual. Aporta contundencia, contraste y un aire contemporáneo, ideal para entornos modernos o de líneas gráficas marcadas.

► Renders de las mesas con cada uno de los acabados. Colores aproximados. Elaboración propia.

Roble natural sin tratar.



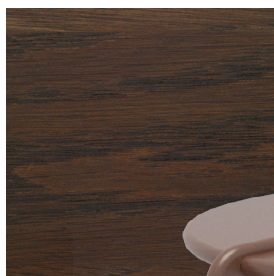
Roble aceitado.



Roble teñido de nogal.



Roble ahumado aceitado.



Roble teñido de nogal.



Montaje.

La colección de mesas Terna ha sido concebida bajo una premisa clara: **diseñar con responsabilidad**, minimizando el impacto ambiental desde la elección de materiales hasta el montaje final del producto. Siguiendo los principios del ecodiseño, se llega a la conclusión de la necesidad de evitar uniones permanentes, ya que éstas dificultan la reparación, el reciclaje e impiden realizar un transporte eficiente de la pieza. Además, se eliminará el uso de elementos de unión de materiales distintos al principal, la madera, facilitando así el reciclaje de la pieza una vez llegué el fin de su vida útil.

Todas las piezas de la colección están elaboradas exclusivamente en madera de roble. Además, en coherencia con esta lógica, se han evitado los adhesivos no imprescindibles, los herrajes metálicos y las uniones permanentes que impidan la separación de piezas.

Finalmente, para garantizar una estructura resistente y al mismo tiempo fácil de desmontar, se ha optado por **métodos tradicionales de ensamblaje en madera**, retomando las técnicas de la carpintería clásica a través soluciones contemporáneas. En este caso, las patas de las mesa se ensamblan al sobre mediante un sistema de encaje tipo **cola de milano**, tanto por la cara superior como inferior.



► Fotografía de una unión por cola de milano.

Esta decisión no es solo un guiño a la artesanía, sino una solución funcional que responde a varios principios del ecodiseño

- **Facilidad de desmontaje:** Las uniones por encaje permiten que la mesa pueda ser montada o desmontada sin herramientas ni daños, facilitando el transporte plano (flat-pack) y reduciendo significativamente el volumen del embalaje.
- **Reparabilidad:** Ante cualquier daño o desgaste, las piezas pueden ser reemplazadas de forma independiente, sin comprometer la integridad del conjunto.
- **Durabilidad estructural:** La unión por cola de milano proporciona una resistencia mecánica excelente, permitiendo prescindir de pegamentos o tornillos, lo cual prolonga la vida útil del producto.
- **Compatibilidad material:** Al utilizar exclusivamente madera, se preserva la pureza del material, facilitando procesos de reutilización o reciclaje en un escenario postconsumo.

Además, al tratarse una pieza de mobiliario pensada para ensamblarse en casa, este mecanismo de unión facilita considerablemente la tarea de montaje. No necesita de herramientas ni de conocimientos avanzados, gracias a lo cual se eliminan las frustraciones generadas por instrucciones, largas y confusas, y ensamblajes, complejos y difíciles de ejecutar.

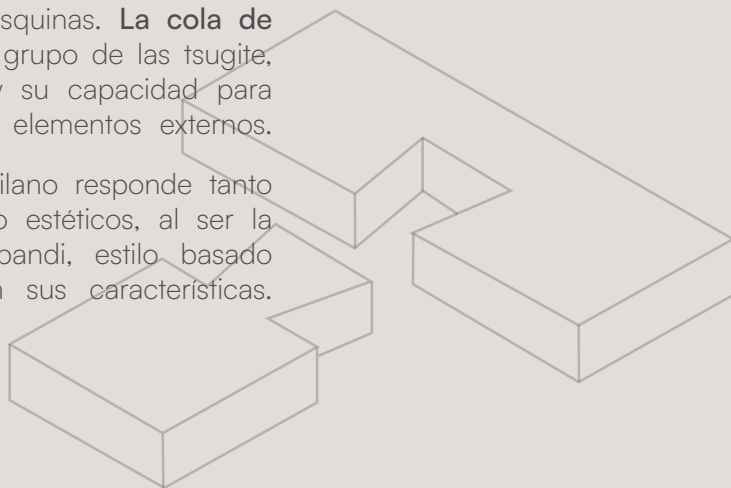
*Sin herramientas y
sin complicaciones*

Técnicas Kigumi.

Dentro de la carpintería tradicional japonesa, las técnicas de ensamblaje sin herrajes metálicos se engloban bajo **el término kigumi**, que hace referencia al arte de construir piezas mediante uniones de madera perfectamente ajustadas. Estas técnicas permiten estructuras sólidas y duraderas sin necesidad de clavos, tornillos ni adhesivos, respetando la pureza del material y facilitando su desmontaje, reparación y reciclaje.

En el marco del kigumi, se distinguen dos tipos principales de unión: **tsugite**, utilizadas para empalmar piezas longitudinalmente, y **shiguchi**, empleadas en encuentros estructurales como esquinas. **La cola de milano, o ari-tsugi** en japonés, forma parte del grupo de las tsugite, y se caracteriza por su resistencia mecánica y su capacidad para resistir esfuerzos de tracción sin necesidad de elementos externos.

En este proyecto, la elección de la cola de milano responde tanto a criterios estructurales y de ecodiseño, como estéticos, al ser la inspiración principal del proyecto el estilo Japandi, estilo basado en gran medida en el diseño japonés y en sus características.



▼ Renders de detalle montaje. Colas de milano.



Cola de milano. Hembra



Cola de milano. Macho.



Fabricación.

La colección Terna se compone de mesas de centro modulares con una marcada estética, basada en formas geométricas sencillas y redondeadas, cantos suaves, materiales de alta calidad y un ensamblaje artesanal de alta precisión. En este apartado se desarrollará la fabricación de estas mesas, la cual está concebida pensando en las capacidades de empresas españolas de mobiliario de alta gama, como Viccarbe, Kendo, Andrew World, etc, que combinan **tecnología avanzada con tradición ebanista**.

Materiales.

Tal como se detalló en el apartado de desarrollo de proyecto, los materiales principales seleccionados para la fabricación de las mesas Terna son el contrachapado laminado en roble natural para el sobre, y madera maciza de roble para las patas. Esta combinación ha sido previamente justificada y responde a criterios de sostenibilidad, estabilidad estructural y durabilidad, manteniendo la coherencia estética y funcional del conjunto.

Detalles constructivos.

Uno de los elementos más distintivos de Terna es el borde redondeado presente en todas sus piezas. Este detalle, además de aportar una estética suave y accesible, contribuye a una experiencia táctil menos agresiva que la presentada por esquinas muy marcadas. Este redondeado se realiza mediante **fresado CNC de precisión**, con posterior lijado manual para eliminar imperfecciones y afinar la curvatura de transición entre planos.

El sistema de ensamblaje está resuelto mediante colas de milano, tanto en la parte superior del sobre como en su inferior. Para su ejecución se emplea **tecnología de corte CNC de alta precisión**, seguida de ajustes y detalles manuales realizados por profesionales especializados.

▼ Fresadora CNC VISCOM 5 ejes.



Proceso de fabricación.

1. Selección y preparación del material:

Se seleccionan paneles de contrachapado de alta calidad, de bajo contenido en formaldehído (por ejemplo, clase E1 o CARB2), como soporte para los sobres de mesa. Paralelamente, se eligen tablones de roble macizo sin defectos estructurales, con un secado controlado para evitar tensiones internas, destinados a la fabricación de las patas.

2. Aplicación de chapa de roble al sobre

El sobre de la mesa, de formato redondo y con bordes redondeados, requiere un **chapado tridimensional** para lograr un acabado continuo sin mostrar el interior del tablero. Se utiliza chapa de roble natural flexible, que se adapta al radio del canto mediante el uso de una prensa al vacío.

En una sola operación, la chapa se adhiere con **cola PUR termoactiva** a la cara superior y se curva cuidadosamente por el borde redondeado, cubriendo el canto sin interrupciones. Una vez finalizada la presión y curado, se recorta el exceso y se realiza un lijado de precisión para unificar la superficie y preparar el acabado.

3. Mecanizado del sobre

Con el sobre ya chapado, se realiza el **fresado de las ranuras** donde encajarán las patas mediante colas de milano, utilizando maquinaria CNC de alta precisión. Se repasan los radios y contornos para mantener la continuidad visual y tacto suave del conjunto.

4. Fabricación de patas en roble macizo

Las patas se recortan a partir de tablones de roble mediante **seccionado y mecanizado CNC**, siguiendo el diseño de la colección. Se tallan las colas de milano en ambas caras de unión (superior e inferior), lo que garantiza un ensamblaje firme y estéticamente limpio. Las aristas se redondean ligeramente para armonizar con el lenguaje visual de la mesa.

5. Lijado y acabado

Se realiza un lijado manual final para suavizar juntas, cantos y superficies. El acabado se aplica en forma de aceite natural o barniz al agua, que protege sin ocultar la textura ni el color natural del roble.

6. Control de calidad

Se inspeccionan todas las uniones, acabados superficiales y la estabilidad general. Se valida la resistencia estructural conforme a normativa europea para mobiliario (como UNE-EN 12521 para mesas de uso doméstico o UNE-EN 15372 para uso no doméstico).

Fabricación en serie.

Por otra parte, el diseño de Terna ha sido concebido teniendo en cuenta su industrialización por parte de grandes fabricantes como Viccarbe o Kendo, cuya capacidad tecnológica permite reproducir con precisión piezas orgánicas complejas y procesos de unión tradicional. La modularidad de los componentes y la estandarización del sistema de encaje **hacen viable la producción en serie** manteniendo una alta fidelidad a la intención original del diseño.

En definitiva, la colección Terna es la perfecta representación de la fusión de la artesanía tradicional con la innovación tecnológica.

5.3 Embalaje.

El diseño del embalaje constituye una parte fundamental del proceso de ecodiseño, ya que influye directamente en el impacto ambiental del producto. Un embalaje optimizado no solo reduce el consumo de materiales y la generación de residuos, sino que también mejora la eficiencia en el transporte, el almacenamiento y la logística, aspectos que, como ya se ha visto anteriormente, son clave en la sostenibilidad de cualquier propuesta de diseño industrial.

En este apartado se desarrollan dos aspectos principales relacionados con el embalaje de la colección de mesas: el material utilizado y las medidas y disposición del embalaje. Ambos se abordan desde una perspectiva tanto funcional como ecológica, buscando el equilibrio entre protección, eficiencia y reducción del impacto ambiental.

Dado que las mesas han sido concebidas como un sistema modular —con tres alturas de patas y tres alturas de sobres intercambiables—, se ha optado por un embalaje en cajas separadas para patas y sobres.

Esta decisión responde a varias motivaciones, la primera es que permite una mayor flexibilidad en la preparación de pedidos personalizados, y la segunda es que mejora el aprovechamiento del espacio durante el transporte, ya que los elementos pueden apilarse de forma más eficiente al no hacerse tantos embalajes diferentes.

Además, esta separación refuerza la lógica del producto como un sistema adaptable, modular y duradero, en línea con los principios del ecodiseño y, por tanto, de la economía circular.

Materiales.

La elección del material de embalaje debía responder a criterios de sostenibilidad, reciclabilidad y eficiencia en recursos, en coherencia con los principios del ecodiseño aplicados en todo el proyecto. El objetivo con ello es minimizar el impacto ambiental sin comprometer en ningún momento la protección del producto durante su transporte y manipulación.

Para ello, se ha decidido utilizar para la colección de mesas Terna, **cartón de doble canal ondulado reciclado y reciclable** como material principal de embalaje. Esta elección se justifica por varias razones:

- ▶ **Bajo impacto ambiental:** El cartón reciclado requiere significativamente menos recursos en su producción que los materiales vírgenes. Además, su ciclo de vida está bien integrado en los sistemas de reciclaje existentes.
- ▶ **Ligereza y resistencia estructural:** El cartón ondulado ofrece una excelente relación peso/resistencia, crucial para mantener bajos los costes y emisiones asociados al transporte, sin comprometer la protección del producto.
- ▶ **Adaptación al peso del contenido:** Dado que tanto los sobres como las patas están fabricados en madera de roble, se consideran mercancías no ligeras. Por ello, se ha seleccionado **cartón de doble canal**.
- ▶ **Protección interna optimizada:** Para mejorar la amortiguación de impactos y evitar daños por fricción o desplazamientos durante el transporte, se incorpora **espuma de polietileno expandido (EPE)** reciclada y reutilizable como material de protección adicional en el interior de las cajas. Este material ha sido seleccionado por su alta capacidad de absorción de impactos, ligereza y durabilidad. Las piezas de espuma se recortan a medida y se integran sin adhesivos, asegurando la fijación de las patas y sobres dentro de sus respectivas cajas.

Desde un enfoque ambiental, se busca utilizar espuma reciclada postindustrial y está diseñada para múltiples ciclos de uso. Al no estar adherida a otras superficies ni mezclada con otros materiales, puede recuperarse fácilmente para su reutilización por parte del usuario, o bien integrarse en circuitos de reciclaje especializados. De este modo, se maximiza su vida útil y se evita la generación innecesaria de residuos.

Como alternativa complementaria, se contempla el uso de papel reciclado troquelado o arrugado en tiras como sistema de relleno amortiguador. Este tipo de protección, fabricada generalmente con papel kraft reciclado, proporciona una excelente capacidad de absorción de impactos y evita el movimiento de las piezas en el interior del embalaje. Su bajo peso, alta reciclabilidad y origen 100% celulósico lo convierten en una opción especialmente adecuada cuando se busca mantener la monomaterialidad del conjunto o reducir el uso de materiales plásticos, aunque estos sean reciclados.

- ▶ **Facilidad de desmontaje y reciclaje:** El embalaje prescinde de adhesivos sintéticos y utiliza sistemas de cierre por encaje o cinta de papel kraft reciclable. Tanto la espuma como el cartón pueden separarse con facilidad, lo que favorece su gestión responsable al final de la vida útil del embalaje.
- ▶ **Reutilización potencial:** Las cajas se diseñan con estructura estable y cierres simples, lo que facilita su reaprovechamiento por parte del usuario para almacenamiento o nuevos envíos, reforzando su durabilidad como recurso.

Complementariamente, se contempla el uso de **cartón con certificación FSC o PEFC**, para garantizar una cadena de suministro responsable y trazable. Este enfoque sitúa al embalaje como una extensión coherente del diseño del producto, alineado con una lógica de economía circular, eficiencia logística y experiencia de usuario cuidada.

Dimensiones.

Para el envío del producto diseñado, se ha desarrollado una propuesta de embalaje que responde tanto a criterios de protección como de eficiencia logística, garantizando además la **compatibilidad con los estándares de paletización convencionales**. Como ya se ha explicado anteriormente, dado que el sistema de mesas está compuesto por sobres circulares y patas desmontables, se han desarrollado dos líneas de embalajes: una para las patas (en sets de tres unidades) y otra para los sobres. Dentro de cada línea existen tres embalajes distintos, en función del tamaño de los componentes.

En el caso de las patas, se han diseñado tres embalajes diferentes, uno para cada altura. Las patas se disponen en plano, una junto a otra, con separación de cartón o espuma reciclada para evitar fricción. Las medidas estimadas de los paquetes para cada tamaño son las siguientes:

- **Patas de 32 cm: $45 \times 32 \times 8$ cm**
- **Patas de 38 cm: $45 \times 38 \times 8$ cm**
- **Patas de 44 cm: $45 \times 44 \times 8$ cm**

En un **palet europeo (120×80 cm)**, los sets se organizan en capas:

- Para el embalaje de 32 cm, caben hasta **6 sets por capa (3×2)**, y se pueden apilar hasta 15 capas → **90 sets por palet**
- Para el de 38 cm, caben **4 sets por capa (2×2)**, hasta 15 capas → **60 sets por palet**
- Para el de 44 cm, caben **3 sets por capa (3×1)**, hasta 15 capas → **45 sets por palet**

Los sobres circulares, por su parte, se embalan individualmente, con protección perimetral mediante espuma en los bordes redondeados. La disposición en plano permite su apilado seguro sobre palet. También en este caso se han definido tres embalajes distintos, en función del diámetro:

- **Sobres de 100 cm: $104 \times 104 \times 6$ cm**
- **Sobres de 85 cm: $89 \times 89 \times 6$ cm**
- **Sobres de 70 cm: $74 \times 74 \times 6$ cm**

En función del tamaño, es posible cargar entre **4 y 8 sobres por palet**, distribuidos en capas con separación intermedia para evitar daños.

Esta estrategia de embalaje separa claramente los componentes y permite optimizar tanto el almacenamiento como el transporte. La modularidad del producto, unida al sistema de embalaje diseñado, permite una logística eficiente y respetuosa con el medio ambiente, reduciendo el volumen transportado, los residuos de embalaje y los costes derivados.

Renders embalaje.

▼ Renders del embalaje del set de patas. Vista en perspectiva y vista de planta. Elaboración propia.

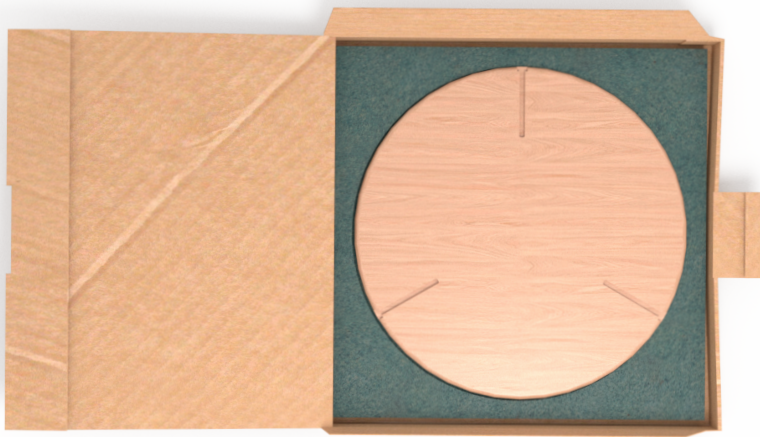
A continuación se presentan unas imágenes realistas de como sería el embalaje por separado de patas y sobres, estas imágenes son informativas y aproximadas pues en la realidad se podrían necesitar cambios.



▼ Renders del embalaje de sobre de Ø100 cm junto con el embalaje de todos los sets de patas. Elaboración propia.



▼ Renders del embalaje del sobre. Vista en perspectiva y vista de planta. Elaboración propia.



▼ Render del embalaje del sobre. Vista de caja parcialmente cerrada con el logotipo. Elaboración propia.



5.4 Estudio de forma.

Como parte del proceso de desarrollo del proyecto, se ha realizado una **maqueta a escala 1:2** con el objetivo de validar tanto la viabilidad estructural como las proporciones generales del diseño. Este ejercicio permite materializar de forma accesible y rápida los principios del proyecto, facilitando la comprensión tridimensional del objeto y permitiendo detectar posibles ajustes antes de su ejecución final a escala real.

Antes de abordar la construcción de la maqueta definitiva, se llevaron a cabo una serie de pruebas preliminares con patas de geometría rectangular, fabricadas de forma sencilla. Estas pruebas tenían la finalidad de **contrastar la relación entre altura, inclinación y estabilidad del conjunto**, así como estudiar visualmente el equilibrio compositivo del sistema de tres patas. A partir de estas exploraciones se establecieron las proporciones definitivas y se consolidó el planteamiento triangular de las patas.

▼ Primeras pruebas realizadas en el taller con trozos rectangulares de madera.



La maqueta se fabricó íntegramente en **MDF (tablero de fibra de densidad media)**, un material fácil de manipular que permite representar con precisión las formas generales sin asumir los costes ni las dificultades del roble o el contrachapado empleados en la versión final. Las piezas fueron **cortadas a mano o mediante herramientas básicas de taller**, respetando las proporciones de diseño previamente definidas. El sobre circular fue seccionado con sierra de calar, y las patas fueron trazadas sobre plantilla a partir de los valores a escala, con los ángulos correspondientes marcados manualmente. Las uniones se resolvieron de forma sencilla, **sin herrajes, simulando el sistema de ensamblaje previsto**.

Esta maqueta ha sido clave para evaluar el comportamiento espacial del conjunto, comprobar la estética general y reforzar las decisiones proyectuales tomadas en fases anteriores. Además, ha permitido presentar el proyecto de forma tangible y comprensible, ofreciendo una representación clara del diseño final sin necesidad de producción en escala 1:1.

- ◀ Sobre acabado con patas recién cortadas.
- ▼ Maqueta acabada en el taller.



5.5 Renders finales.



5.6 Publicidad.

▼ Imágenes del catálogo promocional de la colección de mesas TERNA.



06 CONCLUSIONES.

6.1 Conclusiones.

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado se ha llevado a cabo una investigación exhaustiva y un desarrollo práctico en torno a la aplicación del ecodiseño en el mobiliario. El resultado ha sido una colección de mesas llamada Terna, que representa no solo un objeto funcional y estético, sino también un compromiso claro con la sostenibilidad y la ecología.

