

PALACIO
INFANTE
DON LUIS

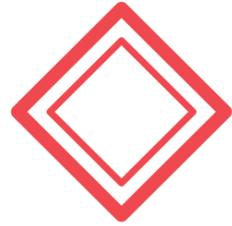
PROYECTO DE
DISEÑO DE OBJETO

LAURA MERINO ÁLVAREZ



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PÚBLICOS DEL PALACIO	2
MAPA SISTÉMICO	3
ACTIVIDADES/SERVICIOS/ARTEFACTOS/USUARIOS	4
IDEACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	5
REFERENCIAS	6
PANTALLAS Y PROYECTORES.....	6
MUSEO COOPER HEWITT.....	7
MUSEO JUDÍO DE BERLÍN.....	8
HERRAMIENTAS DE ESCULTURA.....	9
BOCETAJE	10
DEFINICIÓN DEL OBJETO	12
MATERIALES Y COMPONENTES	19
MÉTODO DE FABRICACIÓN	20
PRESUPUESTO	20
PROTOTIPADO	21
IMÁGENES FINALES	27
BIBLIOGRAFÍA	31



INTRODUCCIÓN

El proyecto plantea la creación de una segunda sede del Museo Nacional del Prado dedicada a la exposición y formación en escultura.

El concepto principal del proyecto es "el marco de la escultura", este dogma hace referencia a tres cuestiones.

En primer lugar el marco es un elemento que recoge una obra y la sostiene, esta es la función que tendría el palacio para con la escultura, un espacio que la acoja y la apoye.

En segundo lugar el marco de una obra capta también la atención del espectador pero sin eclipsar a la obra, si no que pone la atención en esta. Esta es una de las ideas principales del proyecto, llamar la atención del público general con la escultura un arte que siempre ha estado en segundo plano.

Y por último y con relación con lo anterior hacer con el propio marco una metáfora comparativa entre la escultura y la pintura, que es el arte plástico más reconocible.





PÚBLICOS DEL PALACIO

En el laboratorio encontraríamos múltiples espacios con diferentes servicios se diferencia en dos principalmente, dependiendo de los públicos. En el caso de el público que acuda por su oferta formativa encontramos una residencia de artistas, aulas y talleres, además de biblioteca y archivo.

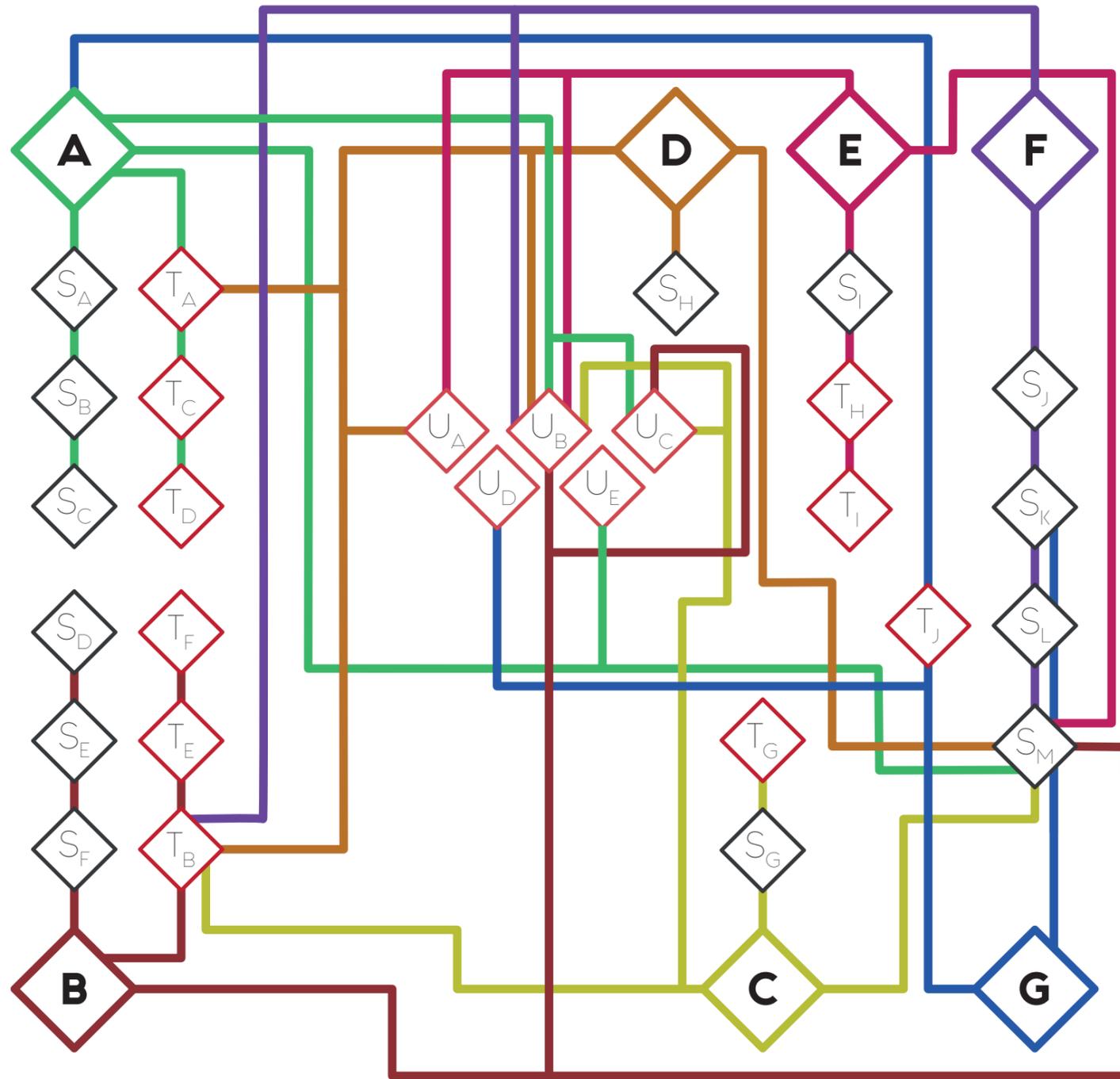
En el caso de el público general el espacio más importante es el expositivo, tanto las salas con muestra permanente como las de muestra temporal, además de la cafetería o la tienda.

En el gráfico mostrado se pueden diferenciar los accesos de los diferentes públicos a los espacios del laboratorio, así como cuales son las salas comunes.





MAPA SISTÉMICO



ACTIVIDADES

- A Exposición
- B Cursos
- C Estudio
- D Alimentación
- E Ocio
- F Residencia

SERVICIOS

- S_A Tienda
- S_B Visita guiada
- S_C Consigna/ropero
- S_D Talleres
- S_E Aulas
- S_F Formación
- S_G Biblioteca/archivo
- S_H Cafetería/Terraza
- S_I Jardines y exteriores
- S_J Habitaciones
- S_K Descanso
- S_L Cocina
- S_M Aseos

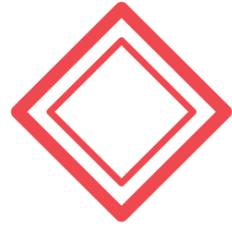
ARTEFACTOS

- T_A Mostrador/lineal
- T_B Mesas y sillas
- T_C Audioguía
- T_D Micrófono
- T_E Caballetes
- T_F Pizarra/Proyector
- T_G Estanterías/archivadores
- T_H Bancos
- T_I Iluminación
- T_J Taquillas/Consigna

USUARIOS

- U_A Público general
- U_B Residentes
- U_C Suscritos
- U_D Empleados
- U_E Visitantes

Una vez están claros cuales son los espacios y servicios que ofrece el laboratorio se estudian las interacciones de los públicos en los mismos, que actividades realizan en cada uno, los servicios y los artefactos usados por que tipos de usuarios, para así poder detectar que artefactos fallan o necesitan una mejora.



ACTIVIDADES/SERVICIOS/ARTEFACTOS/USUARIOS

Una vez realizado el mapa sistémico se hace un análisis de actividades, servicios, artefactos y usuarios.

ACTIVIDADES	SERVICIOS	ARTEFACTOS	USUARIOS
A. Exposiciones	Tienda, visita guiada, consigna, ropero	Lineales, mostrador, consigna, micrófono, <i>audioguía</i> .	Visitantes, residentes y suscritos.
B. Cursos	Talleres, aulas, formación	Caballetes, mesas y sillas, pizarra proyector.	Residentes y suscritos
C. Estudio	Biblioteca, archivo	Estanterías, archivadores, mesas y sillas.	Residentes y suscritos
D. Alimentación	Cafetería, terraza	Barra, expositores, mesas y sillas	Público externo, residentes.
E. Ocio	Jardines y exteriores	Bancos, farolas	Público externo, visitantes
F. Residir	Habitaciones, descanso y cocina, aseos	Camas, cocina, sofás, mesas y sillas, aseos	Residentes
G. Empleo	Vestuario, almacén, descanso	Taquillas, cafetería	Empleados

Se distingue el público visitante como el más óptimo para desarrollar un producto para él puesto que el objeto llegaría a más gente y podría intervenir en la experiencia de visita.

De los artefactos que intervienen en la exposición el que tiene un mayor interés y puede optimizarse y tener un mayor desarrollo es la *audioguía*.

Las *audioguías* son una evolución de las guías turísticas para así agilizar las visitas de forma individual, son unos dispositivos electrónicos que pueden personalizar su la información narrada.

Al ser individuales permiten la movilidad del visitante por el espacio expositivo incluso por espacios exteriores.

Pero las *audioguías* también muestran algunas problemáticas. Entre ellas se encuentra el hecho de que son incómodas de portar, en los distintos modelos tienes que sostenerlas en algunos junto al oído, lo que en un tiempo prolongado puede llegar a ser muy incómodo.

En los modelos que tienen auriculares lo que debes sostener es la propia *audioguía*. En ambos casos encontramos incomodidad en el caso de querer utilizar otros elementos, como por ejemplo realizar fotografías.

Por otra parte las *audioguías* pueden llegar a ser muy extensas y técnicas que pueden llegar a cansar y aburrir al visitante, y que pierda el interés en escuchar la historia sobre lo que esta vien-

do. También encontramos con que los usuarios se desconectan de la narración al perder el orden de las mismas, es decir cuando el recorrido de la visita no es clara y los puntos de narración, generalmente identificados con números, tampoco son rápidamente identificables o no están en el orden más lógico, el usuario se encuentra con que se ha saltado narraciones y esto le desconecta de la experiencia de visita.

Por tanto al decidir que el artefacto a desarrollar sea el elemento guía de visita se han de tener en cuenta las problemáticas existentes y solventarlos de la mejor manera posible.

Por tanto el objetivo es que la *audioguía* sea portable y cómodo de usar y que cree interés en el usuario.



IDEACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

IDEAS

En primer lugar realizar una audioguía con selección de programa, es decir que el usuario pueda decidir la duración de la narración.

En segundo lugar plantear una manera cómoda y efectiva de portar la guía y que sea cómoda al uso y su interacción.

Optimizar la manera de organizar el recorrido y las narraciones para que el usuario no tenga opción al error y por tanto a la pérdida del hilo de la historia.

Mejorar la experiencia de visita interesando al público en la narración y evitando que se salten puntos de escucha.

Hacer que el elemento de audioguía tenga una interacción a la salida que permita evaluar la experiencia de la visita.

Crear un objeto que formalmente tenga referencias de herramientas de escultura.

Utilizar un sistema de proyecciones o pantallas que complementen las explicaciones de la audioguía. Incluso implementar estas proyecciones sobre las obras.

FUNCIONAMIENTO

De esta tormenta de ideas se conforma un artefacto que tendría el siguiente uso y funciones durante la visita a la exposición.

Cuando el visitante adquiere las entradas recoge uno de los modelos de las medias lunas. Una vez en la sala de esculturas se acerca a la escultura que llame su atención y desliza la media luna sobre el lector ubicado en la vitrina. Es en este momento en el que el NFC realiza su función de lectura, y entonces la vitrina se vincula a ese mando.

En este momento pueden suceder dos cosas, dependiendo del tipo de vitrina y la obra que contenga. Si la obra es de una importancia media se inicia la narración y proyección de la información de la obra en la vitrina.

En el caso de que la obra tenga una mayor importancia, y lo más probable es que esté alojada en una vitrina 360°. Si el visitante es el primero en conectarse a la vitrina se mostrarán en la vitrina dos opciones a elegir, por una parte mostrar la narración clásica o esperar a que más visitantes se conecten a la vitrina. Estas opciones se pueden seleccionar con los botones de la media luna.

En el caso de esperar a que más visitantes se conecten la dinámica narrativa cambia a la interacción. El hecho de que un mayor número de personas participen en la actividad es por lo que este sistema se encontraría en las vitrinas 360°, de mayor tamaño. Cuando los visitantes pasan

sus respectivas medias lunas por el sensor de la vitrina se van conectando a la misma, cuando el número de participantes es adecuado o los propios visitantes quieren cerrar el grupo se selecciona con los botones del mando.

Una vez cerrado el grupo comienza la interacción propiamente dicha, la narración comienza a informar sobre la obra, pero en determinados momentos realizará preguntas sobre la obra, historia, mitología, escultura u otros temas relacionados. Estas preguntas tienen cuatro respuestas posibles, que se mostrarán en la proyección, cada una de ellas corresponde a una de las letras de la botonera del mando. Entonces los visitantes seleccionan la respuesta que creen correcta, pasado un breve tiempo las respuestas se cierran, se responde a la pregunta y continúa la narración y la visita.

