

TFG

La Fotografía en la Comunicación de Producto

Realizado por Paulina Stein

Tutor: Raúl Durá Grimalt

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial
y Desarrollo de Productos

Curso 2018-2019



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El presente TFG tiene como objetivo proponer un proyecto de comunicación visual de un producto industrial mediante la aplicación de conceptos de diseño gráfico y fotografía, basándose el proyecto en un ejemplo de diseño propio al cual se aplicará dicha comunicación visual. Como objeto secundario de este trabajo se desarrollará un diseño de un portacuchillos para una marca conocida en el mundo de diseño de los cuchillos, establecida en el mercado como una de las mejores marcas de cuchillos japoneses y con una línea existente de accesorios para los cuchillos que se busca ampliar. Del mismo modo, se desarrolla el estudio y proyecto técnico necesario para la posible fabricación del producto, basada en la experiencia adquirida durante las prácticas en empresa realizadas por la autora en la empresa Getnou. Este proyecto se centrará particularmente en la parte de la comunicación, la fotografía y los estilos gráficos de un producto industrial. Para la elaboración de este proyecto se han recogido aquellos documentos que se establecen como necesarios para la elaboración formal de un proyecto técnico, siendo el fin último de este trabajo el de cumplir con lo establecido para superar el TFG correspondiente al Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y desarrollo de Productos. Se han considerado además otros aspectos no recogidos en la misma norma con tal de enriquecer el contenido de esta memoria. Por otro lado, cabe mencionar que durante el desarrollo de este trabajo se han utilizado las herramientas y conocimientos adquiridos durante la carrera, como, por ejemplo: software enfocado al diseño 3D y al diseño gráfico, conocimientos sobre la normativa aplicable, gestión de proyectos, oficina técnica, etcétera.

Palabras clave: Fotografía, comunicación, producto industrial, portacuchillos.

ÍNDICE	2
1. OBJETO	8
1.1. Justificación	8
1.2. Objetivo Principal	8
1.2.1. <i>Objetivos secundarios</i>	9
2. ALCANCE	10
3. ANTECEDENTES	11
3.1. La comunicación visual y de producto	11
3.2. La fotografía en la comunicación de producto.....	15
3.3. El género de la fotografía	17
3.4. Diseño japonés.....	19
3.5. Estudio de mercado	20
4. REQUISITOS DEL DISEÑO	28
5. ANÁLISIS Y SOLUCIONES	29
5.1. Fase de bocetado	29
5.2. Solución final	30
5.3. Dimensiones	33
5.4. Maqueta previa	35
6. PROTOTIPO	37
7. FOTOGRAFÍA	39
7.1. Ubicación	39
7.1.1. <i>Escena N°1. Cocina</i>	39
7.1.2. <i>Escena N°2. Terraza</i>	41
7.2. Iluminación	42
8. CONCLUSIONES	47

9. ANEXOS	48
9.1. Presupuesto	48
9.1.1. Precio del prototipo autoeditado	48
9.1.2. P.V.P unitario para 100 unidades	50
9.1.3. P.V.P unitario para 300 unidades	52
9.2. Pliego de condiciones	54
9.2.1. Objeto y alcance del pliego	54
9.2.2. Normativas de producto	55
9.2.3. Condiciones técnicas de los materiales	56
9.2.3.a Materia prima	56
9.2.3.b Productos subcontratados	57
9.2.4. Condiciones técnicas de fabricación	58
9.2.5. Órdenes de fabricación	59
9.2.6. Órdenes de montaje	63
9.2.7. Pruebas y ensayos	64
9.2.8. Cálculos	65
9.2.9. Referencias de los materiales y las tarifas	66
BIBLIOGRAFÍA	67
Enlaces	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1 y 2. <i>Panton Chair, catálogo de Mobilia, 1967</i>	12
Figura 3. <i>Panton Chair, catálogo de Vitra, 2019</i>	13
Figura 4. <i>Eames Plastic Chair, catálogo de Vitra, 2019</i>	14
Figura 5. <i>Eames Plastic Chair, catálogo de Vitra, 1950-1960</i>	14
Figura 6. <i>Pralinenpapier, Hans Finsler, 1928</i>	16
Figura 7. <i>Rascanubes de El Lissitzky, 1924</i>	16
Figura 8. <i>Fotografía de la revista Modern American Design, julio del 1961</i>	17
Figura 9. <i>Ejemplo de Fotografía Publicitaria, Michael Crichton</i>	17
Figura 10. <i>Ejemplo de Fotografía de producto, Awatif Bentahar</i>	17
Figura 11. <i>Catálogo de Vitra 2019, Documentalismo</i>	18
Figura 12. <i>Mikel Muruzabal Studio, Surrealismo</i>	18
Figura 13. <i>Jenna Gang para Smeg, Fashion</i>	18
Figura 14. <i>Catálogo de Fillico, Neorromanticismo</i>	18
Figura 15. <i>Lámpara Jicon de Oji&Design</i>	19
Figura 16. <i>Introducción a los cuchillos japoneses, catálogo KAI</i>	21
Figura 17. <i>Cuchillos Shun Nagare, catálogo KAI</i>	22
Figura 18. <i>Tabla de cortar, catálogo KAI</i>	22
Figura 19, 20, 21, 22. <i>Portacuchillos, catálogo KAI</i>	23
Figura 23. <i>Portacuchillos, Henrik Preutz para IKEA</i>	24
Figura 24. <i>Portacuchillos, H Crondahl/A Pitkäjärvi IKEA</i>	24
Figura 25. <i>Portacuchillos, Supergrau</i>	24
Figura 26. <i>Portacuchillos, Pierre-Marie Bagot</i>	24
Figura 27. <i>Gráfica capacidad cuchillos</i>	27
Figura 28. <i>Gráfica de precio</i>	27
Figuras 29 y 30. <i>Fase de Bocetado</i>	29
Figura 31. <i>La Gran Ola de Kanagawa, Katsushika Hokusae, 1830-1833</i>	30
Figura 32. <i>Boceto de la idea final seleccionada</i>	30
Figura 33. <i>Boceto de la idea alternativa</i>	30
Figura 34. <i>Modelado 3D Portacuchillos</i>	31
Figura 35. <i>Modelo en Abedul</i>	31
Figura 36. <i>Modelo en Haya</i>	31
Figura 37. <i>Modelo en Nogal</i>	31

Figuras 38, 39 y 40. <i>Renderizado en 3Ds Max</i>	32
Figura 41. <i>Cuchillos S.Santoku, Nakiri, M.Santoku, L.Santoku y Bread Knife, KAI</i>	33
Figura 42. <i>Esquema gráfico de los bloques de cuchillos</i>	34
Figura 43. <i>Esquema gráfico perfil del potracuchillos</i>	34
Figura 44. <i>Esquema líneas transparencia</i>	34
Figura 45. <i>Creación de la maqueta. Recorte</i>	35
Figura 46. <i>Creación de la maqueta. Extracción de la pieza</i>	35
Figura 47. <i>Creación de la maqueta. Lijado</i>	35
Figura 48. <i>Fotografía de la maqueta</i>	36
Figura 49. <i>Esquema de corte</i>	37
Figura 50. <i>Fresado de las ranuras</i>	38
Figura 51. <i>Corte de las olas</i>	38
Figura 52. <i>Lijado</i>	38
Figura 53. <i>Escena N° 1. Cocina</i>	39
Figura 54. <i>Escena N° 1. Detalles</i>	40
Figura 55. <i>Escena N° 1. Detalles</i>	41
Figura 56. Esquema de luz. <i>Fotografía final 1</i>	43
Figura 57. <i>Fotografía final 1</i>	43
Figura 58. <i>Fotografía final 2</i>	44
Figura 59. Esquema de luz. <i>Fotografía final 2</i>	44
Figura 60. <i>Fotografía final 3</i>	45
Figura 61. Esquema de luz. <i>Fotografía final 3</i>	45
Figura 62. Esquema de luz. <i>Fotografía final 4</i>	46
Figura 63. <i>Fotografía final 4</i>	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Sistema VALS</i>	20
Tabla 2. <i>Estudio de mercado, parte 1</i>	25
Tabla 3. <i>Estudio de mercado, parte 2</i>	26

1. OBJETO

1.1. Justificación

De los campos de diseño estudiados durante la carrera, el diseño gráfico y la fotografía han sido dos en particular que han fascinado a la autora de este trabajo. El diseño de un producto de cualquier tipo requiere estar respaldado por una comunicación visual adecuada, clara para el usuario y con una finalidad establecida por el diseñador, ya sea mostrar las características técnicas de un producto o crear un sentimiento de seducción con un fin comercial. La comunicación para el lanzamiento del producto en el mercado y la creación de una atracción para los usuarios se considera un factor clave, por esta razón se ha seleccionado este tema.

Como se verá en el estudio de antecedentes, la variación y el estilo de la comunicación del producto ha estado cambiando constantemente a lo largo del tiempo, adaptándose primero a los medios comunicativos existentes y luego a las modas y demandas del mercado. Se pretende estudiar en detalle la fotografía en la comunicación de producto y su finalidad ya que en la era del consumismo en la que nos encontramos, el poder comunicar de manera efectiva un diseño es una habilidad imprescindible para un diseñador de producto.

El objeto de este TFG se justifica por la necesidad de crear un proyecto de comunicación visual aplicándole un estilo original a través de la fotografía. Dicho estilo de comunicación desarrollada en este proyecto se podrá aplicar a objetos de tamaño pequeño y mediano. Dentro de esta justificación se especula con la demanda de la empresa de diseño de cuchillos llamada *Kai*, que busca ampliar (hipotéticamente) la colección de accesorios para sus cuchillos.

1.2. Objetivo Principal

El objetivo principal de este trabajo es el de proponer una solución visual que englobe el proceso de la comunicación de un producto industrial a través de un estilo único, coherente y que consiga comunicar de manera eficaz un producto de diseño propio. Para dicho cometido, se analizarán diversos métodos de comunicación y la fotografía de producto como elemento clave, con el fin de crear una presentación efectiva y atractiva del diseño. Dicha comunicación pretende apoyar y difundir el lanzamiento del producto, así como aumentar el conocimiento sobre el mismo y trasladar sus valores intrínsecos al espectador de manera clara y directa.

Otro de los objetivos de este trabajo es el de proponer un nuevo diseño de un portacuchillos, el cual irá dirigido a una prestigiosa marca de empresa existente.

Para cumplir los objetivos principales se tendrá en cuenta el cumplimiento de otros objetivos secundarios listados abajo.

1.2.1. Objetivos secundarios

- Realizar un estudio exhaustivo de los estilos tanto actuales como clásicos de la comunicación de producto, la fotografía de producto y sus ámbitos de aplicación para comprenderlos y poder utilizarlos de manera adecuada.
- Estudiar los diferentes géneros de la fotografía en la comunicación de producto y seleccionar los adecuados para el producto diseñado.
- Hacer un estudio bibliográfico y de mercado con el fin de alcanzar una idea aproximada de los antecedentes que se consideren interesantes para enmarcar las posibles soluciones técnicas y estéticas que se deban desarrollar en este trabajo.
- Establecer los posibles materiales utilizados y los procesos de fabricación. Se tendrá en consideración la toma de cotas, planos, tipos de uniones, propiedades y características de los materiales.
- Durante el desarrollo de este trabajo, consultar la norma y disposiciones legales que pueden ser aplicables a este proyecto.

2. ALCANCE

El alcance de este proyecto es la propuesta de un diseño novedoso de portacuchillos para una marca existente y el respectivo proyecto de comunicación visual de este producto. Se incluyen en este trabajo aquellos documentos que se consideran necesarios por la norma UNE 157001:2014 para la consecución del Trabajo Fin de Grado según se establece en las recomendaciones de la Escuela. Estos documentos servirán para analizar y proponer soluciones, mostrar los resultados finales del diseño, así como los estudios, pliegos, mediciones, cálculos, esquemas, presupuesto y planos necesarios para poder fabricar el producto.

3. ANTECEDENTES

Con el fin de conocer aquellos datos y antecedentes sensibles de interés para desarrollar este trabajo, se ha realizado, por un lado, una reflexión sobre la evolución del diseño gráfico y la fotografía en la comunicación de producto durante su historia. No se pretende desarrollar un documento que refleje la evolución detallada del diseño gráfico y la fotografía, sino una idea de la evolución del diseño generalizada en la historia reciente de la comunicación de producto. Este estudio servirá para comprender las bases y fundamentos del diseño gráfico y la comunicación de producto y cómo afecta a la estética de la solución propuesta en este trabajo.

Por otro lado, se lleva a cabo un riguroso estudio del mercado actual de accesorios para cuchillos (en particular, el portacuchillos). Los datos recogidos en estos estudios servirán para definir mejor el segmento al que deberá ir dirigida la comunicación del portacuchillos y por lo tanto afectará a las soluciones planteadas en este trabajo.

3.1. La comunicación visual y de producto

La comunicación visual es prácticamente todo lo que percibimos a través de nuestros ojos: una nube, una flor, un cartel, una bandera etc. Las imágenes tienen un valor distinto según el contexto en el que se encuentran, y dan informaciones diferentes. Con todo, entre tantos mensajes que pasan delante de nuestros ojos, se establece una multitud de distinciones, las relativas para este estudio son: la comunicación casual o intencional.

Una comunicación casual puede interpretarse libremente por quien la recibe, ya sea como mensaje científico, estético, o como otra cosa. En cambio, en una comunicación visual intencional debería recibirse el pleno significado que desea el emisor.

A su vez, la comunicación intencional puede examinarse bajo dos aspectos: el de la información estética y el de la práctica. Por información práctica, sin componente estético, se entiende, por ejemplo, un dibujo técnico o una foto de actualidad. Por información estética se entiende un mensaje que nos informe, por ejemplo, de las líneas armónicas que componen una forma, de las relaciones volumétricas de una construcción tridimensional, etc.¹

Otro concepto relevante para la comunicación visual de este proyecto es el concepto conocido como el ruido. Se puede definir como algo que se añade a la señal entre el emisor (o el diseñador) y el receptor (el público). En el nivel semántico, el ruido puede ser causado por los antecedentes culturales del receptor (sociales, económicos o étnicos) así como por su grupo social (influencias de sus iguales o de la familia, por ejemplo). Los problemas ocurren en especial si el receptor entiende mal los códigos utilizados por el diseñador, o si el mensaje queda oculto bajo demasiados adornos o artificios innecesarios.

El concepto del ruido en la comunicación visual apareció hacia el año 1880, cuando el *Movimiento Artesanal Británico* reaccionó contra las tendencias demasiado decorativas que se habían puesto de moda, abogando por un estilo que pusiera “la forma después de la función”. El *Movimiento Artesanal Británico* inspiró parcialmente el nacimiento de la estética moderna, centrada principalmente en la Viena de los años veinte del siglo pasado y en la *Bauhaus* de Weimar, Dessau y Berlín de los años treinta.²

En el caso de este trabajo, el ruido se adhiere a la excesiva decoración de las imágenes, objetos situados en las fotografías a parte del producto principal que pueden dificultar la recepción del mensaje por parte del cliente. Como una investigación propia de este concepto, se analizan algunas

1. Bruno Munari, *Diseño y Comunicación Visual*

2. Baldwin, J., Roberts, *Comunicación Visual: De la Teoría a la Práctica*



Figuras 1 y 2. *Pantón Chair*, catálogo de *Mobilia*, 1967

fotografías de producto, su contextualización y su integración en el entorno durante los últimos 50 años. Para ello, se escogen algunas fotografías de catálogos de diferentes épocas y se comparan desde el punto de vista de la composición y el número de objetos aparte del producto a comunicar para contrastar cómo varía la contextualización de los diseños durante los años.

Estas son dos imágenes del catálogo de *Mobilia* del año 1967. En ellas está presentado el icono de diseño, la *Silla Pantón*. *Verner Pantón* decía: “Elegir colores no debería ser un juego al azar, debería ser una decisión consciente, los colores tienen un significado y una función” – y este concepto suyo está claramente presente en las fotografías.