Conclusiones finales:

- **El ecodiseño no es una limitación, sino una oportunidad creativa.** Aplicar criterios ecológicos ha potenciado la innovación, proponiendo soluciones estructurales eficientes y estéticamente válidas.
- **La integración de las estrategias del ecodiseño en el proceso creativo es clave.** El número tres ha servido como guía conceptual y estructural, generando coherencia entre diseño, simbolismo y sostenibilidad
- **La modularidad mejora la adaptabilidad del producto.** Ofrecer diferentes combinaciones entre sobre y patas ha permitido crear una familia versátil que se adapta a contextos domésticos y contract.
- **El sistema desmontable permite una logística más eficiente y sostenible.** La reducción de volumen durante el transporte disminuye tanto costes como huella ambiental, cumpliendo objetivos logísticos y ecológicos.
- **El uso de materiales certificados FSC aporta un valor añadido.** La selección de roble macizo y contrachapado laminado, ambos con certificación ambiental, garantiza la trazabilidad y ética del producto.
- **El análisis comparativo mediante la Rueda de LIDS ha validado las decisiones tomadas.** Esta herramienta ha sido útil para seleccionar la propuesta más coherente con los principios del ecodiseño.
- **El diseño centrado en la durabilidad promueve un consumo más consciente.** Proponer productos atemporales, reparables y de calidad fomenta hábitos responsables en los consumidores.

6.2 Líneas futuras.

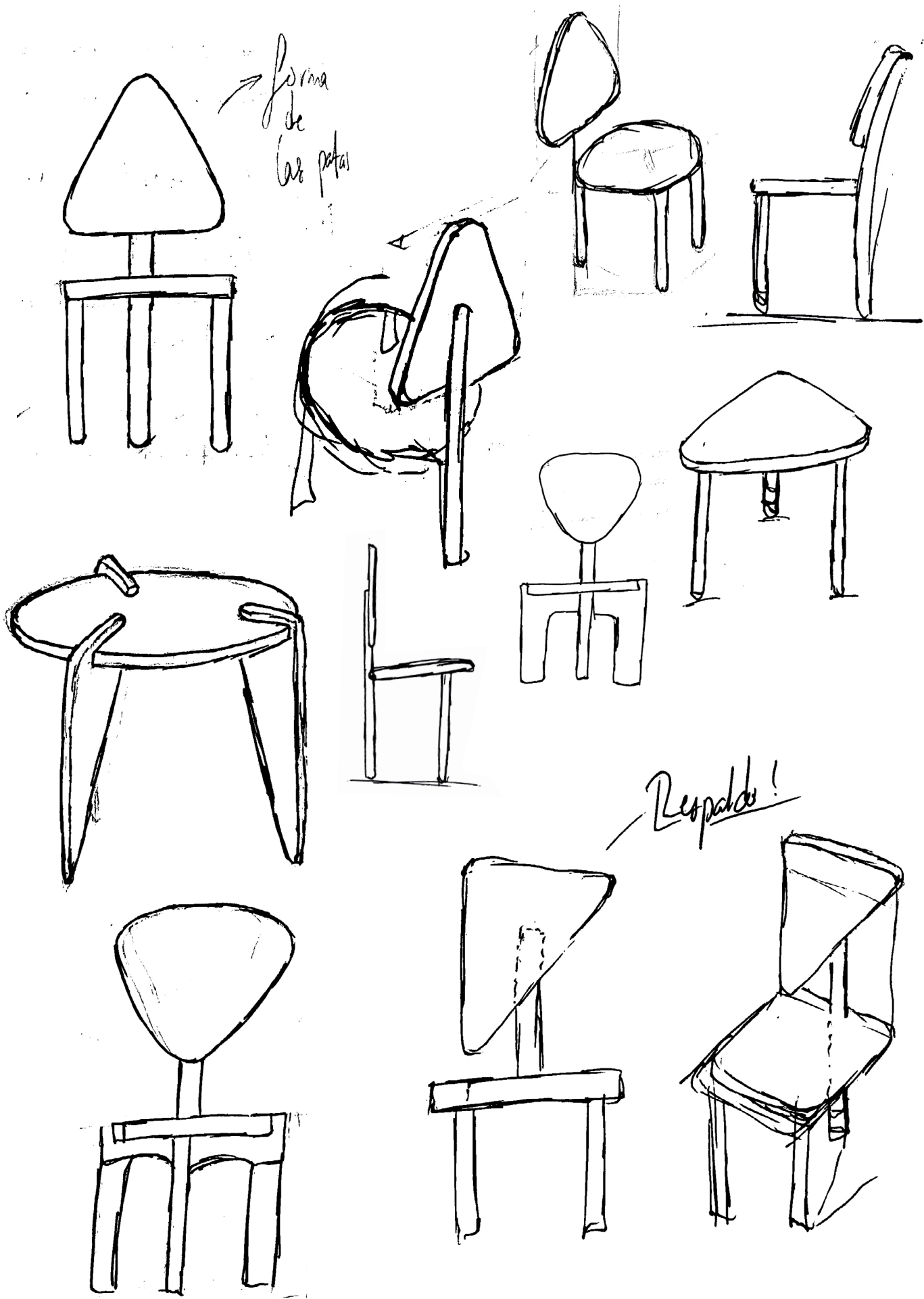
La colección Terna surge como una propuesta de diseño centrada en el ecodiseño, la modularidad y la simbología del número tres. El proyecto se materializa inicialmente en una serie de mesas de centro, pero ha sido concebido desde el inicio como **un diseño abierto y ampliable** hacia otros elementos del mobiliario cotidiano. Esta visión permite que la colección evolucione de manera coherente hacia otras piezas como mesas auxiliares, sillas, taburetes o bancos, manteniendo una **identidad visual y constructiva común**.

El elemento formal unificador de toda la colección es la forma de las patas, inspirada en **un triángulo de vértices suavemente redondeados**, que aparece como estructura principal en las mesas de centro. Esta geometría, que remite al concepto de tríada, aporta estabilidad, simplicidad y valor simbólico, y permite su adaptación según el tipo de mueble, funcionando como una base en todo el sistema.

La estética de la colección mantendría los principios del estilo japandi, combinando la calidez y naturalidad de los materiales con la sobriedad formal del diseño escandinavo y la elegancia funcional del diseño japonés. A su vez, todos los componentes serían desarrollados bajo criterios de ecodiseño, priorizando un uso eficiente de los materiales, la durabilidad de las piezas, y la posibilidad de reparación, desmontaje y reciclaje.

De esta forma, Terna no es solo una colección cerrada, sino que se convierte en **una propuesta de identidad visual y constructiva** que puede crecer y diversificarse sin perder su esencia, permitiendo al usuario integrar diversas tipologías de mobiliario bajo **una misma visión estética y sostenible**.

► Bocetos sobre posibles líneas futuras.
Elaboración propia.



forma
de
las
patas

Respaldo!

07 BIBLIOGRAFIA.

Historia y evolución del mobiliario.

Blanco, D. (s.f.). Mobiliario del siglo XX. <https://danielblanco45.wixsite.com/historiadelmueble/post/mobiliario-del-siglo-xx>

Victoria and Albert Museum. (s.f.). Furniture through the ages. <https://www.vam.ac.uk/>

Pascual, M. (s.f.). Diseño de mobiliario y su contexto histórico. <https://maria-pascual.es/disenio-de-mobiliario-y-su-contexto-historico/>

Arquitectura y Diseño. (2022). ¿Qué es la decoración neoclásica? https://www.arquitecturaydiseno.es/decoracion/que-es-decoracion-neoclasica_10050

10Decoración. (2021). Muebles y moda en el siglo XX. <https://www.10decoracion.com/muebles-y-moda-en-el-siglo-xx/>

Wiki-EAD. (s.f.). Historia del mueble. <https://wiki-ead.b-cdn.net/images/a/a2/MUEBLE.pdf>

Disseny Hub Barcelona. (s.f.). Historia del mueble del siglo XX. https://www.dissenyhub.barcelona/sites/default/files/activity_files/historia_del_mueble_del_siglo_xx.pdf

Descubrir el Arte. (2019). Mobiliario de los siglos XX y XXI. <https://www.descubrirelarte.es/2019/10/02/mobiliario-de-lo-siglos-xx-y-xxi.html>

Estudi del Moble. (2022). Historia del mueble en los siglos XX y XXI. <https://www.estudidelmoble.com/es/historia-del-mueble-en-los-siglos-xx-y-xxi-v-edicion/>

Arquitectura y Diseño. (s.f.). Eileen Gray. <https://www.arquitecturaydiseno.es/creadores/eileen-gray>

Limobelinwo. (2021). Eileen Gray, la precursora del diseño moderno. <https://limobelinwo.com/eileen-gray-la-precursora-del-diseno-moderno/>

Fiell, C., & Fiell, P. (2012). 1000 Chairs. Taschen.

Gloag, J. (1977). A Short Dictionary of Furniture. Allen & Unwin.

Pevsner, N. (2005). Historia del Diseño. Gustavo Gili.

Hanks, D. (2009). The Decorative Designs of Frank Lloyd Wright. Dover Publications.

Wilhide, E. (2012). The Interior Design Handbook. Quadrille.

Miller, J. (2012). Furniture: World Styles from Classical to Contemporary. DK.

Economía circular y sostenibilidad.

Parlamento Europeo. (2015). Economía circular: definición, importancia y beneficios. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Economía circular. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular.html>

Andreu World. (s.f.). Certificado Cradle to Cradle. <https://andreuworld.com/es/certificado-cradle-to-cradle#>

ABN Sostenible. (2021). Certificación Cradle to Cradle (C2C). <https://abnsostenible.com/certificacion-cradle-to-cradle-c2c/>

Tarkett. (s.f.). ¿Qué significa Cradle to Cradle? https://profesional.tarkett.es/es_ES/node/que-significa-cradle-to-cradle-985

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). De la cuna a la cuna: Rediseñando la forma en que hacemos las cosas. McGraw-Hill.

FSC España. (s.f.). Visibilidad FSC: etiquetas FSC. <https://es.fsc.org/es-es/visibilidad-fsc/etiquetas-fsc>

ProSostenible. (2022). Las cinco certificaciones de sostenibilidad más prestigiosas del momento. <https://prosostenible.es/las-cinco-certificaciones-de-sostenibilidad-mas-prestigiosas-del-momento/>

Sintac. (2021). Certificados de sostenibilidad. <https://sintac.es/certificados-de-sostenibilidad/>

FSC España. (s.f.). Productos certificables: mobiliario FSC. <https://es.fsc.org/es-es/productos-certificables/mobiliario-fsc>

Slow Studio. (2022). Guía de mobiliario ecológico. <https://www.slowstudio.es/research/guia-de-mobiliario-ecologico>

European Commission. (s.f.). EU Ecolabel. https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel_en

AENOR. (s.f.). Gestión ambiental. <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental>

Eurofins Environment. (s.f.). La norma ISO 14001. <https://www.eurofins-environment.es/es/la-norma-iso-14001-sirve/>

Repsol. (s.f.). Ecodiseño. <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/ecodiseno/index.cshmtl>

EcoSign Project. (2018). Unidad 5: Ecodiseño. http://www.ecosign-project.eu/wp-content/uploads/2018/09/BASIC_UNIT05_ES_Lecture.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://ellenmacarthurfoundation.org/>

European Commission. (2020). Circular Economy Action Plan. <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

- ISO. (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems—Requirements with guidance for use.
- UNE. (2019). UNE-EN ISO 14006:2019. Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño.
- Bocken, N. M. P., Bakker, C., & Pauw, I. de. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy — a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91.
- Cooper, T. (2010). *Longer Lasting Products: Alternatives to the Throwaway Society*. Gower Publishing.
- Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. MIT Press.
- Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). *Design for Environmental Sustainability*. Springer.
- UNEP. (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme.
- IDAE. (2017). *Guía práctica de la energía para mobiliario sostenible*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Giner, J. (2016). Ecodiseño y análisis de ciclo de vida en el sector del mueble. *Revista de Ingeniería y Gestión Industrial*, 4(2), 45-58.
- Red Española de ACV. (2018). *Análisis de Ciclo de Vida en el sector del mueble*. <https://www.redacv.es/>
- Ashby, M. F. (2013). *Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Fuad-Luke, A. (2009). *Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World*. Earthscan.
- Walker, S. (2011). *The Spirit of Design: Objects, Environment and Meaning*. Earthscan.
- Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (1999). A Road Map for Natural Capitalism. *Harvard Business Review*, 77(3), 145-158.
- OECD. (2018). *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*.
- European Environment Agency. (2020). *The European environment — state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe*.

Design for Disassembly y ecodiseño.

ArchDaily. (2020). A Guide to Design for Disassembly. <https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly>

Econfort y Salud. (s.f.). Design for Assembly & Design for Disassembly: ¿Qué es? <https://econfortysalud.com/passivhaus-y-arquitectura-bioclimatica/design-for-assembly-design-for-disassembly-que-es/>

Decos. (2021). Design for Disassembly: Path to Sustainable Product Lifecycles. <https://decos.com/en/blog/design-disassembly-path-sustainable-product-lifecycles>

Chapman, J. (2005). Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy. Earthscan.

Papanek, V. (1971). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. Pantheon Books.

McDonough, W., & Braungart, M. (2013). The Upcycle: Beyond Sustainability—Designing for Abundance. North Point Press.

CEN. (2010). EN 1729-1:2010. Mobiliario escolar. Dimensiones funcionales.

CEN. (2015). EN 16139:2015. Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad.

Wilkinson, S. J., & Remøy, H. (2018). Building Urban Resilience through Change of Use. Wiley-Blackwell.

Estilos y tendencias.

iHola! (2022). Estilo Mid Century Modern. <https://www.hola.com/decoracion/20220131203743/estilo-mid-century-modern-mc/>

AD Magazine. (2020). Qué es el wabi-sabi y por qué deberías decorar tu casa bajo esta filosofía. <https://www.admagazine.com/interiorismo/que-es-el-wabi-sabi-y-por-que-deberias-decorar-tu-casa-bajo-esta-filosofia-20200626-7041-articulos>

Antic Colonial. (2022). Decoración estilo Japandi. <https://www.anticcolonial.com/decoracion-estilo-japandi/>

Elle Decor. (s.f.). Decoración estilo Hygge: felicidad danesa. <https://www.elledecor.com/es/decoracion/a20854161/decoracion-estilo-hygge-felicidad-danesa/>

Wilhide, E. (2012). The Interior Design Handbook. Quadrille.

Miller, J. (2012). Furniture: World Styles from Classical to Contemporary. DK.

García, M. (2018). El diseño escandinavo: historia y características. Experimenta, 78, 44-49.

Pérez, L. (2020). Minimalismo y funcionalidad en el diseño contemporáneo. Diseño Interior, 310, 22-29.

Estudio de mercado y logística sostenible.

Mediterráneo Expres. (2022). La importancia de la sostenibilidad en la industria del transporte de muebles. <https://mediterraneoexpres.es/la-importancia-de-la-sostenibilidad-en-la-industria-del-transporte-de-muebles/>

Wikipedia. (s.f.). Mueble ecológico. https://es.wikipedia.org/wiki/Mueble_ecol%C3%B3gico

Ecoembes The Circular Campus. (2022). Logística sostenible. <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/logistica-sostenible/>

González, M. (2019). El mercado del mueble en España: tendencias y retos. *Anuario de Diseño Industrial*, 12, 67-75.

Martínez, S. (2020). Logística inversa y sostenibilidad en la industria del mueble. *Revista Logística Hoy*, 45, 34-40.

IDAE. (2017). Guía práctica de la energía para mobiliario sostenible. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Concepto, inspiración y diseño.

Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and Expanded Edition). Basic Books.

Papanek, V. (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Pantheon Books.

Chapman, J. (2005). *Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy*. Earthscan.

Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. MIT Press.

Fuad-Luke, A. (2009). *Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World*. Earthscan.

Walker, S. (2011). *The Spirit of Design: Objects, Environment and Meaning*. Earthscan.

Munari, B. (2018). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Gustavo Gili.

Margolin, V., & Margolin, S. (2002). A "Social Model" of Design: Issues of Practice and Research. *Design Issues*, 18(4), 24-30.

Bonsiepe, G. (2012). *Del objeto a la interfaz*. Editorial GG.



PRESUPUESTO.

► ÍNDICE PRESUPUESTO

01 PRESUPUESTO POR ELEMENTO.

| | | |
|-------------|---------------------------------------|-----|
| 1.1 | Introducción | 151 |
| 1.2 | Coste de fabricación C.F. | 152 |
| | Costes en materiales | 153 |
| | Costes mano de obra directa M.O.D | 154 |
| | Costes puestos de trabajo. | 157 |
| 1.3 | Coste de mano de obra indirecta M.O.I | 158 |
| 1.4 | Cargas sociales C.S. | 159 |
| 1.5 | Gastos generales G.G. | 160 |
| 1.6 | Coste total en fábrica C.T. | 161 |
| 1.7 | Beneficio industrial B.I. | 161 |
| 1.8 | Precio de venta en fábrica P.V.F. | 162 |
| 1.9 | Precio de venta al público P.V.P. | 162 |
| 1.10 | Resumen precios por componente. | 163 |

02 PRESUPUESTO POR MESA.

| | | |
|------------|------------------------------------|-----|
| 2.1 | Precio de venta al público x mesa. | 165 |
| 2.2 | Conclusiones. | 169 |

► ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------------|--|-----|
| TABLA 01. | Cálculo de días laborables | 152 |
| TABLA 02. | Precio materiales de sobres. | 153 |
| TABLA 03. | Precio materiales patas. | 153 |
| TABLA 04. | Precio materiales sobres con descuento. | 154 |
| TABLA 05. | Precio materiales patas con descuento. | 154 |
| TABLA 06. | Resumen precio materiales con descuento. | 154 |
| TABLA 07. | Salario operarios. Anual y por hora. | 155 |
| TABLA 08. | Costes mano de obra directa. Sobres. | 155 |
| TABLA 09. | Costes mano de obra directa. Patas. | 155 |
| TABLA 10. | Desglose costes asociados al diseño. | 156 |
| TABLA 11. | Desglose costes asociados al control de calidad. | 156 |
| TABLA 12. | Costes totales mano de obra directa. Sobres. | 156 |
| TABLA 13. | Costes totales mano de obra directa. Patas. | 156 |
| TABLA 14. | Costes puestos de trabajo. Sobres. | 157 |
| TABLA 15. | Costes puestos de trabajo. Patas. | 157 |
| TABLA 16. | Costes de fabricación totales. | 158 |
| TABLA 17. | Costes de mano de obra indirecta. | 159 |
| TABLA 18. | Costes de las cargas sociales. | 160 |
| TABLA 19. | Costes de los gastos generales. | 160 |
| TABLA 20. | Costes totales en fabrica. | 161 |
| TABLA 21. | Cálculo del beneficio industrial. | 161 |
| TABLA 22. | Cálculo del precio de venta en fábrica | 162 |
| TABLA 23. | Cálculo del precio de venta al público. | 162 |
| TABLA 24. | Resumen costes y precios finales por elemento. | 163 |
| TABLA 25. | Costes y precios finales combinación Ø100x30 cm | 166 |
| TABLA 26. | Costes y precios finales combinación Ø100x36 cm | 166 |
| TABLA 27. | Costes y precios finales combinación Ø100x42 cm | 166 |
| TABLA 28. | Costes y precios finales combinación Ø85x30 cm | 167 |
| TABLA 29. | Costes y precios finales combinación Ø85x36 cm | 167 |
| TABLA 30. | Costes y precios finales combinación Ø85x42 cm | 167 |
| TABLA 31. | Costes y precios finales combinación Ø70x30 cm | 168 |
| TABLA 32. | Costes y precios finales combinación Ø70x36 cm | 168 |
| TABLA 33. | Costes y precios finales combinación Ø70x42 cm | 168 |
| TABLA 34. | Resumen precios finales de venta al público según combinación. | 169 |

01 PRESUPUESTO POR ELEMENTO.

1.1 Introducción

Este documento tiene como finalidad proyectar la inversión necesaria para la fabricación de las mesas ecodiseñadas que conforman la colección TERNA, y establecer un precio de venta unitario que garantice su rentabilidad.

Para ello, se ha elaborado un presupuesto aproximado que contempla los costos de producción de cada una de las piezas que integran la colección. Se excluyen de este análisis aspectos no vinculados directamente al proceso de fabricación, como posibles gastos logísticos o comerciales externos. Cabe señalar que los precios utilizados son estimativos y pueden variar en función de las condiciones del mercado en cada momento.

El presupuesto se ha calculado en base a una estimación de producción de una primera tirada de 100 unidades por modelo, abarcando todas las variantes de diseño dentro de la colección TERNA.

Se determinarán los costes estimados por unidad, teniendo en cuenta tanto los materiales principales como los elementos complementarios. Es importante mencionar que los tiempos de fabricación y montaje son aproximados, por lo que esta estimación tiene un carácter orientativo.

El presupuesto se estructura en cinco apartados que se explican a continuación y que, posteriormente, se detallarán uno a uno

- **Coste de Fabricación (C.F.):** corresponde a los gastos directos vinculados a la producción de cada mesa de la colección, incluyendo materiales principales y procesos específicos de elaboración.
- **Mano de Obra Indirecta (M.O.I.):** incluye los costos relacionados con el personal técnico y de supervisión que interviene en las distintas etapas del proceso productivo, aunque no participe directamente en el montaje de las piezas.
- **Cargas Sociales (C.S.):** hace referencia al porcentaje estimado de aportes y contribuciones sociales aplicables a los salarios del personal comprendido en la mano de obra indirecta.
- **Gastos Generales (G.G.):** engloba los costos operativos generales de la empresa, tales como el alquiler del taller, consumo de servicios (agua, electricidad), mantenimiento de maquinaria, seguros, entre otros gastos asociados al funcionamiento del espacio productivo.
- **Beneficio Industrial (B.I.):** representa el margen de ganancia previsto sobre el costo total unitario de cada mesa, asegurando la rentabilidad del proyecto.

Al tratarse de una pieza de mobiliario modular se va a proceder con el cálculo del coste de las piezas por separado. Por un lado se calculará el precio de cada lote de 3 patas, y por otro, se calculará el coste de los sobres individuales; de esta manera, haciendo una suma sencilla, se sabrá con exactitud el precio final de cada una de las nueve combinaciones que ofrece la colección de mesas TERNA.