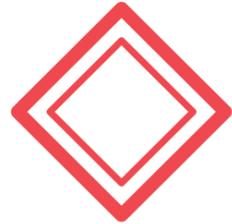
Cuando el turno de visita finaliza en la salida se informa del ganador, es decir la persona que más respuestas correctas ha obtenido, y en menor tiempo. Y se le obsequiará con una consumición gratis en la cafetería y un producto a elegir de una selección de la tienda del Palacio, si no fuese de agrado la selección se le realizaría un descuento para el resto de productos de la tienda.

Tras informar al ganador los visitantes se dirigen a la salida, donde encontrarían una serie de bloques de plastilina de escultor para intervenir con

las medias lunas, pero cada uno de los bloques correspondería con un nivel de satisfacción con la visita, por tanto, la pieza más modelada sería el sentimiento mayoritario de los visitantes con respecto a la visita. Además de esta manera se les hace partícipes de una obra escultórica colaborativa.

A la hora de devolver los dispositivos se colocarían en unas estanterías dispuestas, que a su vez harían la función de carga inalámbrica para que así las medias lunas tengan siempre un buen nivel de batería.





REFERENCIAS PANTALLAS Y PROYECTORES

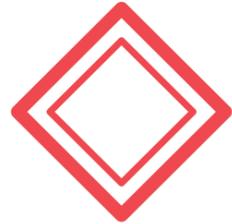
Una vez planteadas estas ideas se hace una investigación sobre las audioguías existentes y especialmente se realiza una búsqueda en relación a sistemas de visita innovadores y que renueven de alguna manera la interacción con la exposición, y por tanto cambie la experiencia de visita.

La compañía Planar lleva años desarrollando una pantalla transparente, hoy en día cuenta con tecnología OLED con alta calidad y siendo paneles táctiles. Entre los posibles usos que ellos proponen se encuentra el que a nosotros nos interesa, que sería el uso de estas pantallas sobre objetos u obras expuestas, permitiendo de esta manera mostrar la información por delante del objeto.

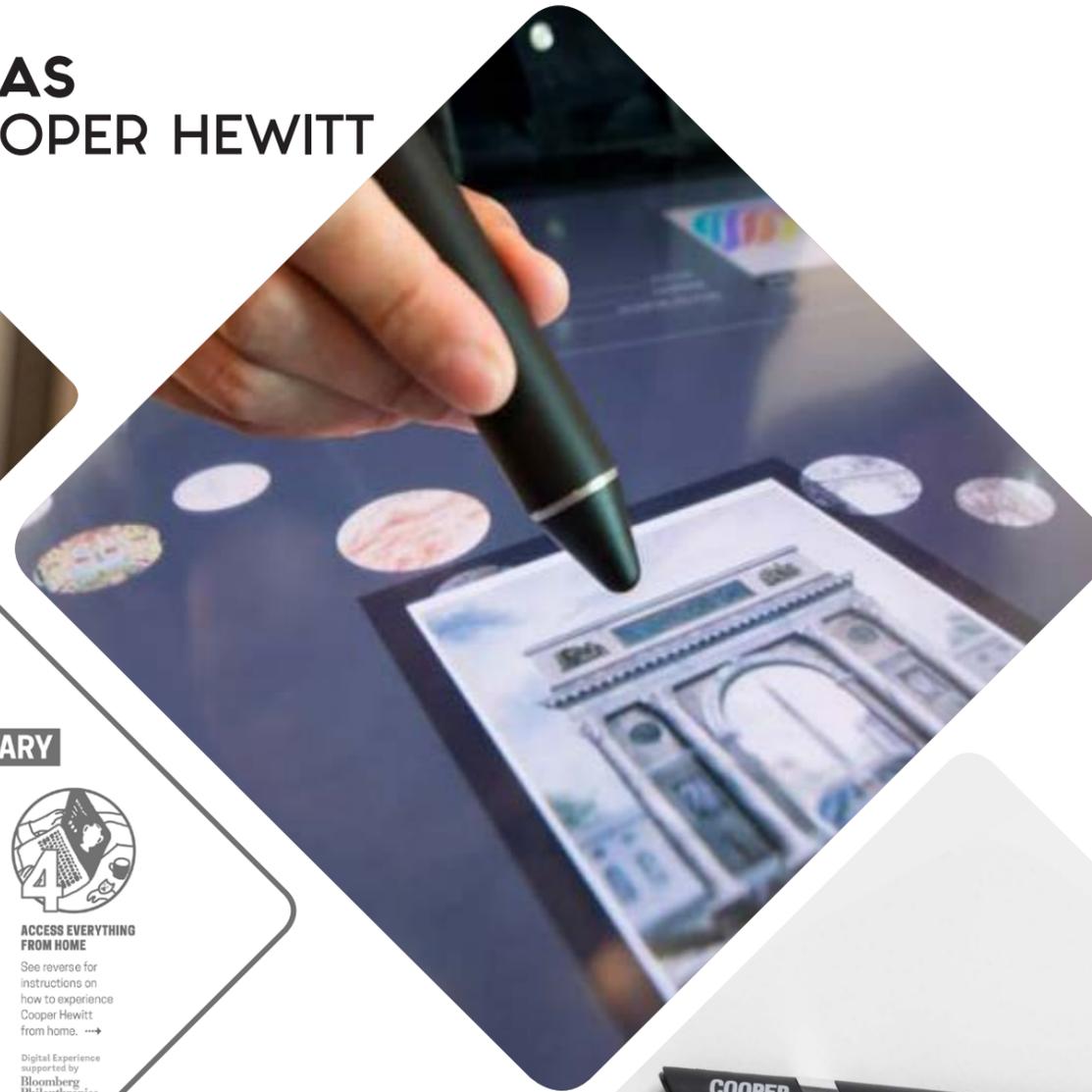
El único inconveniente de este sistema es que no está lo suficientemente depurado como para salir al mercado y por tanto no es accesible.

Por otra parte encontramos los proyectores, entre los que nos interesan los sistemas de retroproyección que permiten la proyección sobre cristales y metacrilatos mediante el uso de láminas, en este caso sería una lámina transparente holográfica. Además de este modo la luz de la proyección no incidiría sobre la obra expuesta. Pero aún así son aparatos de grandes dimensiones a colocar tras la vitrina.





REFERENCIAS MUSEO COOPER HEWITT



YOUR PEN = YOUR MUSEUM DIARY



1 USE THE STYLUS END TO DRAW
Sketch furniture, wallpaper, buildings & more.
A light touch is all you need.



2 USE THE OTHER END TO COLLECT
Align & press the "+" icon on your Pen against the "+" icon on informational labels.
Keep holding until it vibrates. Object saved!



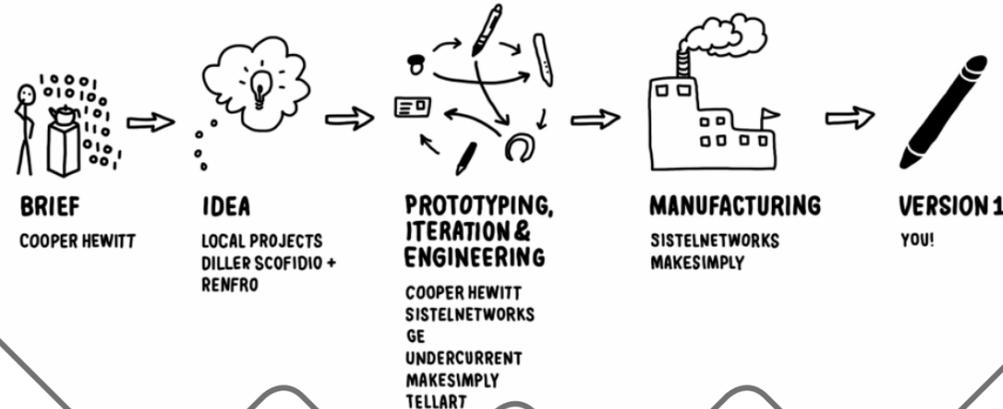
3 HEADING OUT? DROP YOUR PEN AT THE DOOR
Museum staff at the exit will help you save & close.
Return the Pen! Tomorrow's visitors thank you in advance.



4 ACCESS EVERYTHING FROM HOME
See reverse for instructions on how to experience Cooper Hewitt from home. →
Digital Experience supported by Bloomberg Philanthropies



DESIGNING THE PEN

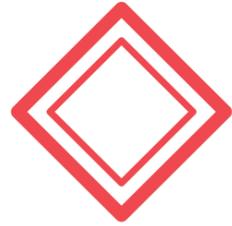


El museo Cooper Hewitt desarrolló un bolígrafo interactivo para mejorar la experiencia de la exposición.

Entre las acciones que se pueden realizar con el bolígrafo se encuentran la interacción con las pantallas que se encuentran durante la exposición, en las que por ejemplo se puede dibujar. Y posteriormente guardar lo realizado simplemente pulsando con la parte trasera del bolígrafo.

También se puede utilizar la parte trasera del bolígrafo para pulsar sobre las cartelas para guardar la información que contiene.

Y una vez que has terminado la visita lo devuelves y accedes al contenido guardado y la información coleccionada durante la visita desde tu casa y puedes descargarla.



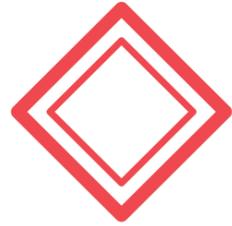
REFERENCIAS MUSEO JUDÍO DE BERLÍN



El museo Judío de Berlín creó unas nuevas audioguías para una exposición de Jerusalén, y las han implementado ya en multitud de museos. Por ejemplo en la mayoría de exposiciones de Amsterdam.

Lo que caracteriza a estas audioguías es el hecho que implementan un sistema de contacto que al pasar la audioguía por unos sensores modifica el idioma o comienza la reproducción del apartado, simplificando mucho la interacción con el objeto.

Estas audioguías utilizan auriculares externos, y en algunos casos el propio visitante puede utilizar los suyos.



REFERENCIAS HERRAMIENTAS DE ESCULTURA

En cuanto a las herramientas de escultura que puedan aportar su forma para el desarrollo del objeto encontramos varias, como los formones, vaciadores o espátulas. Pero el que mejor se adapta a la idea de la audioguía es la media luna.

Formalmente es de mayor tamaño que los demás lo que permitiría, manteniendo las proporciones incluir en ella todos los componentes necesarios.

Además tiene una forma muy ergonómica y por la madera de la que está hecho un tacto cálido y agradable.

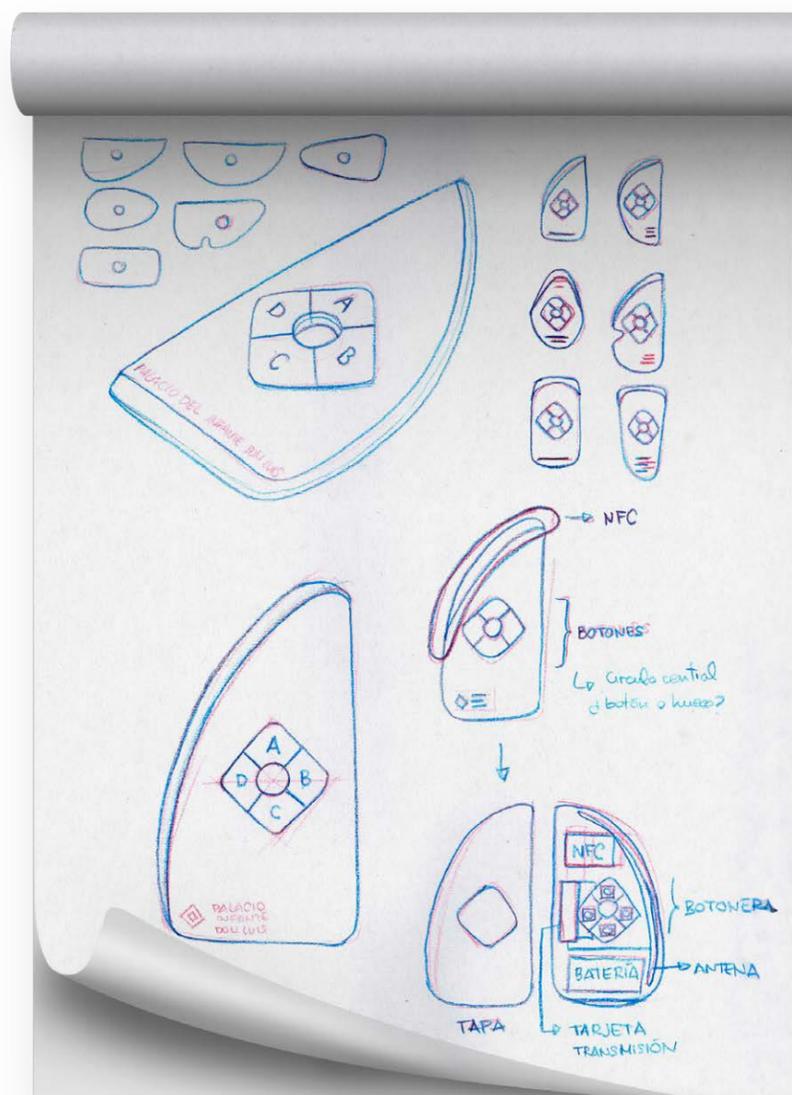
Las medias lunas tienen diversas formas, incluso se pueden crear nuevas dependiendo de las necesidades de modelaje, esto permitiría crear diferentes versiones del mismo objeto.

Todas comparten formalmente que son bastante planas, de entre 8 y 10 mm y tienen un agujero centrado para mejorar el agarre. Y generalmente tienen uno de los bordes más afilado y fino que los demás.