En la primera imagen se ve la silla situada en una especie de balcón o terraza – lo cual comunica que la silla también es apta para exteriores, es un mensaje importante para un producto que en esa época era novedoso – una de las primeras sillas de plástico. Además, se ve más de una silla, cada una de un color – nos informa de que hay una variedad de colores para satisfacer diferentes gustos de los usuarios y diferentes propósitos. El fotógrafo sitúa dos modelos en la escena con el fin de comunicar la escala de la silla y, además, se ve cómo la ropa de las modelos está cuidadosamente elegida para “fusionarlas” con la silla, lo cual da una sensación de comodidad y la buena ergonomía de la *Pantón Chair*. Cabe destacar que las modelos no son el objeto de la fotografía, son una herramienta para la comunicación de la silla y por eso una modelo queda de espaldas y la otra en el fondo de la imagen; queda muy claro que el objeto más importante y el enfoque de la fotografía es la silla.

La composición de la imagen es muy importante, situando las sillas de esa manera el fotógrafo consigue dar mucha información del objeto y presentarlo desde distintos ángulos, equilibrando la composición con acentos de colores.

La *figura 2* representa una integración de la silla en un interior muy moderno de la época de los 70. La gama de colores de la imagen juega un papel muy importante en la comunicación, los colores cálidos y armónicos componen una imagen muy llamativa para el usuario. Las sillas están posicionadas de una manera que permite apreciarlas de distintos ángulos de vista y la modelo juega un rol claro en la comunicación de la escala de la silla. Al igual que la *figura 1*, la ropa de la modelo está escogida de tal manera que hace que se fusione con la silla, comunicando otra vez la comodidad del usuario y que la silla se integra perfectamente

en el ambiente. La composición es simétrica y el dibujo del revestimiento de la pared es el mismo que el de la alfombra, una herramienta para resaltar aún más la armonía en la imagen y cerrar la composición.

Figura 3. *Panton Chair*, catálogo de Vitra, 2019



Ahora se pueden comparar las imágenes vistas previamente con una imagen del catálogo actual de Vitra, que comunica el mismo producto – *Panton Chair* de Verner Panton.

A primera vista, la mayor diferencia entre estas imágenes de épocas distintas es la contextualización, la cantidad de objetos y adornación de la imagen. Las imágenes del catálogo antiguo son mucho más minimalistas, con tan solo los objetos principales y las modelos como parte de la composición, sin embargo, la imagen actual está recargada con distintos objetos. En esta imagen se crea una escena que representa más bien una historia – se ve en la mesa un periódico y una taza de café lo cual puede hacer pensar que el usuario que desayunaba sentado en esta silla se acaba de levantar y salir de la escena. Las sillas están muy contextualizadas, parece que el autor intentó crear un ambiente casual, como si fuera una captación de un momento insignificante de la vida del usuario, esta imagen es muy diferente de las fotografías tan cuidadosamente preparadas y pensadas del catálogo de 1967. Sin embargo, aunque pueda parecer que la imagen está ligeramente descuidada y la escena algo desordenada, esta fotografía es un resultado de una larga preparación y selección de detalles del ambiente y localización adecuada para crear una composición equilibrada de todos los objetos de la imagen, haciendo, al mismo tiempo, que el objeto principal – la silla – destaque utilizando el contraste de colores. La escena está iluminada con una luz natural y presencia muchos objetos orgánicos, esto, quizás, se deba a la moda “eco” de los últimos años.



Figura 4. *Eames Plastic Chair*, catálogo de Vitra, 2019

Figura 5. *Eames Plastic Chair*, catálogo de Vitra, 1950-1960



En estas imágenes está presentado otro icono de diseño de muebles, el *Eames Plastic Chair* de Charles y Ray Eames. La fotografía de la derecha pertenece a la época de 1950 y presenta el nuevo modelo de silla de fibra de vidrio, un material no utilizado anteriormente para la producción de un mueble.

La composición es simple y centrada, en el primer plano está situado el nuevo modelo y en el fondo, otro modelo de la misma familia apilado. La finalidad de las sillas apiladas es la de comunicar la variedad de colores de la carcasa de la silla y además siendo la pila tan alta, el mensaje podría ser la ligereza de la silla. La contextualización de esta imagen es mínima, ya que solo aparece el objeto a comunicar sobre un fondo blanco, de esta manera, el mensaje de la imagen queda muy claro.

En la *figura 4* vemos el mismo producto, pero esta vez del catálogo actual (2019) y la manera de comunicarlo es muy diferente a la que se ha visto anteriormente. Si se analiza desde el punto de vista del ruido visual, se puede decir que su nivel en esta imagen es mucho más alto. Se vuelven a ver, como en el caso de la silla *Panton* analizada previamente, múltiples objetos que componen una escena, creando su propia historia detrás de la fotografía. El café inacabado, la silla separada de la mesa – todo indica la presencia del usuario en la escena, aunque no se puede ver directamente en la imagen.

En este caso es importante entender que la abundante contextualización no perjudica la imagen, sino completa la escena y le da una idea al usuario de cómo se podría integrar la silla en un entorno. Cabe mencionar la profundidad del fondo, un efecto que se crea ubicando objetos como el sofá o el cuadro de la pared en el fondo.

Como conclusión de esta breve investigación de la contextualización se puede decir que el “*ruido visual*” aumenta en las fotografías actuales. Se percibe fácilmente con tan solo mirar cualquier catálogo de productos actual. Comparando las fotografías antiguas con las actuales se ve el claro aumento de los objetos auxiliares situados en las fotografías que sirven para ambientar el producto a comunicar, dicho producto se contextualiza y, como en las fotografías actuales de la silla *Panton* y la silla de plástico de *Eames*, se crea una especie de mini historia que relaciona el objeto con el usuario y el ambiente en el que vive. Otra similitud de las imágenes analizadas, tanto las antiguas como las actuales, es la meticulosa preparación de la escena – la colocación de los objetos, la luz, el ángulo de la fotografía etc., aunque en el caso de las fotografías actuales esa preparación se disimula y se intenta crear una impresión contraria – de una foto casual y rápida, que capta un simple momento de la vida del usuario.

La razón de dicho aumento de la decoración podría estar vinculada a los cambios de la sociedad y las costumbres de consumo, es decir, en la sociedad contemporánea, la compra y la acumulación de bienes se ha convertido en signo de estatus y riqueza, y las imágenes que comunican los productos que siguen las estrategias del marketing actuales, promueven ese tipo de comportamiento del usuario. Se puede concluir que no sólo es importante el producto a comunicar, sino también el conjunto de objetos en la fotografía y que es esencial la selección de los objetos auxiliares y la contextualización.

3.2. La fotografía en la comunicación de producto

En el siglo XIX, la comunicación visual se enriqueció con una invención de importancia trascendental: la fotografía.

*“Los artistas de la época vieron en la fotografía el “origen de un nuevo arte”, y muchos empezaron a cultivar ese arte o a emplear fotografías como modelos para sus retratos o paisajes. Los experimentos de los mayores diseñadores de nuestro siglo han dejado testimonio de las múltiples posibilidades que ofrece la fotografía, y sus realizaciones influyeron también en las demás artes. El teatro, la pintura, el diseño de libros y las técnicas de exposición incluyeron durante épocas la fotografía como elemento creativo.”*³

Los diseñadores gráficos empezaron en los años 20 a apreciar las virtudes de la fotografía como medio de comunicación con el público. Los trabajos pioneros de *El Lissitzky* y *Heartfield* pusieron de manifiesto las inmensas posibilidades de este nuevo arte. Entre sus realizaciones artísticas, que abrieron nuevas posibilidades a la comunicación visual, figuran collages y fotomontajes. Se recortaban y pegaban fotografías de revistas ilustradas, cartas antiguas, anuncios, etiquetas, etc., y de la combinación de signos e imágenes extraños entre sí resultaban composiciones ricas en asociaciones o provocaciones. *“En cierto modo, el fotomontaje es una síntesis del cartelismo y la fotografía – del cartel adopta su fuerza y sus posibilidades de catarsis visual, mientras la textura fotográfica aporta el necesario y útil porcentaje de credibilidad ante las masas receptoras.”*⁴ El propio *Heartfield* dictaminó con acierto en 1956 que *“el fotomontaje ha sido y seguirá siendo un arma del arte revolucionario.”*⁵

3. Josef Müller-Brockmann, *Historia de Comunicación Visual*

4. *Ibíd.*

5. John Heartfield, 1956, citado por Josef Müller-Brockmann, *Historia de Comunicación Visual*



Figura 6. *Pralinenpapier*, Hans Finsler, 1928



Figura 7. *Rascanubes* de El Lissitzky, 1924

Esa misma idea de sistema urbano, también subyace en el proyecto de los *Rascanubes* que *El Lissitzky* ideó para Moscú. El documento fechado en 1924 enraíza en el espíritu de las vanguardias rusas, vinculadas como movimiento artístico a los cambios sociales. En este caso el fotomontaje producido por *El Lissitzky* es una utopía urbana que comunica el modelo arquitectónico vanguardista.

En la segunda mitad de la década de 1920, la fotografía de objetos fue un importante instrumento al servicio de la comunicación de orientación objetiva. Por medio de la fotografía era posible la visualización de la estructura, las características materiales y la función de los productos. La representación fiel y sin retoques de objetos, su copia exacta por medio de la fotografía vino a cumplir los deseos y propósitos de los diseñadores industriales. Permitió mejorar las técnicas de la reproducción, especialmente en la publicidad de productos industriales.⁶

Uno de los maestros de la fotografía de objetos fue *Hans Finsler*. Deseaba penetrar la esencia de las cosas y retenerla fotográficamente. Sus fotografías de los años 20 se encuentran entre las obras fotográficas más importantes: por su visión, que dejaba inalterada la naturaleza del objeto, y por su perfección técnica.

Las fotografías de *Hans Finsler* pertenecen al movimiento de fotografía vanguardista de los años 20 y se caracterizan por el alto contraste de luces y sombras y el minimalismo de la composición.



Figura 8. Fotografía de la revista *Modern American Design*, julio de 1961



Figura 9. Ejemplo de Fotografía Publicitaria, Michael Crichton

Figura 10. Ejemplo de Fotografía de producto, Awatif Bentahar

En las siguientes décadas, la fotografía de producto pasó de ser dirigida a la minoría y tener un interés más artístico a tener en cuenta los aspectos comerciales y los deseos y necesidades de la mayoría del público. Como en la imagen del catálogo de muebles de la *figura 8*, las fotografías tenían una composición muy geométrica y equilibrada y muchas veces seguían de una manera muy obvia una gama de color, dando la impresión de imágenes casi monocromáticas.

Algunas de estas características han permanecido hasta hoy en día en la fotografía de producto, aunque en los últimos años, como se ha visto en el apartado anterior, el minimalismo va cada vez a menos, dando paso al maximalismo de la composición. En las composiciones actuales, el producto a comunicar está rodeado de muchos objetos que ayudan a crear un contexto muy específico para la escena.

3.3. El género de la fotografía

Hablando de la fotografía de producto, es muy importante diferenciarla de la fotografía comercial o publicitaria. En ambas se busca que los compradores tengan una idea más visual acerca de lo que van a adquirir. Sin embargo, ambas técnicas se usan para lograr diferentes objetivos. El objetivo de la fotografía de producto es que nos centremos únicamente en el artículo, busca destacar el producto y sus características técnicas y formales, así, se puede obtener más información visual. Ese tipo de fotografías se suelen utilizar para catálogos o páginas web y su finalidad es presentar o explicar el producto, dando al usuario la máxima información sobre él.

El objetivo de la fotografía publicitaria es crear un contexto alrededor del artículo; no solo busca dar información a través de una imagen, si no que intenta transmitir sensaciones y hacer un llamado a la acción. Es un campo de fotografía muy creativo y se busca antes que nada llamar la atención del usuario e incentivar el deseo de adquirir el producto publicitado.

Para crear unas fotografías de producto que mejor lo comuniquen, es importante hablar de los diferentes géneros de las fotografías que podrían ser adecuados para comunicar el producto en cuestión. Las fotografías finales pueden pertenecer a un solo género o ser una combinación de dos o más géneros.

A continuación, se nombrarán los géneros aplicables a este trabajo.



Figura 11. Catálogo de Vitra 2019, Documentalismo

Figura 12. Mikel Muruzabal Studio, Surrealismo

Figura 13. Jenna Gang para Smeg, Fashion.

Figura 14. Catálogo de Fillico, Neorromanticismo

- El *bodegón* es una imagen fotográfica cuyo objetivo es mostrar la composición estética de ciertos objetos inanimados. Se suele utilizar para objetos de tamaño pequeño y mediano, como sería en este caso el portacuchillos. Esta rama de la fotografía se sirve normalmente del diseño, el cromatismo y la iluminación para producir un efecto de serenidad, bienestar y armonía como, por ejemplo, la imagen de la figura 10.
- El *documentalismo* es un género de imagen en el que las propiedades y características de un producto están presentados en una situación natural para dicho producto. En este caso, el fotógrafo capta un cierto estado de ánimo emocional que el consumidor debe percibir para familiarizarse con el producto. Aunque puede parecer una imagen casual, requiere una preparación muy exhaustiva – selección del lugar donde colocar el producto, la luz, la contextualización, el uso de objetos auxiliares, etc. Este género se utiliza mucho para las fotografías de catálogos de productos.
- El *surrealismo* es característico de las fotografías publicitarias que apelan a las emociones del público objetivo, ya que en este caso la combinación de elementos seleccionados es un *collage* absurdo de impresiones que son difíciles de percibir centrándose en las leyes de la lógica. Este género recuerda mucho las obras del artista *Salvador Dalí*. Una foto publicitaria surrealista puede ser interpretada por el consumidor desde el punto de vista tanto de lo consciente como de lo inconsciente.
- Para el posicionamiento de muchos productos en el mercado actual ahora se utiliza el género *fashion*, que crea imágenes muy llamativas y con objetos que están de moda, lo que permite al consumidor inculcar la sensación de que se mantiene al día y se corresponde con las tendencias.
- El concepto del género del *neorromanticismo* en la fotografía se basa en unir dos principios opuestos: día y noche, luz y oscuridad, blanco y negro, amor y odio. Esta contradicción siempre se enfatiza en la composición de la imagen y crea fotografías con mucho impacto visual. Es una técnica que se utiliza muy a menudo en el sector de la publicidad.

3.4. Diseño japonés



Figura 15. Lámpara Jicon de Oji&Design

Por último, cabe mencionar los conceptos principales del diseño y el grafismo japonés, ya que el producto ha de formar parte de una línea de accesorios que pertenece a una marca japonesa.

Hablando de los conceptos del diseño japonés contemporáneo, se dice que la búsqueda de la belleza es esencial - los japoneses abordan el diseño desde otra perspectiva. De lo más importante es la reinterpretación de la tradición, la influencia de la cultura popular y también, su gran interés por las formas futuristas.⁷

Para Leonard Koren, autor del libro *Wabi-Sabi: for Artists, Designers, Poets and Philosophers*, los conceptos clave para entender el diseño nipón son:

Kanketsu: Esto es “*simplicidad y discreción*”, eliminando cualquier adorno innecesario. El resultado son diseños neutros, minimalistas y muy sobrios.

Iki: Podemos entender esto como “*sobrio, elegante o exquisito...pero sin resaltar*”. Los *samuráis* usaban el término para describir lo honorable.

Mono no aware: “*La gentil tristeza de las cosas*” - sin duda se trata de un concepto difícil de traducir y más de entender. Podríamos decir que se trata de lograr una “*empatía hacia las cosas*”, esto es, darles una dimensión humana.

Wabi-sabi: La perfección dentro de la imperfección. También se refiere al paso del tiempo, lo que se traduce en armonía y melancolía. Los *haikus* y los *bonsáis* se consideran *wabi-sabi*.

Ma: El vacío, la nada y el aire alrededor de las cosas, que justo es lo que les otorga su propio espacio y peso.⁸ Así, en el diseño el espacio en blanco es el *ma* – un concepto muy apropiado para el diseño gráfico y la fotografía.

Estos son los conceptos imprescindibles para el diseño japonés, cuya estética se intentará seguir en el diseño desarrollado para este trabajo. Es importante tener en cuenta la simplicidad, el minimalismo y la inspiración en la naturaleza, al igual que el espacio en blanco en el grafismo y la fotografía que permitirá que el bloque de cuchillos “respire” en las imágenes finales.