1.2 Coste de fabricación C.F.

**C.F. = materiales + M.O.D. +
puesto de trabajo**

El Costo de Fabricación (C.F.) representa el conjunto de gastos directos relacionados con la producción de cada pieza de la colección TERNA. Este costo se compone principalmente de tres factores clave: **los materiales utilizados, la mano de obra directa (M.O.D.) y el costo del puesto de trabajo.**

En este proyecto, la totalidad del proceso productivo se llevará a cabo en los talleres propios de la empresa, sin recurrir a subcontratación externa. Esto permite mantener un mayor control sobre la calidad, los tiempos y los criterios de sostenibilidad aplicados en cada etapa de fabricación.

Para estimar el C.F., se ha considerado una primera producción de 100 unidades por modelo, lo que incluye el corte, los acabados manuales, y el embalaje con materiales reciclables.

El costo de materiales se calcula en función del volumen de materia prima requerida por set de piezas —como madera certificada, barnices ecológicos, etc—, junto con el coste unitario de cada componente.

Por otro lado, la Mano de Obra Directa (M.O.D.) incluye el tiempo y el salario del equipo de producción involucrado en la elaboración de cada mesa, desde la preparación de materiales hasta el ensamblaje final. Este coste considera las responsabilidades específicas de cada trabajador, su categoría laboral, y las horas invertidas por unidad producida.

Para esta estimación, se ha proyectado un calendario de producción con 227 días laborales efectivos al año, trabajando en turnos de 8 horas diarias.

TABLA 01. Cálculo de días laborables

| Concepto | Días | Motivo |
|---------------------------------|-------------|---|
| Días totales del año | 365 | Días en un año estándar |
| Fines de semana (52 × 2) | -104 | Sábados y domingos |
| Festivos nacionales y locales | -14 | Aproximadamente |
| Vacaciones anuales | -22 | Según convenio estándar |
| Días por asuntos personales | -5 | Días que muchas empresas otorgan |
| Total días laborales efectivos | 220 | |
| +7 días buffer de productividad | 7 | Días añadidos por eficiencia o turnos extra |
| TOTAL FINAL | 227 | Días útiles realmente aprovechables |

Costes en materiales

Para el cálculo de los materiales a utilizar, se ha realizado una primera búsqueda del precio, en territorio nacional, de los siguientes elementos:

Contrachapado de roble (3,2 cm de grosor).

- Precio aproximado: **90—130 €/m²**
- Roble europeo, calidad media-alta.
- Puede venir chapado por ambas caras con lámina de roble natural.

Madera de roble maciza (3,2 cm de grosor).

- Precio aproximado: **150—220 €/m²**
- Roble macizo europeo, calidad seca y cepillada.
- Mayor coste por su peso, trabajo de secado y estabilidad estructural.

Laminado de roble de alta calidad.

- Precio aproximado: **35—70 €/m²**
- Alta resistencia a rayaduras y humedad si es HPL.
- Opción más económica y estable para acabados visuales que imiten el roble macizo sin el peso ni el coste.

TABLA 02. Precio materiales de sobres.

| Elemento | Tipo de material | Dimensiones (cm) | Área total aprox. (m ²) | Precio unitario por m ² (€) | Costo total (€) |
|----------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--|-----------------|
| Sobre Ø100 cm | Contrachapado roble chapado (3,2 cm) | Diámetro: 100 | 0,785 | 130 | 102,05 |
| Sobre Ø85 cm | Contrachapado roble chapado (3,2 cm) | Diámetro: 85 | 0,567 | 130 | 73,71 |
| Sobre Ø70 cm | Contrachapado roble chapado (3,2 cm) | Diámetro: 70 | 0,385 | 130 | 50,05 |

TABLA 03. Precio materiales patas.

| Elemento | Tipo de material | Dimensiones (cm) | Área total aprox. (m ²) | Precio unitario por m ² (€) | Costo total (€) |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|-----------------|
| Set patas 30cm | Madera roble maciza tratada (3,2 cm) | 3 triángulos 30×32 cm | 0,144 | 190 | 27,36 |
| Set patas 38 cm | Madera roble maciza tratada (3,2 cm) | 3 triángulos 38×32 cm | 0,182 | 190 | 34,58 |
| Set patas 44 cm | Madera roble maciza tratada (3,2 cm) | 3 triángulos 44×32 cm | 0,211 | 190 | 40,09 |

En caso de producción en volumen para una gran empresa, se pueden aplicar descuentos por compra al por mayor. Para el contrachapado de roble chapado se estima un descuento del **20%**, reduciendo el precio de **130 €/m² a 104 €/m²**. Para la madera maciza de roble tratada, se estima un descuento del **15%**, bajando de **190 €/m² a 161,50 €/m²**. Estos descuentos son realistas para compras superiores a 200 m² o 2 m³ de material, como en una **producción estimada de 300 mesas**.

TABLA 04. Precio materiales sobres con descuento.

| Elemento | Costo total (€) | Descuento aplicado (%) | Precio con descuento por m ² (€) | Costo total con descuento (€) |
|----------------------|-----------------|------------------------|---|-------------------------------|
| Sobre Ø100 cm | 102,05 | 20 | 104 | 81,64 |
| Sobre Ø85 cm | 73,71 | 20 | 104 | 58,97 |
| Sobre Ø70 cm | 50,05 | 20 | 104 | 40,04 |

TABLA 05. Precio materiales patas con descuento.

| Elemento | Costo total (€) | Descuento aplicado (%) | Precio con descuento por m ² (€) | Costo total con descuento (€) |
|------------------------------|-----------------|------------------------|---|-------------------------------|
| Set patas 30×32×3 uds | 27,36 | 15 | 161,5 | 23,26 |
| Set patas 38×32×3 uds | 34,58 | 15 | 161,5 | 29,39 |
| Set patas 44×32×3 uds | 40,09 | 15 | 161,5 | 34,08 |

TABLA 06. Resumen precio materiales con descuento.

| Elemento | Costo total con descuento (€) |
|------------------------|-------------------------------|
| Sobre Ø100 cm | 81,64 |
| Sobre Ø85 cm | 58,97 |
| Sobre Ø70 cm | 40,04 |
| Set patas 30 cm | 23,26 |
| Set patas 38 cm | 29,39 |
| Set patas 44 cm | 34,08 |

Costes mano de obra directa M.O.D

Los costes de mano de obra directa (MOD) se han calculado tomando como base cada una de las operaciones necesarias para la fabricación de la colección TERNA. Estas tareas incluyen la selección del material, el chapado del sobre, mecanizados CNC, lijado, aplicación de acabados y control de calidad. La producción se realiza en talleres propios altamente automatizados, lo que permite optimizar tiempos y reducir costes laborales.

Dado que el diseño de las mesas TERNA contempla dos componentes principales; el sobre y las patas (en un conjunto de tres por mesa), los procesos de fabricación han sido desglosados en dos tablas diferenciadas: una que recoge las operaciones asociadas a los sobres, y otra con los procesos específicos para la elaboración de las patas. En ambas se detalla **el tipo de operario requerido, el tiempo empleado por unidad y el coste asociado por operación.**

TABLA 07. Salario operarios. Anual y por hora.

| Tipo de operario | Salario anual (€) | Salario por hora (€) |
|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Peón especialista | 16344 | 9 |
| Oficial de 1º | 19976 | 12 |
| Operario CNC | 23608 | 13 |
| Técnico CNC | 25424 | 14 |
| Operario de acabados | 19976 | 12 |
| Supervisor de calidad | 21792 | 12 |

TABLA 08. Costes mano de obra directa. Sobres.

| Tarea | Operario | Tiempo (seg) | Tiempo (horas) | Jornal (€/h) | Coste (€) |
|---|--------------------|--------------|----------------|--------------|-----------|
| Selección y preparación del material | Peón especializado | 180 | 0,05 | 9 | 0,45 |
| Chapado del sobre con prensa al vacío | Oficial técnico | 420 | 0,117 | 12 | 1,4 |
| Lijado y recorte tras chapado | Peón especializado | 180 | 0,05 | 9 | 0,45 |
| Fresado y talla CNC del sobre | Técnico CNC | 300 | 0,083 | 14 | 1,16 |
| Aplicación de acabado (aceite o barniz) | Oficial acabado | 300 | 0,083 | 12 | 1 |
| | | | | | 4,46 |

TABLA 09. Costes mano de obra directa. Patas.

| Tarea | Operario | Tiempo (seg) | Tiempo (horas) | Jornal (€/h) | Coste (€) |
|---|--------------------|---------------|----------------|--------------|-----------|
| Selección y preparación del material | Peón especializado | 180 × 3 = 540 | 0,15 | 9 | 1,35 |
| Corte y mecanizado CNC de patas | Técnico CNC | 300 × 3 = 900 | 0,25 | 14 | 3,5 |
| Talla colas de milano en patas | Técnico CNC | 240 × 3 = 720 | 0,2 | 14 | 2,8 |
| Lijado final manual | Peón | 240 × 3 = 720 | 0,2 | 9 | 1,8 |
| Aplicación de acabado (aceite o barniz) | Oficial acabado | 300 × 3 = 900 | 0,25 | 12 | 3 |
| | | | | | 12,45 |

Se va a suponer que el diseñador industrial es interno, por lo que pertenecería a la propia empresa de mobiliario. En este caso su coste se integra directamente en el presupuesto de fabricación del producto, formando parte de la Mano de Obra Directa (MOD). Esto implica que, además de los costes asociados a la producción física, como el ensamblaje, tapicería o acabados, se debe considerar el tiempo dedicado por el diseñador al desarrollo del producto, desde la fase conceptual hasta los ajustes finales previos a la producción.

Para reflejar con precisión este coste, es necesario calcular el coste por hora del diseñador interno y multiplicarlo por las horas efectivamente dedicadas al diseño del producto. Asimismo, es fundamental incluir el coste asociado al control de calidad, que garantiza que el producto final cumpla con los estándares establecidos.

A continuación, se presenta una tabla con el desglose detallado del coste imputado al diseñador interno, así como el coste estimado para el control de calidad, ambos componentes clave en el presupuesto total de MOD.

TABLA 10. Desglose costes asociados al diseño.

| Concepto | Valor |
|--|-------|
| Sueldo mensual (€) | 3.840 |
| Horas mensuales laborables | 160 |
| Salario por hora (€/h) | 24 |
| Horas dedicadas al diseño | 200 |
| Coste total diseño (€) | 4800 |
| Total unidades producidas | 300 |
| Amortización por unidad de sobres y set de patas (€) | 8 |

TABLA 11. Desglose costes asociados al control de calidad.

| Concepto | Valor |
|--|-------|
| Salario mensual bruto (€) | 1.920 |
| Horas laborables al mes | 160 |
| Salario por hora (€/h) | 12 |
| Horas dedicadas por producto | 12 |
| Coste total por producto (€) | 144 |
| Unidades fabricadas | 300 |
| Amortización por unidad de sobres y set de patas (€) | 0,24 |

**M.O.D. TOTAL = Diseño + control
+ producción física**

Una vez tenemos todos los costes de mano de obra directa, tanto física como de diseño y de calidad, se procede a sumar los montos que se han calculado para saber el precio de la M.O.D.

TABLA 12. Costes totales mano de obra directa. Sobres.

TABLA 13. Costes totales mano de obra directa. Patas.

| Concepto | Coste unitario (€) |
|----------------------------|--------------------|
| Diseñador industrial | 8 |
| Control de calidad | 0,24 |
| Producción física - Sobres | 4,46 |
| | 12,7 |

| Concepto | Coste unitario (€) |
|---------------------------|--------------------|
| Diseñador industrial | 8 |
| Control de calidad | 0,24 |
| Producción física - Patas | 12,45 |
| | 20,69 |

Costes puestos de trabajo.

En la fabricación de la colección TERNA, los costes asociados a los puestos de trabajo representan un factor fundamental para la planificación y control económico del proceso productivo. Estos costes comprenden todos los gastos vinculados a los puestos donde se desarrollan las distintas tareas: selección y preparación de materiales, chapado, mecanizado, lijado, acabado, control de calidad y diseño industrial.

Cada puesto de trabajo tiene asignadas responsabilidades específicas y requiere distintos niveles de cualificación, lo que se refleja en su coste asociado. La adecuada asignación y cálculo de estos costes permite optimizar la gestión de recursos humanos y materiales, mejorando la eficiencia y competitividad del producto final.

A continuación, se detallan los costes estimados para cada puesto implicado en la producción de sobres y patas, junto con la amortización del diseño industrial, ofreciendo una visión clara y estructurada para facilitar la toma de decisiones en el proceso de fabricación.

TABLA 14. Costes puestos de trabajo. Sobres.

| Denominación | Potencia (kW) | Tiempo (h) | Consumo (kWh) | Coste (€/kWh) | Coste (€) |
|-----------------------------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------------|
| Sierra circular industrial | 6 | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 0,24 |
| Prensa al vacío | 45 | 0,166 | 7,47 | 0,2 | 1,494 |
| Prensa laminadora | 60 | 0,175 | 10,5 | 0,2 | 2,1 |
| Enchapadora de cantos | 9 | 0,146 | 1,314 | 0,2 | 0,263 |
| Fresadora CNC | 6 | 0,116 | 0,696 | 0,2 | 0,139 |
| Lijadora eléctrica | 1,2 | 0,25 | 0,3 | 0,2 | 0,06 |
| Cabina de acabado | 3 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,12 |
| | | | | | 4,416 |

TABLA 15. Costes puestos de trabajo. Patas.

| Denominación | Potencia (kW) | Tiempo (h) | Consumo (kWh) | Coste (€/kWh) | Coste (€) |
|---------------------------|---------------|------------|---------------|---------------|--------------|
| Sierra de cinta | 5 | 0,16 | 0,8 | 0,2 | 0,16 |
| Fresadora CNC | 5 | 0,116 | 0,58 | 0,2 | 0,116 |
| Lijadora eléctrica | 1,2 | 0,2 | 0,24 | 0,2 | 0,048 |
| Cabina de acabado | 3 | 0,15 | 0,45 | 0,2 | 0,09 |
| | | | | | 0,414 |

Una vez obtenidos y comprobados los costes asociados a los materiales, la mano de obra directa y los puestos de trabajo implicados en el proceso productivo, es posible determinar el **coste total de fabricación** de los distintos componentes que integran la colección de mesas TERNA.

TABLA 16. Costes de fabricación totales.

| Componente | Coste de materiales (€) | Coste de M.O.D. (€) | Coste de puestos de trabajo (€) | Coste x unidad (€) | Coste total x 100 (€) |
|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Sobre Ø100 cm | 81,64 | 12,7 | 4,416 | 98,756 | 9875,6 |
| Sobre Ø85 cm | 58,97 | 12,7 | 4,416 | 76,086 | 7608,6 |
| Sobre Ø70 cm | 40,04 | 12,7 | 4,416 | 57,156 | 5715,6 |
| Set patas 30 cm | 23,26 | 20,69 | 0,401 | 44,351 | 4435,14 |
| Set patas 38 cm | 29,39 | 20,69 | 0,401 | 50,481 | 5048,14 |
| Set patas 44 cm | 34,08 | 20,69 | 0,401 | 55,171 | 5517,14 |
| | | | | | 38200,22 |

1.3 Coste de mano de obra indirecta M.O.I

Además de los costes directos asociados a los materiales, la mano de obra directa y el uso de maquinaria específica en el proceso de fabricación, es necesario contemplar el coste correspondiente a la **mano de obra indirecta (MOI)**. Este concepto incluye todos aquellos gastos relacionados con el personal técnico, supervisores de línea, encargados de logística interna, planificación de producción, mantenimiento de equipos y otros roles que, si bien **no intervienen directamente en la fabricación** del producto, son esenciales para que el proceso se desarrolle de forma eficiente, segura y continua.

En el contexto de producción planteado para la colección de mesas TERNA, inspirado en la estructura industrial de empresas como Viccarbe o Kendo, donde los procesos están altamente optimizados pero se mantiene un nivel elevado de control y supervisión, se estima que la M.O.I. representa aproximadamente un **15% del coste total de la mano de obra directa**.

$$\text{M.O.I. TOTAL} = (\% \text{ M.O.I.}) \cdot \text{M.O.D.}$$

Este porcentaje ha sido aproximado teniendo en cuenta la dimensión de la producción, el nivel de automatización de la planta, la necesidad de personal especializado en tareas de control y gestión de calidad, así como el enfoque en **diseño de autor** que requiere un seguimiento más detallado en determinadas fases. Incluir este coste en el presupuesto final es fundamental para lograr una visión realista y profesional del escenario económico del proyecto.

TABLA 17. Costes de mano de obra indirecta.

| Componente | Coste de M.O.D. (€) | Coste M.O.I. x unidad (€) | Coste M.O.I. x100 (€) |
|-----------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| Sobre Ø100 cm | 12,7 | 1,905 | 190,5 |
| Sobre Ø85 cm | 12,7 | 1,905 | 190,5 |
| Sobre Ø70 cm | 12,7 | 1,905 | 190,5 |
| Set patas 30 cm | 20,69 | 3,104 | 310,35 |
| Set patas 38 cm | 20,69 | 3,104 | 310,35 |
| Set patas 44 cm | 20,69 | 3,104 | 310,35 |

1.4 Cargas sociales C.S.

Las cargas sociales comprenden las contribuciones obligatorias que la empresa debe realizar ante los organismos oficiales para cubrir las prestaciones sociales y garantizar el bienestar, la protección y los derechos de los trabajadores involucrados en la fabricación de la colección de mesas TERNA.

Dado que la producción se lleva a cabo íntegramente en los talleres propios de la empresa, con procesos que incluyen desde la selección y preparación de materiales, pasando por el chapado y mecanizado CNC, hasta el lijado, acabado y control de calidad, es fundamental considerar estos costes como parte integral del presupuesto laboral.

Las cargas sociales aplicables incluyen los siguientes conceptos y porcentajes:

- Seguridad Social: 28,14%
- Seguro de desempleo: 2,35%
- Fondo de garantía salarial: 0,20%
- Accidentes de trabajo: 7,6%
- Responsabilidad civil: 1%
- Formación Profesional: 0,60%

En conjunto, estas cargas representan un 39,89%, que se redondea a un **40% sobre el coste salarial bruto de la mano de obra directa e indirecta**

$$\text{C.S.} = (\% \text{C.S.}) \cdot (\text{M.O.D} + \text{M.O.I})$$

Este porcentaje debe incorporarse para obtener una estimación realista y completa de los costes laborales totales asociados a la fabricación de la colección TERNA, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente en materia laboral y de seguridad social.

TABLA 18. Costes de las cargas sociales.

| Componente | Coste de M.O.D. x unidad (€) | Coste de M.O.D. x100 (€) | Coste M.O.I. x unidad (€) | Coste M.O.I. x 100 (€) | C.S. x unidad (€) | C.S. x100 (€) |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|---------------|
| Sobre Ø100 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 | 5,842 | 584,2 |
| Sobre Ø85 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 | 5,842 | 584,2 |
| Sobre Ø70 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 | 5,842 | 584,2 |
| Set patas 30 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 | 9,517 | 951,74 |
| Set patas 38 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 | 9,517 | 951,74 |
| Set patas 44 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 | 9,517 | 951,74 |

1.5 Gastos generales G.G.

Los gastos generales representan el conjunto de costes necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de la empresa, excluyendo los costes ya considerados en materiales, mano de obra directa, mano de obra indirecta y cargas sociales. Estos gastos comprenden conceptos tales como salarios del personal administrativo, pluses, gastos vinculados a seguridad laboral, consumo energético, licencias fiscales, mantenimiento y amortización de instalaciones y maquinaria, entre otros.

$$\text{G.G.} = (\% \text{G.G.}) \cdot (\text{M.O.D.})$$

Dado que la producción se realiza en talleres propios con altos niveles de automatización y eficiencia, los gastos generales se estiman como **un porcentaje aplicado sobre la mano de obra directa**. En función del tamaño y características del proyecto, así como del estándar habitual en la industria del mobiliario contemporáneo, se ha adoptado un porcentaje del **15%** para este concepto, equilibrando la inversión necesaria para sostener la estructura empresarial sin sobrecargar el presupuesto.

Este porcentaje permite obtener una visión ajustada y realista de los costes indirectos asociados a la fabricación de las mesas TERNA, contribuyendo a una estimación integral del coste total de producción.

TABLA 19. Costes de los gastos generales.

| Componente | Coste de M.O.D. x unidad (€) | Coste M.O.D. x 100 (€) | G.G. x unidad (€) | G.G. x 100 (€) |
|------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------|----------------|
| Sobre Ø100 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 |
| Sobre Ø85 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 |
| Sobre Ø70 cm | 12,7 | 1270 | 1,905 | 190,5 |
| Set patas 30 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 |
| Set patas 38 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 |
| Set patas 44 cm | 20,69 | 2069 | 3,104 | 310,35 |

1.6 Coste total en fábrica C.T.

El coste total en fábrica corresponde a la **suma de todos los elementos que intervienen directamente en la producción**. Dado que se trata de una producción industrial optimizada, orientada a una primera tirada de 300 unidades, y que se realiza en un entorno automatizado y controlado, el cálculo del coste total en fábrica permite establecer una base sólida para la **definición del precio de venta y la rentabilidad del producto**.

$$\text{C.T.} = \text{C.F.} + \text{M.O.I.} + \text{C.S.} + \text{G.G.}$$

TABLA 20. Costes totales en fábrica.

| Componente | C.F. x unidad (€) | M.O.I. x unidad (€) | C.S. x unidad (€) | G.G. x unidad (€) | Coste en fabrica x unidad (€) | Coste en fabrica x 100 (€) |
|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Sobre Ø100 cm | 98,756 | 1,905 | 5,842 | 1,905 | 108,408 | 10840,8 |
| Sobre Ø85 cm | 76,086 | 1,905 | 5,842 | 1,905 | 85,738 | 8573,8 |
| Sobre Ø70 cm | 57,156 | 1,905 | 5,842 | 1,905 | 66,808 | 6680,8 |
| Set patas 30 cm | 44,351 | 3,104 | 9,517 | 3,104 | 60,076 | 6007,58 |
| Set patas 38 cm | 50,481 | 3,104 | 9,517 | 3,104 | 66,206 | 6620,58 |
| Set patas 44 cm | 55,171 | 3,104 | 9,517 | 3,104 | 70,896 | 7089,58 |
| | | | | | | 45813,14 |

1.7 Beneficio industrial B.I.

El beneficio industrial representa **el margen de ganancia** que la empresa espera obtener por su actividad productiva. No se trata de un coste directo de fabricación, sino de una cantidad añadida sobre el total de costes con el fin de garantizar la rentabilidad del proyecto, cubrir imprevistos y recompensar la inversión en diseño, infraestructura y procesos industriales.