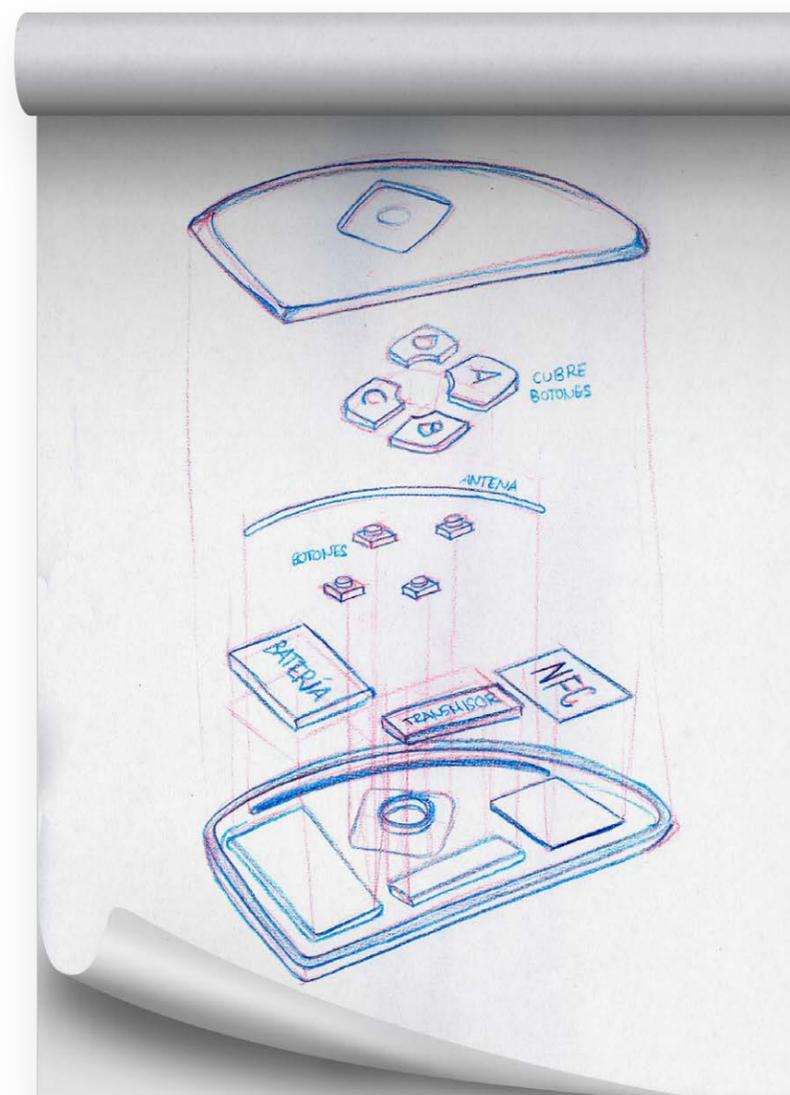


BOCETAJE

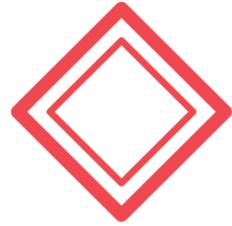


En los primeros bocetos se estudian seis formas de medias lunas diferentes, se piensa también la ubicación del sensor y lector NFC.

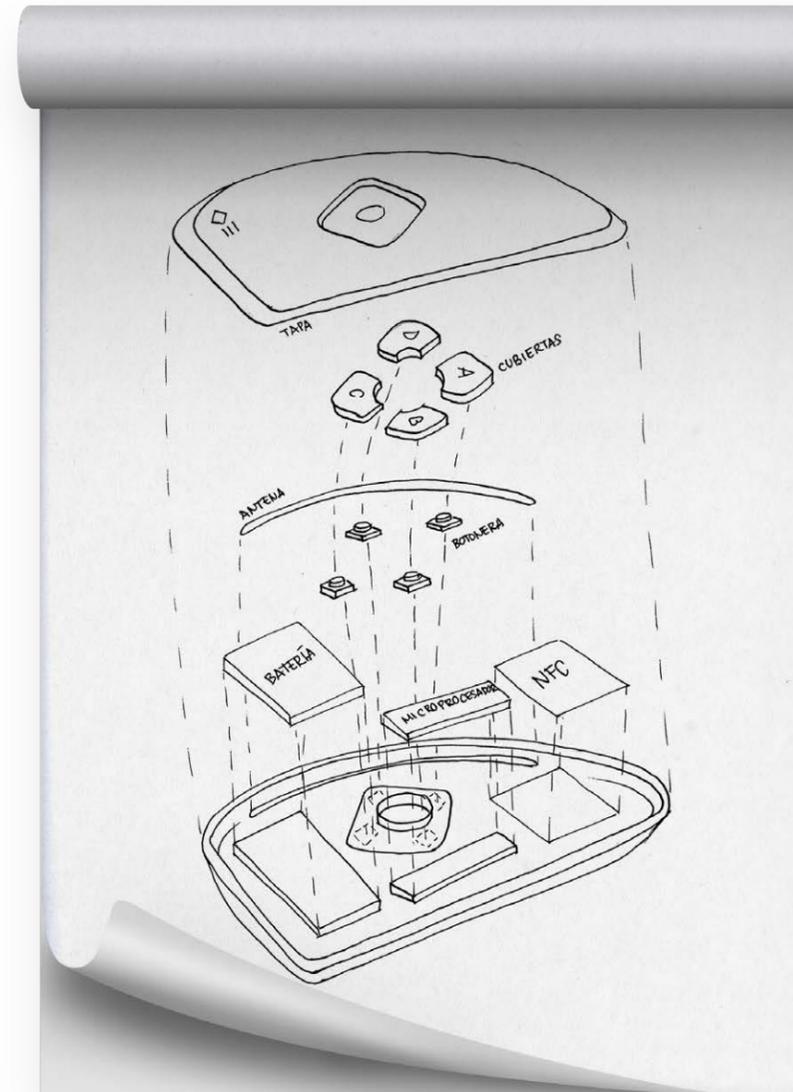
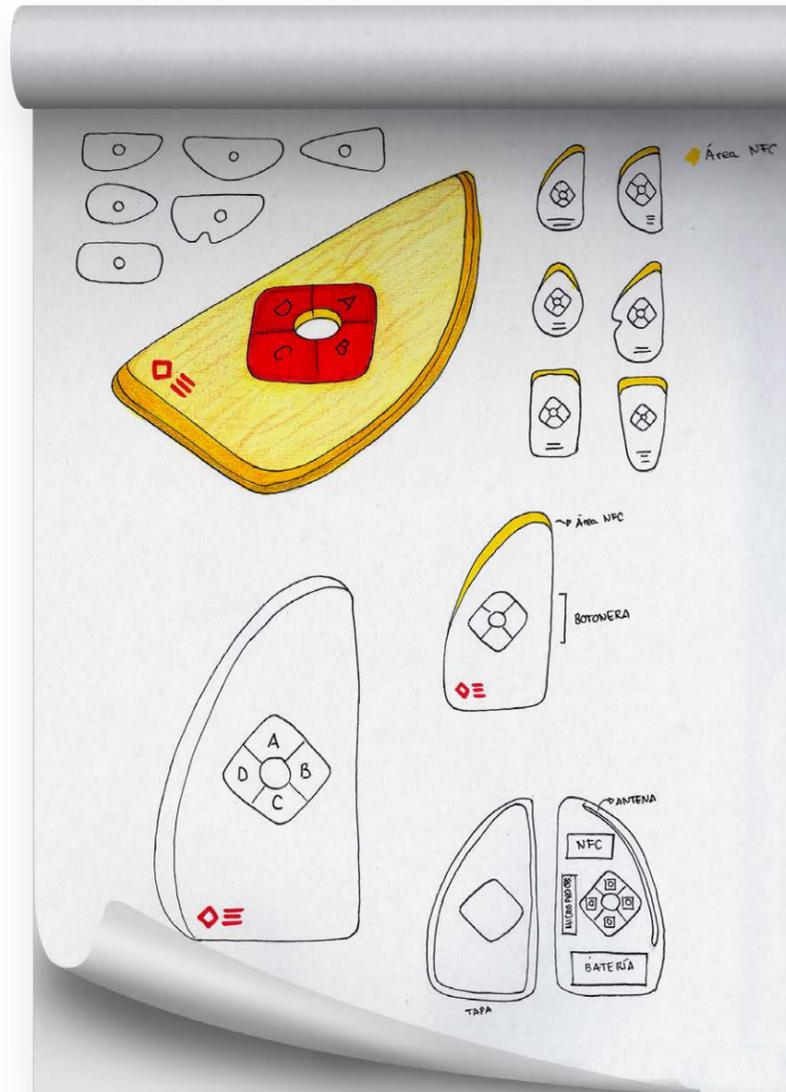
También se consideran las formas y ubicación de la botonera, que se decide que se componga de cuatro botones, rodeando el agujero de la pieza.

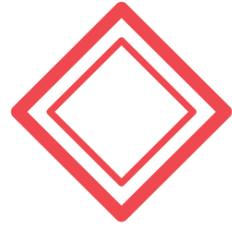


Más adelante se plantean las posibles ubicaciones de los componentes electrónicos internos y el despiece, con su correspondiente vista explotada.

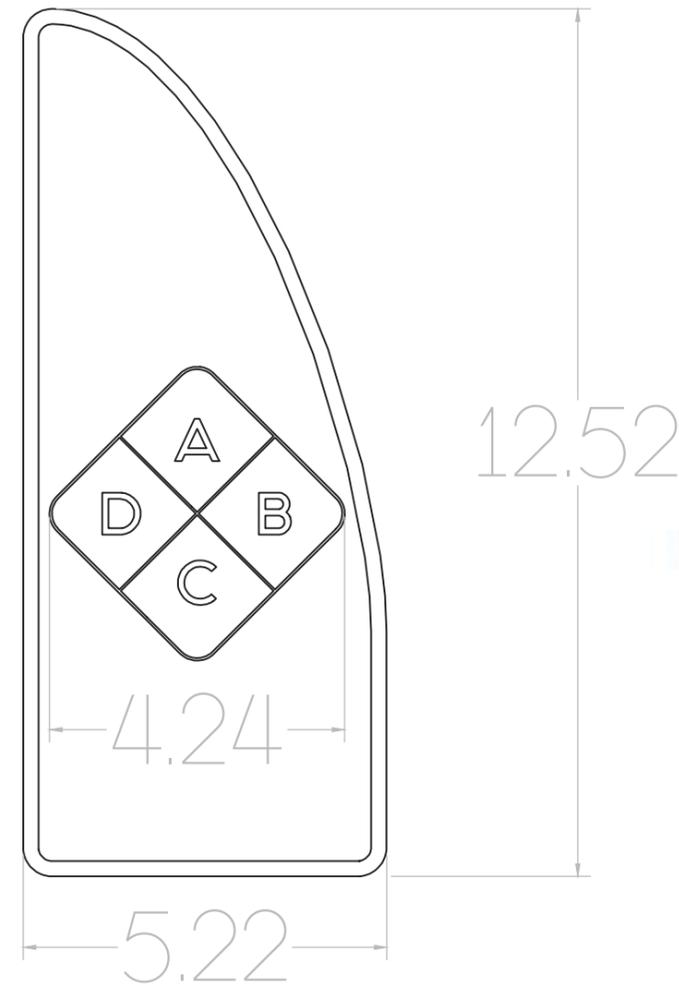
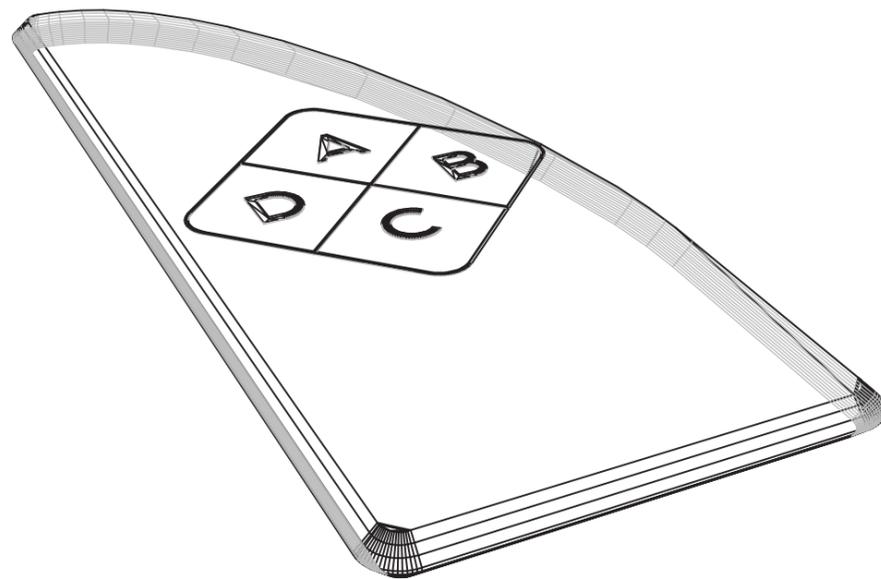
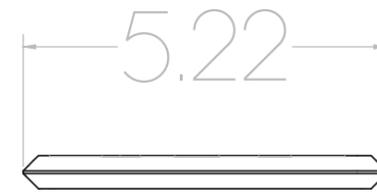
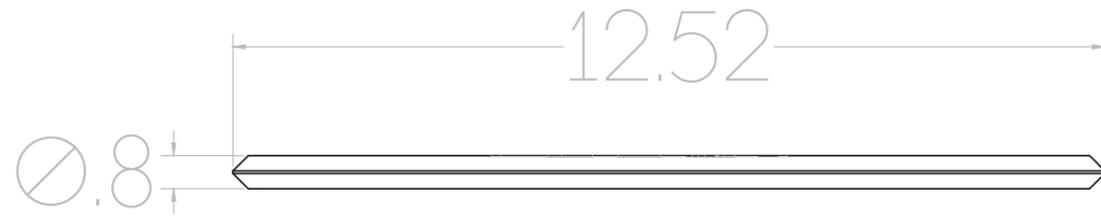