7. Leonard Koren, *Wabi-Sabi: for Artists, Designers, Poets and Philosophers*

8. Ibíd.

Realistas	Personas triunfadoras Gran poder adquisitivo La imagen se considera un indicador del gusto y del carácter, no de poder o de estatus Predisposición al cambio
Realizados	Prácticos Valoran la funcionalidad y la durabilidad Satisfechos con su vida y su situación Abiertos al cambio social
Personas de éxito	Centrados en su profesión Valoran el descubrimiento por sí mismos Las compras mejoran su imagen al reflejar su éxito
Aventureros	Les encanta gastar Jóvenes, impulsivos y entusiastas Dispuestos a probar cosas nuevas
Creyentes	Consumidores con muchos principios y conservadores Compran marcas conocidas Parecidos a los realizados pero con un menos poder adquisitivo
Luchadores	Como las personas de éxito pero menos pudientes Preocupados por la opinión de los demás
Activos	Dispuestos a correr riesgos Autosuficientes
Supervivientes	Cautelosos y con gran aversión al riesgo Bajos recursos

Tabla 1. Sistema VALS

3.5. Estudio de mercado

Habiendo realizado el estudio sobre la comunicación visual y especificándola para el portacuchillos, se puede decir que se busca una comunicación visual intencional, y para que sea efectiva, uno de los factores más importantes es conocer al público al que va a ser dirigida dicha comunicación. Según *Jonathan Baldwin*, profesor de teoría cultural de la Universidad de Brighton, “*un diseño creado para un público específico tendrá un mayor efecto que si se dirige a un sector más amplio*”⁹; y conocer a dicho público es clave para el éxito del diseño. En esta fase se realiza un estudio de mercado para cubrir la necesidad de conocer al público objetivo.

Un estudio de mercado es una investigación para anticipar la respuesta de los clientes potenciales y la competencia ante un producto concreto.

El objetivo de un estudio de mercado es conocer el perfil y comportamiento del cliente objetivo, que a menudo se divide en distintos segmentos o nichos de mercado y anticipar las reacciones de la competencia y proveedores.

Para alcanzar los objetivos de un estudio de mercado completo, se habla primero de la definición del público objetivo y a continuación se realiza un estudio de competencia, enfocándose en los diseños de bloques de cuchillos y su respectiva comunicación visual, ya que este trabajo se centra en la comunicación de producto, y no el diseño en sí.

Existen varias formas de definir al público objetivo. En Estados Unidos se ha desarrollado un sistema conocido como valores y estilos de vida (VALS). Se centra en lo que la gente quiere conseguir y el papel que quiere desempeñar en la sociedad. La *tabla 1* muestra el sistema VALS, que tiene en cuenta que mucha gente puede aspirar a ciertos valores, pero carecer de la capacidad financiera o social para alcanzarlos. Así, los diseñadores pueden utilizar los sistemas basados en la actitud para deducir un estilo o enfoque - conocer al público permite decidir el lenguaje visual correcto.

En el caso de la comunicación visual del portacuchillos desarrollado en este proyecto, podemos definir al público objetivo como los usuarios de cuchillos de gama alta y gente que valora el diseño y la estética de un objeto. Se puede decir que el público objetivo se comparte con la marca *KAI* para la que va dirigido el diseño de este proyecto. Son, principalmente, las categorías definidas como *Realistas* y *Personas de éxito*.

La comunicación dirigida a estas categorías de público objetivo ha de ser clara, llamativa y elegante, ya que presenta un producto de gama alta. La imagen tiene que transmitir tranquilidad y nivel.

Ya que el bloque de cuchillos se va a diseñar para una marca en concreto, es importante conocer bien el estilo gráfico y formal de dicha marca, y realizar un estudio de su catálogo de productos, fijándose siempre en la manera de comunicarlos.

La marca *KAI* es una marca que produce obras innovadoras de herrería japonesa, cuchillos de cocina de muy alto nivel. Su diseño sofisticado, las propiedades especiales de los materiales utilizados y un proceso de producción técnicamente complejo hacen que dichos cuchillos de cocina ofrezcan una calidad muy alta. Es una marca que vende sus productos por todo el mundo, aunque no tiene tiendas físicas en Europa, por lo cual la comunicación del catálogo digital es muy importante ya que el cliente no tiene la posibilidad de conocer el producto en vida real y se tiene que guiar por las fotografías.

A continuación, se verán ejemplos de fotografías del catálogo de productos de *KAI*.

Figura 16. Introducción a los cuchillos japoneses, catálogo *KAI*



En la *figura 16*, se ve una de las primeras páginas del último catálogo de la marca *KAI*. Tanto como las fotografías de los productos, también es importante entender el estilo gráfico de la marca – colores, grafismo, estilos de párrafo y las fuentes utilizadas – todo esto forma parte de la comunicación de los productos de una marca, y debe considerarse un conjunto gráfico a estudiar.



Se puede ver cómo se utiliza para su marca una tipografía con serifa, la cual le da un toque serio y clásico, pero la letra sigue siendo muy clara y legible. Esto es importante ya que facilita la percepción de la información al lector.

Los gráficos de la *figura 16* son, al igual que la letra, muy claros y fáciles de percibir visualmente. Utilizan blanco y negro, los colores clásicos que da una impresión de limpieza y seriedad. Los gráficos son de alto contraste, fáciles de leer y entender. En general, podemos concluir que la marca *KAI* utiliza un grafismo muy limpio y elegante, acorde con sus productos.

La *figura 17* es una fotografía de producto de la marca *KAI*, recuperada de su catálogo virtual. Se puede notar cómo la composición se centra en el producto, creando un contraste de ángulos entre los cuchillos y la tabla de cortar. Al mirar esta fotografía, lo primero que ve el cliente es el producto, este efecto se ha conseguido colocando los cuchillos totalmente en recto, cara al lector.



Figura 17. Cuchillos Shun Nagare, catálogo *KAI*

Figura 18. Tabla de cortar, catálogo *KAI*

Los cuchillos están contextualizados, se encuentran en lo que se puede percibir como una superficie de trabajo de una cocina. Los granos de arroz y el ajo hacen que la fuerte geometrización de la composición reduzca, le dan un toque aleatorio e informal, otra vez se puede ver cómo se crea una especie de historia detrás de la imagen visual – como si el momento fuera captado en pleno apogeo de la preparación culinaria.

Hablando del género de la fotografía, se ve claramente como el fotógrafo ha añadido a un bodegón un toque de documentalismo, se nota que la composición está preparada, aunque la fotografía se percibe como una imagen casual que simplemente capta un momento en la cocina.

Esta imagen pertenece al catálogo de accesorios de la misma marca *KAI*. Es curioso como el fotógrafo ha resuelto la composición – lo que se quiere resaltar es la plaquita con la marca y aun encontrándose en la parte inferior de la composición, destaca gracias a la iluminación y el enfoque de la cámara. La fotografía es algo oscura, debido al fondo negro, la gama de colores utilizada es muy clásica y reducida, algo que proporciona limpieza y seriedad a la imagen.



Figura 19, 20, 21, 22. Portacuchillos, catálogo KAI

Habiendo analizado algunos ejemplos de comunicación visual de los productos de la marca en cuestión, pasamos al análisis de su gama ya que el producto diseñado para este trabajo, hipotéticamente, formará parte de la línea de accesorios de cocina de KAI. La empresa, en su línea de productos, ya dispone de bloques de cuchillos y el autor de este trabajo se auto encarga ampliar dicha gama de productos.

La marca dispone actualmente de nueve modelos de bloques de cuchillos. Entre ellos, algunos que se podrían clasificar como más decorativos y otros, clásicos y funcionales. En las *figuras 19, 20 y 21* están presentados los modelos decorativos, en los tres se utiliza el magnetismo, lo cual es estéticamente agradable, pero excluye la posibilidad de utilizar cuchillos de cerámica, cosa que se ha vuelto muy popular en los últimos años.

El modelo de la *figura 19* combina tres materiales diferentes – madera para el bloque, metal para el eje giratorio y finalmente, la base de granito. Se puede suponer que la producción de un bloque con estas características es muy costosa. El portacuchillos está pensado para sostener unos cinco o seis cuchillos, la superficie útil se encuentra a los dos lados del bloque.

El segundo modelo (*figura 20*), al igual que el primero, no solo cumple la función de portacuchillos, sino también de expositor. Es magnético y está pensado para sostener cinco cuchillos. El diseño es estilizado y muy geométrico, siguiendo la estética del minimalismo oriental. Combina los bloques de madera con una base de acero inoxidable o de granito.

El modelo de la *figura 21*, inspirado en el monumento megalítico *Stonehenge*, está compuesto por una base de granito (con opción de ser de acero inoxidable) y dos bloques de madera verticales. Este modelo está destinado para cuatro cuchillos, es importante entender que el diseñador se enfoca más en la exposición de producto que en su función.

A continuación, se incluyen los modelos más clásicos como los dos bloques de cuchillos de la *figura 22*. Los dos están producidos en madera de haya, y están destinados a llevar cinco cuchillos. La producción de un bloque así es menos costosa ya que consiste en un solo material y no es magnético.



Ahora, se procede a estudiar algunos bloques de cuchillos ofrecidos por otras empresas actuales, se buscan diseños innovadores que empleen nuevas tecnologías en el campo de diseño de portacuchillos.

En vez de ranuras, el bloque de cuchillos de la *figura 23* lleva unos hilos de plástico apretados entre sí que permiten que el bloque sea flexible ya que se puede introducir los cuchillos en cualquier posición. Este producto está hecho completamente de plástico lo cual no cumpliría con los desafíos del diseño sostenible actuales.



El modelo de la *figura 24* está hecho de plástico ABS y está pensado para llevar tres cuchillos. Tiene una geometría muy interesante, se apoya sobre una base que simula un pliegue del mismo material.

La intención del modelo de la *figura 25* es que los cuchillos se queden apoyados en la ranura formada por dos formas hexagonales, una dentro de otra. Tiene espacio para seis cuchillos y un espacio extra en el medio para cualquier otro utensilio de cocina.



El diseño original del portacuchillos de la *figura 25* está hecho por *Pierre-Marie Bagon*, un diseñador francés. Consiste en un bloque macizo de madera lacada en blanco, seccionado de esta manera para crear la ilusión de que el cuchillo apoyado está cortando una “rebanada” del propio bloque.



Figura 23. Portacuchillos, Henrik Preutz para IKEA

Figura 24. Portacuchillos, H Crondahl/A Pitkäjärvi IKEA

Figura 25. Portacuchillos, Supergrau

Figura 26. Portacuchillos, Pierre-Marie Bagot

Habiendo analizado algunos de los diseños de bloques de cuchillos, se procede a crear una tabla comparativa con los valores que se consideran más importantes para un diseño de portacuchillos: la capacidad, el material, el precio y valores añadidos.

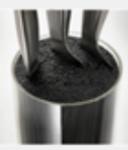
	Marca	Capacidad	Material	Precio	Otros
	Zwilling	5 cuchillos	Bambú	139,00€	
	Supergrau	6 cuchillos	Bambú	179,00€	Espacio extra de almacenaje en el medio
	Victorinox	6 cuchillos	Haya	49,95€	Soporte para iPad
	IKEA	8 cuchillos	Polipropileno	14,99€	Los cuchillos no tienen posición determinada
	Rev-A-Shelf	12 cuchillos	Haya	65,99€	Organizador de cuchillos para un cajón
	Kyocera	3 cuchillos	Bambú	27,62€	Posibilidad de colgar
	Kyocera	8 cuchillos	Polipropileno e inox	24,95€	Desmontable, apto para el lavavajillas
	KUHN RIKON	12 cuchillos	Polipropileno, tela	30,00€	Desmontable
	Guillaume Gareau Loyer	8 cuchillos	Nuez	90,00€	Magnético, artesanal

Tabla 2. Estudio de mercado, parte 1

	Marca	Capacidad	Material	Precio	Otros
	El Corte Inglés	4 cuchillos	Ceramica y polipropileno	23,95€	
	El Corte Inglés	6 cuchillos	Acacia y polipropileno	49,95€	Interior extraíble
	El Corte Inglés	4 cuchillos	Bambú y cristal	34,95€	Magnético
	Artelegno	5 cuchillos	Haya	129,99€	Magnético
	Wusthof	10 Cuchillos	Haya e inox	499,99€	Magnético
	Wusthof	6 cuchillos	Haya	199,99€	Magnético
	CB2	6 cuchillos	Mármol	49,95€	
	KAI	5 cuchillos	Nogal y granito	325,00€	Magnético
	KAI	5 cuchillos	Roble	201,00€	Magnético
	IKEA	3 cuchillos	Plástico ABS	19,99€	

Tabla 3. Estudio de mercado, parte 2

A continuación, se presentan unas gráficas para poder contrastar la información recogida de una manera más visual.

Primero, se compara la capacidad de los portacuchillos ya que podría ser un factor importante a la hora de seleccionar un modelo u otro.

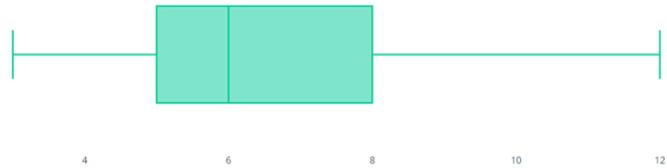
Figura 27. Gráfica capacidad cuchillos

Datos:

Cuartil inferior = 5 cuchillos

Mediana = 6 cuchillos

Cuartil Superior = 8 cuchillos



Como se puede apreciar en el diagrama de caja, los datos se distribuyen de una manera homogénea y bastante simétrica, aunque el “bigote” derecho es más largo que el izquierdo, lo cual quiere decir que los datos están concentrados en el intervalo de 0% a 75%, con una media de capacidad de seis cuchillos. Es importante destacar que el cuartil inferior (o el límite inferior) se encuentra en el valor de cinco cuchillos, por lo cual el diseño de portacuchillos desarrollado para este trabajo, para poder competir en el mercado de soportes de cuchillos, no ha de bajar de este valor.

Se procede a contrastar la información recogida sobre los precios de los portacuchillos.

Figura 28. Gráfica de precio

Datos:

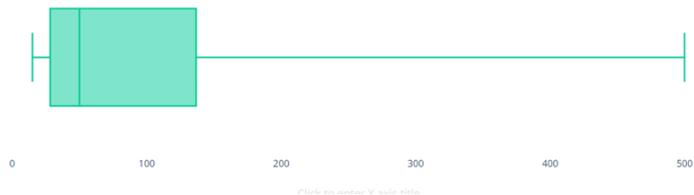
Valor mínimo = 14,99€

Cuartil inferior = 28,21€

Mediana = 49,96€

Cuartil Superior = 136,75€

Valor máximo = 499,99€



En este caso la distribución de los valores ya no es homogénea. La gran mayoría de los datos están concentrados en la parte inferior de la gráfica, lo cual significa que los datos se distribuyen de una manera anormal. El bloque principal que representa el 50% de los datos se encuentra entre los valores de 28,21 y 136,75 euros, con la media de 49,96 euros. Se ve claramente como el “bigote” derecho es mucho más largo que el izquierdo, quiere decir que hay más precios bajos, mientras que solo unos pocos modelos tienen el precio muy elevado. Eso puede ser debido a la marca de los portacuchillos, las más exclusivas, como Artelegno y Wusthof, son las que utilizan procesos artesanales en la creación de sus bloques de cuchillos.

4. REQUISITOS DEL DISEÑO

En este apartado se busca establecer unos requisitos que ayudarán al desarrollo de un portacuchillos. La finalidad de los requisitos es definir el diseño y sus principales características, simplificando de esta manera el proceso de generación de ideas y el de desarrollo del diseño, ya que es más fácil crear un producto especificado por unos requisitos preestablecidos.

El producto final debe de:

- Ser completamente funcional, cumpliendo la función principal de soportar los cuchillos.
- Tener la posibilidad de soportar al menos cinco cuchillos.
- Favorecer la tarea de introducir y sacar los cuchillos (que sea sencillo).
- Ser estéticamente agradable, buscando en sus formas el minimalismo inspirado por la cultura japonesa.
- Estar producido con el uso de materiales naturales y reciclables y ser sostenible.
- No utilizar en su fabricación más de dos materiales distintos.
- No costar más que 136€ (el cuartil superior de la gráfica de investigación), para poder competir en el mercado actual.
- Cumplir todas las normas del apartado 9.2.2. *Normativas*



Figuras 29 y 30. Fase de Bocetado

5. ANÁLISIS Y SOLUCIONES

5.1. Fase de bocetado

Los bocetos se han decidido presentar de esta manera para cuidar la estética del proyecto, ya que pretende ser un proyecto fotográfico. Se han realizado en papel, limpiándolos a continuación con el programa *Adobe Photoshop* y creando un *mockup*¹⁰ para conseguir la estética correcta.