En el caso se ha optado por aplicar **un beneficio industrial del 15 %** sobre el coste total en fábrica de cada unidad. Este porcentaje se considera adecuado teniendo en cuenta el nivel de automatización, la calidad del diseño, el perfil de la empresa fabricante y el posicionamiento esperado del producto en el mercado.

$$\text{B.I.} = (\% \text{B.I.}) \cdot \text{C.T.}$$

TABLA 21. Cálculo del beneficio industrial.

| Componente | Coste en fabrica x unidad (€) | Coste en fabrica x 100 (€) | Beneficio industrial x unidad (€) | Beneficio industrial x 100 (€) |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Sobre Ø100 cm | 108,408 | 10840,8 | 16,261 | 1626,12 |
| Sobre Ø85 cm | 85,738 | 8573,8 | 12,861 | 1286,07 |
| Sobre Ø70 cm | 66,808 | 6680,8 | 10,021 | 1002,12 |
| Set patas 30 cm | 60,076 | 6007,58 | 9,011 | 901,137 |
| Set patas 38 cm | 66,206 | 6620,58 | 9,931 | 993,087 |
| Set patas 44 cm | 70,896 | 7089,58 | 10,634 | 1063,437 |
| | | 45813,14 | | 6871,971 |

1.8 Precio de venta en fábrica P.V.F.

El precio de venta en fábrica (PVF) es el importe al que la empresa ofrece cada unidad del producto antes de su distribución, sin incluir márgenes del distribuidor, transporte ni impuestos. Se calcula sumando al coste total de fabricación el beneficio industrial aplicado. En este caso, el PVF de cada unidad de la colección TERNA incorpora todos los costes productivos y un 15 % de margen.

$$P.V. = C.T. + B.I.$$

TABLA 22. Cálculo del precio de venta en fábrica

| Componente | Coste en fabrica x unidad (€) | Coste en fabrica x 100 (€) | Beneficio industrial x unidad (€) | Beneficio industrial x 100 (€) | PVF x unidad (€) | PVF x 100 (€) |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| Sobre Ø100 cm | 108,408 | 10840,8 | 16,261 | 1626,12 | 124,669 | 12466,92 |
| Sobre Ø85 cm | 85,738 | 8573,8 | 12,861 | 1286,07 | 98,599 | 9859,87 |
| Sobre Ø70 cm | 66,808 | 6680,8 | 10,021 | 1002,12 | 76,829 | 7682,92 |
| Set patas 30 cm | 60,076 | 6007,58 | 9,011 | 901,137 | 69,087 | 6908,717 |
| Set patas 38 cm | 66,206 | 6620,58 | 9,931 | 993,087 | 76,137 | 7613,667 |
| Set patas 44 cm | 70,896 | 7089,58 | 10,634 | 1063,437 | 81,530 | 8153,017 |
| | | 45813,14 | | 6871,971 | | 52685,111 |

1.9 Precio de venta al público P.V.P.

$$P.V.P = P.V.F + (P.V.F \cdot IVA)$$

El precio de venta al público (PVP) es el importe final que paga el consumidor por el producto. Este valor incluye el precio de venta en fábrica sumando los impuestos aplicables. En España, el IVA estándar para mobiliario es del 21 %, que se añade al P.V.F.

TABLA 23. Cálculo del precio de venta al público.

| Componente | PVF x unidad (€) | PVF x 100 (€) | PVP x unidad (€) | PVP x 100 (€) |
|------------------------|------------------|---------------|---------------------|------------------|
| Sobre Ø100 cm | 124,669 | 12466,92 | 150,850 | 15084,973 |
| Sobre Ø85 cm | 98,599 | 9859,87 | 119,304 | 11930,443 |
| Sobre Ø70 cm | 76,829 | 7682,92 | 92,963 | 9296,333 |
| Set patas 30 cm | 69,087 | 6908,717 | 83,595 | 8359,548 |
| Set patas 38 cm | 76,137 | 7613,667 | 92,125 | 9212,537 |
| Set patas 44 cm | 81,530 | 8153,017 | 98,652 | 9865,151 |
| | | 52685,111 | | 63748,984 |

1.10 Resumen precios por componente.

El precio de venta en fábrica (PVF) es el importe al que la empresa ofrece cada unidad del producto antes de su distribución, sin incluir márgenes del distribuidor, transporte ni impuestos. Se calcula sumando al coste total de fabricación el beneficio industrial aplicado. En este caso, el PVF de cada unidad de la colección TERNA incorpora todos los costes productivos y un 15 % de margen.

TABLA 24. Resumen costes y precios finales por elemento.

| Componente | Sobre Ø100 cm | Sobre Ø85 cm | Sobre Ø70 cm | Set patas 30 cm | Set patas 38 cm | Set patas 44 cm |
|---------------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Coste de materiales (€) | 81,64 | 58,97 | 40,04 | 23,26 | 29,39 | 34,08 |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 12,7 | 12,7 | 20,69 | 20,69 | 20,69 |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 4,416 | 4,416 | 0,401 | 0,401 | 0,401 |
| Coste de fabricación (€) | 98,756 | 76,086 | 57,156 | 44,351 | 50,481 | 55,171 |
| Coste M.O.I. (€) | 1,905 | 1,905 | 1,905 | 3,104 | 3,104 | 3,104 |
| C.S. (€) | 5,842 | 5,842 | 5,842 | 9,517 | 9,517 | 9,517 |
| G.G. (€) | 1,905 | 1,905 | 1,905 | 3,104 | 3,104 | 3,104 |
| C.T. (€) | 108,408 | 85,738 | 66,808 | 60,076 | 66,206 | 70,896 |
| Beneficio industrial (€) | 16,261 | 12,861 | 10,021 | 9,011 | 9,931 | 10,634 |
| P.V.F. (€) | 124,669 | 98,599 | 76,829 | 69,087 | 76,137 | 81,530 |
| P.V.P. (€) | 150,850 | 119,304 | 92,963 | 83,595 | 92,125 | 98,652 |

02 PRESUPUESTO POR MESA.

2.1 Precio de venta al público x mesa.

Una vez definidos de forma independiente los costes de fabricación, la mano de obra indirecta y las cargas adicionales, se ha podido calcular el precio de venta al público de cada uno de los elementos que componen la colección de mesas TERNA.

Teniendo en cuenta que los sobres y los sets de patas pueden combinarse libremente entre sí, se han desarrollado las nueve combinaciones posibles (3 tipos de sobres \times 3 tipos de patas). En las siguientes tablas se presenta de forma desglosada el precio en fábrica (P.V.F.) y el precio de venta al público (P.V.P.).

Gracias a este último análisis, podemos tener una mejor idea de cuánto costaría al usuario final adquirir una mesa completa, en función de las medidas que mejor se adapten a su espacio y sus necesidades.

$$\text{P.V.F (mesa)} = \text{P.V.F (sobre)} + \text{P.V.F (set de patas)}$$

$$\text{P.V.P (mesa)} = \text{P.V.P (sobre)} + \text{P.V.P (set de patas)}$$

TABLA 25. Costes y precios finales combinación Ø100x30 cm

| Componente | Sobre Ø100 cm | Set patas 32 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Coste de materiales (€) | 81,640 | 23,260 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,700 | 20,690 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 98,756 | 44,351 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 108,408 | 60,076 | |
| Beneficio industrial (€) | 16,261 | 9,011 | |
| PVF x unidad (€) | 124,669 | 69,087 | 193,75 |
| P.V.P. x unidad (€) | 150,850 | 83,595 | 234,45 |

TABLA 26. Costes y precios finales combinación Ø100x36 cm

| Componente | Sobre Ø100 cm | Set patas 38 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 81,64 | 29,39 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 98,756 | 50,481 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 108,408 | 66,206 | |
| Beneficio industrial (€) | 16,261 | 9,931 | |
| PVF x unidad (€) | 124,669 | 76,137 | 200,806 |
| P.V.P. x unidad (€) | 150,850 | 92,125 | 242,975 |

TABLA 27. Costes y precios finales combinación Ø100x42 cm

| Componente | Sobre Ø100 cm | Set patas 44 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 81,64 | 34,08 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 98,756 | 55,171 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 108,408 | 70,896 | |
| Beneficio industrial (€) | 16,261 | 10,634 | |
| PVF x unidad (€) | 124,669 | 81,530 | 206,199 |
| P.V.P. x unidad (€) | 150,850 | 98,652 | 249,501 |

TABLA 28. Costes y precios finales combinación Ø85x30 cm

| Componente | Sobre Ø85 cm | Set patas 32 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 58,97 | 23,26 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 76,086 | 44,351 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 85,738 | 60,076 | |
| Beneficio industrial (€) | 12,861 | 9,011 | |
| PVF x unidad (€) | 98,599 | 69,087 | 167,686 |
| P.V.P. x unidad (€) | 119,304 | 83,595 | 202,900 |

TABLA 29. Costes y precios finales combinación Ø85x36 cm

| Componente | Sobre Ø85 cm | Set patas 38 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 58,97 | 29,39 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 76,086 | 50,481 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 85,738 | 66,206 | |
| Beneficio industrial (€) | 12,861 | 9,931 | |
| PVF x unidad (€) | 98,599 | 76,137 | 174,735 |
| P.V.P. x unidad (€) | 119,304 | 92,125 | 211,430 |

TABLA 30. Costes y precios finales combinación Ø85x42 cm

| Componente | Sobre Ø85 cm | Set patas 44 cm | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 58,97 | 34,08 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 76,086 | 55,171 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 85,738 | 70,896 | |
| Beneficio industrial (€) | 12,861 | 10,634 | |
| PVF x unidad (€) | 98,599 | 81,530 | 180,129 |
| P.V.P. x unidad (€) | 119,304 | 98,652 | 217,956 |

TABLA 31. Costes y precios finales combinación Ø70x30 cm

| Componente | Sobre Ø70 cm | Set patas 32 cm | |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 40,04 | 23,26 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 57,156 | 44,351 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 66,808 | 60,076 | |
| Beneficio industrial (€) | 10,021 | 9,011 | |
| PVF x unidad (€) | 76,829 | 69,087 | 145,916 |
| P.V.P. x unidad (€) | 92,963 | 83,595 | 176,559 |

TABLA 32. Costes y precios finales combinación Ø70x36 cm

| Componente | Sobre Ø70 cm | Set patas 38 cm | |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 40,04 | 29,39 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 57,156 | 50,481 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 66,808 | 66,206 | |
| Beneficio industrial (€) | 10,021 | 9,931 | |
| PVF x unidad (€) | 76,829 | 76,137 | 152,966 |
| P.V.P. x unidad (€) | 92,963 | 92,125 | 185,089 |

TABLA 33. Costes y precios finales combinación Ø70x42 cm

| Componente | Sobre Ø70 cm | Set patas 44 cm | |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Coste de materiales (€) | 40,04 | 34,08 | |
| Coste de M.O.D. (€) | 12,7 | 20,69 | |
| Coste de puestos de trabajo (€) | 4,416 | 0,401 | |
| Coste de fabricación (€) | 57,156 | 55,171 | |
| M.O.I. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| C.S. (€) | 5,842 | 9,517 | |
| G.G. (€) | 1,905 | 3,104 | |
| Coste en fabrica (€) | 66,808 | 70,896 | |
| Beneficio industrial (€) | 10,021 | 10,634 | |
| PVF x unidad (€) | 76,829 | 81,530 | 158,359 |
| P.V.P. x unidad (€) | 92,963 | 98,652 | 191,615 |

2.2 Conclusiones.

Tras el análisis de costes de producción realizado, se ha determinado un precio de venta al público (P.V.P.) que se sitúa dentro de la horquilla habitual para mobiliario de diseño contemporáneo de gama media-alta.

Los precios obtenidos, que oscilan entre aproximadamente **176€ y 249€ por mesa completa según la combinación elegida**, se consideran razonables y competitivos en el mercado actual. Esta valoración se justifica principalmente por la calidad de los materiales empleados, como el contrachapado de roble chapado y la madera maciza de roble tratada, ambos de origen europeo, con certificación FSC y seleccionados por su durabilidad, estética y sostenibilidad.

Además, se ha incorporado un diseño modular que añade valor al producto, así como procesos de fabricación con altos estándares de calidad y precisión, incluyendo mecanizados CNC y acabados manuales.

Por todo ello, se considera que el presupuesto presentado **es adecuado y coherente con los objetivos del proyecto**, valiendo como una base sólida para la producción y comercialización de la colección TERNA.

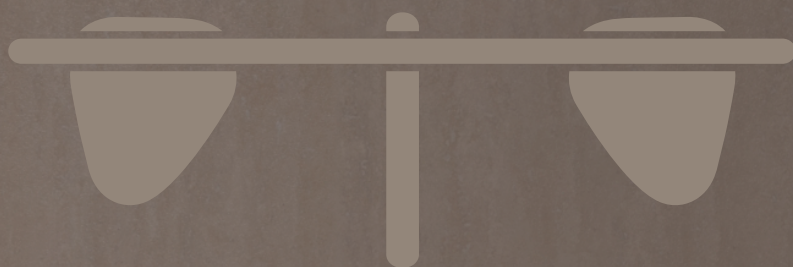
Cabe destacar que el embalaje no ha sido contemplado en el cálculo de los precios finales. Esto significa que los costes asociados al empaquetado individual de cada mesa —como cajas, protecciones, etiquetas, y manipulación para envío— deberán ser evaluados y presupuestados por separado si se desea una estimación más precisa del precio a pagar por el consumidor final.

TABLA 34. Resumen precios finales de venta al público según combinación.

| Combinación | Precio de venta al publico (€) |
|--------------------------|--------------------------------|
| Ø100 + patas 32cm | 234,45 |
| Ø100 + patas 38cm | 242,98 |
| Ø100 + patas 44cm | 249,50 |
| Ø85 + patas 32cm | 202,90 |
| Ø85 + patas 38cm | 211,43 |
| Ø85 + patas 44cm | 217,96 |
| Ø70 + patas 32cm | 176,56 |
| Ø70 + patas 38cm | 185,09 |
| Ø70 + patas 44cm | 191,62 |



FICHA TÉCNICA.



TERNA

COFFE TABLE

Design by *Maria del Caso*

Colección de mesas de centro compuesta por sobres circulares de distintos diámetros y tres patas triangulares con diferentes alturas. El diseño es modular, permitiendo múltiples combinaciones entre tamaños de sobre y altura de patas. Los sobres están realizados en contrachapado laminado en roble con cantos redondeados, mientras que las patas se fabrican en madera maciza de roble, ambos materiales con certificación FSC.

TERNA

COFFE TABLE

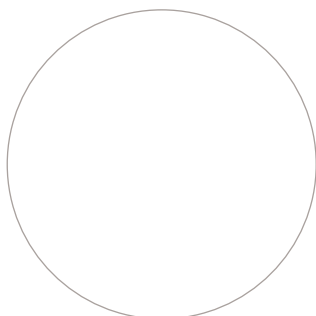
Collection of side and coffee tables composed of circular tabletops in different diameters and three right-angled triangular legs. The design is modular, allowing multiple combinations between tabletop sizes and leg heights. The tops are made of oak veneered plywood with rounded edges, while the legs are crafted from solid FSC-certified oak wood. Both materials used are FSC-certified.

SOBRES

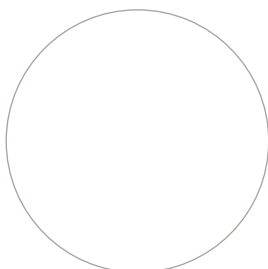
TOPS

Contrachapado chapado en roble / Oak veneered plywood

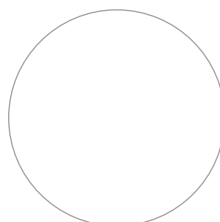
Ø 100 cm



Ø 85 cm



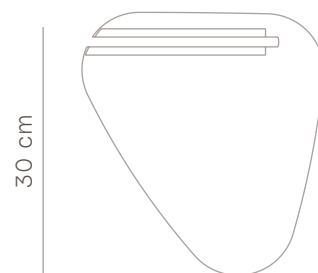
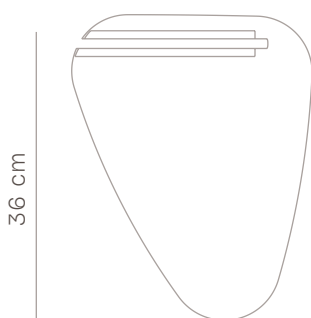
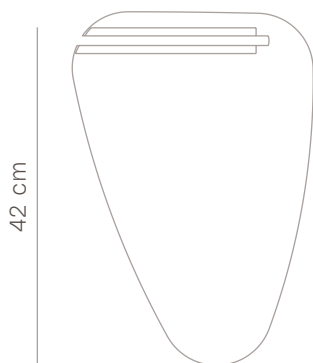
Ø 70 cm



PATAS

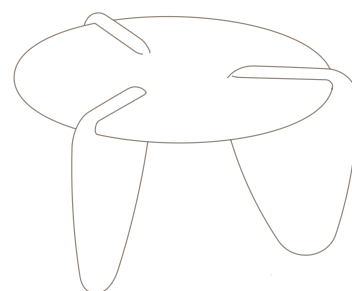
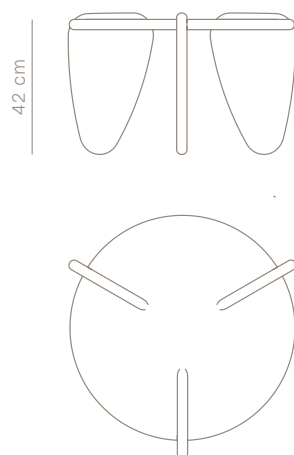
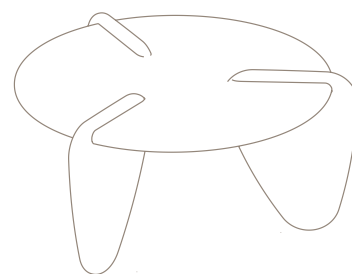
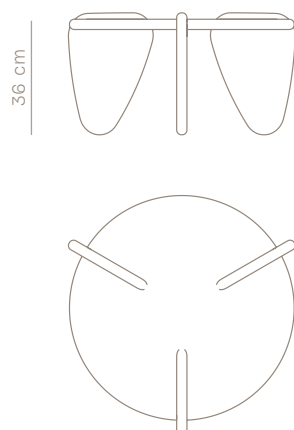
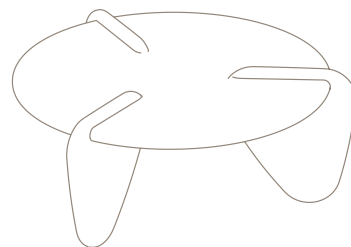
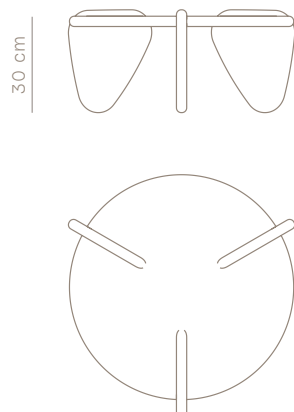
LEGS

Madera maciza de roble / Solid oak wood



SOBRE Ø70 cm

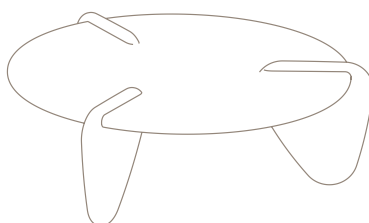
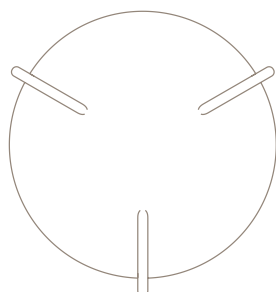
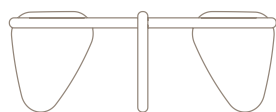
TOP Ø70 cm



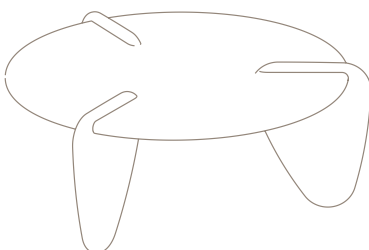
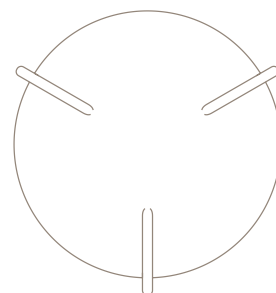
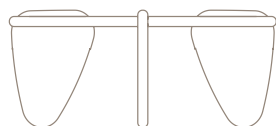
SOBRE Ø85 cm