BOCETAJE



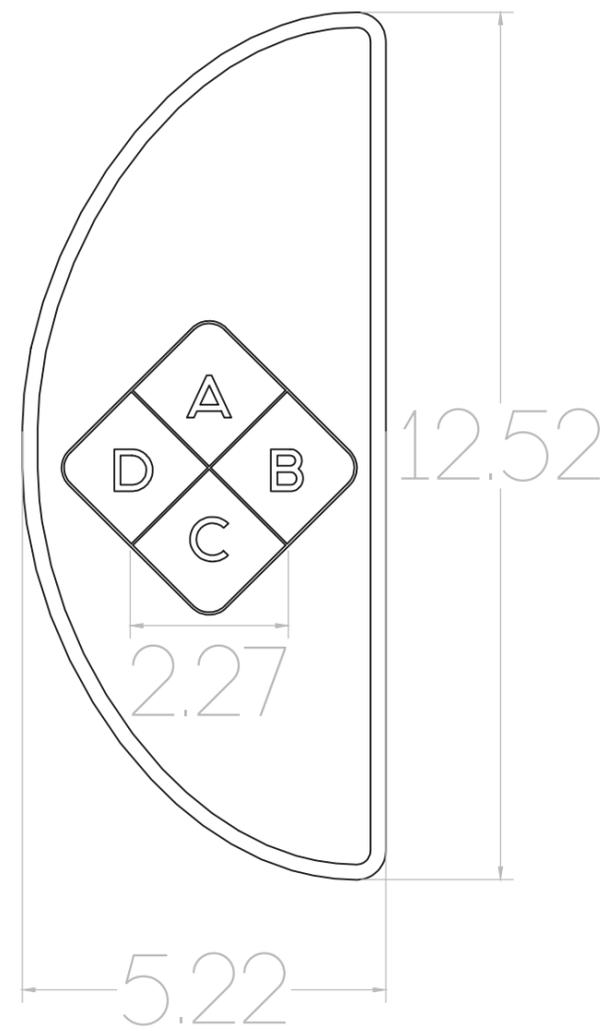
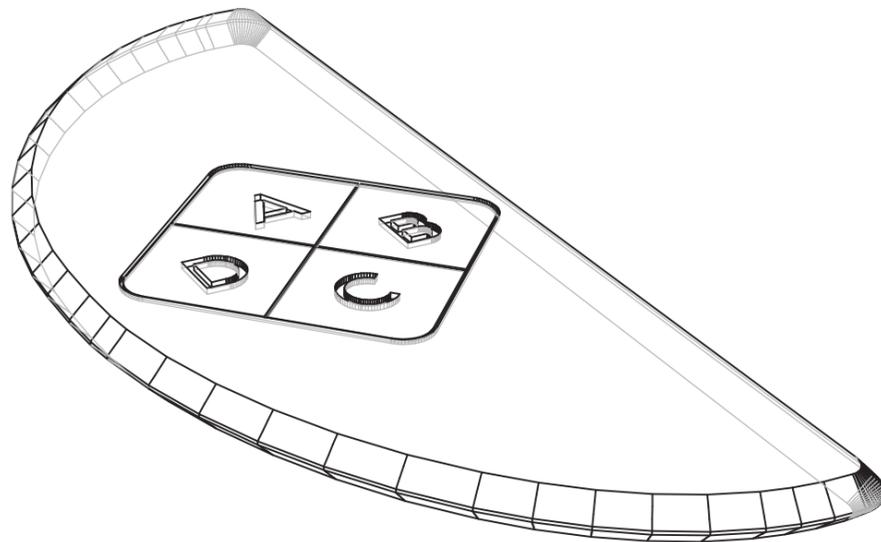
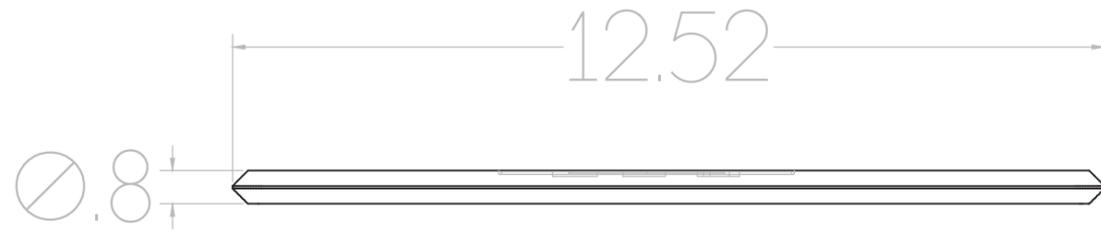


DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS



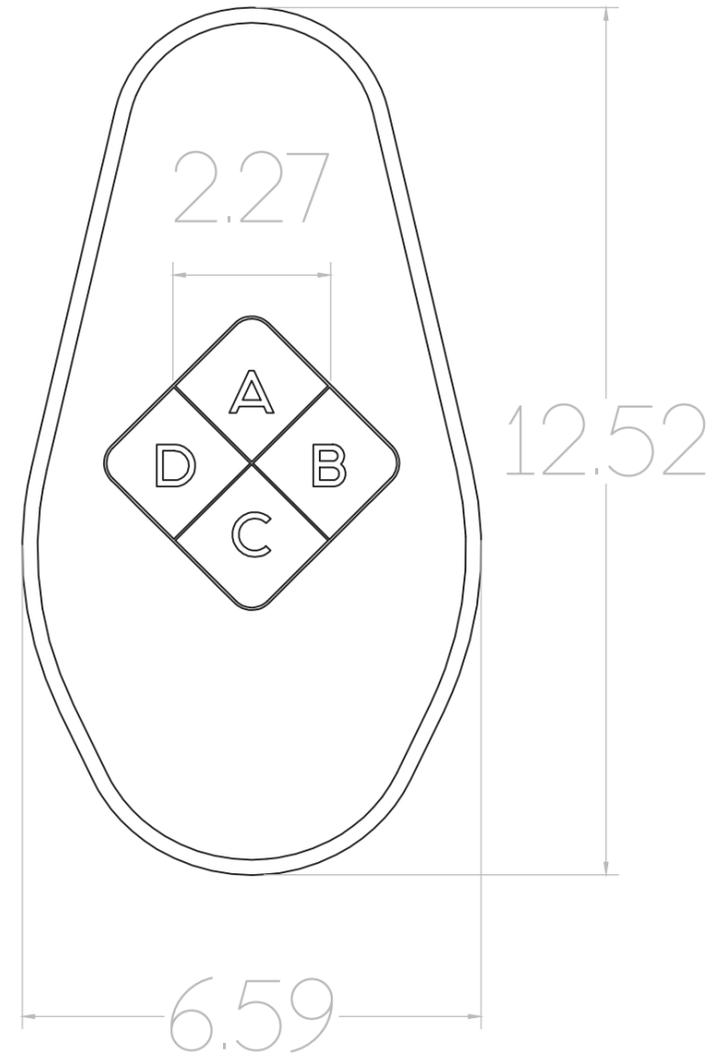
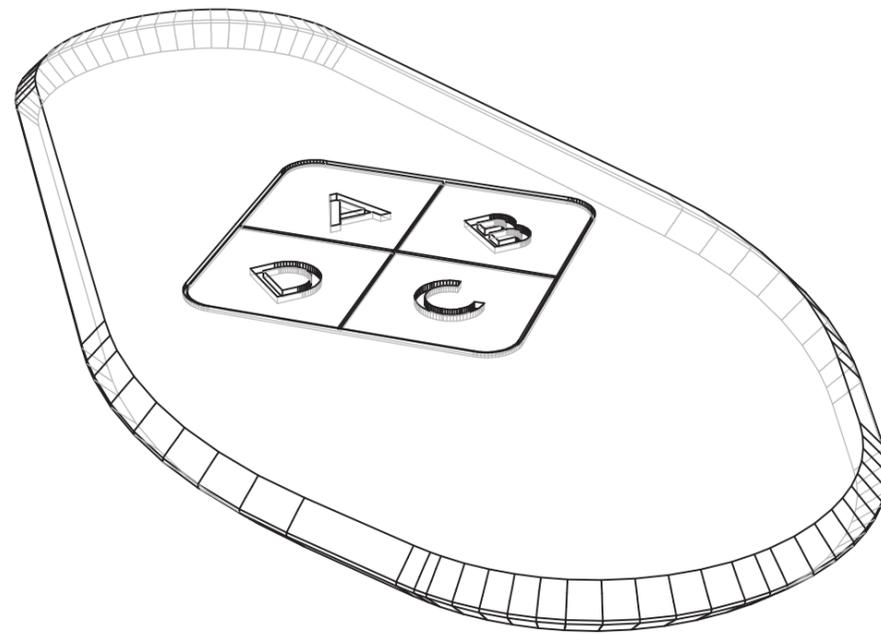
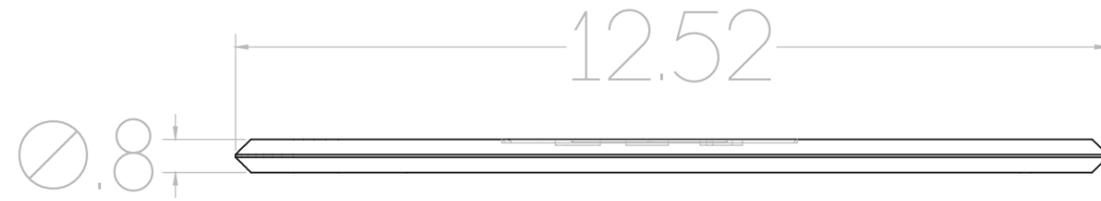


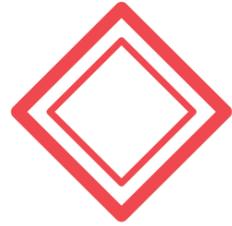
DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS



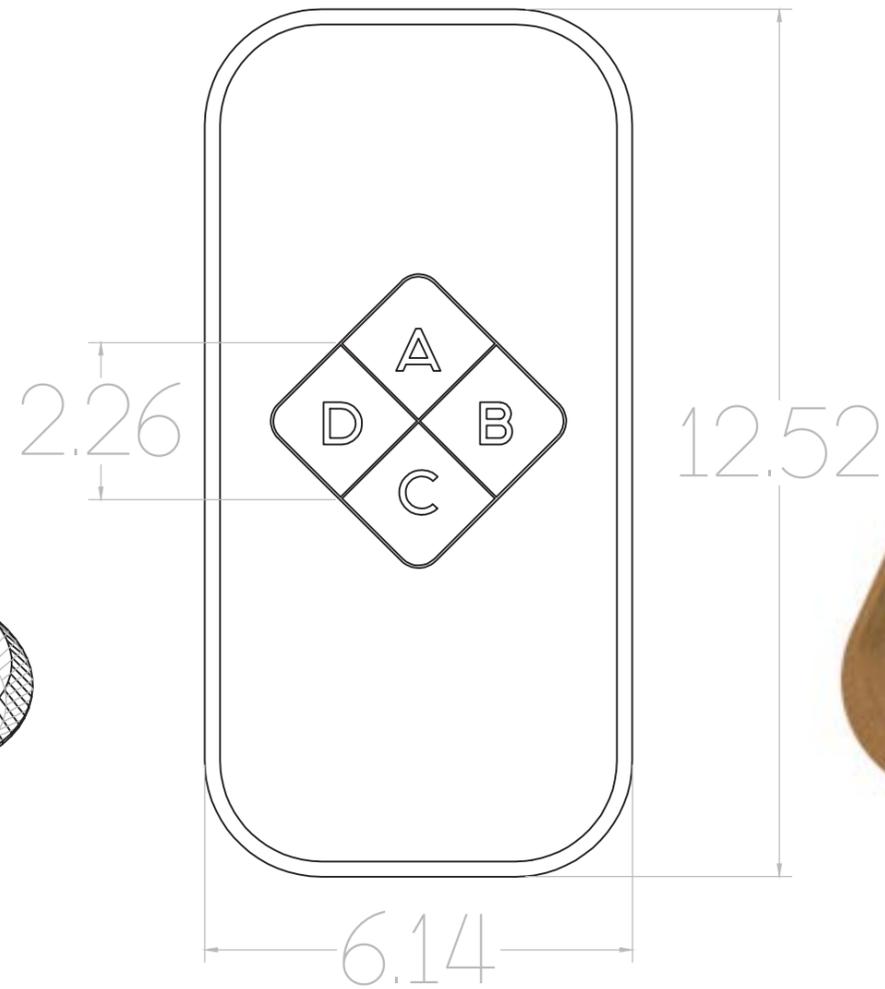
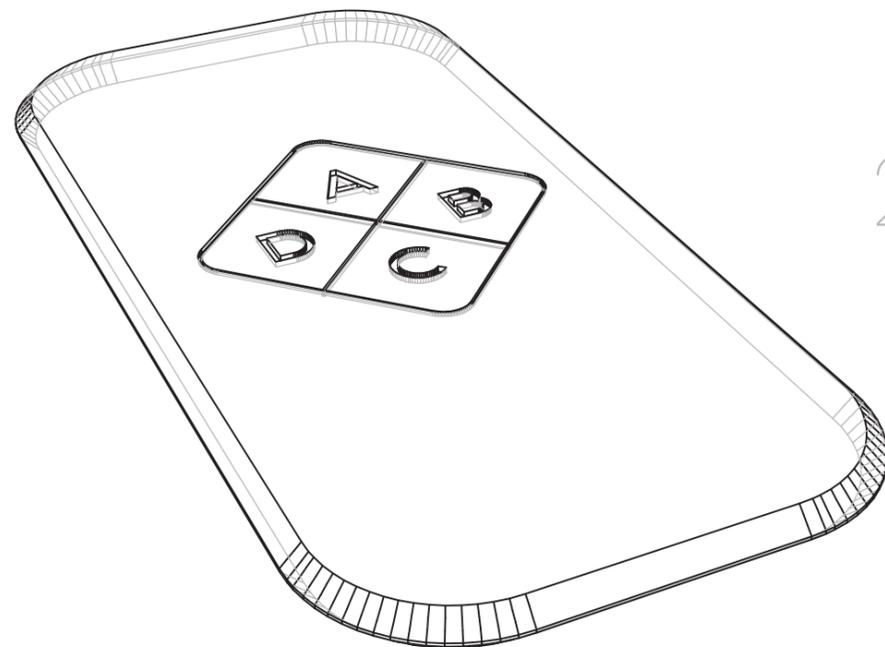
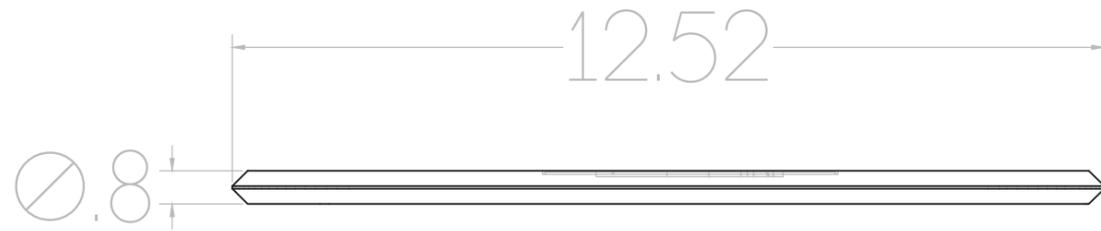


DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS



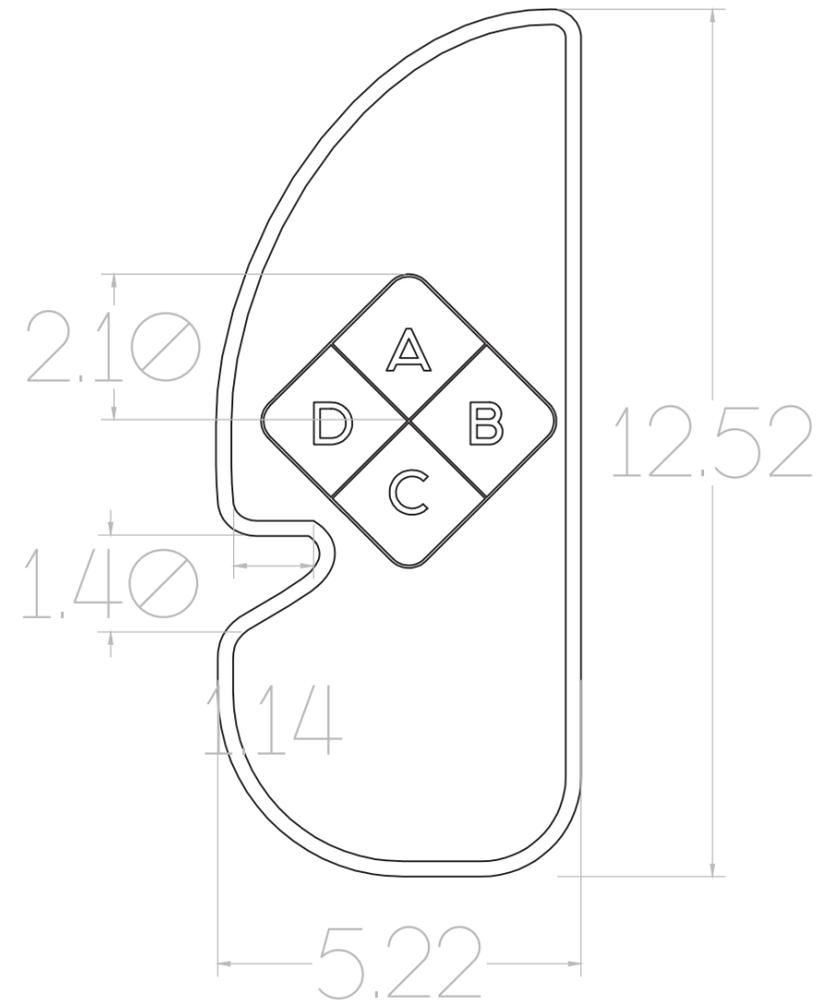
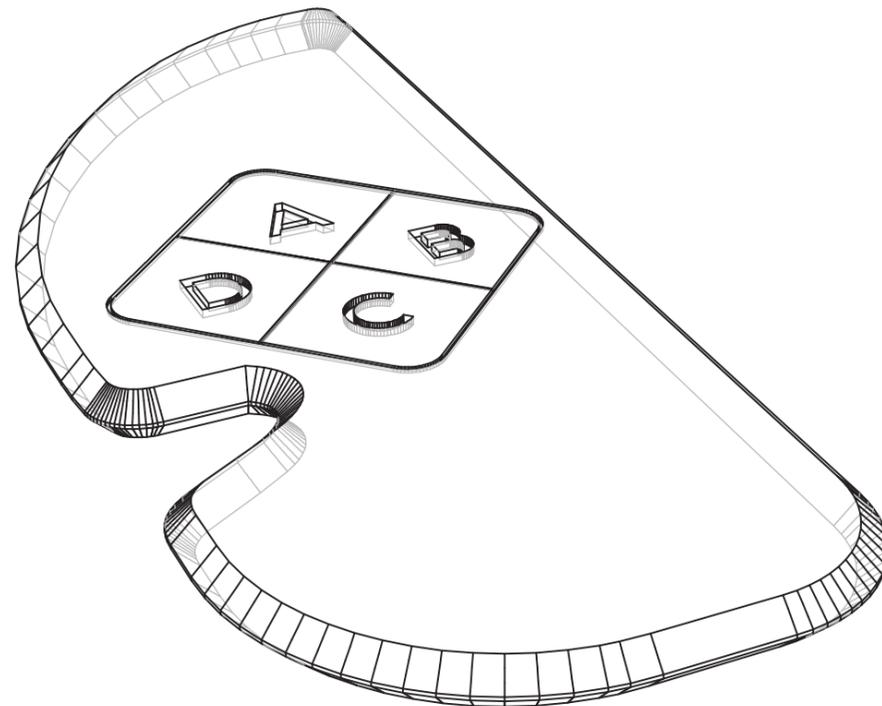
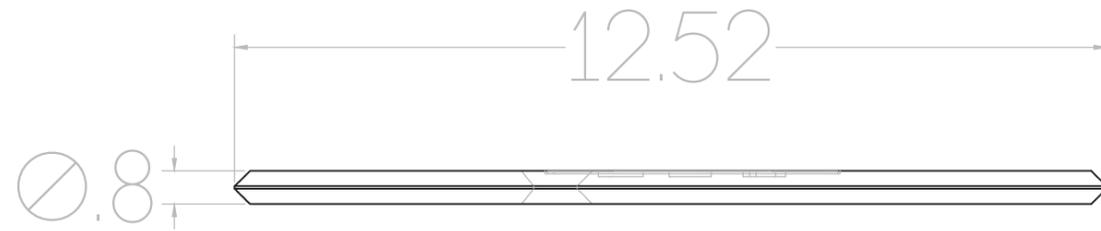


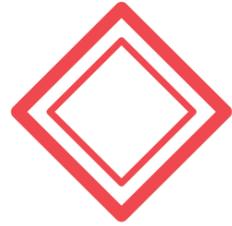
DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS



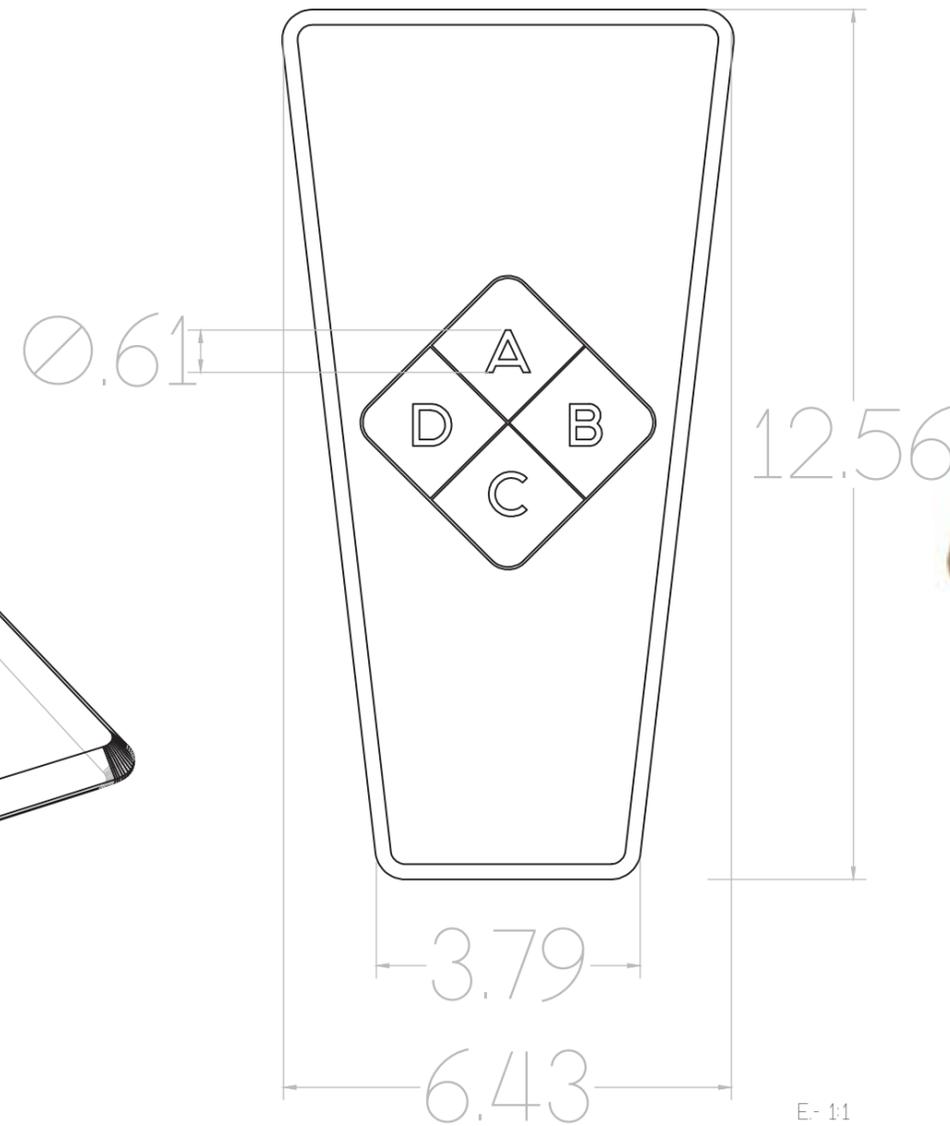
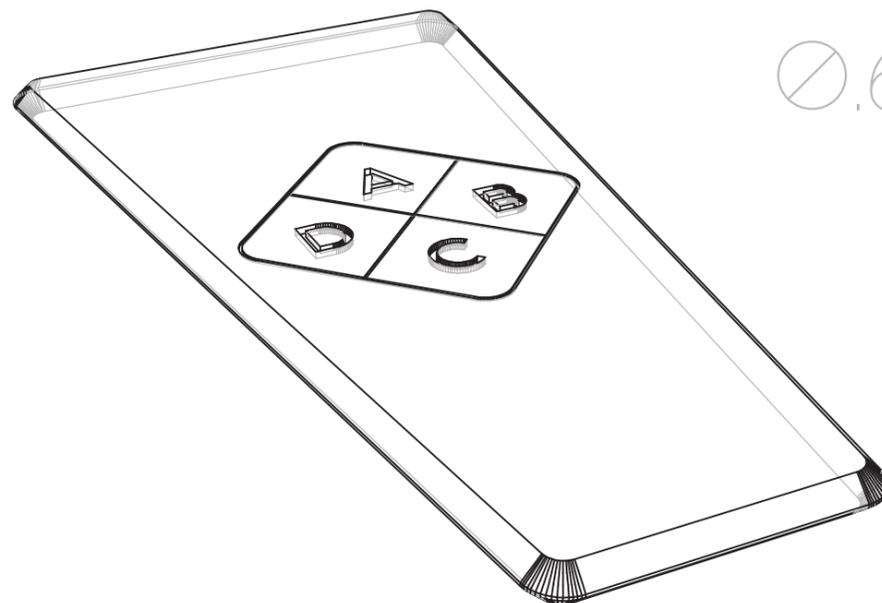
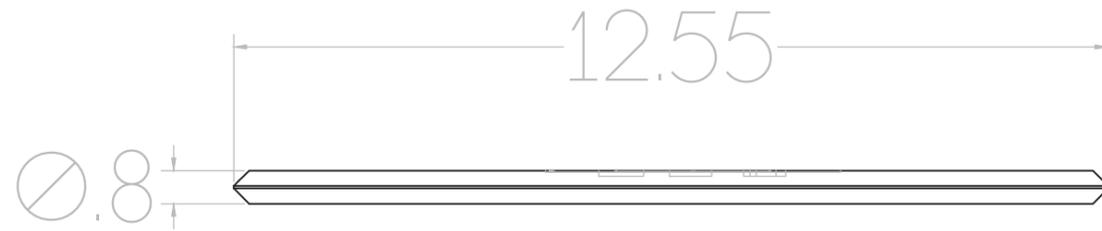


DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS





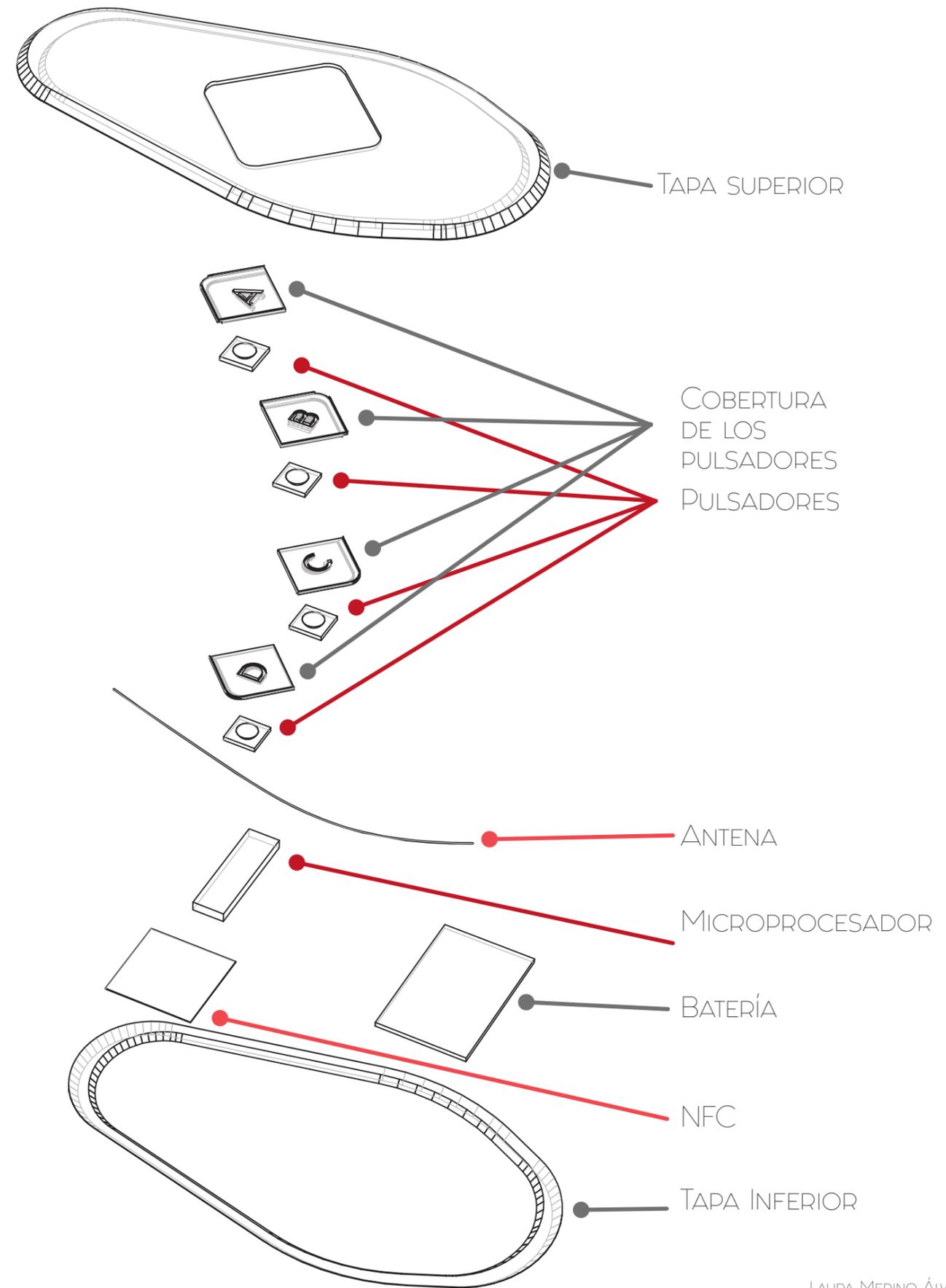
DEFINICIÓN DEL OBJETO PLANOS TÉCNICOS

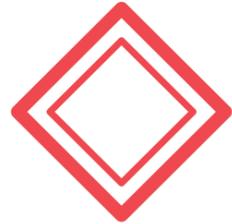


E- 1:1



DEFINICIÓN DEL OBJETO VISTA EXPLOTADA





MATERIALES Y COMPONENTES

El material de fabricación principal sería la madera puesto que así se hace una mayor correlación con el objeto original, pero puesto que el producto ha de ser apto para entrar en contacto con el agua y la humedad debe ser una madera que cumpla.

Una de las maderas más valoradas para este tipo de piezas por su gran resistencia al agua es la madera de boj. Es una madera muy utilizada también en cocinas, por su gran resistencia a la humedad y también por su dureza.

Por estas características, y por su procedencia un arbusto de finas ramas que no sobrepasa los 12 m de altura es muy apreciado y su precio es elevado.

Dentro de las maderas resistentes al agua y la humedad encontramos también, la teca, el iroko el olmo y el cedro.

El cedro por su ligereza y precio es el que más idóneo sería para el producto. Puesto que además de la resistencia de la propia madera siempre se deben aplicar tratamientos para la humedad.

Por tanto el cedro se utilizará tanto para el cuerpo de la luna como para el exterior de la botonera.

En el caso de los componentes internos nos encontraríamos en primer lugar con la batería, una batería de 1000 mAh que contaría con un sistema de carga inalámbrica, para evitar el uso de conectores y enchufes. De esta forma una vez que el usuario ha completado la visita deposita la luna en un estante en la salida y esta comenzaría automáticamente a cargarse. Además este tipo de carga no encontraría ningún problema con los materiales del dispositivo puesto que este es de madera.

Por otra parte encontraríamos un lector NFC, que permitiría la conexión del visitante con una de las vitrinas al pasar el dispositivo por el lector de la misma.

Para que el dispositivo pueda realizar las acciones de recepción y envío de la información precisaría por una parte de un microchip o microprocesador sencillo y por otra parte de una antena emisora que se comuniquen con la centralita, enviándole las respuestas marcadas por el usuario.

Por último encontraríamos la botonera que debe estar impermeabilizada para evitar el paso de agua y humedad.

Todos los componentes internos se encontrarían encapsulados dentro del dispositivo para así conseguir esa impermeabilidad.





MÉTODO DE FABRICACIÓN Y PRESUPUESTO

MÉTODO DE FABRICACIÓN

El método de fabricación de las medias lunas sería relativamente sencillo y manual en su mayor parte.

En primer lugar se crearían los archivos tridimensionales de las tapas de madera para así poder fresar el perfil general de las piezas. En ambas tapas se ha de realizar un rebaje interior y en el caso de la tapa superior se realizaría también el orificio para la botonera. Por otra parte se fresarían con mayor precisión, las tapas de los botones, en madera también. Y con la cortadora láser se grabarían las letras en estos.

Una vez obtenidas las piezas principales se deben lijar con cuidado hasta conseguir unos biselados curvos y de agarre cómodo, con cuidado de no disminuir en exceso el grosor de las piezas.

Una vez las tapas están conformadas pasarían a un tratamiento impermeabilizante de la madera, que podría tratarse de aceites naturales o de selladores artificiales. En ambos casos la madera ha de estar limpia y lijada antes de la aplicación, y se han de aplicar mínimo tres capas, dejando entre capas de 4 a 10 horas de secado. Entre capas también es aconsejable lijar con una lija muy fina o con lana de acero 0000, para mejorar la adherencia de las siguientes capas.

Es el momento de soldar y montar los componentes electrónicos, proceso que se podría realizar con maquinaria al igual que el anterior pero

si la producción de piezas fuese alta, pero no es este caso.

Una vez que los componentes electrónicos están listos se han de introducir en una cápsula de silicona, que es flexible, para así evitar la entrada de humedad y agua.

La botonera se montaría también con bordes de silicona que impidan el paso del agua al interior. Y se han de alinear los pulsadores, en el interior de la cápsula con las tapas de la botonera, en el exterior.

Y por último se montaría la cápsula sobre la tapa inferior, sobre la silicona, alineados como se ha explicado la parte exterior de la botonera, y sobre esta la tapa superior que se adhiere a la tapa inferior con un adhesivo de contacto que impida también el paso de agua.

PRESUPUESTO

Puesto que la cantidad de piezas a fabricar no es muy alta, los procesos considerados para el presupuesto serían manuales a excepción de las máquinas CNC.

El presupuesto planteado es para la fabricación de una unidad.

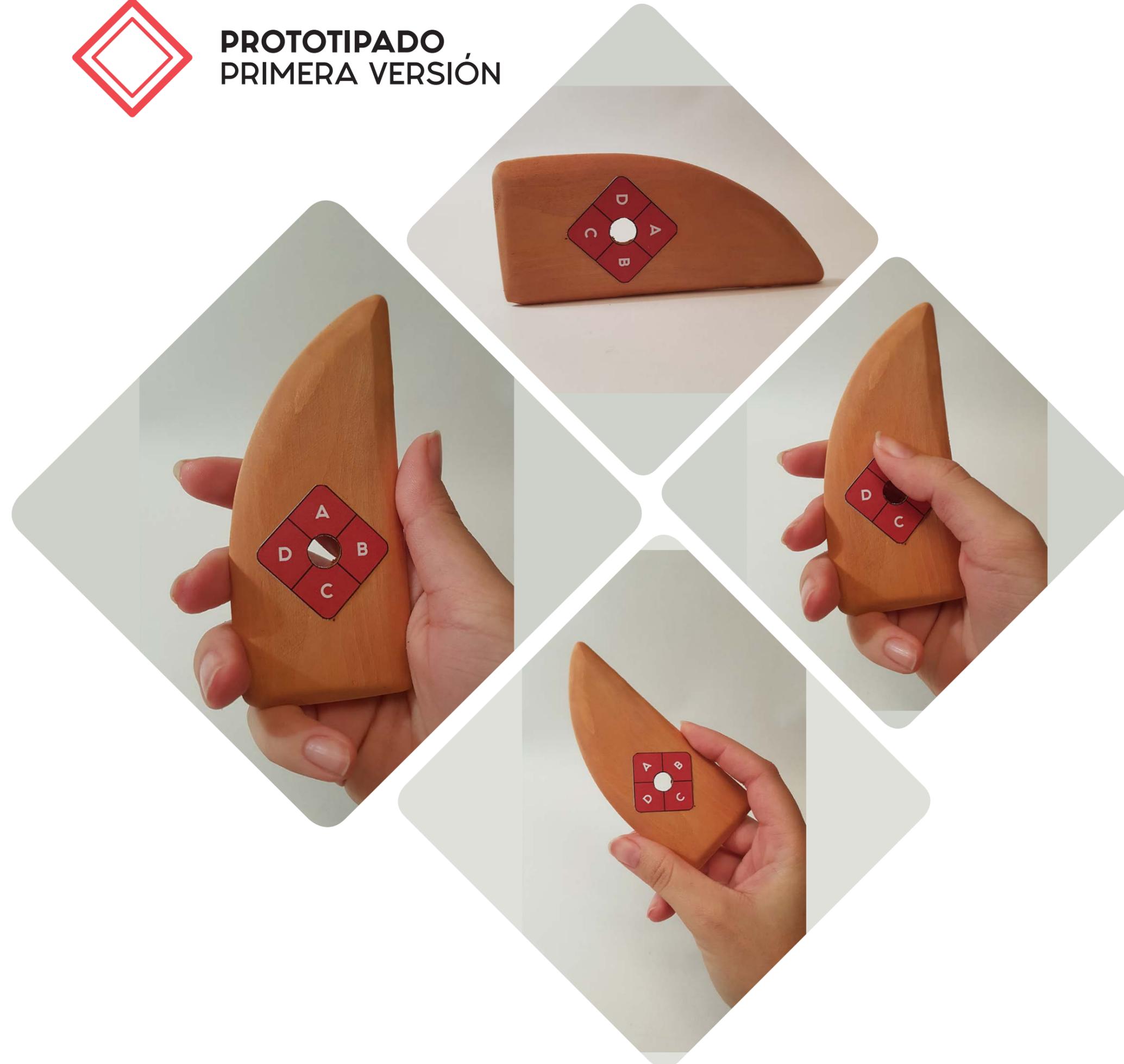
MATERIAL	UNIDADES	€/UNIDAD	TOTAL
Madera	1	2'99€	2'99€
Batería	1	12'41€	12'41€
NFC	1	0'69€	0'69€
Microprocesador	1	5'37€	5'37€
Antena	1	5'90€	5'90€
Pulsador	4	0'35€	1'4€
TOTAL			28'76€

PROCESO	€/h	nº h	TOTAL
Fresado tapas	9€/h	4 min	0'6 €
Fresado botonera	9€/h	5 min	0'75 €
Grabado láser	6€/h	0'5 min	0'05 €
Lijado	7€/h	15 min	2'25€
Tratamiento impermeabilizante	7€/h	10 min	1'16€
Montaje componentes electrónicos	7€/h	20 min	2'3€
Montaje final	7€/h	5 min	0'58 €
TOTAL			7'69€

PRECIO TOTAL FABRICACIÓN	36'45€
---------------------------------	---------------



PROTOTIPADO PRIMERA VERSIÓN

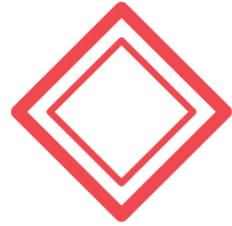


El primer prototipo realizado es básicamente una media luna propiamente dicha, a la que se le aplicó una botonera ficticia para así estudiar la ergonomía, la facilidad de uso y el peso de la pieza.