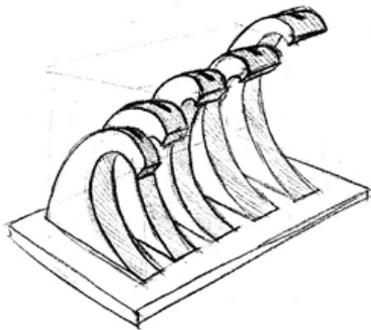
Las primeras ideas han sido inspiradas sobre todo en la naturaleza, transformando algunas formas orgánicas como una serpiente, gotas de agua, piedras u olas del mar en lo que es la forma del portacuchillos. Al mismo tiempo, se han intentado cumplir los requisitos del diseño listados en el apartado 4.

10. Un *Mockup* es un fotomontaje que en este caso imita una maqueta en papel de los bocetos hechos en el formato electrónico.

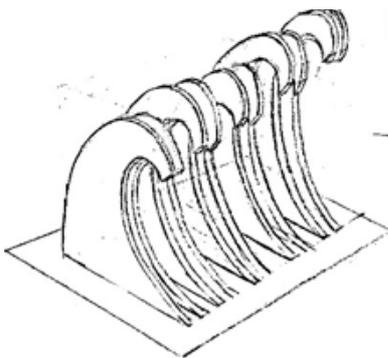
5.2. Solución final



Tras una ponderación de las propuestas, se eligió una para su futuro desarrollo, pensando que la solución finalmente elegida cumpla con los criterios estéticos perseguidos, con los procesos técnicos disponibles para su fabricación, así como por un tema puramente estético y gusto personal. La forma de la ola que tiene el diseño seleccionado está inspirada en la famosa obra de arte japonés *La Gran Ola de Kanagawa*, una estampa del artista *Katsushika Hokusae*, publicada entre los años 1830 y 1833.



El concepto a desarrollar cumple con los requisitos listados anteriormente¹¹, está pensado que el diseño consista en cinco olas de tamaño creciente para dividir los cuchillos por jerarquía, cada ola sostiene un cuchillo y las cinco olas están apoyadas sobre una base. Para la producción tanto de las olas como de la base se utilizará la madera, es un material utilizado mucho en la industria de los accesorios de la cocina, es resistente y no dañino para el medioambiente.



Basándose en la experiencia adquirida durante las prácticas en empresa realizadas por la autora de este trabajo en la empresa Getnou que se dedica en particular a realizar muebles de madera, se analizaron los procesos industriales disponibles y posibles para la solución formal del diseño. A partir de los datos técnicos facilitados por *Javier Bernal*¹² se ha visto que para hacer el ranurado en el cual sería insertado el cuchillo (se puede ver en la parte superior de cada ola), se requiere hacer que cada ola esté compuesta por dos partes, a una de ellas se le aplicaría una ranura superficial y a continuación la pieza ranurada se pegaría con su otra mitad. El proceso de ranurado a tan pequeña escala y aplicado a una pieza con una forma irregular es posible, pero supondría una complicación técnica y tiempos de proceso mayores aparte de una cantidad indeseada de cola de contacto que se utilizaría para conectar las mitades de las olas. Por esto, se ha propuesto una solución alternativa en la cual cada ola tendría dos partes separadas por una distancia, aplicando el concepto de planos seriados y en el espacio entre las mitades de cada ola es donde se insertaría el cuchillo. Con ésto se consigue eliminar el proceso de ranurado que supondría un gasto considerable y también la utilización de gran cantidad de cola de contacto. El boceto de la *figura 33* representa la idea alternativa.

Se procede a desarrollar un modelado 3D de la idea final con la ayuda del programa *SolidWorks*.

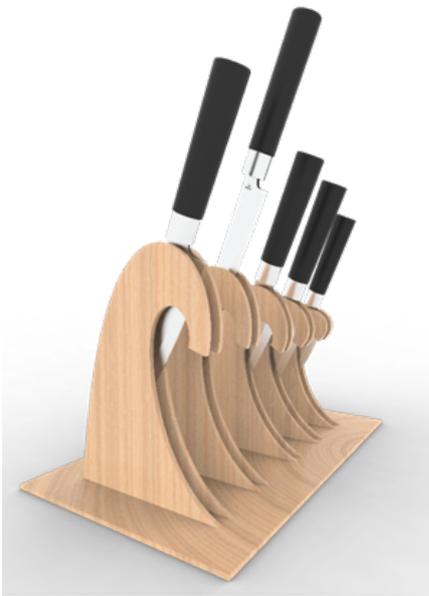
Figura 31. *La Gran Ola de Kanagawa*, Katsushika Hokusae, 1830-1833.

Figura 32. Boceto de la idea final seleccionada

Figura 33. Boceto de la idea alternativa

11. Menos el PVP del producto que se comprobará más adelante.

12. Tutor de prácticas de la empresa y encargado de la fábrica de madera de Getnou.



El modelado 3D del objeto se transporta del programa *SolidWorks* a *Keyshot* para realizar unos renders que imitarían el objeto en vida real y visualizar mejor su forma. Al modelo se le aplica al principio el material blanco mate para descontextualizar la forma y poder ver cómo funciona con diferentes luces de la escena. A continuación, se realizan pruebas con distintos materiales (maderas) para poder ver como luciría el portacuchillos en realidad. La selección de las maderas para la prueba está restringida por los materiales que utiliza la empresa *KAI* en su producción de accesorios de cocina, ya que se busca una estética que pueda ser propia de esta marca. Se han utilizado maderas como la de abedul, haya y nogal. Los cuchillos modelados a tamaño real ayudan a percibir la escala del portacuchillos.



Figura 34. Modelado 3D Portacuchillos

Figura 35. Modelo en Abedul

Figura 36. Modelo en Haya

Figura 37. Modelo en Nogal



Otro material que se utilizó para la prueba del render fue el bambú. Un material utilizado masivamente en la industria de los accesorios de cocina. Con este material se hicieron los últimos renders en el programa *3Ds Max*, que imita con más precisión las luces y sombras de los objetos. Ya que la estética del objeto resultó satisfactoria para la autora de este trabajo, se procedió a calcular las medidas exactas del portacuchillos para cumplir de la manera más eficaz posible su función.



Figuras 38, 39 y 40. *Renderizado en 3Ds Max*

5.3. Dimensiones



Figura 41. Cuchillos S.Santoku, Nakiri, M.Santoku, L.Santoku y Bread Knife, KAI

Las dimensiones del objeto van a estar estipuladas por las dimensiones de los cuchillos japoneses estándar. Es importante la precisión en el cálculo del espacio donde van a estar apoyados los cuchillos, teniendo en cuenta el ángulo con el que se van a insertar, la separación entre las olas, la distancia para que el cuchillo no choque contra la base, etc.

Como referencia de tamaño se han seleccionado cinco cuchillos de la marca *KAI*, todos de distintas dimensiones, que se venden en un set, en concreto, cuchillos de la *Shun Classic Series*.

Los cuchillos seleccionados tienen la forma tradicional de los cuchillos japoneses, están hechos en acero de damasco y tienen las dimensiones jerarquizadas, empezando por el *Small Santoku* de 14 centímetros y acabando con el *Bread Knife* (cuchillo para pan) de 23 centímetros. Para respetar la estética de una ola creciente es importante calcular los huecos teniendo en cuenta que los cuchillos insertados en el portacuchillos han de formar, vistos de frente, una diagonal perfecta. Como los mangos de todos los cuchillos son de igual dimensión, hay que respetar la separación vertical entre las olas consecutivas y asegurarse de que es la misma. Además, para asegurar que el compartimento de cada cuchillo es suficiente para su dimensión de hoja, se le añade a la medida de la hoja unos dos centímetros de más.

Teniendo en cuenta estos factores se procede a calcular las medidas exactas que, en el siguiente apartado se comprobarán con la ayuda de una maqueta previa.

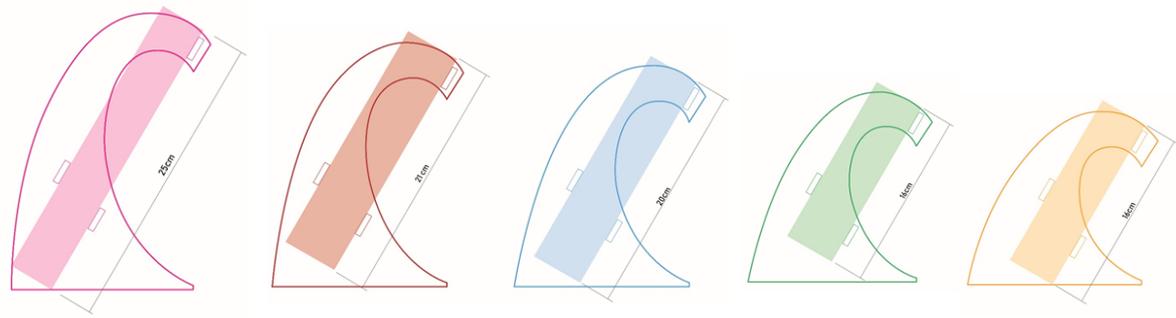


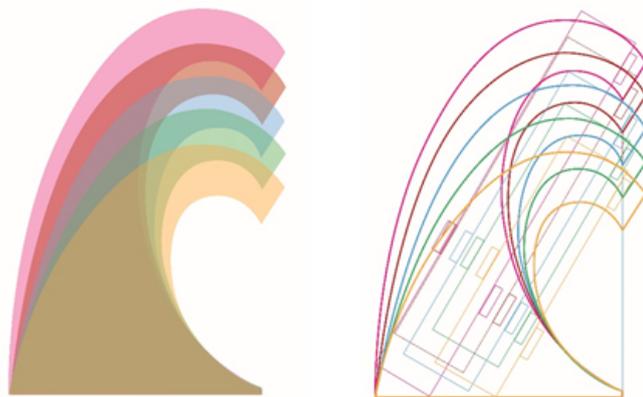
Figura 42. Esquema gráfico de los bloques de cuchillos

En esta representación gráfica de cada una de las olas, la parte del color sólido representa las hojas de los cuchillos. Como se menciona anteriormente, a cada hoja se le añaden unos dos centímetros de más para asegurar su posición dentro de la ola. En el caso de la ola más grande al igual que la más pequeña, se ve cómo el bloque de color (la hoja) llega hasta la base del portacuchillos, para comprobar que los cuchillos tienen los huecos suficientes, se procede a construir una maqueta previa a escala real.

Cada ola llevará en su interior tres tacos del mismo material que el cuerpo del portacuchillos, su finalidad es servir como guía para el cuchillo y conseguir que el cuchillo siempre tenga la misma inclinación. Además, esos tacos servirán como unión entre las dos mitades de la ola y proporcionarán estabilidad estructural.

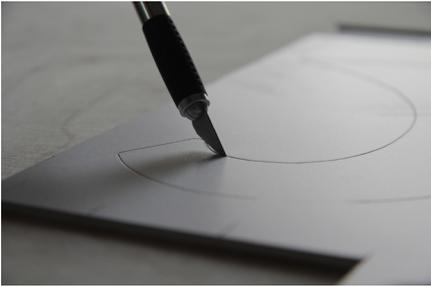
Figura 43. Esquema gráfico perfil del portacuchillos

Figura 44. Esquema líneas transparencia



Como se ve en el esquema de colores, las olas estarán alineadas y la separación entre los puntos máximos de cada ola será siempre de unos dos centímetros, creando de esta manera una distribución homogénea y ordenada. Visto de perfil, cuando las olas están superpuestas, crea una sensación de profundidad y volumen.

5.4. Maqueta previa



Tras el cálculo de las dimensiones, quedaba comprobar que las dimensiones de los huecos de los cuchillos son los adecuados y que la estética general del futuro producto cumple con las expectativas. Se pasó a realizar una maqueta previa.



Se eligió el material conocido como *Forex* – planchas de PVC expandido. Es ligero y resistente, además, se corta fácilmente con un cúter y se puede lijar con una lija fina. Para empezar, se imprimen los esquemas vistos anteriormente, cada una de las olas en una hoja a tamaño real; las hojas se pegan sobre la plancha de *Forex* de 3 milímetros de grosor y se recortan con un cúter.



Al recortar las olas de *Forex*, se intentaron quitar las imperfecciones de los cantos con una lija, por lo cual no se respetaron las medidas exactas de los esquemas. Tras tener todas las olas recortadas, se pegan sobre una base de la misma plancha de *Forex* con las dimensiones de 23 por 21 centímetros con la utilización de un disolvente especial que hace que los cantos se disuelvan y se suelden sobre la base, creando una estructura resistente.

Para la comprobación de las dimensiones se utilizaron cinco cuchillos de las mismas características y dimensiones que los de la marca *KAI*, que se insertaron en la maqueta.

Figura 45. Creación de la maqueta. Recorte

Figura 46. Creación de la maqueta. Extracción de la pieza.

Figura 47. Creación de la maqueta. Lijado

Figura 48. Fotografía de la maqueta



A continuación, se hicieron las primeras pruebas fotográficas.

A pesar de algunas complicaciones técnicas como la dificultad a la hora de recortar las formas curvas y lijar los cantos, deformando de esta manera la forma pensada, la maqueta resulto satisfactoria y pudo dar una idea visual de cómo será el portacuchillos acabado. Entre los cambios aplicados al diseño después de la realización de la maqueta está el aumento de grosor del material para proporcionarle al modelo más resistencia y el aumento en la separación entre las olas, ya que se vio que los mangos de los cuchillos casi se tocaban entre ellos y no resultaba estéticamente atractivo.

Cabe mencionar que los mangos de los cuchillos no forman una diagonal y esto es debido a que el material de la maqueta, al ser flexible, se abría con el peso de los cuchillos y algunos de ellos entraban más profundamente de lo esperado en el hueco – cosa que no pasará con la utilización de la madera para el prototipo.

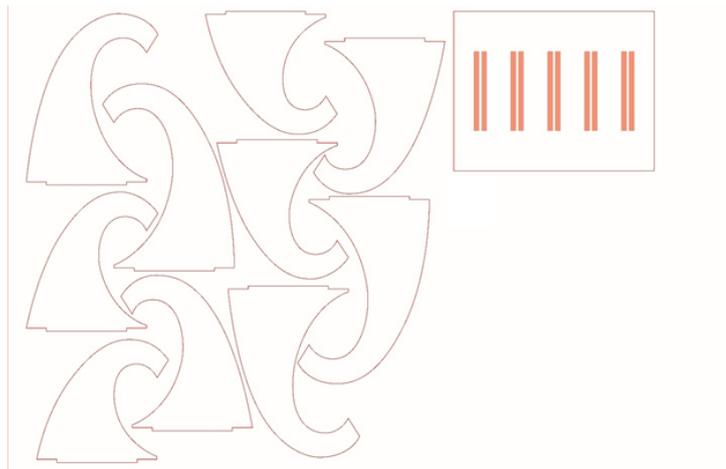
Para la realización de la fotografía se intentó seguir la estética fotográfica que utiliza la marca *KAI* para sus fotografías del catálogo. El objeto principal está ligeramente desplazado del centro de la fotografía y la gama cromática es reducida, inclinándose hacia el monocromatismo. Aunque sea una prueba fotográfica de la maqueta previa, se intentó cuidar el ambiente de la imagen, colocando algunos objetos cotidianos que se pueden encontrar en una cocina para crear una contextualización para el objeto principal.

6. PROTOTIPO

Para la realización del primer prototipo del portacuchillos, se utiliza una fresadora CNC - es el proceso que se ajusta al tipo de cortes¹³ implicados en el portacuchillos y con la utilización de una fresa de diámetro pequeño¹⁴ se puede conseguir una buena optimización del tablero y unas curvas muy precisas. Sin embargo, al no tener acceso a una fresadora industrial de gran magnitud para la realización del prototipo, se acudió a una fresadora de menores dimensiones en un laboratorio de fabricación, por lo cual el tiempo de corte y la precisión no pueden servir de referencia para los cálculos de producción industrial.