TOP Ø85 cm

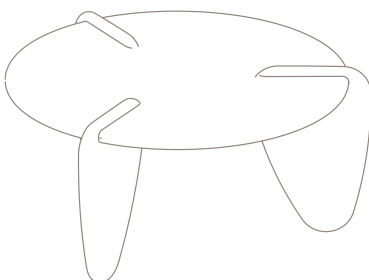
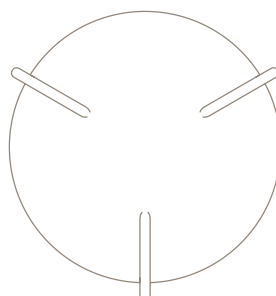
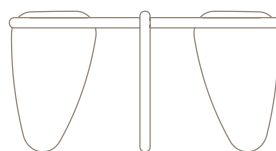
30 cm



36 cm

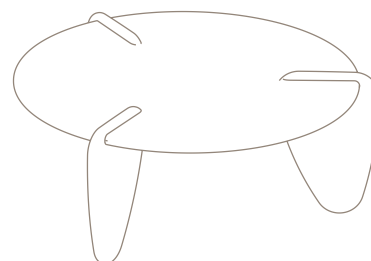
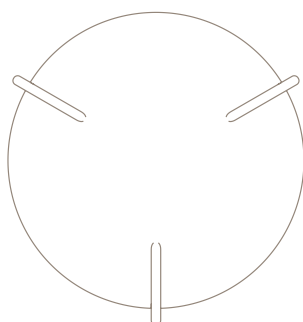
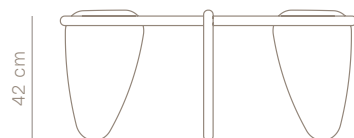
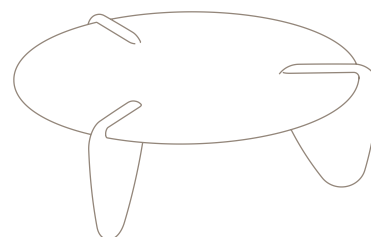
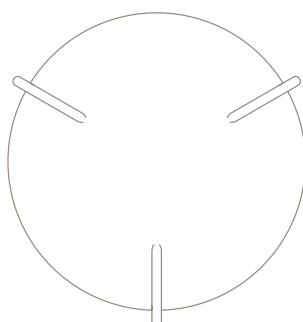
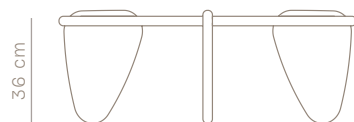
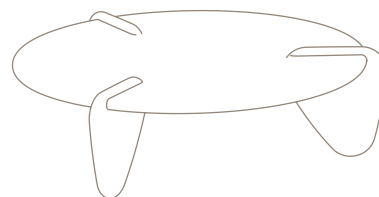
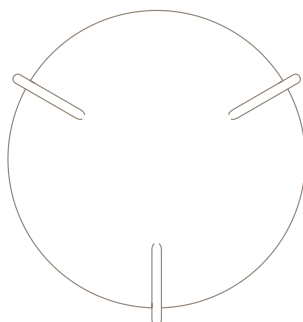
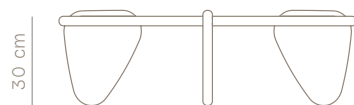


42 cm



SOBRE Ø100 cm

TOP Ø100 cm

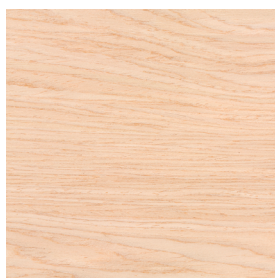


ROBLE

OAK

Tanto el sobre como las patas presentan un grosor de 32 mm, lo que aporta coherencia visual y solidez estructural al conjunto. El sobre está realizado en contrachapado laminado en roble natural, con canto redondeado que suaviza su perfil. Las patas, fabricadas en madera maciza de roble, replican este grosor para mantener la unidad formal y constructiva del diseño.

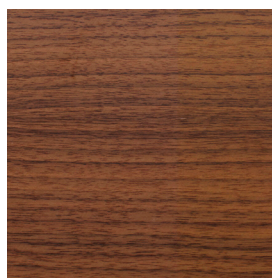
Both the tabletop and the legs share a thickness of 32 mm, providing visual consistency and structural solidity to the overall design. The tabletop is made of natural oak veneered plywood with a rounded edge that softens its profile. The legs, crafted from solid oak wood, replicate this thickness to preserve the formal and constructive unity of the piece.



Roble sin tratar
Untreated natural oak

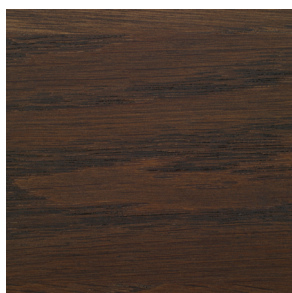


Roble aceitado
Oiled oak

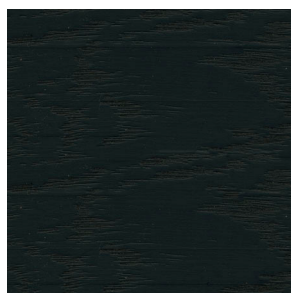


Roble teñido de nogal
Walnut-stained oak

Colores aproximados
Approximate colours



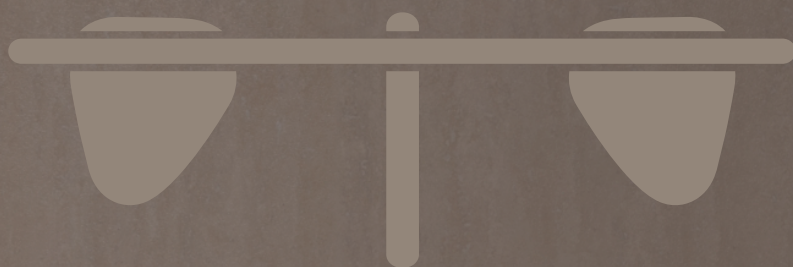
Roble ahumado aceitado
Smoked oiled oak



Roble teñido de negro
Black-stained oak



FICHA ECOLÓGICA.



TERNA

COFFE TABLE

Design by *Maria del Caso*

TERNA es una colección de mesas auxiliares y de centro diseñadas bajo criterios de ecodiseño, concebidas para minimizar el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida. Su diseño modular, la selección responsable de materiales y su sistema desmontable la convierten en una propuesta coherente con una producción sostenible, local y consciente.

TERNA

COFFE TABLE

TERNA is a collection of side and coffee tables designed according to ecodesign principles, aimed at minimizing environmental impact throughout the entire life cycle. Its modular structure, responsible material sourcing, and dismantlable system make it a coherent proposal for sustainable, local and conscious production.

Origen y Producción

Origin & Production

Producto diseñado y desarrollado íntegramente en **España**. Fabricación realizada en talleres locales siguiendo prácticas de bajo impacto ambiental.

Product entirely designed and developed in Spain. Manufactured in local workshops following low-impact environmental practices.

Materiales y Certificados

Materials & Certifications

- Sobres en contrachapado de roble laminado con canto redondeado.
- Patas triangulares en madera maciza de roble.
- Todos los materiales cuentan con **certificación FSC**.

- Tabletops in laminated oak plywood with rounded edges.
- Triangular legs made of solid oak wood.
- All materials are FSC certified.

Sostenibilidad

Sustainability

- Diseño modular que reduce residuos de fabricación.
- Sistema desmontable que optimiza la logística y reduce la huella de carbono en transporte.
- Alto grado de reciclabilidad: más del 95% del peso total del producto.
- Acabado con barnices al agua de bajo impacto ambiental.

- Modular design that minimizes manufacturing waste.
- Dismantlable system that optimizes logistics and reduces carbon footprint.
- High recyclability rate: over 95% of the product's total weight.
- Finished with low-impact water-based varnishes.

Normativas y estándares

Regulations & Standards

- Diseñado conforme a los principios de la norma **UNE-EN ISO 14006:2011** de Ecodiseño.
- Fabricación bajo criterios de calidad y gestión ambiental (ISO 9001 y 14001).

- Designed according to UNE-EN ISO 14006:2011 Ecodesign principles.
- Manufactured under quality and environmental management standards (ISO 9001 and 14001).

Fin de Vida Útil

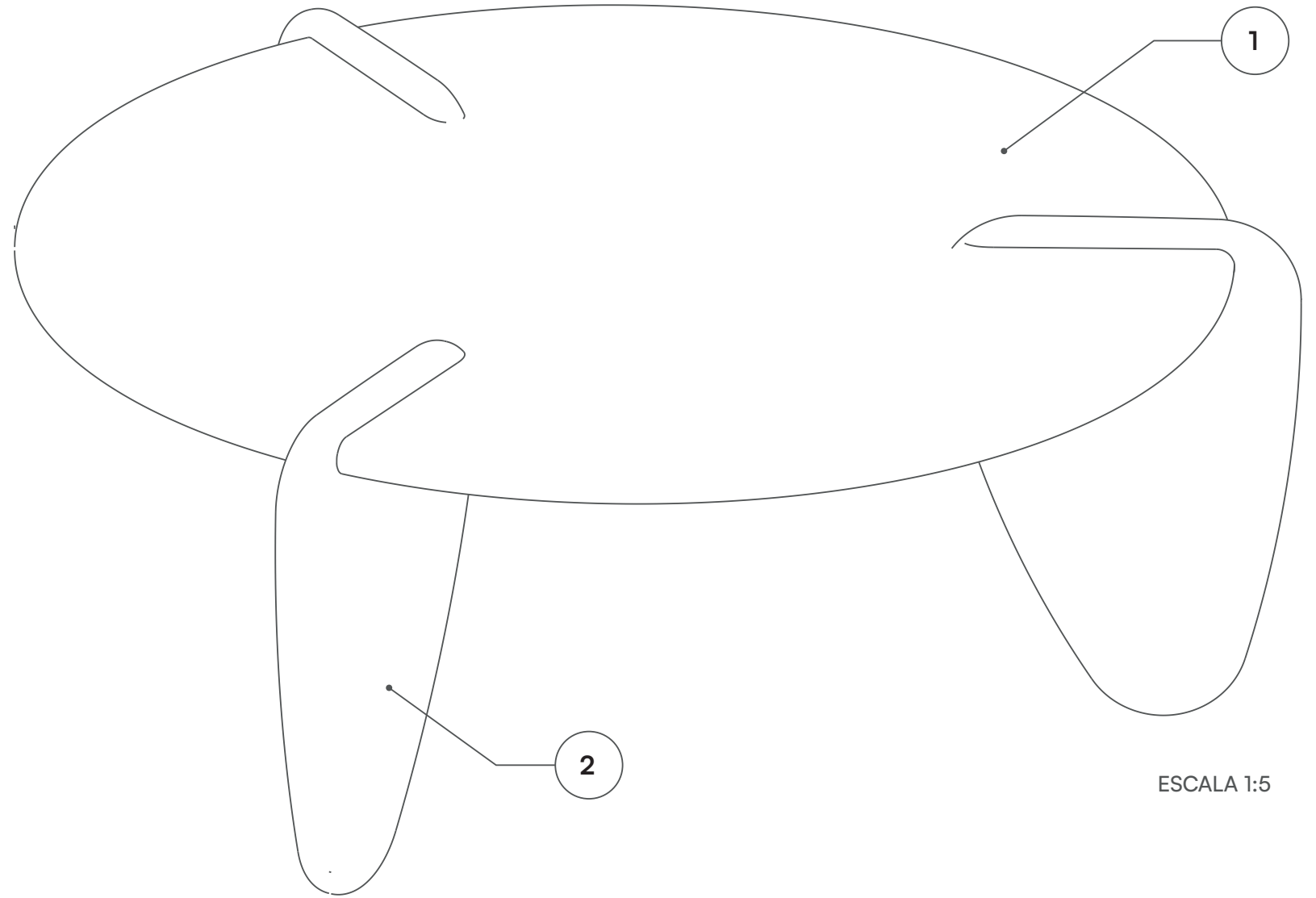
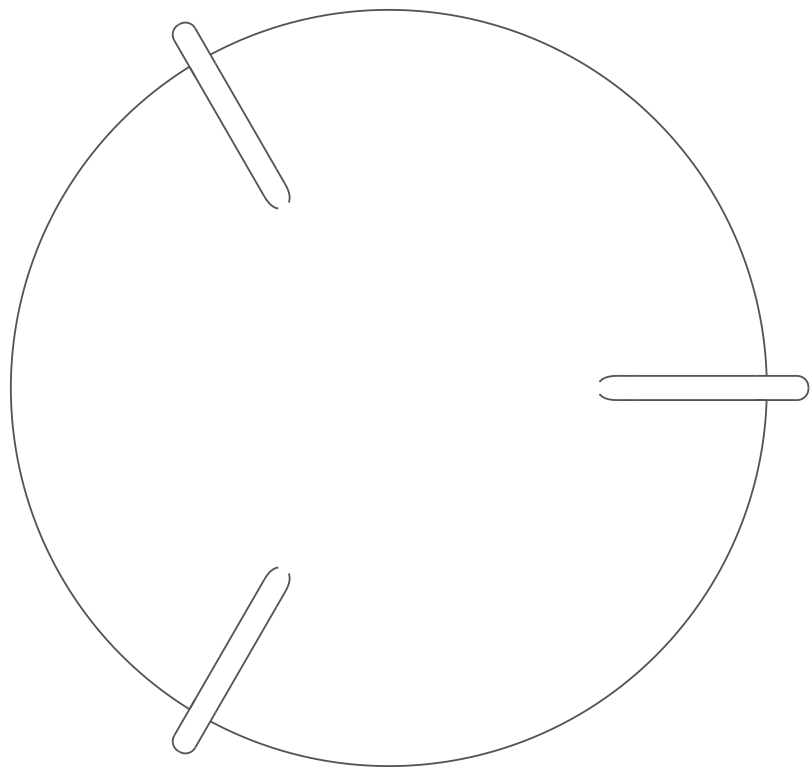
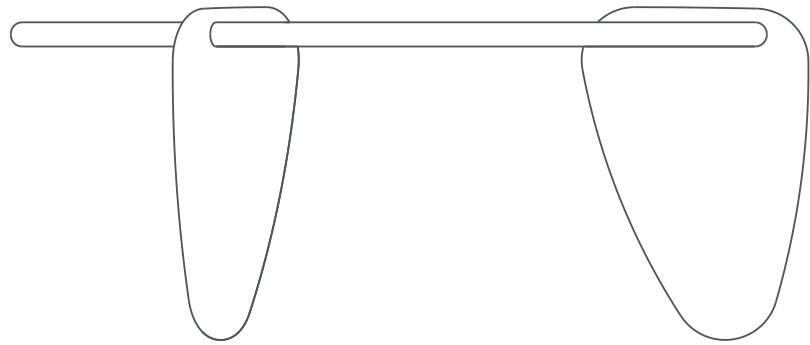
End of Life

El diseño desmontable permite una separación sencilla de componentes para su correcto reciclaje. La madera y los herrajes pueden ser separados mecánicamente y clasificados como materiales reutilizables o reciclables.




The dismantlable design allows for easy separation of components for proper recycling. Wood and fittings can be mechanically separated and classified as reusable or recyclable materials.

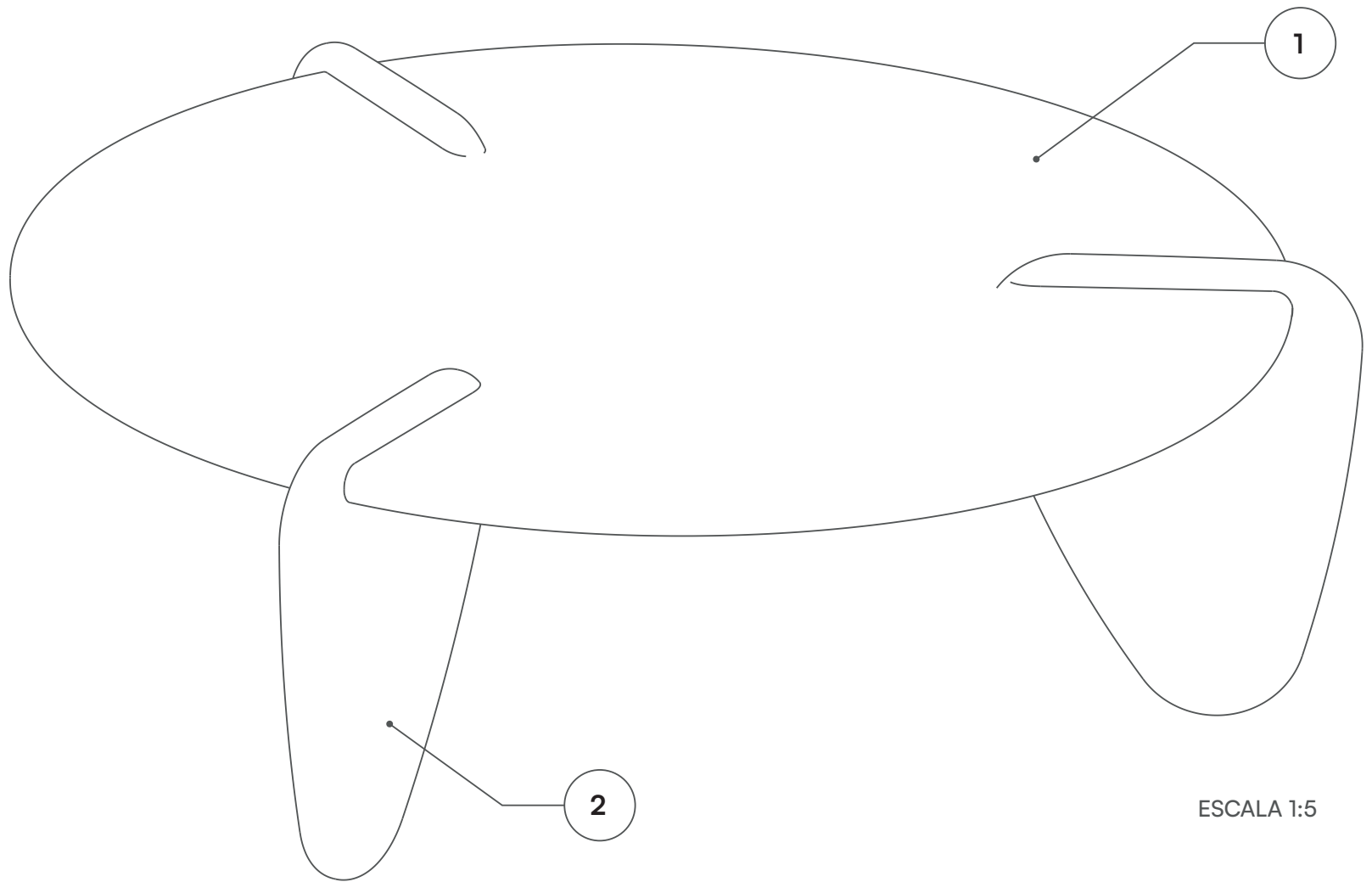
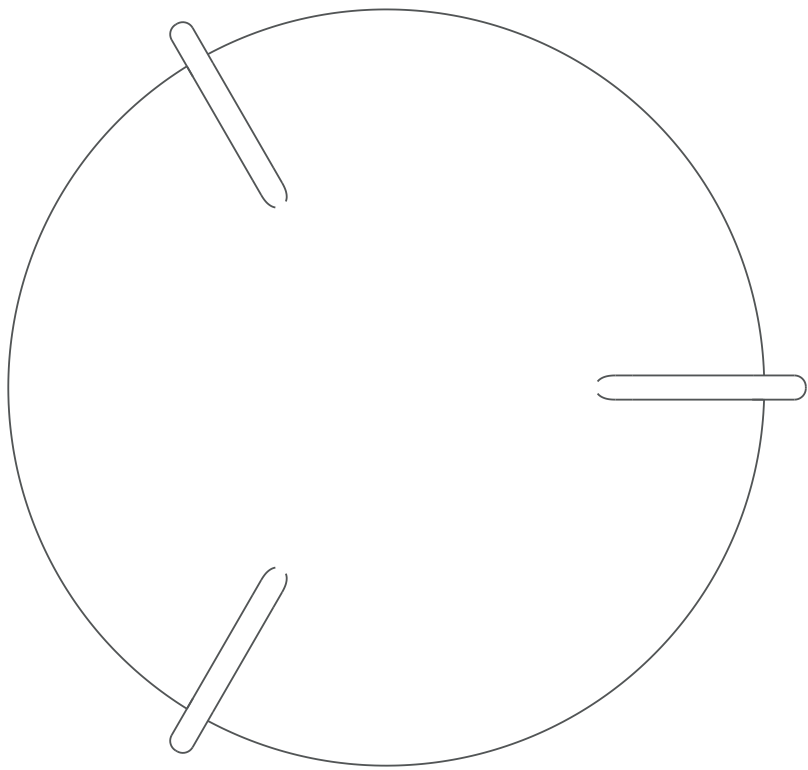
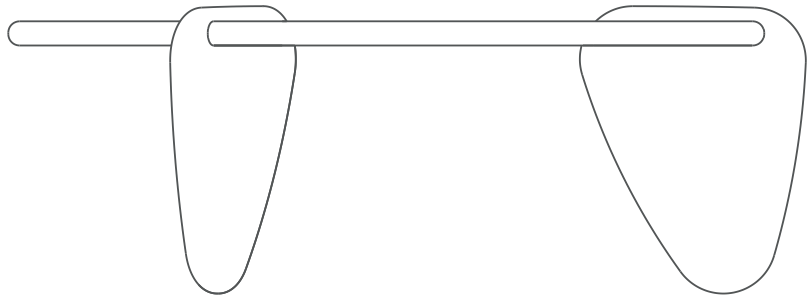


PLANOS.