Se comprueba que la pieza es demasiado fina y pequeña y por ello los siguientes modelos deben tener un mayor grosor, algo necesario por otra parte para que los componentes puedan alojarse en su interior.

Se comprueba también la posición de los botones y la postura de pulsación, que es cómoda. Pero algo que se ve estéticamente incoherente y táctilmente resulta extraño es el agujero de la pieza. Este agujero en origen tiene función de agarre para los momentos en los que se presiona y se hace fuerza con la pieza, pero este no sería el caso por lo que se decide eliminarlo en los siguientes modelos.

Por otra parte Se decide que la botonera ha de ser del mismo material y color que el resto de la pieza, para que así sea lo más cercano posible al concepto unibody y se asemeje por tanto más a la herramienta original.



PROTOTIPADO SEGUNDA VERSIÓN



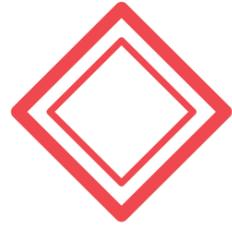
Para la creación del prototipo se parte del desarrollo 3d de los contornos y el rebaje de la botonera, en este caso en Rhino. Para así enviar el archivo a la fresadora.

Puesto que la máquina CNC utiliza una fresa de 6mm, se tiene esto en cuenta para ajustar el desfase de la línea interior de la botonera, además hay que tener en cuenta que la fresadora no realiza ángulos rectos.

La madera utilizada para el prototipo es pino que una vez anclado a la fresadora y cargando el archivo y los parámetros de profundidad comienza el fresado.

Una vez terminado el mismo las piezas resultantes tienen una rebaba que sobresale al rededor del espacio de la botonera, se retira y se ajusta el perímetro de la botonera con la dremel y si fuese necesario con la fresadora de mano.

Es el momento de lijado, en primer lugar se lijan todas las superficies con una lija de grano gordo, utilizando una lijadora de banda. A continuación se realizan todos los biselados de las piezas con la misma herramienta. Una vez realizados se repasan manualmente con una lija de un grano más fino.



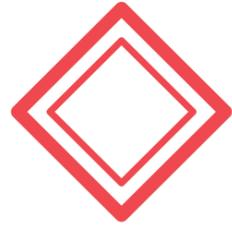
PROTOTIPADO SEGUNDA VERSIÓN



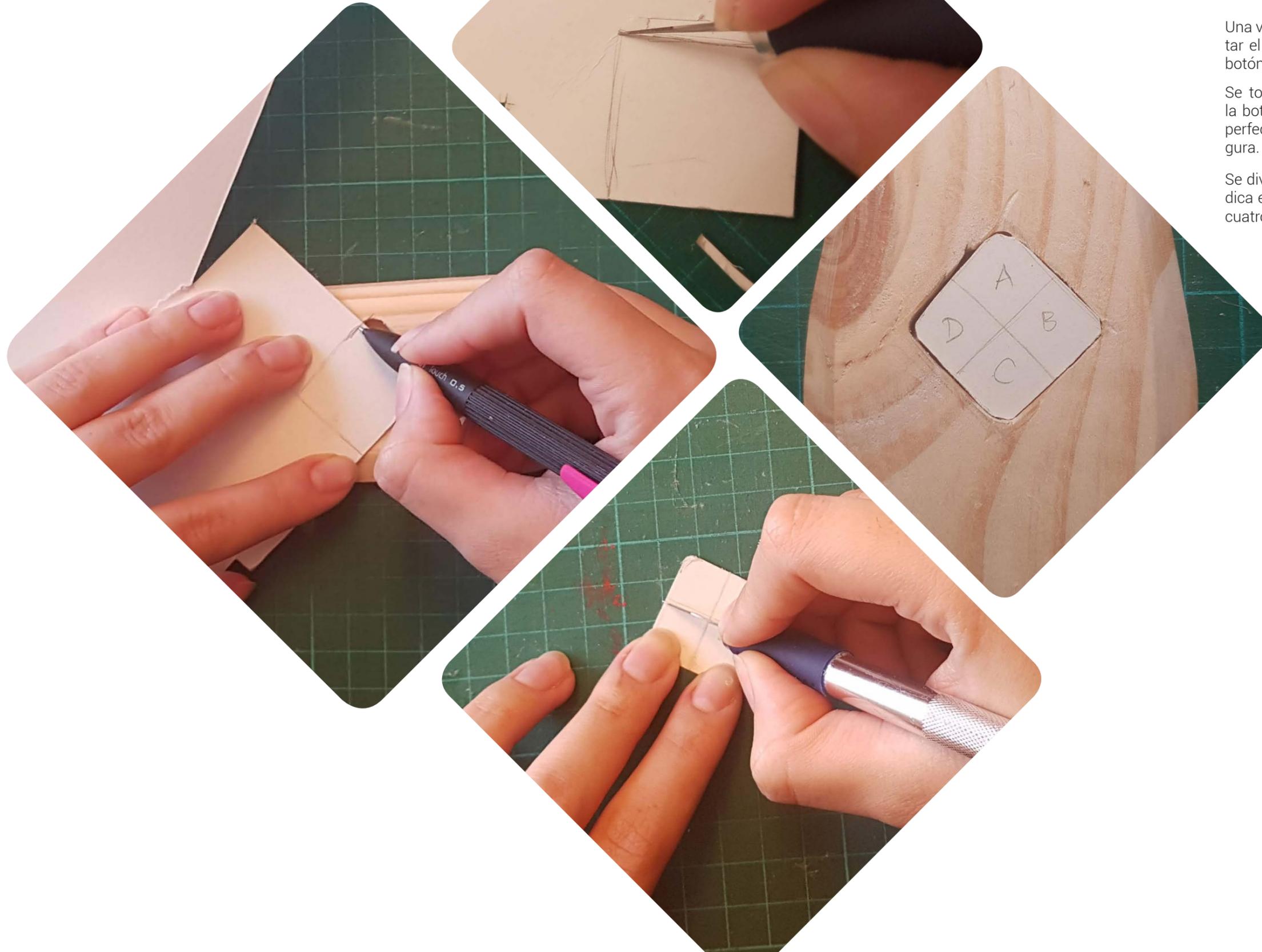
Una vez conformada la pieza principal se desarrolla la botonera para que tenga recorrido.

En primer lugar se mide el espacio de la botonera y se recorta la forma en espuma. Este recorte se va adaptando para que concuerde con la forma fresada. Puesto que la espuma tiene excesivo grosor se secciona longitudinalmente para rebajarlo.

La primera idea era utilizar una superficie continua de espuma, tras probar el recorrido generado se cambian dos cosas, en primer lugar la espuma, pon una de mayor densidad y más firme, y en segundo lugar utilizar piezas individuales de espuma para cada uno de los botones, así al pulsar en uno no se ven afectados los demás, como si ocurría con la espuma continua.



PROTOTIPADO SEGUNDA VERSIÓN



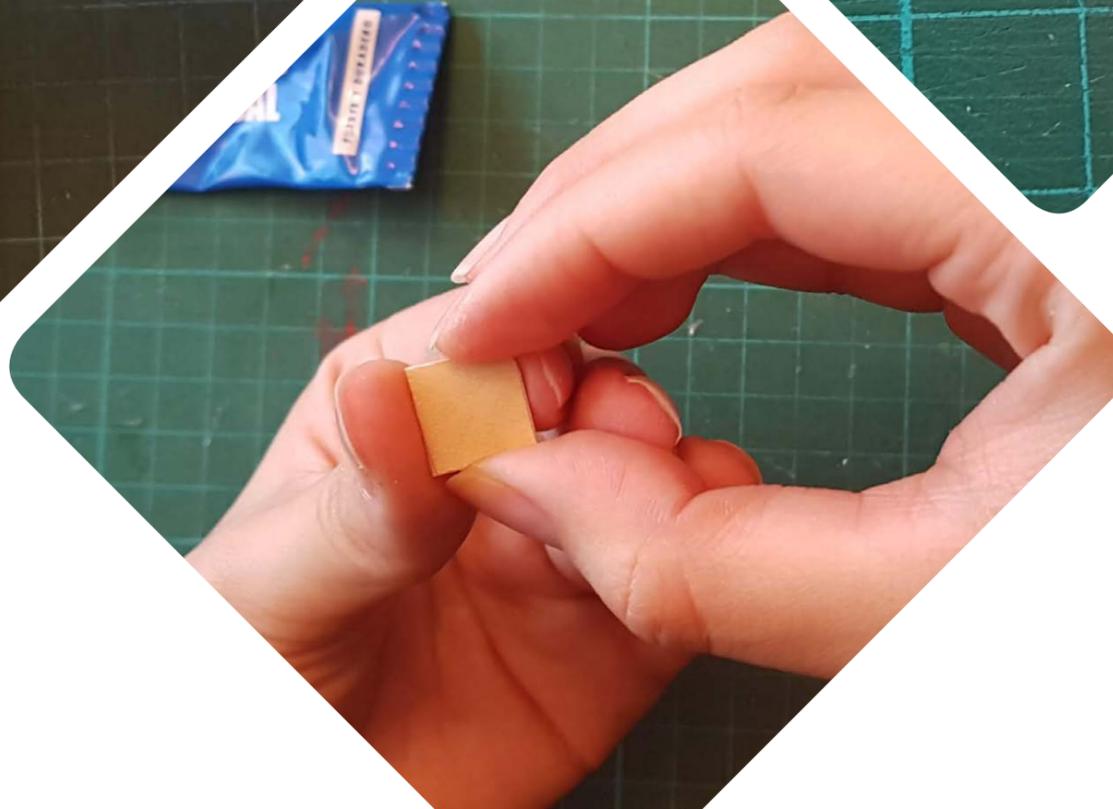
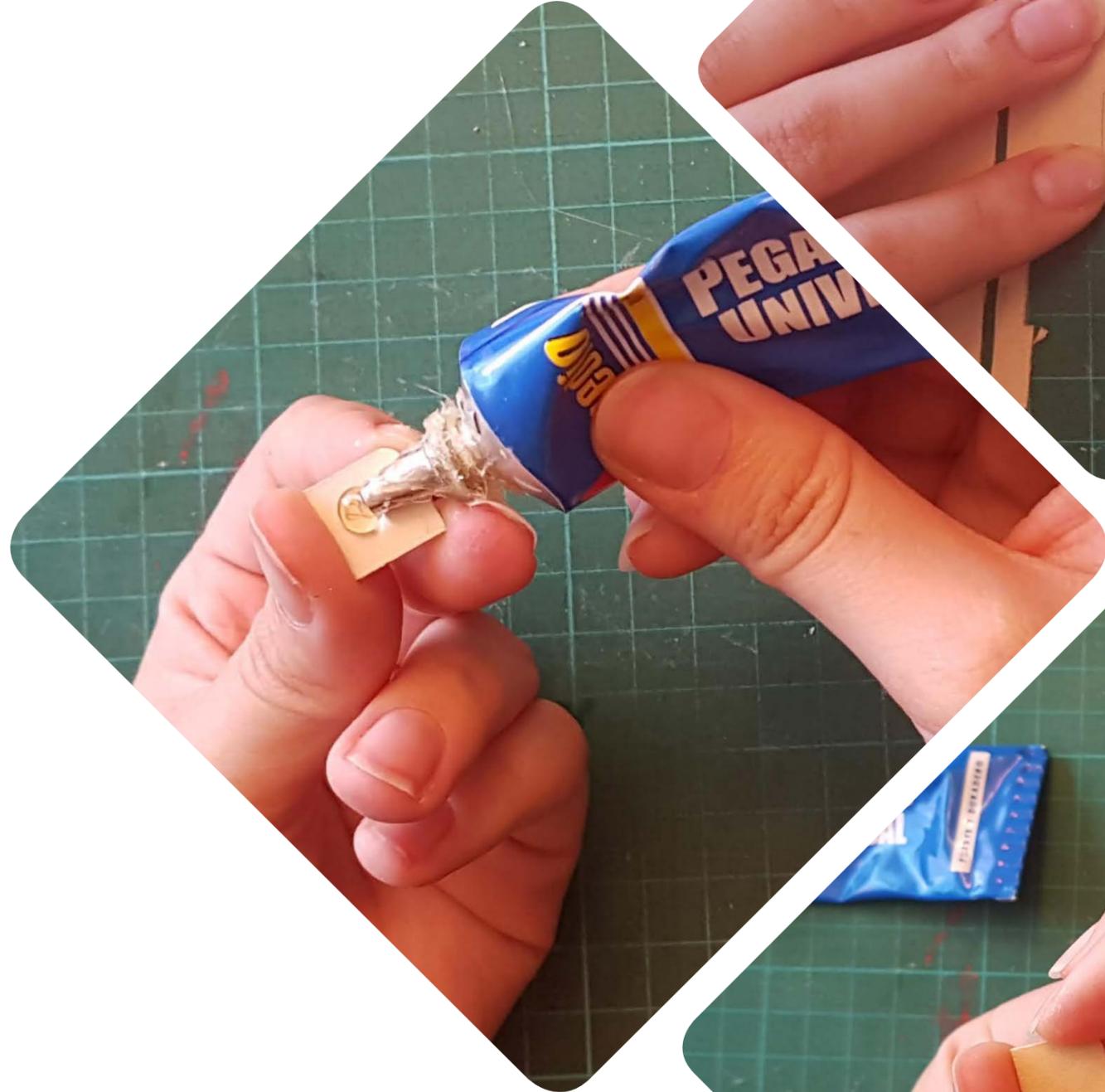
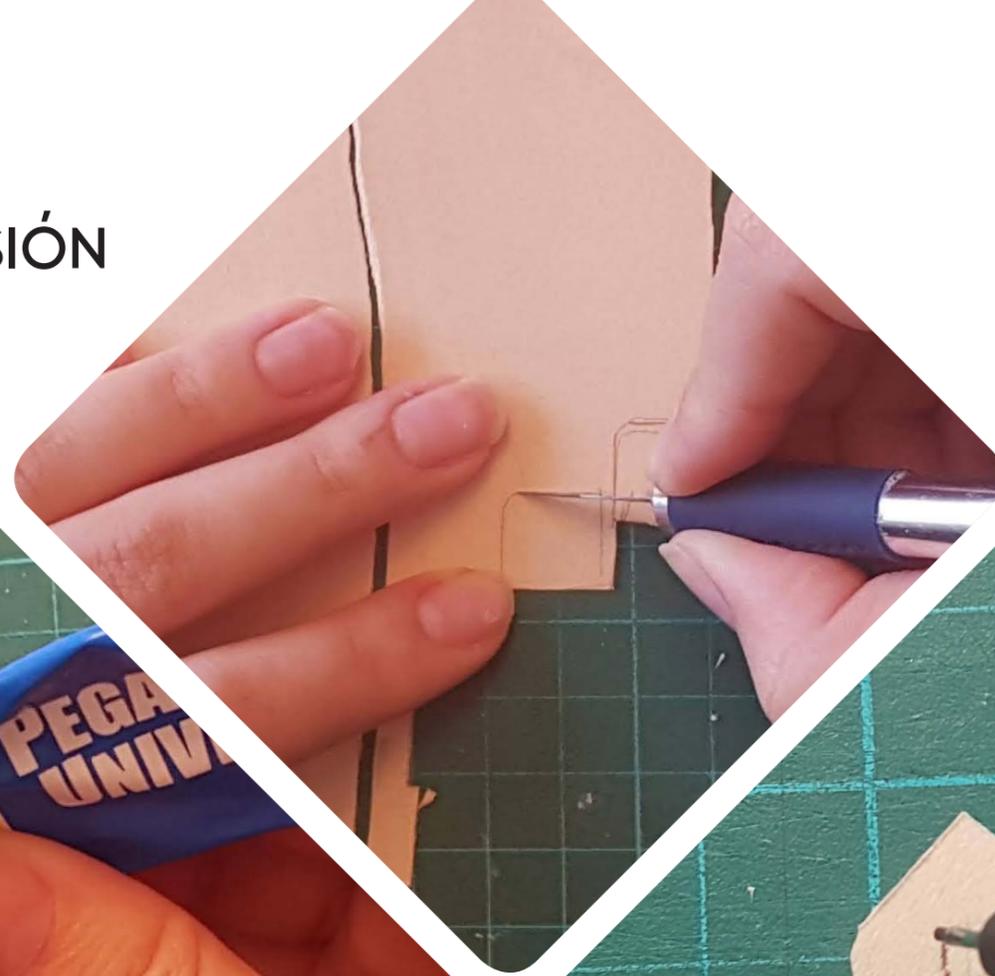
Una vez recortada la espuma se procede a recortar el cartón de maqueta que va a hacer que el botón tenga la rigidez suficiente.