Para el corte, se hizo una optimización de tablero, colocando las olas lo más cerca posible una de otra, pero siempre dejando como separación límite unos 10 milímetros ya que la fresa que se desplaza por fuera del contorno de las curvas se come los 4 milímetros de material. Las olas se ubican siempre con la base en la misma dirección de la beta del tablero. La fresadora CNC acepta tableros con la medida máxima de 600 x 900 milímetros y se intenta utilizar un único tablero para el corte de todas las piezas del portacuchillos, asegurándose de esta manera de que el color y la beta del tablero son homogéneos. En el esquema de corte del tablero se puede ver cómo las dos mitades de la misma ola están mirando en direcciones opuestas, esto se ha hecho pensando en que las caras vistas de las olas tienen que provenir siempre de la misma cara del tablero, ya que un tablero puede tener diferencias de tono entre sus dos caras.

Figura 49. Esquema de corte¹⁵



13. Se refiere a cortes con una trayectoria curva

14. Se utilizó una fresa de 4 milímetros.

15. Las manchas de color sólido representan las ranuras y las líneas - los cortes.



Para el prototipo se adquiere un tablero de contrachapado de abedul de grosor 6,5 milímetros y dimensiones 600 x 900 milímetros, un material muy resistente y fácil de manejar.

El tablero se pone en la mesa de corte de la máquina, se aseguran sus cuatro extremos con unos tornillos y la fresa se pone en marcha.

Primero, se realiza el ranurado - la fresa de diámetro 4 milímetros come el material hasta llegar a la profundidad de unos cuatro milímetros, mediante dos pasadas para cada ranura. Tras realizar las ranuras, se pasa a cotrar las formas de las olas.



Después de completar los cortes, todas las piezas se lijan con una lijadora de grano 210 para conseguir un acabado más liso y eliminar cualquier tipo de bordes astillados o imperfecciones superficiales. Se utiliza una lija más fina en las caras planas para conseguir un acabado pulido y preparar la pieza para la futura aplicación de un aceite especial que permite impermeabilizar la superficie.

Las superficies se deben limpiar bien con un trapo ligerante húmedo que quita los restos de polvo y virutas y se aplica una capa fina del aceite especial para maderas destinadas a estar en contacto directo o indirecto con alimentos. Ya secas, las olas se encolan con una cola blanca para maderas y se insertan en las ranuras de la base, previamente habiendo pegado unos tacos separadores en la superficie interior de una de cada pareja de olas.



Con el producto ya ensamblado y la cola seca, se eliminan los restos de cola blanca con una lija fina y a continuación, se le aplica al portacuchillos la segunda capa de aceite.

Después de que esté acabado, se le pegan unas gotas antideslizantes de diámetro 10 milímetros a la base del portacuchillos para asegurar la estabilidad.

Figura 50. Fresado de las ranuras

Figura 51. Corte de las olas

Figura 52. Lijado

7. FOTOGRAFÍA

7.1. Ubicación

Lo primero e imprescindible para la realización de las fotografías finales es la elección de la ubicación. Se escogieron dos escenas distintas, una en la cocina - el entorno habitual de un portacuchillos y la otra simulando un desayuno en una terraza. Como se ha mencionado antes, uno de los factores más importantes es la contextualización – la escena se llenó de objetos que podían favorecer a las fotografías sin quitarle el protagonismo al producto, cuidando al máximo la gama cromática y el estilo general del espacio.

7.1.1. Escena N°1. Cocina

Figura 53. Escena N° 1. Cocina



Como se puede ver en la *figura 53*, la gama cromática de la escena N°1 es más bien fría, con la mancha de las paredes y la encimera de color gris, diluídas con los tonos cálidos de los elementos de madera. La estética general que se eligió para esta escena es formal y elegante, respaldando el estilo del propio producto y acorde a la marca de cuchillos.

Los objetos de la escena, colocados estratégicamente para crear una armonía de colores siguen la misma gama de color, eliminando los colores vívidos que estando en el fondo de la imagen pueden hacer que destaquen sobre el producto. La finalidad de los objetos auxiliares es acompañar y favorecer al producto, creando una contextualización adecuada.

Después de haber analizado las fotografías de catálogos modernos en el apartado *Antecedentes*, se intenta darle vividez a la escena con elementos naturales, siguiendo la moda de la fotografía de producto moderna. Se ambienta la escena con varias plantas y flores, creando una atmósfera más hogareña y agradable.

Otra finalidad importante de los objetos auxiliares es contar una historia en la fotografía, acorde con lo que se ha visto durante el análisis y la investigación. Cuando una fotografía capta un momento, puede contar mucho sobre lo que estaba pasando en ese momento, la tarea del fotógrafo es poder transmitir mediante la composición y la ambientación de la escena un mensaje al observador. Una historia dentro de la imagen hace que el observador pare a mirar la fotografía y sienta curiosidad por ella y sobre todo, por el producto representado.

En el caso de la escena de la cocina la historia es la del usuario del producto que está disfrutando de la preparación de la comida en un espacio lujoso y con herramientas de alto nivel. Para conseguir que la historia se perciba, se coloca en la escena una tabla de cortar con unas verduras frescas y recién cortadas con el cuchillo de la marca *KAI*, que además sirven como una mancha de color vívido que atrae la atención del observador.

Figura 54. Escena N° 1. Detalles



7.1.2. Escena N°2. Terraza

Para la escena N°2, se eligió una ubicación al aire libre para poder aprovechar de la luz natural y crear un ambiente luminoso y atractivo para el observador. La escena transmite tranquilidad en un entorno distendido y, al igual que la escena anterior, cuenta su propia historia.

Figura 55. Escena N°1. Detalles



Los objetos auxiliares que componen la escena en este caso siguen un estilo étnico y una gama de color parecida a la de la escena anterior, en la que prevalecen tonos grises y marrones.

Se colocan varios elementos naturales rodeando la escena, que ayudan a crear un ambiente íntimo para un desayuno al aire libre. La historia es la de una pareja que se toma el café de la mañana en la terraza, disfrutando de las vistas al mar. Para el desayuno, sacan el pan y los cuchillos para cortarlo, llevando también el portacuchillos a la mesa.

En la mesa se pueden ver objetos propios de un desayuno - una taza de café, unos pasteles, una cafetera y el pan- puede parecer una fotografía natural que capta un momento de la vida cotidiana del usuario, sin embargo, todos los objetos se colocan estratégicamente en la escena y la escena requiere una preparación minuciosa.

7.2. Iluminación

La iluminación en la fotografía viene a ser el componente más importante para conseguir una imagen impactante. La luz y la habilidad del fotógrafo de captarla son las bases de cualquier fotografía. *“Para un fotógrafo, los principios más importantes de la luz son aquellos que predicen su comportamiento”*¹⁶. Es muy importante conocer los principios de la iluminación e igual de importante saber aplicar el conocimiento a la práctica y conseguir unas imágenes con una iluminación espectacular. Cuando se habla de la iluminación en una fotografía, se habla del tamaño de la fuente de luz, los tipos de reflejos que se crean, el ángulo y la dirección entre otros muchos factores. De la iluminación de la escena van a depender la apertura del diafragma y la velocidad de obturación de la cámara - para resumir - la luz es la clave de toda fotografía.

El resultado final de este trabajo - las fotografías del producto diseñado - se analizarán respecto a los factores nombrados anteriormente.

16. Hunter, F., Biver, S., Fuqua, P., *La iluminación en la fotografía*

Tal y como se ve en el esquema de luces de la *fotografía 1*, están presentes varias fuentes de iluminación. La fuente principal de luz es una luz lateral o “tres cuartos” que viene de la ventana más cercana al objeto. Hay otra luz intensa que ilumina el objeto de frente - la luz frontal¹⁷, proveniente de la ventana de enfrente del producto. Las fuentes principales de iluminación son de luz natural, pero existen también varias fuentes artificiales, sobre todo en el fondo de la fotografía, donde están encendidas las bombillas de techo que transmiten luz cálida - su rol en la imagen es la iluminación de relleno de fondo, responsable por la profundidad del campo.

La temperatura de la luz natural suele ser alrededor de unos 5500K y es una luz cálida que saca unas sombras suaves ya que la fuente de la luz se encuentra muy lejos del objeto¹⁸. Ese tipo de la iluminación es el mejor para la fotografía ambiental - la escena se ilumina de una forma homogénea sin que sean creados unos contrastes o sombras pronunciadas.

El bodegón creado se ve reflejado en la encimera de la mesa, creando un efecto interesante que añade seriedad y elegancia a la imagen.

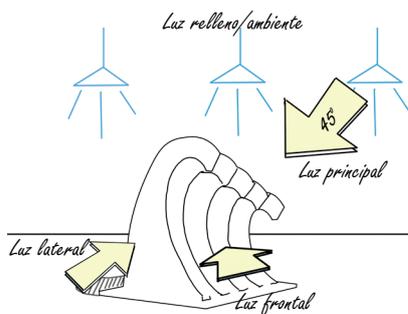


Figura 56. Esquema de luz. *Fotografía final 1*

Figura 57. *Fotografía final 1*

Datos:

Apertura diafragma: 5.6

Velocidad obturación: 1/80

ISO: 100

17. También llamada *luz plana*

18. La fuente de luz principal es el sol

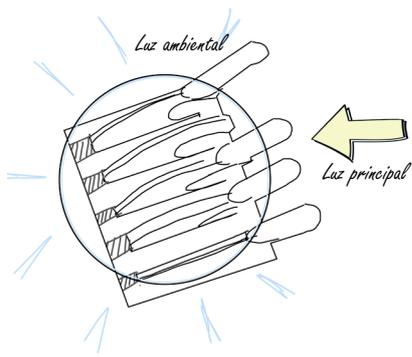


Figura 58. Esquema de luz. *Fotografía final 2*

Figura 59. *Fotografía final 2*

Datos:

Apertura diafragma: 5.0

Velocidad obturación: 1/80

ISO: 100



La *fotografía final 2* está captada desde arriba, con la cámara casi perpendicular al suelo - ésto la convierte en una *fotografía cenital*. Es un tipo de imagen que se utiliza mucho en el catálogo de productos de *KAI* y se intentó simular el estilo utilizado.

Hay una fuente de luz claramente distinguida en esta fotografía - que proviene de la ventana y atraviesa el objeto, creando unas sombras suaves paralelas al ángulo de las olas. La segunda fuente de luz se encuentra encima del producto, es una luz poco intensa proveniente de la iluminación propia de la cocina que hace que las sombras creadas por la luz principal sean más suaves aún.

La temperatura de la luz no cambia, sigue siendo una luz cálida de origen natural que favorece a los colores de la fotografía.

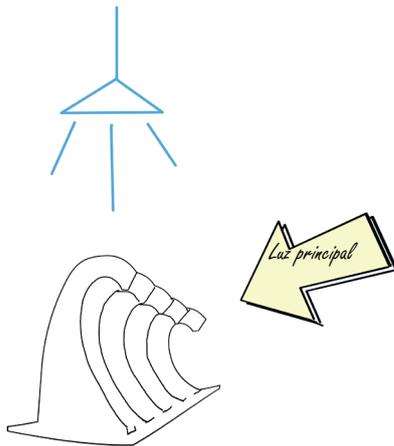


Figura 60. Fotografía final 3

Datos:

Apertura diafragma: 6.0

Velocidad obturación: 1/100

ISO: 100

Figura 61. Esquema de luz. Fotografía final 3



La tercera fotografía es un plano general tomado en la segunda escena - la terraza. Estando al aire libre, hay mucha más luz natural por lo tanto el diafragma está más cerrado, captando menos luz y evitando una sobreexposición. La velocidad de obturación aumenta por la misma razón - cuanto más rápido se cierre, menos luz entrará.

La fuente de luz principal de origen natural llega al objeto con un ángulo de aproximadamente 60°, creando unas condiciones perfectas para la fotografía. Aunque el objeto principal se encuentre a la izquierda de la imagen, recibe mucha luz frontal y destaca sobre los objetos auxiliares.

Hay una fuente de luz secundaria, una luz cenital de la lámpara de techo cuyo objetivo es suavizar las sombras y el contraste creado por la luz principal, aumentando a la vez la temperatura de la iluminación ya que es una luz amarilla.

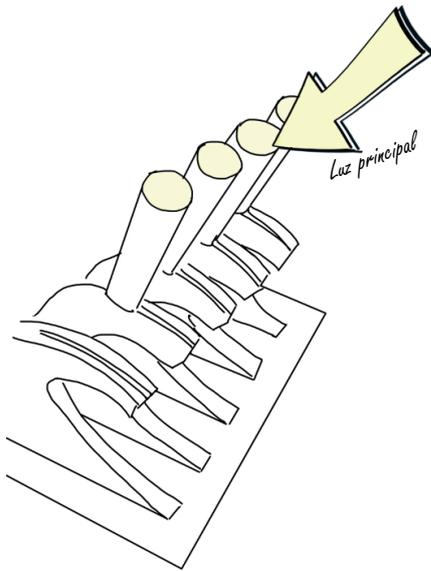


Figura 62. Esquema de luz. *Fotografía final 4*

Figura 63. *Fotografía final 4*

Datos:

Apertura diafragma: 6.0

Velocidad obturación: 1/100

ISO: 100



En la cuarta fotografía la luz natural destaca la forma del objeto principal creando contrastes de sombras sobre las superficies de la pieza. El objetivo principal de esta fotografía era el de resaltar la marca, de ahí viene el punto de enfoque - encontrado en el extremo del segundo cuchillo más cercano de la cámara. La luz juega con los reflejos en la parte metálica de los mangos y atrae la atención hacia el logo de la marca de los cuchillos.

Los objetos auxiliares de la fotografía se desenfocan sin perder su forma, creando una composición equilibrada y sólida.

8. CONCLUSIONES

Un trabajo ambicioso en el que he podido atravesar las diferentes fases del diseño y desarrollo de un producto, aplicando una gran cantidad de conocimientos adquiridos durante el grado, en combinación con una de mis técnicas de comunicación preferidas, la fotografía.

Simultáneamente a la realización de este TFG, he tenido la oportunidad de realizar las prácticas en una empresa que se dedica al desarrollo de proyectos y mobiliario, por lo que me ha servido de apoyo para realizar un trabajo más veraz.

Sabía que no sería fácil abordar tantos campos como los que quería tratar en el documento. El tema principal es el análisis de la fotografía y la comunicación del producto, sin embargo, para llegar a ese punto he tenido que pasar por todas las fases del desarrollo de un producto: estudio de mercado, bocetado, modelado 3D y renderizado, investigación de materiales y procesos de fabricación, tanto manuales como industriales; la confección de una maqueta y la de un prototipo hasta finalmente poder tomar las imágenes finales.

He aprendido mucho acerca de los distintos tipos de comunicación de producto así como también de los procesos aplicables a la madera para la producción. No obstante, en algunas fases como la creación del prototipo o la elección del escenario fotográfico, ha habido limitaciones que me han obligado a hacer rectificaciones en el diseño y en la representación de mis ideas iniciales para alcanzar satisfactoriamente los objetivos principales.

Con todo, he disfrutado mucho realizando este trabajo, que me ha dado la oportunidad de ponerme a prueba investigando, aprendiendo y sintetizando mis conocimientos.

9. ANEXOS

9.1. Presupuesto

El presupuesto de la producción del portacuchillos se ha calculado para una unidad (el prototipo), una tirada de cien unidades y una tirada de trescientas unidades. Se utiliza una tabla normalizada que se rellena con los datos necesarios: la materia prima, los procesos y los tiempos de producción.

Para algunas de las tarifas como la de la cola blanca, el aceite y los topes autoadhesivos en grandes cantidades, se ha contactado con un proveedor para averiguar el precio.

9.1.1. Precio del prototipo autoeditado

Materia prima:	
<ul style="list-style-type: none">• Tableros de contrachapado fenólico de abedul de 6,5 mm de espesor Suministrado en tablero de 125 x 250 cm, 7,63€/m² Proveedor: Tableros Martínez S.L. Precio: 36,11€	Subtotal 1.1.: 36,11€
Colas y Barnices:	
<ul style="list-style-type: none">• Cola blanca rápida Ceys Suministrado en botes de 125g Proveedor: Bauhaus Precio: 2,15€ Se necesitan aproximadamente 50mL de cola por producto• Aceite cocina y baño Libéron incoloro Suministrado en botes de 250ml Proveedor: Bauhaus Precio: 7,95€ Rendimiento de 250 ml= +/- 3 m²	Subtotal 1.2.: 10,10€
Productos subcontratados:	
<ul style="list-style-type: none">• Tope adhesivo 8mm x 1mm Suministrado en cajas de 25 uds. Proveedor: Bauhaus Precio: 1,59€ Se necesitan cuatro topes para un portacuchillos	Subtotal 1.3.: 1,59€
TOTAL PARCIAL 1: 47,80€	

Costes de mano de obra:

- *Operación 1:* Ranurado base y corte fresadora CNC

Tiempo de operación: 20 min.