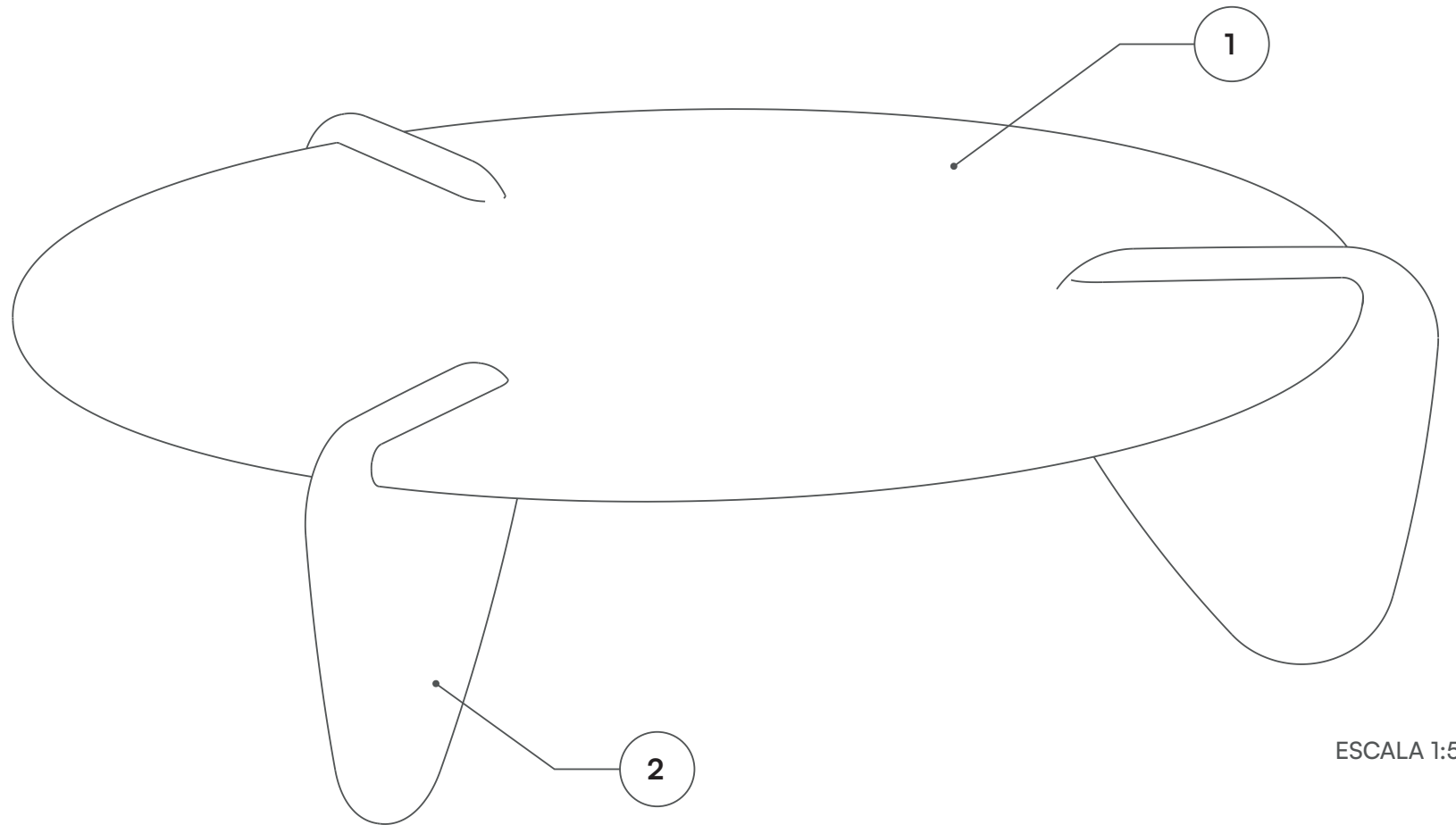
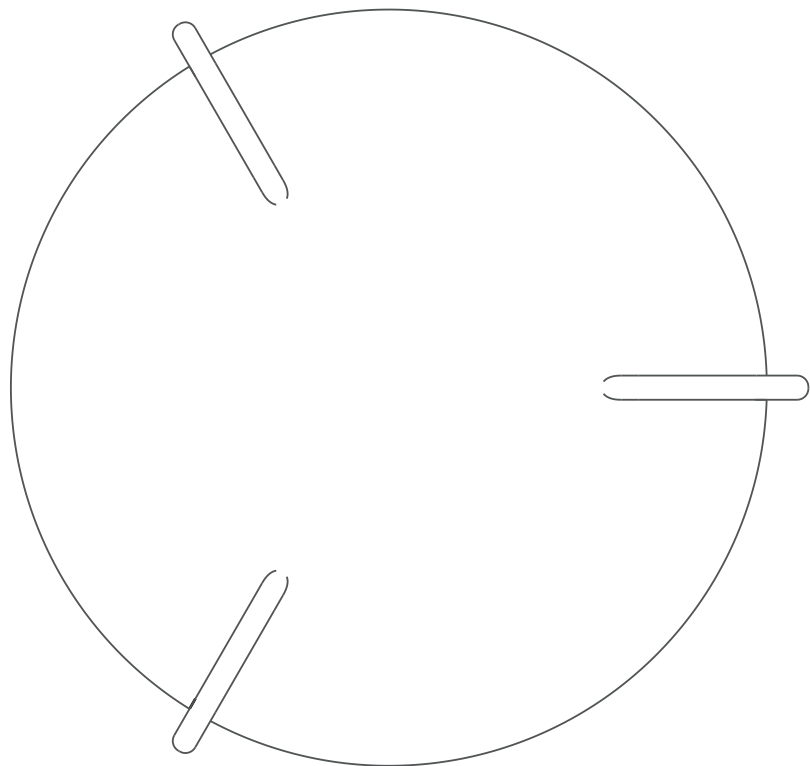
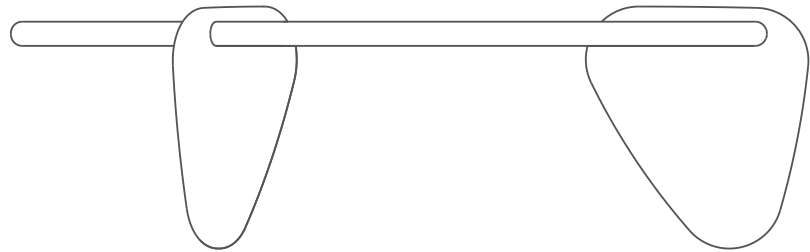
ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 3 | Pata de 440 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 1000 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 01 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 1000x420 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | |  | |






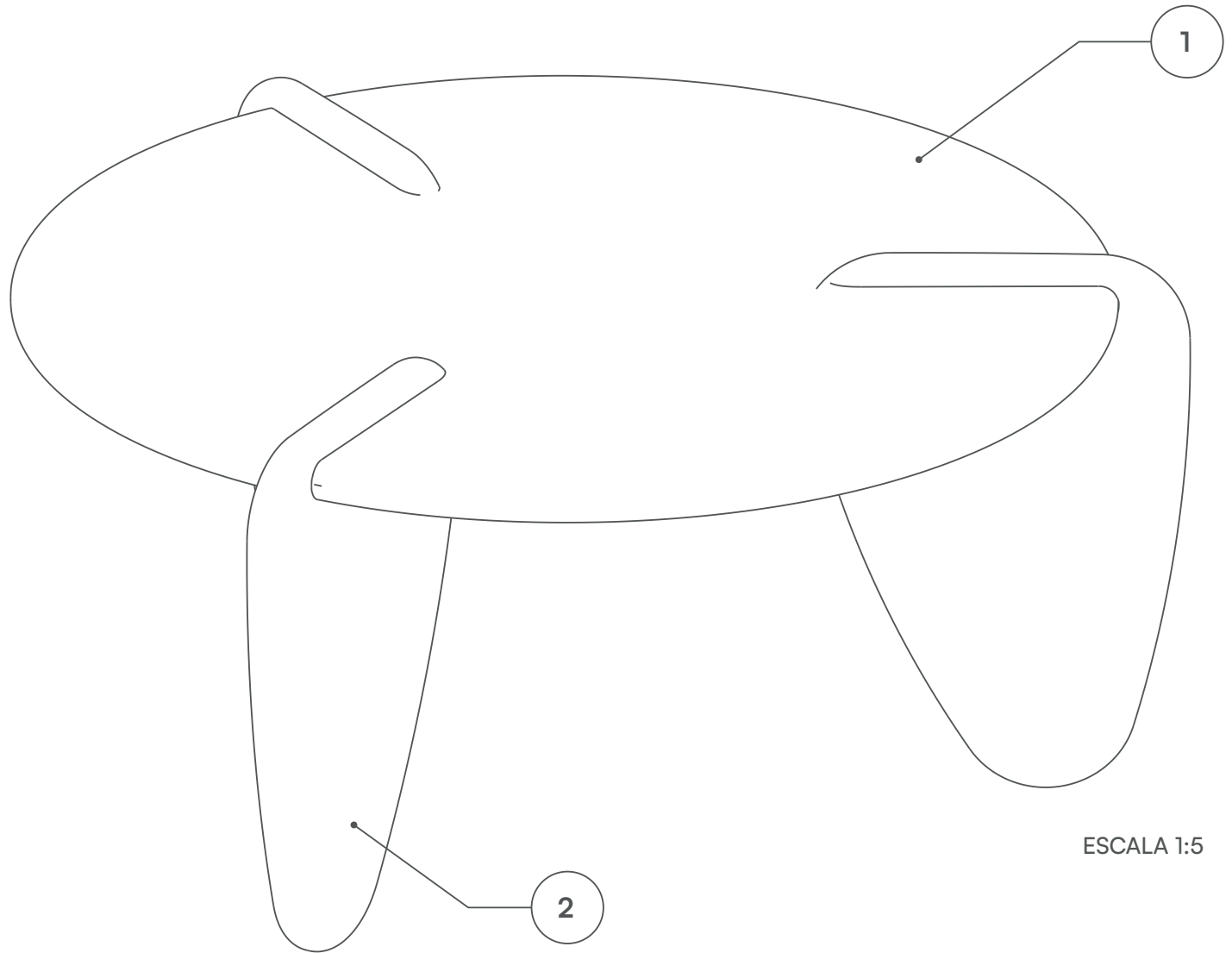
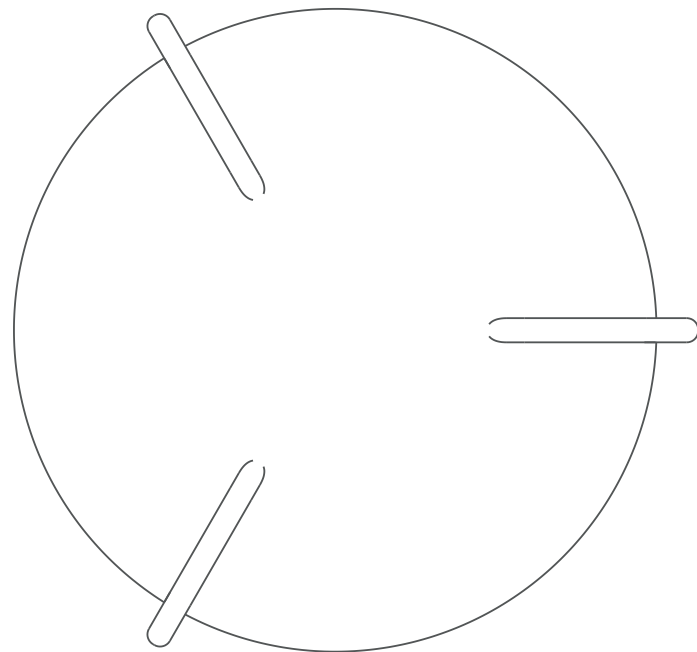
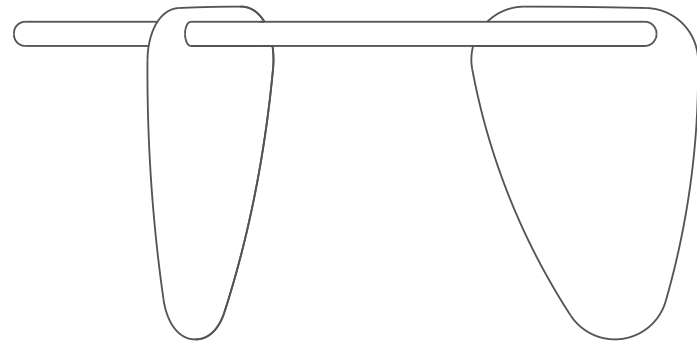
ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 3 | Pata de 380 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 1000 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 02 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 1000x360 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | |  | |




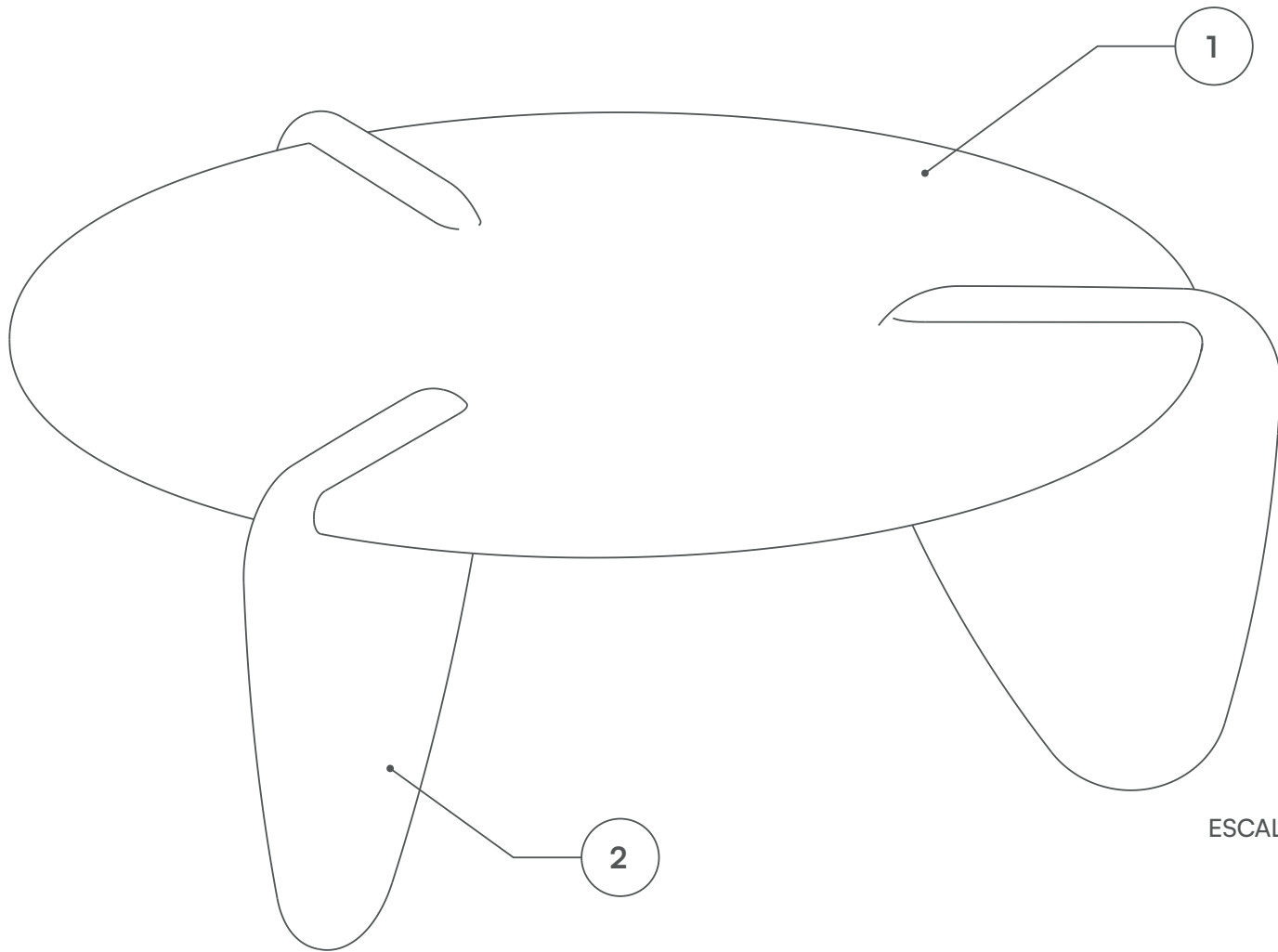
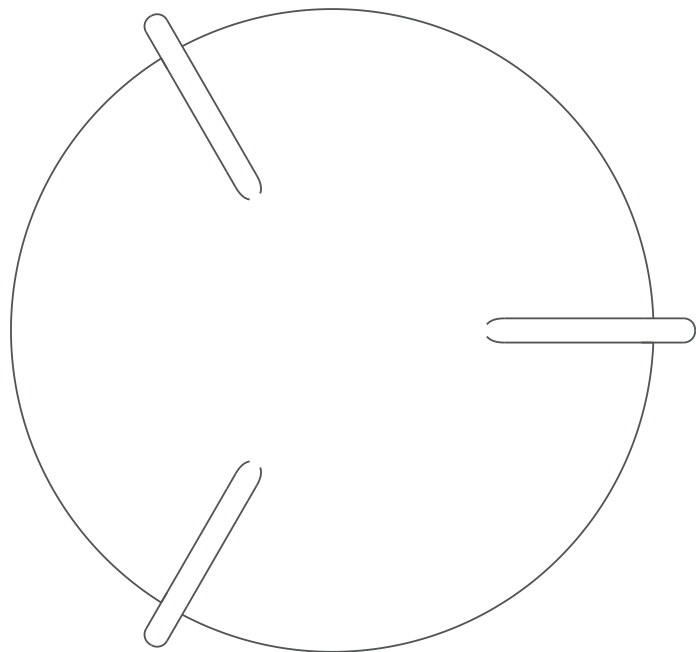
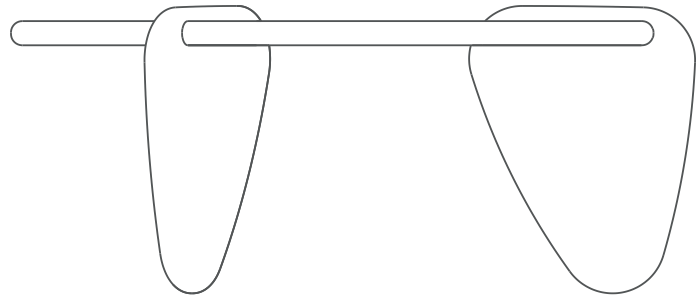
ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 3 | Pata de 320 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 1000 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 03 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 1000x300 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierías industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | |  | |



ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|-------|--|
| 3 | Pata de 440 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 850 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 04 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 850x420 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | | FIRMA AUTOR María del Caso Matos  |
| FECHA 30/06/2025 | | | |



ESCALA 1:5

| | | | |
|--------------|--------------------------|-------|------------------------------------|
| 3 | Pata de 380 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 850 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |

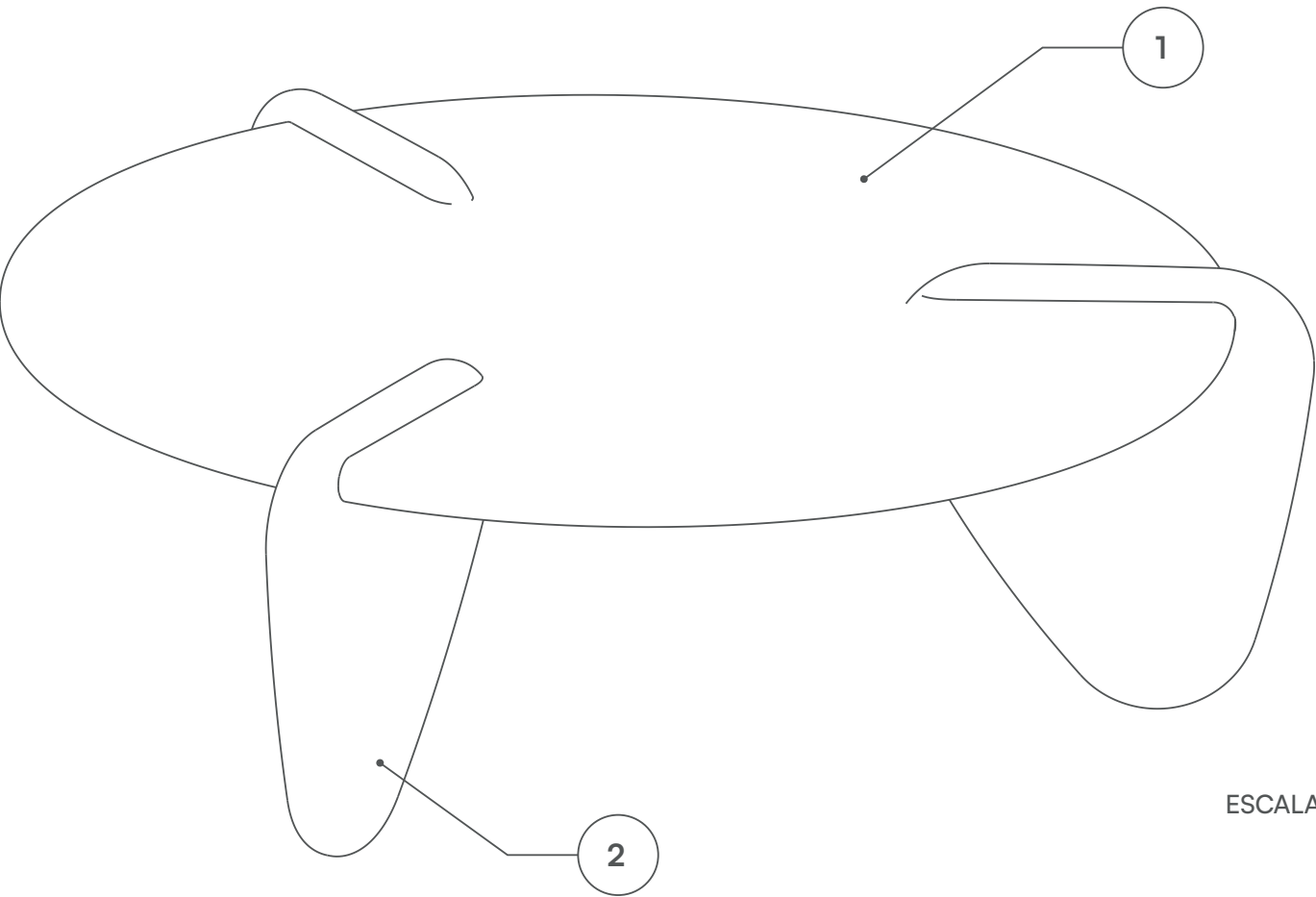
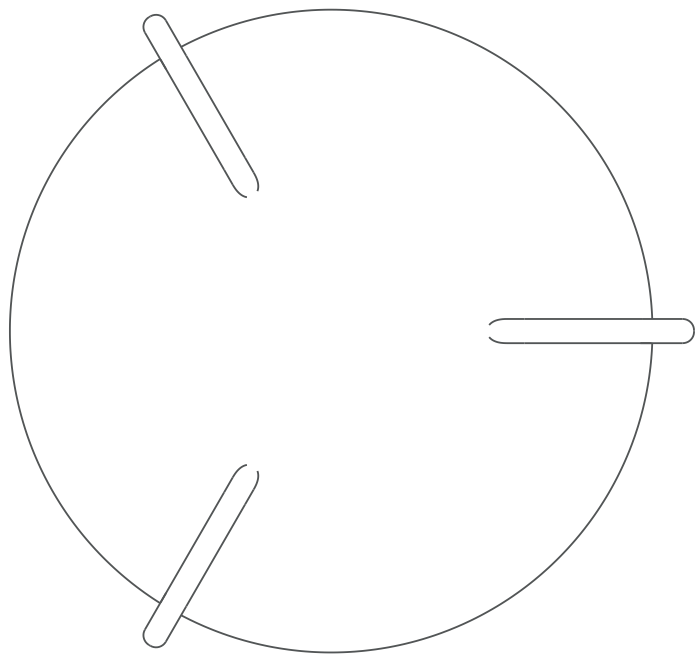
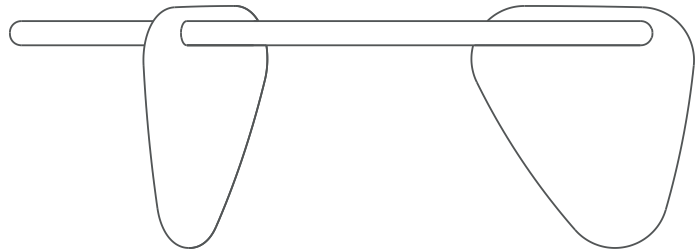


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



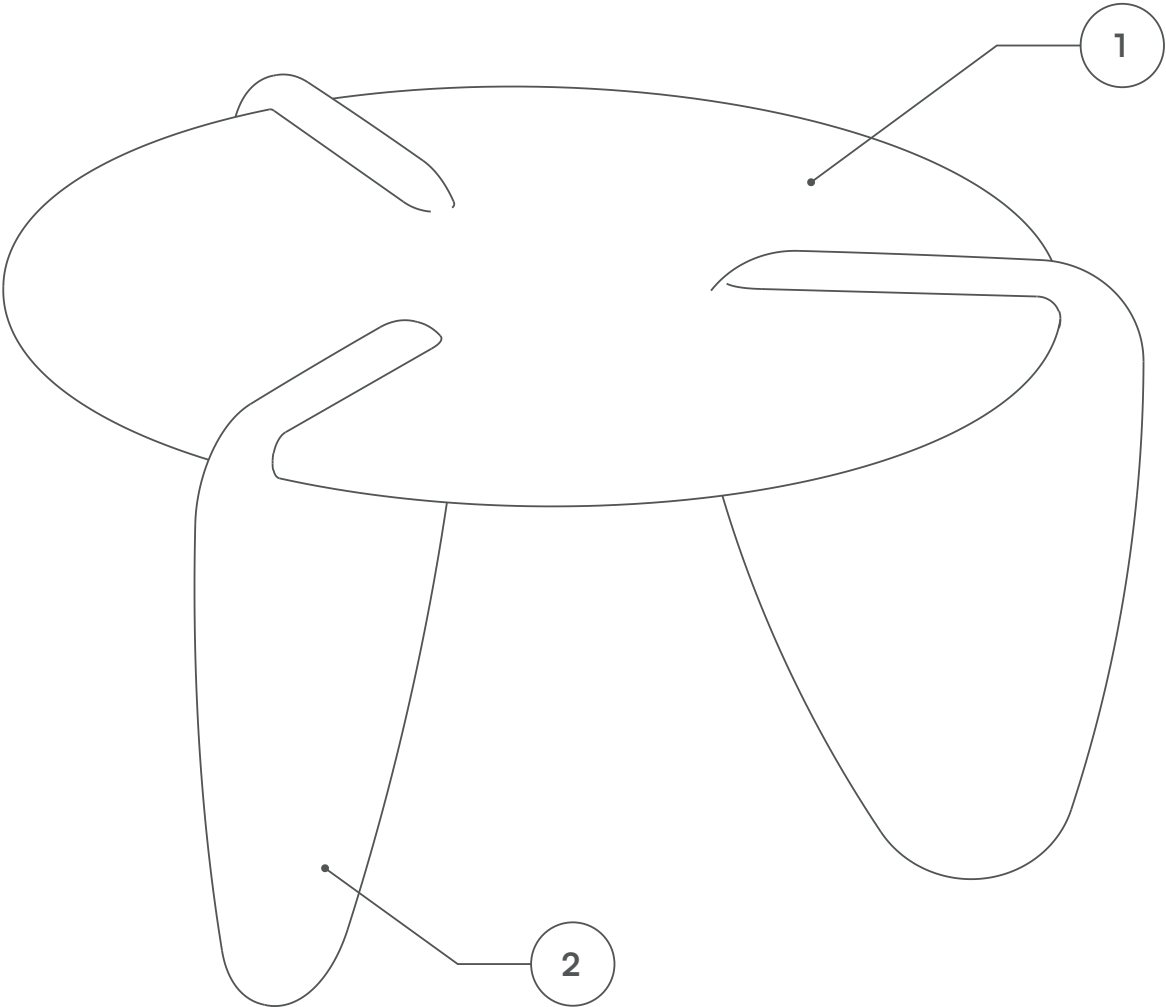
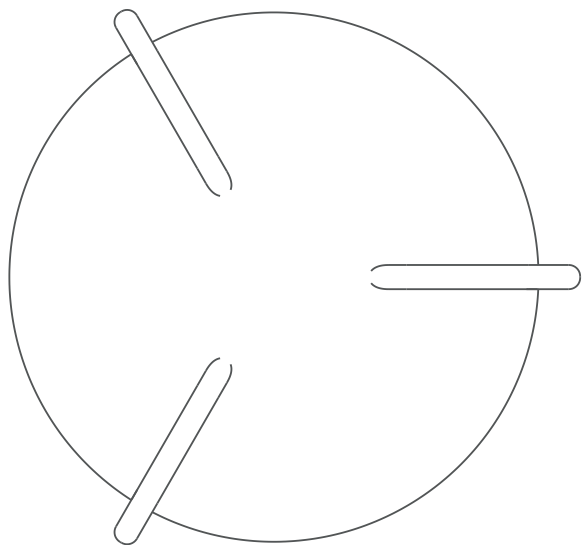
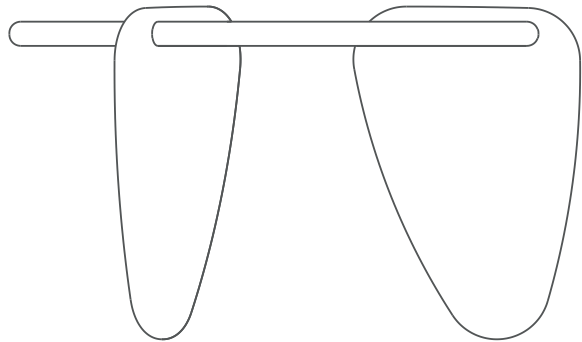
TÍTULO DEL PROYECTO
Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

| | | |
|---------------------|--|--|
| Nº PLANO 05 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 850x360 mm | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos  |
| FECHA 30/06/2025 | | |






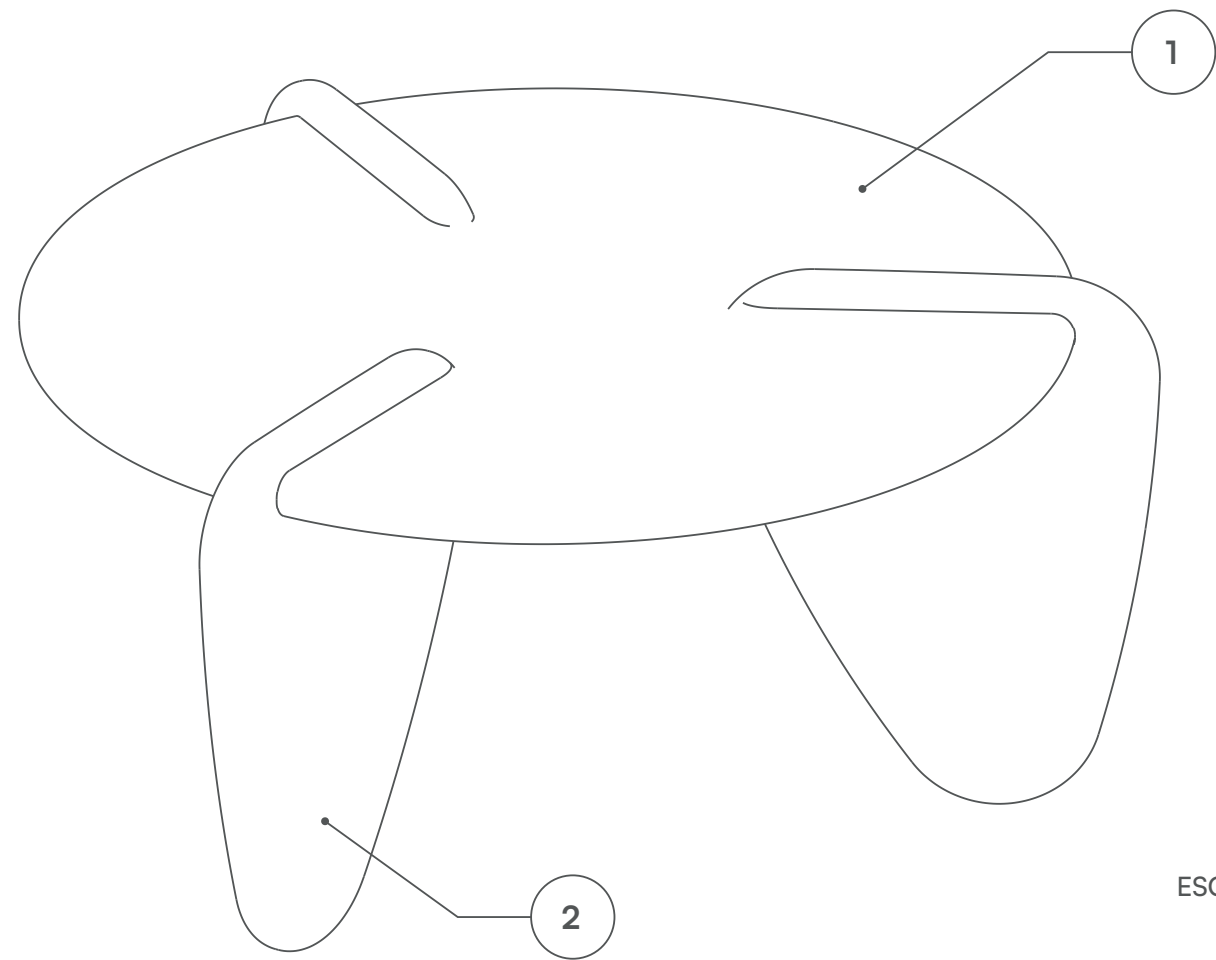
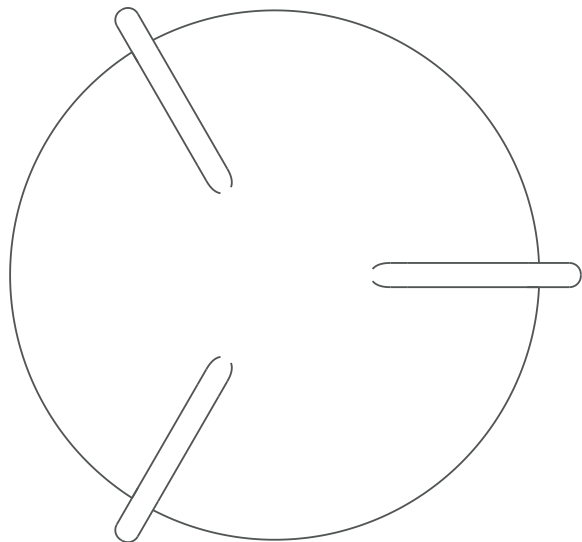
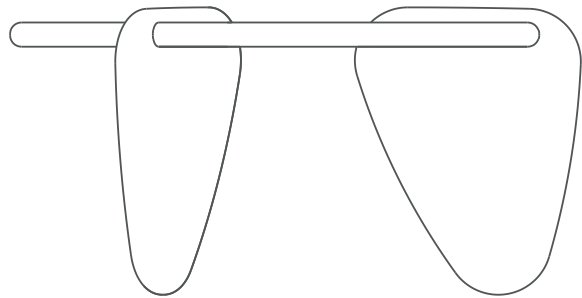
ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 3 | Pata de 320 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 850 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 06 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 850x300 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | | | |



ESCALA 1:5

| | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| 3 | Pata de 440 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 700 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |
| <div><div></div><div>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</div><div></div></div> | | | |
| TÍTULO DEL PROYECTO | | | |
| Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño. | | | |
| Nº PLANO 07 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 700x420 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | |  | |



ESCALA 1:5

| | | | |
|--------------|--------------------------|-------|------------------------------------|
| 3 | Pata de 380 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 700 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |

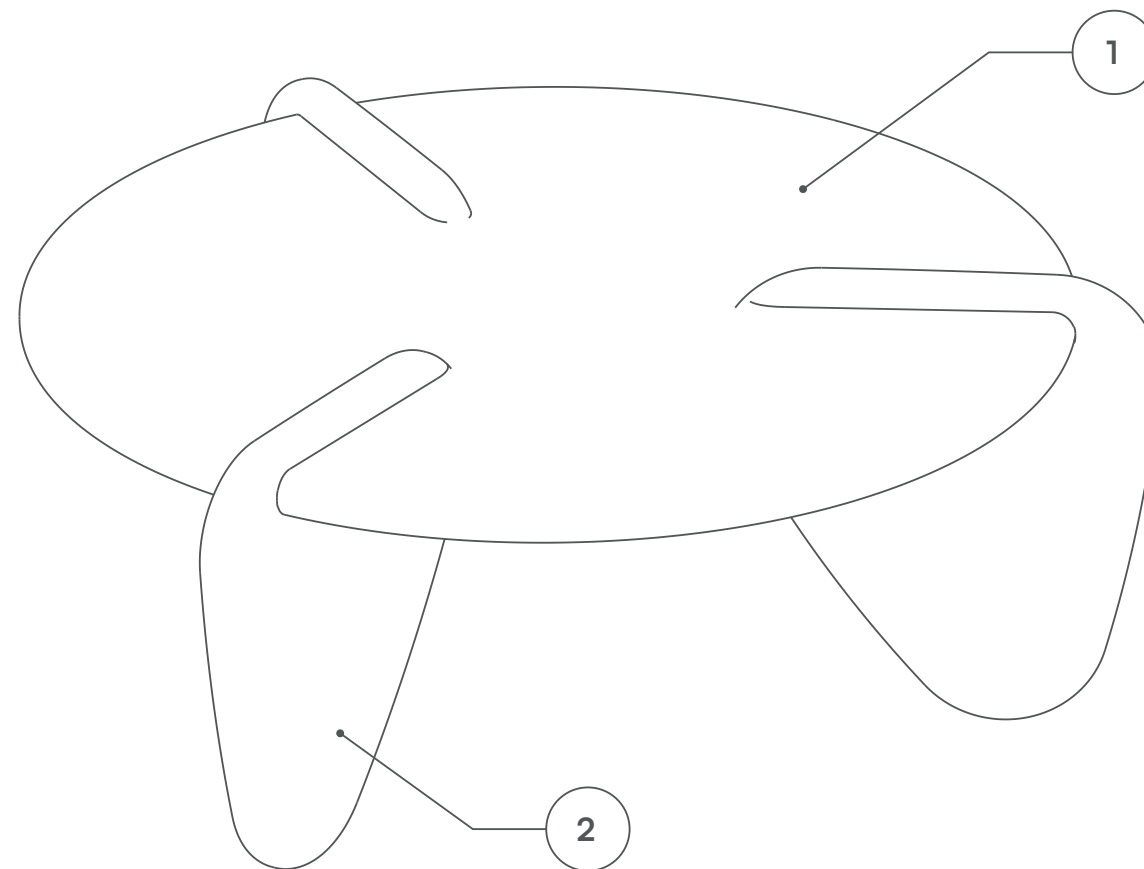
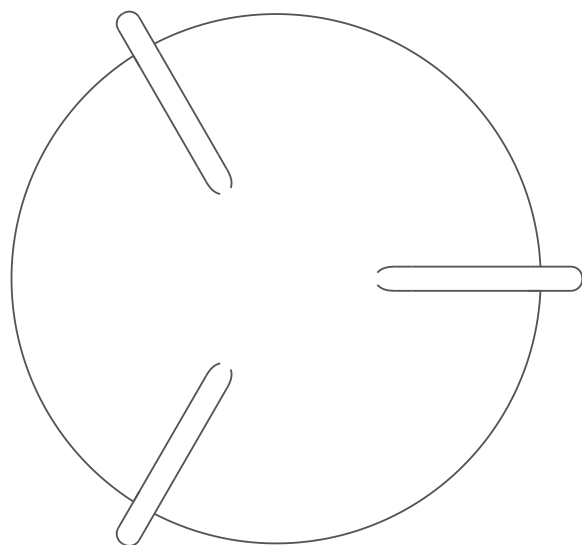
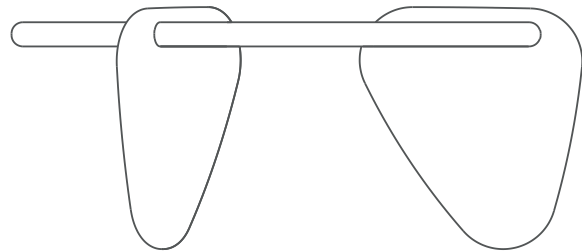


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO
Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

| | | |
|---------------------|--|--|
| Nº PLANO 08 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 700x360 mm | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos  |
| FECHA 30/06/2025 | | |



ESCALA 1:5

| | | | |
|--------------|--------------------------|-------|------------------------------------|
| 3 | Pata de 320 mm de altura | 2 | Madera maciza de roble FSC |
| 1 | Sobre de 700 mm | 1 | Contrachapado chapado en roble fsc |
| Nº de piezas | Denominación | Marca | Material |