Se toman las medidas del espacio dedicado a la botonera y se va ajustando hasta que encaje perfectamente, siempre teniendo un poco de holgura.

Se divide el cartón en cuatro partes, como se indica en la imagen, y se recorta para así tener los cuatro botones.



PROTOTIPADO SEGUNDA VERSIÓN



Se realiza el mismo proceso que el anterior pero en esta ocasión con madera de balsa, y utilizando las piezas de cartón como guía.

Se pegan ambas piezas quedando la madera de balsa en la parte superior.

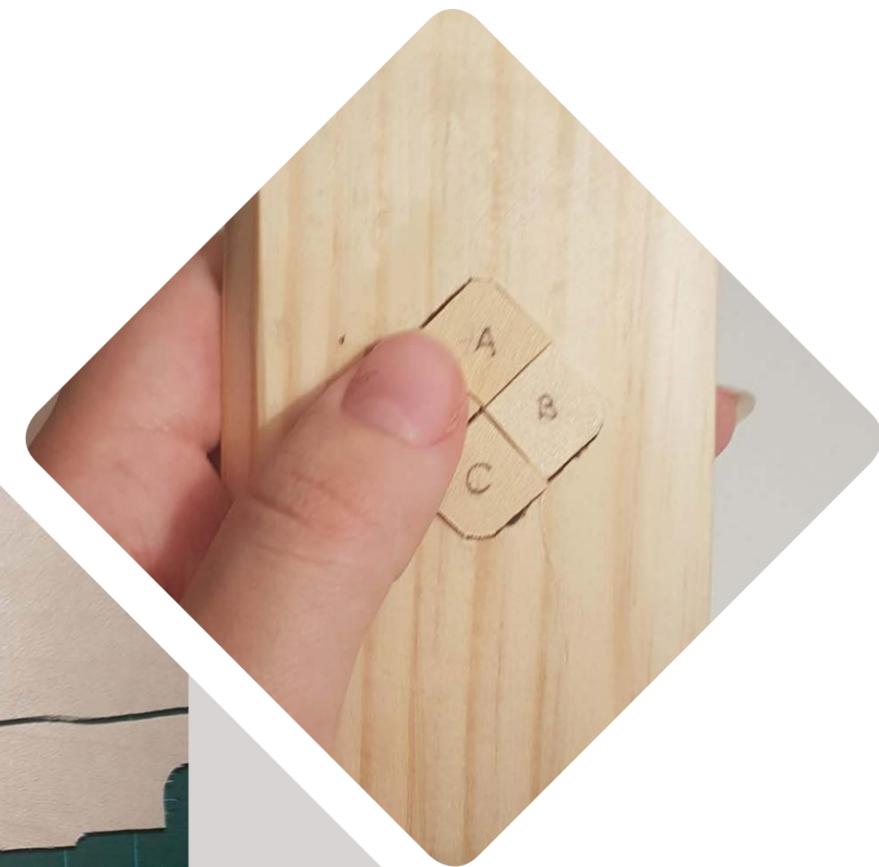
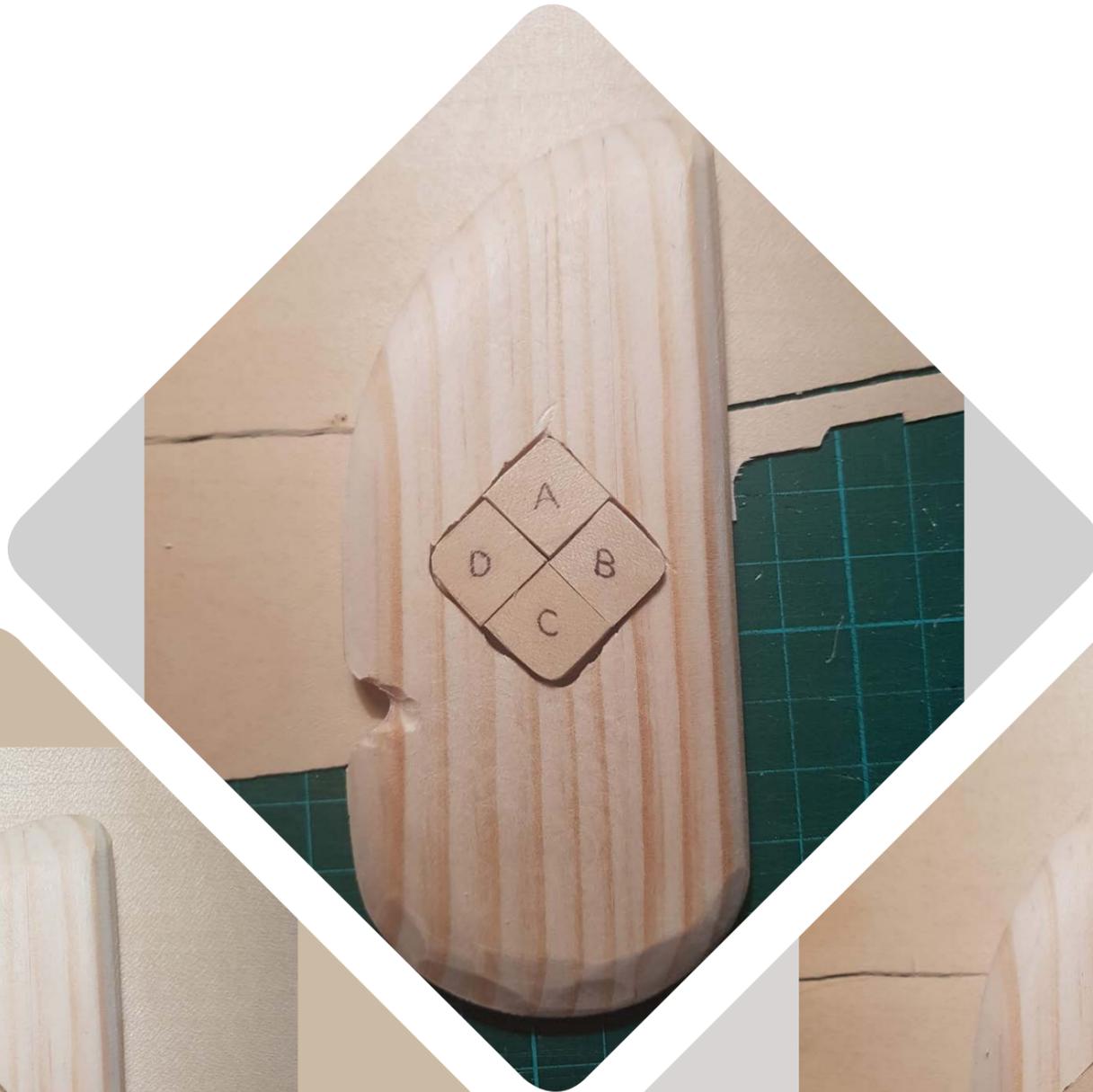
Se escribe la letra del botón, asemejando el grabado con láser en madera.



PROTOTIPADO SEGUNDA VERSIÓN

Ahora se pegan las piezas de espuma a la media luna y sobre ellas se pegan los botones.

Se comprueba el funcionamiento y el recorrido de pulsación.





IMÁGENES FINALES





IMÁGENES FINALES





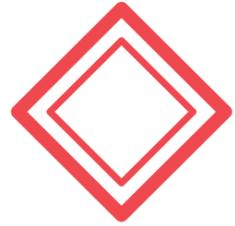
IMÁGENES FINALES





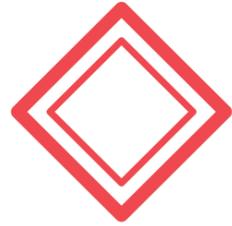
IMÁGENES FINALES





IMÁGENES FINALES





BIBLIOGRAFÍA

INFORMACIÓN MADERAS:

Maderame. (2018). La Madera de Boj: Características y Usos. 4/1/19, de Maderame Sitio web: <https://maderame.com/madera-boj/>

Maderame. (2018). Madera Resistente al Agua: Tipos, Especies y Tratamientos. 4/1/19, de Maderame Sitio web: <https://maderame.com/maderas-resistentes-agua/>

wikihow. (2018). Cómo impermeabilizar madera. 4/1/19, de wikihow Sitio web: <https://es.wikihow.com/impermeabilizar-madera> INFORMACIÓN PANTALLAS Y PROYECTORES:

Telones colombia. (2018). Que Es Una Pantalla De Retroproyeccion o Traslucida. 3/1/19, de Telones Colombia Sitio web: <http://blog.telonescolombia.com/que-es-una-pantalla-de-retroproyeccion-o-traslucida.html>

Planar. (2018). Planar LookThru Transparent OLED Display Fabricator's Guide. 5/12/18, de Planar Sitio web: <https://www.planar.com/media/435556/planar-lookthru-transparent-oled-display-fabricators-guide.pdf>

Suseo. (2018). Laminas proyeccion y retroproyeccion. 3/1/19, de Suseo Sitio web: <http://suseo.es/laminas-proyeccion-y-retroproyeccion/>

MUSEO COOPER HEWITT:

Cooper Hewitt. (2018). DESIGNING THE PEN. 15/11/19, de Cooper Hewitt Sitio web: <https://www.cooperhewitt.org/new-experience/designing-pen/>

Cooper Hewitt. (2018). USING THE PEN. 15/11/19, de Cooper Hewitt Sitio web: <https://www.cooperhewitt.org/events/current-exhibitions/using-the-pen/>

MUSEO JUDÍO DE BERLÍN:

TAU OHG. (2017). Jewish Museum Berlin. 10/11/19, de TAU OHG Sitio web: https://www.tau-berlin.de/en/projects/project-details/jmberlin_audioguide.html