Coste: 10€ (30€/h)

- *Operación 2:* Lijado manual de todas las piezas

Tiempo operación: 2h

Coste: Alquiler de taller 2€/h = 4€

- *Operación 3:* Aplicación superficial aceite protector

Tiempo operación: 30min.

Coste: -/-

- *Operación 4:* Encolado y ensamblaje

Tiempo operación: 10min

Coste: -/-

TOTAL PARCIAL 2: 14,00€

TOTAL 1 UNIDAD: 61,80€

9.1.2. P.V.P para 100 unidades

Presupuesto calculado para una tirada de 100uds., donde se han buscado datos de materias primas y productos subcontratados a nivel de fabricación industrial.

Una vez calculado el precio base del producto, cabe sumar los porcentajes de comercialización, que incluye la distribución y la promoción; otros, en el que se consideran factores como los costes de las facturas de luz, agua, el mantenimiento de la maquinaria, la limpieza, la renta de las oficinas, seguridad, etc. Y finalmente se le aplica el impuesto de valor añadido y los royalties por diseño.

Materia prima:	
<ul style="list-style-type: none">• Tableros de contrachapado de abedul de 6,5 mm de espesor Suministrado en tableros de 250 x 125 cm. Proveedor: Tableros Martínez S.L. Precio: 9,303€/m², 1 tablero = 2,5625 m² = 23,84€ De 1 tablero salen 8 unidades de portacuchillos 100/8= 12,5 - Se necesitan 13 tableros 13 x 23,84 = 309,92	Subtotal 1.1: 309,92€
Colas y Barnices:	
<ul style="list-style-type: none">• Cola blanca GXL-3 Plus para Madera Suministrado en botes de 25L Proveedor: Tizona e Hijos S.L. Precio: 3,11€/L Se necesitan aproximadamente 10L para 100 piezas = 31,10€• Hard Top Oil, aceite especial para encimeras de madera Suministrado en botes de 20L Proveedor: Vicab Precio: 150€/20L Según los cálculos¹⁹ se necesitan 4,5 L/ 100 piezas = 33,75 €	Subtotal 1.2: 64,85€
Productos subcontratados:	
<ul style="list-style-type: none">• Tope adhesivo 10mm x 1mm Suministrado en cajas de 1000 uds. Proveedor: Matriu Precio: 21,05€ /caja Se necesitan cuatro topes para un portacuchillos: 21,05 x 0,4 = 8,42€	Subtotal 1.3: 8,42€
TOTAL PARCIAL 1: 383,19 €	

19. El cálculo de la superficie se realiza en el apartado 11.2.9. Cálculos

Costes de mano de obra:

- *Operación 1:* Ranurado base y corte fresadora CNC

Tiempo de operación: 1min por pieza

Coste: 50€ (30€/h)

- *Operación 2:* Lijado de todas las piezas [operario oficial de segunda]

Tiempo operación: 2min por pieza

Coste: 66,6€ (20€/h)

- *Operación 3:* Aplicación superficial aceite protector [operario oficial de segunda]

Tiempo operación: 6min por pieza

Coste: 200€ (20€/h)

- *Operación 4:* Encolado y ensamblaje [operario oficial de segunda]

Tiempo operación: 8min por pieza

Coste: 133€ (10€/h)

TOTAL PARCIAL 2: 449,60€

Suma de los totales parciales: $383,19 + 449,60 = 832,79$ €

+ 20% en concepto de comercialización 166,57 €

+ 150% beneficios 1.249,19 €

+ 40% otros 333,12 €

+ 21% I.V.A 542,15 €

+ 3% Royalties diseñador 93,71 €

TOTAL 100 UNIDADES: 3.217,53 €

P.V.P 1 UNIDAD: 32,17€

9.1.3. P.V.P unitario para 300 unidades

En este caso, se aplica un procedimiento similar al cálculo de 100 ud, pero considerando el supuesto de que el proveedor de tableros ofrece un descuento por la adquisición de mayor cantidad. Además, se reducen los porcentajes de comercialización y otros, por tratarse de una producción en la que se optimizan gastos y tiempos.

Materia prima:

- Tableros de contrachapado de abedul de 6,5 mm de espesor

Suministrado en tableros de 250 x 125 cm.

Proveedor: Tableros Martínez S.L.

Precio: 9,303€ /m², 1 tablero = 2,5625 m² = 23,84€

El proveedor aplica un 8%dto. unitario al encargar 300 uds: 21,94€ c/u

De 1 tablero salen 8 unidades de portacuchillos

300/8 = 37,5 - se necesitan 38 tableros = 833,72€

Subtotal 1.1: 833,72€

Colas y Barnices:

- Cola blanca GXL-3 Plus para Madera

Suministrado en botes de 25L

Proveedor: Tizona e Hijos S.L.

Precio: 3,11€/L

Se necesitan aproximadamente 15L para 300 piezas = 46,65€

- Hard Top Oil, aceite especial para encimeras de madera

Suministrado en botes de 20L

Proveedor: Vicab

Precio: 150€/20L = 7,50€/L

Según los cálculos se necesitan 13,5 L para 300 piezas = 101,25 €

Subtotal 1.2: 147,90€

Productos subcontratados:

- Tope adhesivo 10mm x 1mm

Suministrado en cajas de 1000 uds.

Proveedor: Matriu

Precio: 21,05€ /caja

Se necesitan cuatro topes para un portacuchillos: 21,05 x 1,2 = 25,26€

Subtotal 1.3: 25,26€

TOTAL PARCIAL 1: 1006,88€

<p>Costes de mano de obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <p><i>Operación 1:</i> Ranurado base y corte fresadora CNC Tiempo de operación: 1min. por pieza Coste: : 150€ (30€/h)</p> <p><i>Operación 2:</i> Lijado de todas las piezas [operario oficial de primera] Tiempo operación: 2min. por pieza Coste: 200€ (20€/h)</p> <p><i>Operación 3:</i> Aplicación superficial aceite protector [operario oficial de primera] Tiempo operación: 6min. por pieza Coste: 600€ (20€/h)</p> <p><i>Operación 4:</i> Encolado y ensamblaje [operario oficial de primera] Tiempo operación: 8min (10€/h) Coste: 400€</p> 	
TOTAL PARCIAL 2: 1.350,00€	
Suma de los totales parciales:	1.006,88 + 1.350,00 = 2.356,88€
+ 15% en concepto de comercialización	353,53€
+ 150% beneficios	3.535,32€
+ 35% otros	824,91€
+ 21% I.V.A	1.484,83 €
+ 3% Royalties diseñador	256,66 €

TOTAL 300 UNIDADES: 8.812,13 €

P.V.P 1 UNIDAD: 29,37€

9.2. Pliego de condiciones

9.2.1. Objeto y alcance del pliego

El presente pliego de condiciones hace encargo al Trabajo Fin de Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. Su objetivo es llevar a cabo la realización del diseño de un portacuchillos para el uso doméstico, en el cual deberá realizarse un estudio detallado del conjunto del mismo, así como las piezas que lo componen, primando aspectos como la estética del producto, su ergonomía y su funcionalidad.

Forma parte de la responsabilidad de la autora del proyecto otorgarle una apariencia coherente, ergonomía, normas de seguridad y un funcionamiento adecuado a través del diseño de la estructura del portacuchillos y la selección de materiales.

En caso de incongruencia documental prevalecerá lo que se refleja en este pliego de condiciones.

9.2.2. Normativas de producto

CODIGO	TITULO
2007 UNE-EN 335-1	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Generalidades
1996 UNE-EN 335-3	Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico
Reglamento (CE) n°1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo	Sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos
Reglamento (CE) 2023/2006, de la Comisión	Sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos
UNE-EN ISO 2409:2013	Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado.
REGLAMENTO (CE) No 1895/2005 de la Comisión	Relativo a la restricción en el uso de determinados derivados epoxídicos en materiales y objetos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios
UNE 48262:1994 EX	Pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera. Método de ensayo para la determinación de la resistencia superficial a la raspadura.
UNE-EN 15060:2007	Pinturas y barnices. Guía de clasificación y selección de sistemas de recubrimiento para materiales derivados de la madera utilizados en mobiliario de interior
UNE-EN ISO 9001:2015	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
UNE-EN 314-1:2007	Tableros contrachapados. Calidad del encolado. Parte 1: Métodos de ensayo.
UNE-EN 635-1:1995	Tableros contrachapados. Clasificación según el aspecto de las caras. Parte 1: generalidades.
UNE-EN 315:2001	Tablero contrachapado. Tolerancias dimensionales.
UNE-EN ISO 19085-1:2018	Máquinas para trabajar la madera. Seguridad. Parte 1: Requisitos comunes.
UNE-EN 204:2002	Clasificación de adhesivos termoplásticos para madera de uso no estructural.

9.2.3. Condiciones técnicas de los materiales

9.2.3.a Materia prima

Producto:

Madera contrachapada WISA-Birch que se fabrica con chapas de abedul. Las chapas se unen en una construcción entrecruzada.

Tolerancias dimensionales:

Longitud/anchura ± 1 mm/1000 mm

Rectangularidad ± 1 mm/1000 mm

Propiedades específicas:

Propiedad	Unidades	Valor
Espesor nominal	mm	6,5
Densidad	Kg/m ³	650-750
Contenido en formaldehído	-	Clase E1
Resistencia al fuego	-	Clase \geq B
Encolado		Clase 3
Peso	kg/m ²	4,4
Resistencia a la flexión	N/mm ²	0,9
Módulo de elasticidad	N/mm ²	12 735

Condiciones de suministro:

Por la empresa Tableros Martínez S.L.

En tableros sueltos de 2500x1250 mm

Precio: 7,63€/m²

Producto:

Cola de PVAc con buena resistencia a la humedad, que trabajando como monocomponente cumple las especificaciones D-3 de la norma DIN EN 204

Propiedades técnicas:

Base	Dispersión de PVA
Color	Blanco
Viscosidad	Aprox. 16.000 (Brookfield RV, Spindle 5,20 rpm, +23°C)
Punto Blanco	aprox. +7°C
PH	aprox. 3

Suministro:

Por la empresa Tizona e Hijos S.L.

En botes de plástico de 25L

Precio: 3,11€/L

• Producto:

Hard Top Oil. Basado en aceites naturales y enriquecido con resinas y ceras de alta calidad. Adecuado para mesas y encimeras de cocina en general, así como para cortar tablas y utensilios de cocina de madera, está certificado para contacto con alimentos de acuerdo con las normas EN71.3, DIN 53160 y DIN68861.

Propiedades técnicas:

Formato	Líquido
Color	Transparente
dilución	Con Solvoil PLUS
Aprovechamiento:	14-26m ² /L
Secado (20°C)	6-8h

Suministro:

Por la empresa Vicab (distribuidor oficial de Borma Wachs en España)

En botes de metal de 20 L

Precio: 7,50€/L

9.2.3.b Productos subcontratados

Producto:

Tope autoadhesivo de Ø10mm y altura de 1 mm.

Propiedades físicas:

Material	Gel de silicona
Color	Transparente
Resistencia a la tracción	70 kg/cm ²
Elongación	Aprox. 400%

Suministro:

Por la empresa Matriu

En cajas de cartón de 1000 unidades por caja. Pegadas sobre una hoja laminada de papel de 12 unidades.

Precio: 0,02105€/ud.

9.2.4. Condiciones técnicas de fabricación

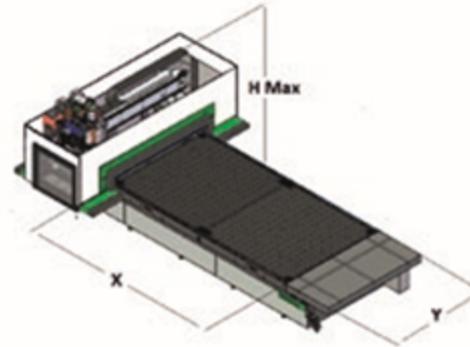
A continuación, se describirá el funcionamiento de las máquinas cuyos procesos participan en el proceso de fabricación:

1. Fresadora CNC *Nesting*

Cuando hablamos de *Nesting* se refiere a un proceso automático de optimización de corte con alguna forma para materiales planos. Con este tipo de mecanizado se optimiza el tiempo de producción, ya que en una sola pasada de la máquina es posible obtener todas las piezas que se necesitan, con un espacio mínimo entre ellas. En nuestro caso, con una sola máquina se pueden hacer tanto las ranuras de la base como los propios cortes del tablero.

Las fresadoras CNC poseen estas partes móviles: la mesa, el cabezal de corte, el husillo y los carros de desplazamiento lateral y transversal y sirven para hacer operaciones de fresado de una manera automatizada. El CNC, que es una computadora responsable de los movimientos de la fresadora a través del correspondiente software que regula el funcionamiento de motores destinados a efectuar las operaciones. En este tipo de máquinas, las manivelas accionan las partes móviles de forma manual para que la herramienta de corte (fresa) se desplace linealmente en por lo menos tres ejes, que reciben el nombre de ejes principales: x, y y z. Además de los ejes principales, existen los ejes complementarios que hacen que la trayectoria de la fresa no sea únicamente lineal, sino también rotatoria. Los ejes complementarios son controlados por el CNC de forma independiente y son determinados por el movimiento de mesas giratorias y/o cabezales orientables.

Características técnicas:



CAMPO DE TRABAJO Y ALTURA Z

	X		Y		PÉNDULO SIN SUSPENSIÓN (4Ax/5Ax)		Z		H max	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch
Rover A FT 1224	2465	97	1260	50	-	-	200/250	8/10	2750	108

VELOCIDAD

m/min - ft/min	X		Y		Z		VELOCIDAD VECTORIAL	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch
	25	82	60	197	20	66	65	213

Figura 63. Propiedades técnicas de la máquina CNC *Nesting*

9.2.5. Órdenes de fabricación

En este apartado se describe con detalle el procedimiento para la fabricación de cada uno de los componentes del portacuchillos.

Pieza: Base

Paso 1. Rebaje

La base del portacuchillos proviene del tablero de contrachapado de 2500 x1250mm. Al principio el tablero pasa por una fase de "saneado", en la cual se recorta unos 10 milímetros de cada uno de los 4 lados del tablero para eliminar cualquier tipo de borde astillado y asegurarse de que el tablero es un rectángulo perfecto con sus lados a 90 grados entre sí. El tablero se coloca en la mesa de la fresadora nesting CNC, indicando la coordenada inicial. Una fresa de 4 milímetros realiza sets de cuatro rebajes de 10 milímetros de diámetro y 0,5 milímetros de profundidad en los cuatro extremos de cada futura pieza. En estos rebajes se insertarán las gotas antideslizantes cuando el producto esté terminado.

Paso 2. Ranurado

A continuación, se le da la vuelta al tablero y se vuelve a insertar en la misma plataforma donde la CNC vuelve a tomar la coordenada inicial. Una fresa de 4 mm de diámetro se acerca al tablero, guiada por la computadora CNC y en dos pasadas quita un volumen de material igual a 4 mm de profundidad por 6,5 mm de anchura y 100 mm de longitud por cada ranura, a continuación, la operación se repite hasta llegar a 20 pasadas por unidad de base y 900 en total. Al acabar la operación la máquina quita la viruta de la madera mediante un fuerte soplo de aire.

Paso 3. Corte

La misma máquina a continuación corta el tablero en rectángulos de 200x250 milímetros con una separación de 10 milímetros entre ellos ya que la fresa de 4 milímetros come material por fuera de cada rectángulo y hay que asegurarse de que las bases no están demasiado cerca una de otra.

Paso 4. Lijado

Cada una de las bases pasa a la fase de lijado manual, en la que, con la ayuda de una lija fina (grano 210) se eliminan cualquier tipo de imperfecciones superficiales, se quita una capa muy fina de material para preparar la madera para su futuro barnizado y se lijan ligeramente los bordes, redondeándolos con un radio de aproximadamente 2 milímetros.

Paso 5. Aplicación de aceite

A continuación, la superficie de la base se limpia aplicándole aire y se eliminan los restos de polvo y viruta con un trapo. Con una brocha o rodillo pequeño se le aplica una capa fina de aceite especial para encimeras de madera de una manera homogénea y después de unos 10 minutos se eliminan los sobrantes de aceite con una lija fina.