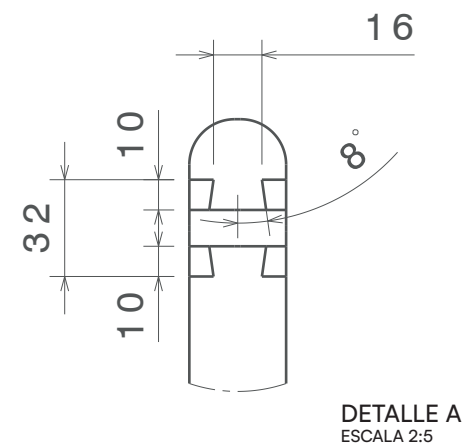
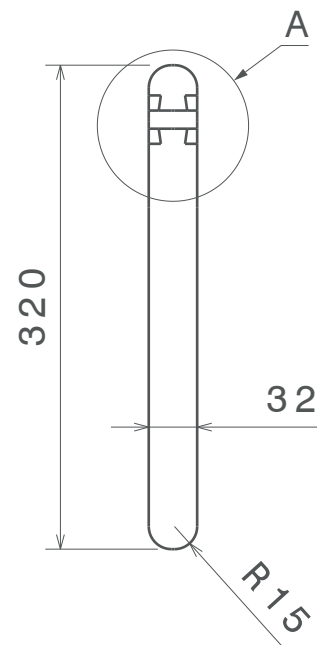
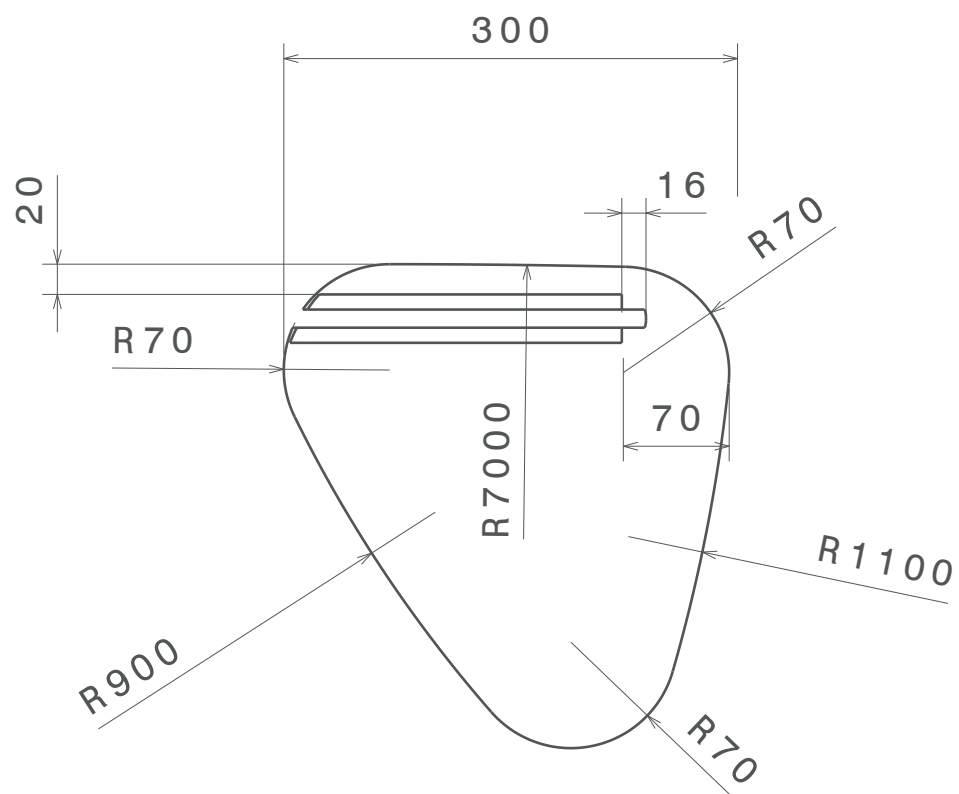
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

| | | | |
|---------------------|--|-------------------------------------|--|
| Nº PLANO 09 | PLANO Plano de conjunto. Mesa 700x300 mm | | |
| ESCALA 1:10 | PROMOTOR Universidad de Valladolid Escuela de ingenierias industriales | FIRMA AUTOR María del Caso Matos | |
| FECHA 30/06/2025 | | | |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

10

PLANO

Pata de 320 mm de altura

ESCALA

1:5

PROMOTOR

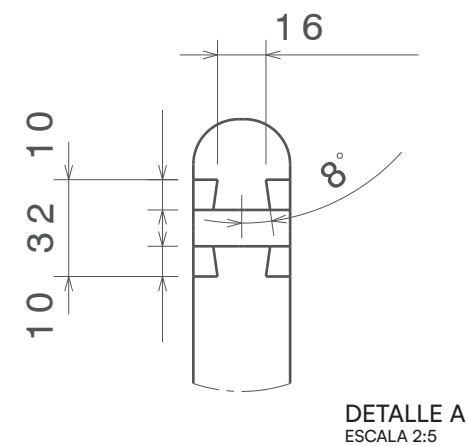
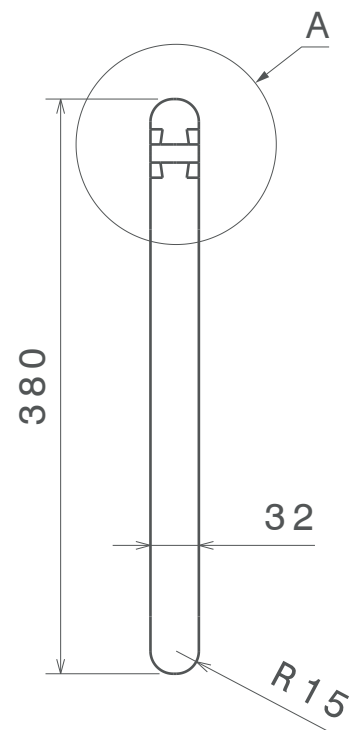
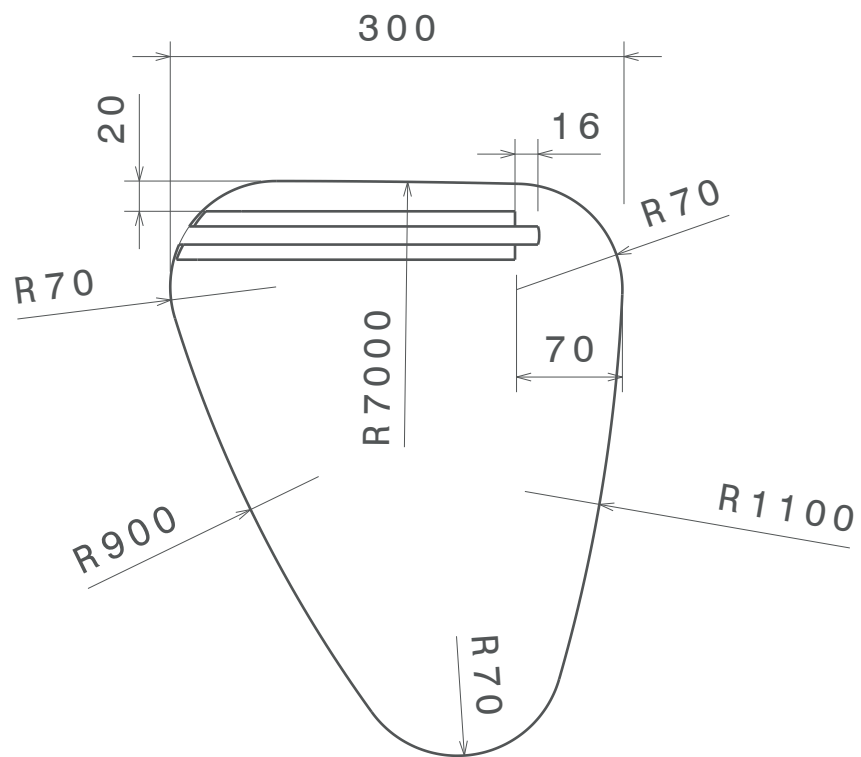
Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

11

PLANO

Pata de 380 mm de altura

ESCALA

1:5

PROMOTOR

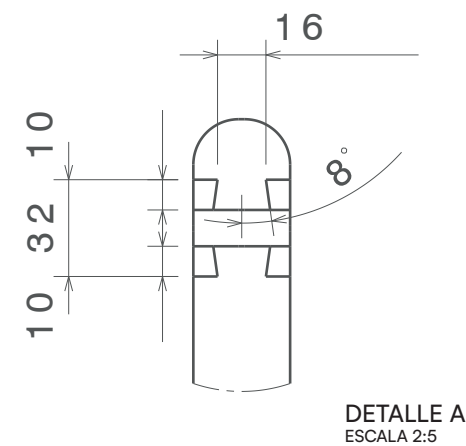
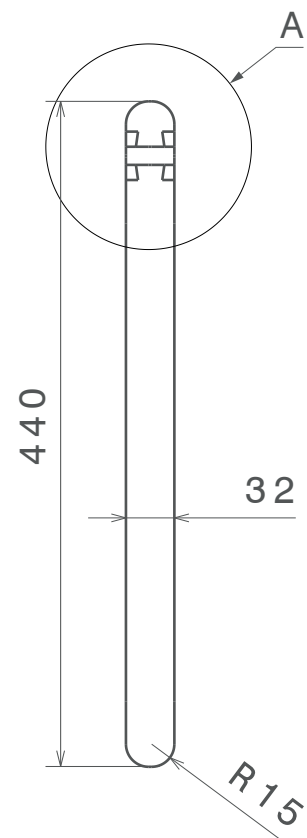
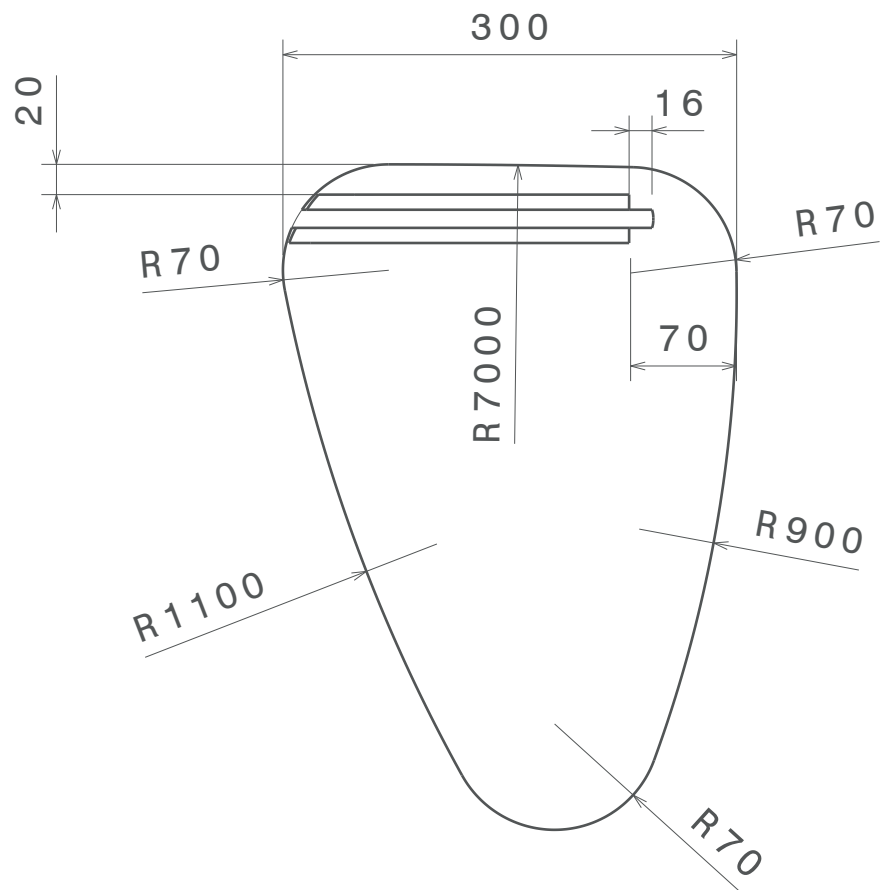
Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

12

PLANO

Pata de 440 mm de altura

ESCALA

1:5

PROMOTOR

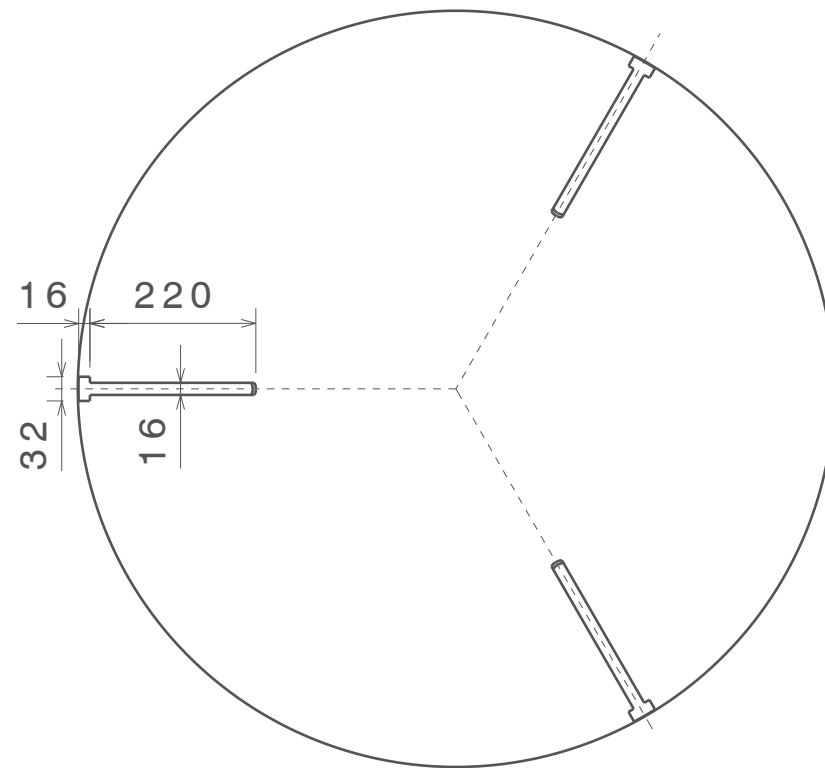
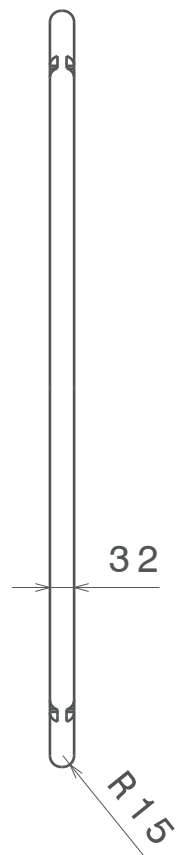
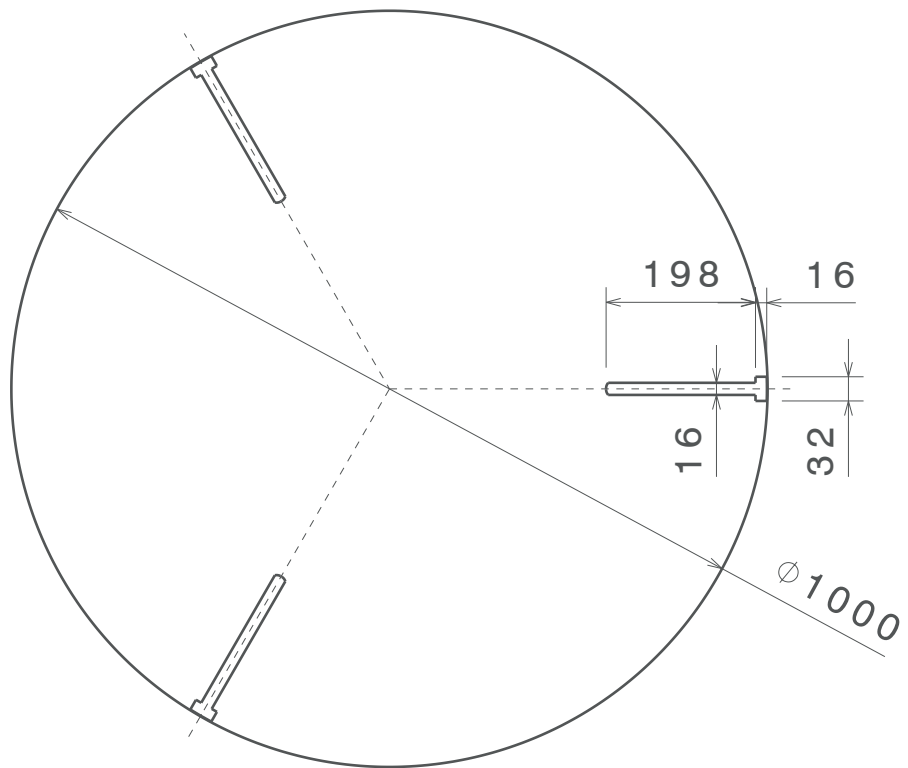
Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

13

PLANO

Sobre de 1000 mm

ESCALA

1:10

PROMOTOR

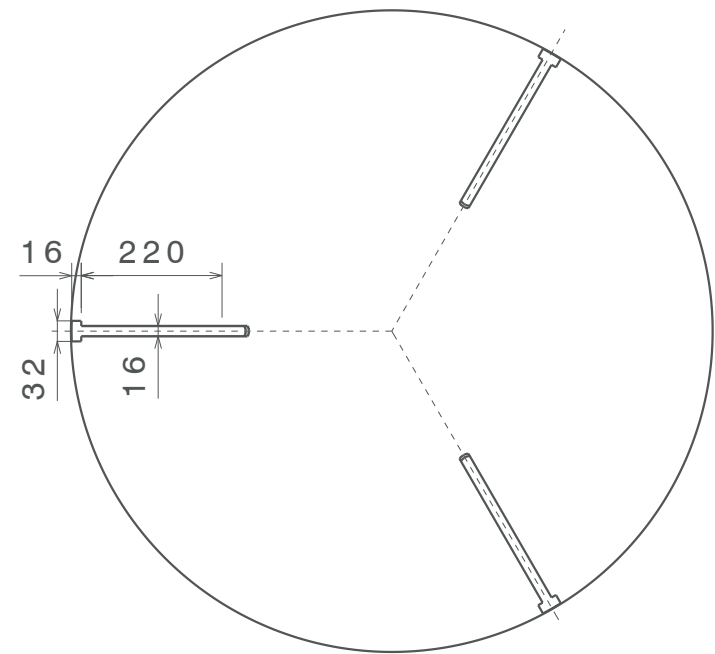
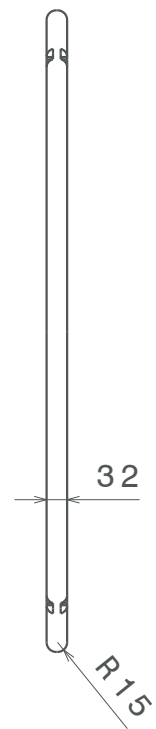
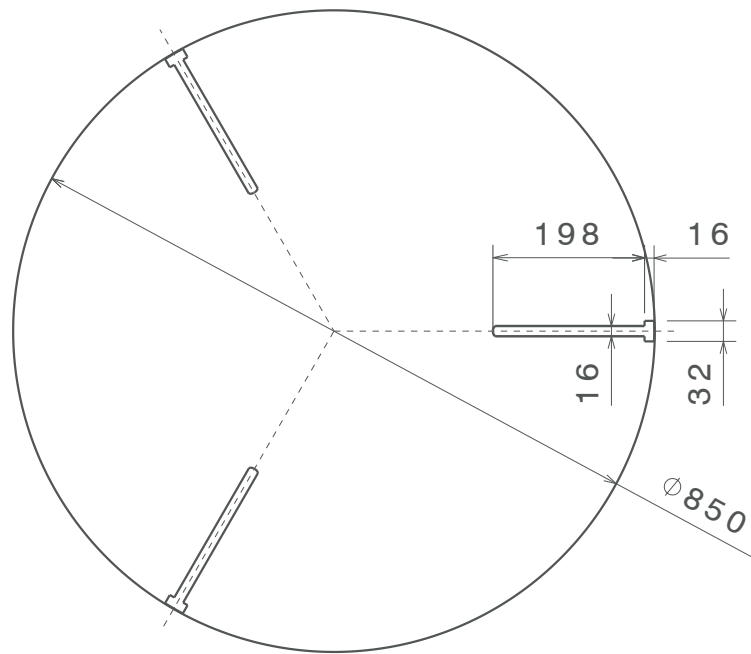
Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

14

PLANO

Sobre de 850 mm

ESCALA

1:10

PROMOTOR

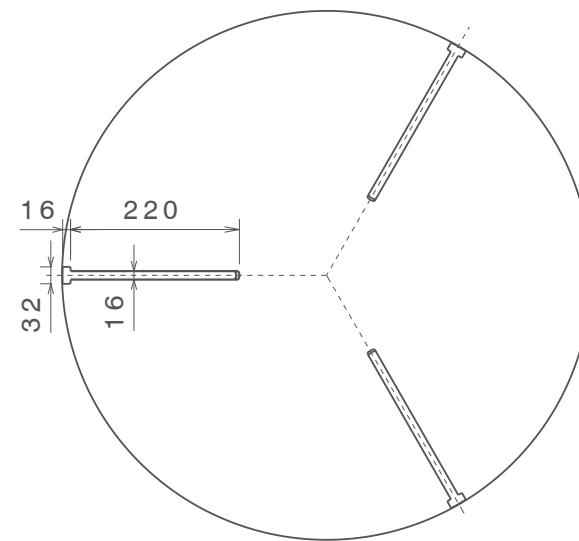
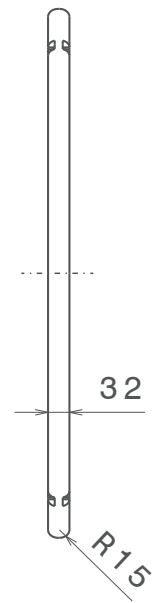
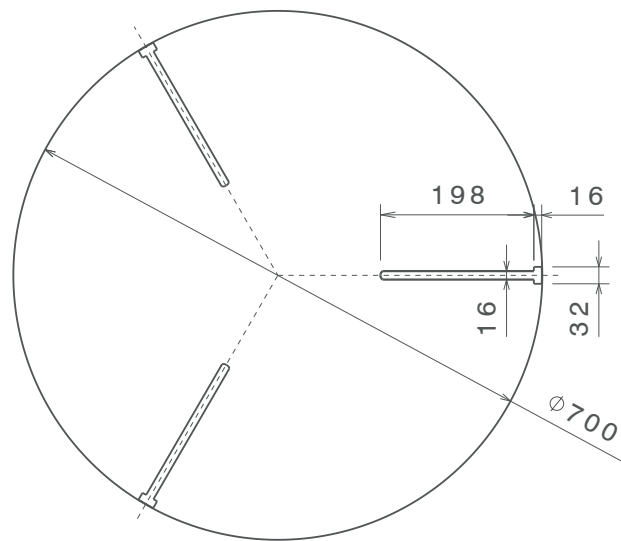
Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



TÍTULO DEL PROYECTO

Terna. Una colección de mesas desarrollada bajo los principios del ecodiseño.

Nº PLANO

15

PLANO

Sobre de 700 mm

ESCALA

1:10

PROMOTOR

Universidad de Valladolid
Escuela de ingenierías industriales

FIRMA AUTOR

María del Caso Matos

FECHA

30/06/2025