Paso 6. Secado

Una vez aplicada la primera capa de aceite, se deja secar sobre una rejilla metálica en un lugar fresco y seco durante 24 horas.

Paso 7. Control de calidad²⁰

Cuando la pieza está seca y antes de la fase de montaje, se realiza un control de calidad evaluando la rectitud y las características superficiales de la pieza.

20. El paso 7 es el mismo tanto para la base como para cada una de las olas.



Figura 64. Esquema corte olas

Pieza: Ola²¹

Paso 1. Corte

Las olas, al igual que la base, provienen del tablero de contrachapado de 2500 x1250mm que se cortan mediante una fresadora CNC. Cada tablero pasa por una fase de "saneado". El tablero se posiciona en la mesa de la máquina, indicando la coordenada inicial y es cortado con una broca de diámetro de 4 mm en una pasada. La máquina está controlada por la computadora CNC, en la cual se insertan los datos con las características del tablero y las medidas de la pieza; el software de optimización calcula la trayectoria y envía las direcciones necesarias a la fresadora, que sigue la trayectoria del esquema de corte en la *figura 64*.

De un solo tablero salen piezas suficientes para producir 10 unidades de portacuchillos y cabe mencionar que por cada tablero con el corte de las bases se cortan 5 tableros con el esquema de corte de las olas.

Paso 2. Lijado

Cada una de las olas pasa a la fase de lijado manual, en la que, con la ayuda de una lija fina (de grano 210) se elimina cualquier tipo de imperfecciones superficiales, se quita una capa muy fina de material para preparar la madera para su futuro barnizado y se lijan ligeramente los bordes, redondeándolos con un radio de aproximadamente 2 milímetros.

Paso 3. Aplicación de aceite

A continuación, la superficie de la ola se limpia con un soplo de aire y se eliminan los restos de polvo y viruta con un trapo. Con una brocha o rodillo pequeño se le aplica una capa fina de aceite especial para encimeras de madera de una manera homogénea y después de unos 10 minutos se eliminan los sobrantes de aceite con una lija fina.

Paso 4. Secado

Una vez aplicada la primera capa de aceite, se deja secar sobre una rejilla metálica apoyada siempre en la superficie que se va a quedar en el interior del conjunto de las dos mitades de una ola, en un lugar fresco y seco durante 24 horas.

21. Las diez olas individuales de un portacuchillos van a tener la misma orden de fabricación

Pieza: Taco separador

Paso 1: Corte

Las piezas separadoras, con la medida 20 x 3 x 6.5 milímetros, se cortan en la seccionadora horizontal CNC a la vez que las bases, proviniendo del retal del tablero una vez estén cortadas todas las bases. Están organizados de la manera que provienen de unas tiras de 50 cm de largo y de 2 cm de ancho que se cortan en tacos de 3 milímetros.

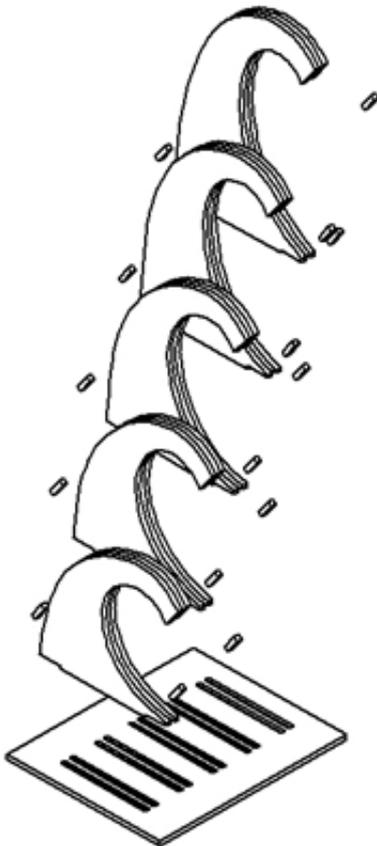
Paso 2: Aplicación de aceite

En el caso del separador no hace falta un lijado previo al barnizado, dado que la pieza no va a ser vista y pequeñas imperfecciones superficiales no son importantes. Se barniza con el aceite especial al igual que las otras partes del portacuchillos para protegerlo de la humedad.

Paso 3: Secado

Se deja secar junto con los otros componentes de la ola durante 24 horas.

9.2.6. Órdenes de montaje



Paso 1: Se le marca a una de las dos mitades del conjunto de la ola el sitio donde posteriormente será pegado el taco separador. Para ello, se crea una plantilla de madera o metal con las medidas exactas que indicarán al montador la distancia del extremo de la ola y el ángulo con el que tiene que ser pegado el separador.

Paso 2: Se encola con una capa fina de cola blanca para maderas el lado del separador que va a estar en contacto con la mitad de la ola por dentro y se presiona durante unos segundos sobre la ola en el sitio marcado previamente. Se repite para los otros dos separadores que van posicionados en el mismo conjunto de las mitades de una ola.

Paso 3: Se le aplica la cola a la base de la mitad de la ola que lleva ya el separador y se inserta en la ranura de la base del portacuchillos correspondiente. Se presiona en dirección perpendicular a la base durante un minuto.

Paso 4: Se encolan los lados de los separadores que no están en contacto con la mitad de la ola y al mismo tiempo se encola la base de la otra mitad del conjunto. La mitad de la ola se inserta en la ranura correspondiente de la base y se presiona en el sentido hacia abajo y hacia el lado de la otra mitad, sujetando al mismo tiempo la otra mitad para inmovilizar el conjunto.

Paso 5: Se repiten los pasos 2,3 y 4 para el resto de los conjuntos de las mitades de olas.

Paso 6: Se eliminan los sobrantes de cola blanca con un trapo húmedo y el conjunto se deja secar durante unas 24 horas hasta alcanzar la cola su dureza máxima.

Paso 7: El conjunto ya montado y aplicadas a las piezas individualmente una capa de aceite, ahora se lija muy ligeramente y se le quita una capa muy fina de material para prepararlo para la aplicación de la última capa de aceite. Con un trapo seco se elimina cualquier tipo de polvo o viruta hasta dejar la superficie del conjunto seca y limpia.

Paso 8: Se le aplica al conjunto con una brocha una capa fina de aceite especial para maderas para protegerlo de humedades, manchas y golpes. Después de unos 10 minutos se eliminan los restos de aceite y el conjunto se deja secando de nuevo durante unas 24 horas.

Paso 9: Se le pegan a la base del portacuchillos los cuatro soportes / gotas adhesivas acorde a los planos.

9.2.7. Pruebas y ensayos

Tal y como se especifica en la página web del parlamento europeo: “Para poder venderse en el Espacio Económico Europeo, o por sus siglas, el EEE (formado por la UE más Islandia, Liechtenstein y Noruega), muchos productos deben llevar obligatoriamente el marcado CE, que constituye la prueba de que el producto se ha evaluado y cumple los requisitos de seguridad, sanidad y protección del medio ambiente exigidos por la UE. Es válido para los productos fabricados tanto dentro como fuera del EEE, cuya comercialización esté prevista dentro del mismo.” Para que el producto cumpla con la conformación éste debe reunir la documentación técnica que demuestre que cumple todos los requisitos exigidos en la UE. Como fabricante del producto, usted es el único responsable de declarar su conformidad con todos ellos. Una vez que el producto lleve el marcado CE, es posible que esté obligado a proporcionar a sus distribuidores o importadores todos los documentos justificativos.

No existen unos ensayos obligatorios para el producto en cuestión, pero para controlar la calidad del producto se le aplicarán los siguientes controles y pruebas:

- Sistema de control de calidad en todos los pasos de la fabricación del portacuchillos.
- Prueba de funcionalidad del producto acabado

Una vez el portacuchillos esté acabado, se le inserta una plantilla de los cuchillos para comprobar su posicionamiento correcto, su fácil inserción y la función principal de soporte de cuchillos.

- Prueba de humedad / higroscópico

Es importante saber cómo se comporta la madera al encontrarse en ambientes húmedos ya sea por el agua retenida sobre las encimeras o el vapor producido al cocinar, para poder garantizar de forma permanente una alta resistencia a la humedad, se le pueden hacer pruebas en las que se le aplica vapor caliente de agua, o se rocía con una solución salina agresiva que en las pruebas puede simular una vida útil de por lo menos 10 años.

- Prueba de frío y calor

Para comprobar una durabilidad del producto simulando condiciones climáticas extremas ya que la empresa *KAI* vende sus accesorios por todo el mundo, se le pueden aplicar al producto cargas climáticas cambiantes y envejecimiento artificial de los componentes.

- Prueba de color de la madera

Para evaluar las alteraciones de color supeditadas al envejecimiento de la madera, existe un ensayo en el que se irradia luz xenón de máxima intensidad sobre las superficies nuevas, simulando cómo va a lucir el producto en unos 10 años.

- Prueba de contacto con agentes químicos

En la cocina, el portacuchillos puede ser expuesto a ciertas sustancias agresivas como ácido cítrico o líquidos fuertemente colorantes y con el fin de que las superficies sean aptas para el uso diario, se pueden someter a pruebas mediante la aplicación sobre la superficie del portacuchillos los productos químicos y de limpieza que pueden tener lugar en un ambiente de cocina para comprobar la reacción del material a dichas sustancias.

9.2.8. Cálculos

Calculo del área total del producto que va a ser tratada con aceite; de este modo, conociendo el dato del aprovechamiento del aceite concedido por el proveedor, se obtiene fácilmente cuantos litros de aceite se necesitan para cada portacuchillos:

PIEZA	CANT.	CARAS	AREA (CARA)	AREA PZA.	AREA.PZA
			mm ²	mm ²	m ²
BASE	1	2	39500	79000	0,079
OLA 1	2	2	11665,73	46662,92	0,046663
OLA 2	2	2	13089,63	52358,52	0,052359
OLA 3	2	2	14631,99	58527,96	0,058528
OLA 4	2	2	16711,17	66844,68	0,066845
OLA 5	2	2	18396,86	73587,44	0,073587
				A. TOTAL	0,376982

Tabla 4. Cálculo de la superficie

A dicho total se le aplica un +20% al considerar el revestimiento de todos los cantos.

Obteniendo un total aproximado de 0,45 m² para una capa, teniendo en cuenta que se le darán dos manos de aceite para conseguir un acabado óptimo, el resultado final es una superficie total a revestir de 0,9 m².

Si el aprovechamiento es de 20 m² /L, para los 0,9 m², se requerirán 0,045 L. El valor del área de la cara de cada elemento se obtiene fácilmente a través de la opción de medida de *Solidworks*.

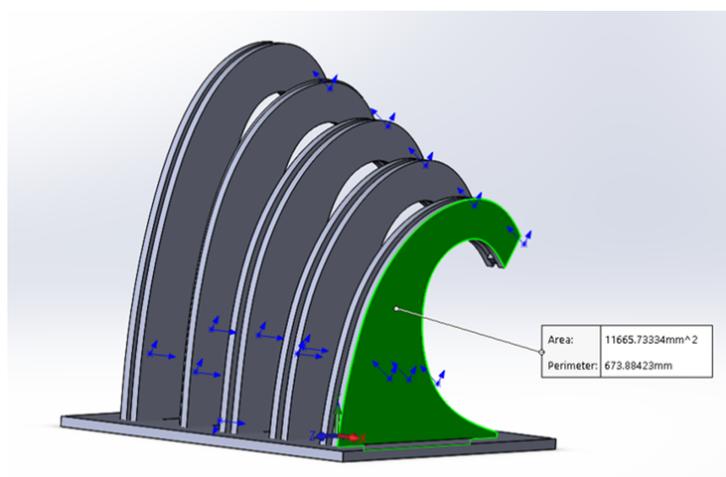
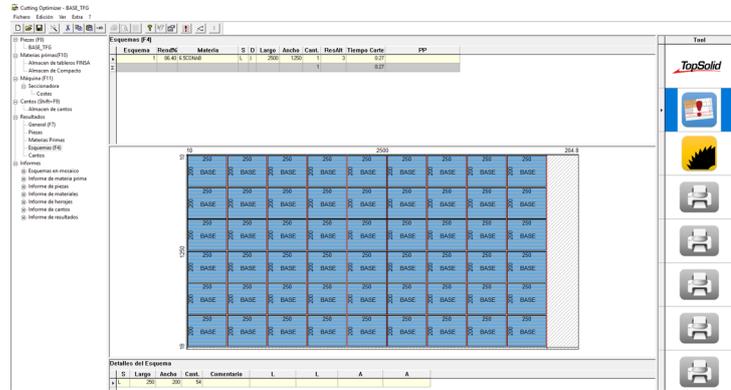


Figura 65. Cálculo de la superficie

Se calcula la optimización del tablero y se genera un esquema de corte para las bases del portacuchillos. Para ello, se utiliza el programa Ardis Optimizer que cuenta con variedad de posibilidades para cortes planos en máquinas CNC y se comunica directamente con la seccionadora.



Se introducen los datos como las medidas del tablero, la dirección de la malla y, finalmente, las medidas de cada pieza individual y se genera una optimización. Se puede ver que el rendimiento del tablero es de 86,4%.

Los datos de la optimización se presentan abajo.

General (F7)		Valor
Descripción del pedido		
Número de tableros		1
Rend%		86.4
Coste Total		1735.050
MaxLayBufferedParts		
Cant. materiales		1
Cantidad de esquemas		1
Paquetes		1
Subproducción		
Sobreproducción		
Superficie neta		2.70
Superficie bruta		3.13
Tiempo total de corte		0.27
Coste de material		81.250
Costes de arranque		290
Costes de corte		1363.800
Otros costes		
Total parts costs		
Longitud de corte		28.25
Longitud de cantos		
Cantidad de cantos		
Costes de cantos		
Cantidad de piezas		54
Volumen de las piezas		0.02
Volumen del material		0.02
Mensaje de error		
Piezas no completadas		
	Materia	S Largo Ancho Prod Comentario
Σ		

9.2.9. Referencias de los materiales y las tarifas



CONTRACHAPADO FENOLICO FINLANDES DE ABEDUL. Tablero contrachapado 100% de abedul.

El contrachapado de abedul lijado en ambas caras tiene una extensa gama de aplicaciones. Son recomendables para todo tipo de obras, muebles transportes, equipamientos deportivos, y cualquier tipo de uso en exterior, parques, jardines, etc.

El tablero contrachapado fenólico de abedul esta constituido por la superposición de placas o chapas estructurales de madera de abedul, alternando el sentido de la fibra y pegadas entre sí. Deben ser simétricos con respecto a la placa o placas centrales (alma). Esta disposición alterna de las fibras (en ángulo recto) es lo que le da una gran estabilidad dimensional, una gran resistencia al alabeo y una no dirección natural de ruptura.

El tablero finlandés se fabrica usando adhesivos hidrófugos y resinas fenólicas, y es totalmente resistente al las condiciones exteriores y al agua hirviendo, resulta de innegable necesidad para acometer todo tipo de trabajos que requieran una resistencia extrema ante grandes pesos o ante los elementos adversos. Usos principales: altavoces, camiones isoterms, suelos (tarima y parquet), parques infantiles, encofrados, muebles, embalajes y buques.

Grosor mm	Nº de chapas por Tablero
9 mm	7 chapas
15 mm	11 chapas
18 mm	13 chapas

Propiedades específicas	Unidad	Valor para 18/mm
Densidad	Kg/m ³	650-750
Contenido en formaldehído	Clase	E1
Resistencia al fuego	Clase	≥ B
Encolado		Clase 3



PAULINA STEIN
VALENCIA

PRESUPUESTO N.º. 19/0249:

1 – CONTRACHAPADO FENOLICO ABEDUL 100% WBP.
de 1.25 x 2.50 de 07'5/mm. a 07'63 €/m2.

(CORTADO SEGÚN MEDIDAS CLIENTE, LLEVAREMOS SOBRANTES)

Total tableros	23'84 €
Cortes tableros	6'00 €
Portes seguro incl.	Sin cargo.
I.V.A.21%	6'27 €
TOTAL	36'11 €

- ENTREGA EN SUS INSTALACIONES , SEGÚN SUS INSTRUCCIONES, SIN CARGO.
- Material disponible , salvo venta.
- Presupuesto valido durante un mes.
- Forma de pago transferencia en la cuenta ES45 0019 0193 7140 1002 5044.
- Plazo de entrega ,+- 10 días laborables . Una vez confirmada la transferencia.

S.e.u.o.

Los datos personales facilitados por usted serán incorporados a un fichero titularidad de TAMARME SPAIN, S.L., cuya finalidad es la gestión del presupuesto por usted solicitado y el envío periódico de información sobre nuestros productos y servicios.
 No deseo recibir información comercial
De acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal, puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y, en su caso, oposición, enviando una solicitud por escrito acompañada de la fotocopia de su DNI dirigida a TAMARME SPAIN, S.L. PGNO. IND. RAFALET. Avda. ALQUERIA de CANET, 12. CP 46723 ALMOINES (VALENCIA)



GXL 3 PLUS

As a one-component product conforms with D 3, with D 4 when mixed with hardener and WATT 91

Properties

RAKOLL®-GXL 3 PLUS is a PVAc adhesive with good water resistance which meets the requirements of class D 3 as a one-component product and mixed with RAKOLL®-GXL-3-Härter meets the requirements for D 4 standard DIN EN 204.

RAKOLL[□]-GXL 3 PLUS sets very quickly. If heat is applied, very short pressing times can be achieved. The bonded joints are characterised by a good high-temperature resistance.

Machining the joints causes very little wear on the tools.

Durability Class in accordance to DIN EN 204

- . single component: D 3
- . mixed with RAKOLL® GXL-3-Hardener D 4
- . Adhesive strength according to WATT 91: > 7,0 N/mm²

Applications

Examples of climatic conditions and areas of application

- D 3: Interior with frequent short-term exposure to running or condensed water and/or heavy exposure to high humidity. Exterior not exposed to weather.
- D4: Interior with frequent long-term exposure to running or condensed water. Exterior exposed to weather but with adequate protection by a surface coating.

- Surface gluing of decor-finish film

- High-frequency bonding
- Stationary edgebanding with veneers, plastic laminates and solid wood strips
- Surface bonding of HPL/CPL in short cycle presses
- Carcase and assembly gluing
- Bonding joints in boards and block gluing of softwoods and chipboard as well as hardwoods

Instructions for use

The open time and setting time depend strongly on working conditions such as temperature, humidity, absorbency of the materials being worked and amounts applied.

Good results will be achieved if the following conditions are observed:

Room, - material and adhesive temperature	18 ... 20 °C
Moisture content of wood	8 ... 10 %
Relative humidity	60 ... 70 %
Amounts of adhesive to apply	
For surface bondings	80 ... 140 g/m ²
For assembly gluings	160 ... 180 g/m ²
Open time at 150 g/m ²	8 ... 10 min
Press pressure, depending on type of bonding	0,1 ... 0,8 N/mm ²
Minimum pressing times:	
Surface gluing of decor-finish film in short cycle presses	5 ... 10 sec
High-frequency bonding with longitudinal heating	from 15 sec



Oil for furniture

HARD FURNITURE OIL – HARDWAX FURNITURE OIL

Based on natural oils and enriched with high quality resins and waxes, Hard Furniture Oil gives a good resistance to stain and scratch, with a pleasant natural satin effect. Suitable to protect rough or dyed wood with a delicate amber toning. Available in 10-30-6-90 gloss and also in the natural opaque waxy version.



Recommendations for application:

Applicable by brush, rag, roller or spray. For a particularly nice and natural effect, it is advisable to remove excess with a soft cloth. Allow to dry completely before using the treated object. Approx yield: 12-24m²/Lt



Hard Furniture Oil		
Code	Cap.	Pack
4902-XX	1 Lt	06 pcs.
4903-XX	5 Lt	02 pcs.
4902.10-XX	10 Lt	
4904-XX	20 Lt	

Hardwax Furniture Oil		
Code	Cap.	Pack
4907	1 Lt	06 pcs.
4908	5 Lt	02 pcs.
4914	10 Lt	
4909	20 Lt	

Oil for kitchen tops

HARD TOP OIL AND HARD TOP OIL NATURAL 6020

Based on natural oils and enriched with high quality resins and waxes, Hard Top Oil provides excellent protection with a pleasant natural effect. Suitable for tables and kitchen tops in general, as well as chopping boards and wooden kitchen tools, it is certified for food contact according to EN71.3, DIN 53160 and DIN68861 standards. Also available in waxy version with natural opaque effect (Natural 6020).



Recommendations for application:

Applicable by brush, rag, roller or spray. For a very accurate effect it is advisable to remove the excess with a soft cloth. Allow to dry completely before using the treated object. The chopping boards and in general the articles of frequent use can be washed with water and neutral soap; they will be subject to maintenance proportional to the frequency of use. Approx yield: 14-26m²/Lt



Hard Top Oil		
Code	Cap.	Pack
4916	750 ml.	06 pcs.
4917	5 Lt.	02 pcs.
4916.10	10 Lt.	
4916.20	20 Lt.	

Hard Top Oil Natural 6020		
Code	Cap.	Pack
4916N	750 ml.	06 pcs.
4917N	5 Lt.	02 pcs.
4916.10N	10 Lt.	
4916.20N	20 Lt.	

Oil for kitchen tools

KITCHENWARE OIL

VOC-free oil, made with substances of natural origin, ideal for the treatment of objects in raw wood or previously treated with oil, made to come in constant contact with food, such as chopping boards, plates, salad bowls, spoons, etc. Kitchenware Oil makes the surface repellent to water and dirt. Certified in accordance to EN71-III, exempt of harmful substances.



Recommendations for application:

Apply one or two coats with a brush or rag, or even by dipping, and remove the excess product with a soft cloth. Reapply if necessary, as frequently as requested by the type of use and washing. Approx yield: 8-12m²/Lt



Code	Cap.	Pack
4989.025	250 ml	12 pcs.
4989.05	500 ml	12 pcs.
4989.1	1 Lt.	06 pcs.
4989.5	5 Lt.	02 pcs.
4989.20	20 Lt	



HARDTOPOIL



Plus:

- Oil finish for kitchen tops, based on natural oils and waxes
- Warm natural effect, enhancing wood's beauty
- Stain and wear- resistant
- Easy to clean and to refurbish
- Safe for food contact
- Certified EN71.3
- Certified DIN53160/1-2 e
- DIN68861/1



Interiors



Oil



HARD TOP OIL provides a soft final effect to the surface.



- Clean the surface.



- Apply one coat by handroller, brush or soft cloth.



- After 5-10 min, rag off.



- Let dry for 6-8 hours.



- For very accurate finishings sand with abrasive paper grit 220-240 before applying the second coat.



- Total drying 24 hours.

To refurbish the surface, even partially, rub with and abrasive pad and apply a new veil of oil.

Learn more about BORMAWACHS:



www.bormawachs.com





Technical data Sheet

REV 01 of 04.02.2016

HARD TOP OIL

For the treatment of kitchen table tops

DESCRIPTION:

HARD TOP OIL is a mix of prestigious modified natural oils, ideal to enhance the natural beauty of wood. Allows to obtain high transparency natural effect finishings on kitchen tops and furniture, even in case of direct contact with food. Its special formula guarantees high resistances to scratches and stains (water, alcohol, coffee, cola, fruit juice...). Easy to clean and restore. Complying to norm EN71-III – Safe for children's toys (no release of potentially harmful hazardous substances).

CHEMICAL/PHYSICAL CHARACTERISTICS:

Form:	liquid
Colour:	colourless
Odour:	odourless
Dilution:	Solvoil PLUS
Yield:	8/12mq/L (depending on wood absorption rate)
Drying time (20°C)	Single coat 6/8 hours Total drying 12/24hours

HOW TO USE:

HARD TOP OIL gives to the surface a pleasant softness.
Clean the surface from grease or dirt, possibly lightly sand. Apply a first coat of product by hand roller, by paintbrush or by soft rag. After 5-10 min even out the surface removing any excess using a non-peeling cloth.
Wait from 6 to 8 hours for the surface to dry (depending on thickness and temperature), and then sand the surface with 220/240 grain, for increased softness. The sanding should be light but uniform. Then proceed with the application of a second coat.
Everyday cleaning can be made with pH-neutral detergents like Furniture Neutral Detergent NAT0060.

STORAGE:

Store in a cool, well ventilated place, and keep the container closed when not in use. Keep away from heat, flames, sparks and other sources of ignition.
The shelf life of the product is 6 months long from the date of manufacture, in its original packaging

PACKAGING:

The product comes in 1 Lt, 5 Lt and 25 Lt sized cans.

B.P.S. srl- Via E. Fermi, 17 - 30020 Torre di Mosto (Venezia) Italia.
Tel.: +39 0421 951900 Fax: +39 0421 951902 www.bormawachs.it E.mail: info@bormawachs.it

Gmail - COTIZACIÓN HARD TOP



Paulina Stein <steinpaulina9@gmail.com>

COTIZACIÓN HARD TOP

1 mensaje

25 de junio de 2019, 14:21

Pedro Villarroya <comercial@vicab.es>
Responder a: comercial@vicab.es
Para: steinpaulina9@gmail.com

Buenos días Sra. Paulina.
Tal y como le comentamos esta mañana le envío el precio de la garrafa de 20 litros , para que pueda continuar con su trabajo universitario.

El precio medios que nuestras tiendas venden este producto es de : 150€ / und / 20 litros.

Repito es el precio medio de una tienda de pintura que vende nuestros productos.

Saludos,

Pedro Villarroya Cabañero

Gerente
comercial@vicab.es
Tel: +34 601 44 75 91



Pol. Ind. Can Salvatella , 22
Nave Euromotor
08210- Barberá del Vallès -Barcelona
Tel: 935 66 28 35
www.vicab.es

Cerrado por vacaciones del 12 al 25 de Agosto 2019

Distribuidor en exclusiva Iberica



En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos Personales, le informamos que sus datos identificativos y los contenidos en los correos electrónicos pueden ser incorporados a nuestros ficheros con la finalidad de mantener relaciones profesionales y/o comerciales. Si lo desea puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiéndose ante VICAB - Pedro Villarroya Cabañero - Responsable de Protección Datos - Pol Ind Can Salvatella - nave 22 - 08210- Barberá del Vallès (Barcelona), adjuntando para su identificación una copia de su DNI.
Este mensaje y cualquier documento que lleve adjunto, en su caso, es confidencial y destinado únicamente a la persona o entidad a quien ha sido enviado. Si usted recibe email de nuestra empresa es por nuestra relación comercial actual o de un futuro, en la cual nos proporciono sus datos en una tarjeta de visita o ficha apertura de cliente, puede cancelar, modificar, rectificar, remitir a dichos envíos enviando BAJA a esta misma dirección de correo comercial@vicab.es. Vicab no proporcionará ningún dato a empresas ajenas mantendrá siempre la máxima confidencialidad de todos los datos proporcionados por su empresa. En nombre de la empresa tratamos la información que nos facilita con el fin de prestarles el servicio solicitado o enviarle la información requerida, realizar facturación del mismo. Los datos proporcionados se conservarán mientras se mantenga relación comercial o durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. En caso de que entienda que sus derechos han sido desatendidos, puede formular una reclamación en la Agencia Española de Protección de Datos (www.aepd.es).

10 COMPLEMENTOS DE PLÁSTICO

www.matriu.es

1020 TAPÓN PLÁSTICO AGUJERO



CÓDIGO	Ø	ACABADO	€/100	ENVASE	CÓDIGO	Ø	ACABADO	€/100	ENVASE
102013000081	8	BLANCO		1000	102013000102	10	NEGRO		1000
102013000082	8	NEGRO		1000	102013000104	10	MARRÓN		1000
102013000084	8	MARRÓN		1000	102013000105	10	ROBLE		1000
102013000085	8	ROBLE		1000	102013000107	10	HAYA		1000
102013000101	10	BLANCO		1000					

1021 TAPÓN PLÁSTICO PORTAESTANTE



CÓDIGO	Ø	ACABADO	€/100	ENVASE	CÓDIGO	Ø	ACABADO	€/100	ENVASE
102107000051	5	BLANCO		1000	102107000053	5	GRIS		1000
102107000052	5	NEGRO		1000	102107000055	5	ROBLE		1000

1022 TOPE ADHESIVO



CÓDIGO	Medida	ACABADO	€/100	ENVASE	CÓDIGO	Medida	ACABADO	€/100	ENVASE
102207000010	7x1	TRANSPARENTE		1000	102210000030	10x3	TRANSPARENTE		5000
102210000010	10x1	TRANSPARENTE		1000	102213000040	13x4	TRANSPARENTE		4000

Consultar cantidad mínima de servicio.

Medidas en mm.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Kreis, M., Klein, A., Clarke, A.J., (2018). *Victor Papanek: The Politics of Design*. Weil am Rhein: Vitra Design Museum
- Enrich Satué, (2012). *El Diseño Gráfico: Desde los orígenes hasta nuestros días*. Madrid: Alianza Froma
- David duChemin, (2012). *El lenguaje fotográfico*. Madrid: Anaya Multimedia
- Rosa I. Vázquez, (2017). *El Proyecto Fotográfico Personal*. Madrid: JdeJ Editores
- Josef Müller-Brockmann, (1988). *Historia de Comunicación Visual*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili
- Baldwin, J., Roberts, L., (2007). *Comunicación Visual: De la Teoría a la Práctica*. Barcelona: Parramon Ediciones
- Bruno Munari, (2016). *Diseño y Comunicación Visual*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili
- Lin Shijian, (2016). *Japanese Graphics*. Hong Kong: SendPoints Publishing Co.
- Leonard Koren, (2016). *Wabi-Sabi: for Artists, Designers, Poets and Philosophers*. Barcelona: SD Edicions
- Hunter, F., Biver, S., Fuqua, P., (2007). *La iluminación en la fotografía*. Madrid : Anaya Multimedia
- Durante Molina, J., Trabadela, J., Calleja López, J., Bretón, A., (2014). *Fotografía digital*. Madrid: Spain Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Área de Educación 2014
- David Dabner, (2005). *Diseño, maquetación y composición : comprensión y aplicación*. Barcelona : Blume
- Beth Tondreau, (2009). *Principios fundamentales de composición : 100 proyectos de diseño con retículas*. Barcelona : Blume

Artículos

- Jochen Overbeck, (22 de noviembre de 2018). Thoughts on Victor Papanek, recuperado de <https://www.vitra.com/en-us/magazine>
- Sara Leblanc. Fotografía de producto vs. fotografía publicitaria, recuperado de <https://mott.pe/noticias/la-fotografia-de-producto-vs-fotografia-publicitaria/>
- Artículo del 5 de abril del 2016, La fotografía de Producto vs. Fotografía publicitaria, recuperado de <https://www.zona ocho.com/blog/fotografia-de-producto-o-fotografia-publicitaria/>
- Carmela Torres, (21 de noviembre de 2014). *Surgimiento de las vanguardias rusas: arte para la vida*, recuperado de <https://www.laizquierdadiario.com/Surgimiento-de-las-vanguardias-rusas-arte-para-la-vida>
- Espacios orientales, editado por la revista Vive Totalmente Palacio, (5 de julio de 2018). Recuperado de <https://vivetotalmentepalacio.mx/30519-2/>
- Maria de los A.Pérez, Propiedades físicas de la silicona, recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos96/silicona/silicona.shtml>
- Artículo del 8 de mayo del 2013, ¿Cómo funciona la Fresadora CNC?, recuperado de <https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/fresadoras-cnc>

Enlaces

Gabarro S.L., Enciclopedia de la madera, recuperado de <https://www.gabarro.com/es/enciclopedia-madera/>

Generador online de diagramas de caja y bigotes, <https://plot.ly/create/box-plot/#/>

Japanese Blade Types, recuperado de <https://www.kai-europe.com/kitchen/klingenformen.php?lang=en>

Ficha Técnica del Barniz Naturmatt de Cedria, (diciembre 2018), recuperado de http://www.cedria.es/DOCUMENTS/FotosProducto/PathPdf_e_44.pdf

Catálogo de productos Borma Wachs, Hard Top Oil, recuperado de https://www.bormawachs.com/images/catalogo/BORMA_INTERIORS_22022018.pdf

Marcado CE, recuperado de https://europa.eu/youreurope/business/product/ce-mark/index_es.htm

Buscador de normativas, <https://www.aenor.com/>

Catálogo de cuchillos KAI, recuperado de https://www.kai-europe.com/kitchen/pdf/katalog/kai_kitchen_knives_catalogue_es.pdf

Diccionarios y gramática de la Academia Real Española, <http://www.rae.es/>

